



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## Projecte/Treball Fi de Carrera

**Estudi:** Eng. Tècn. Agrícola Explotacions Agropec. Pla 99

**Títol:** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges

**Document:** Annexes

**Alumne:** Borja Garcia Martinez

**Director/Tutor:** Francesc Ramírez de Cartagena Bisbe

**Departament:** Eng. Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

**Àrea:** Enginyeria Hidràulica

**Convocatòria** (mes/any): Juny/2014

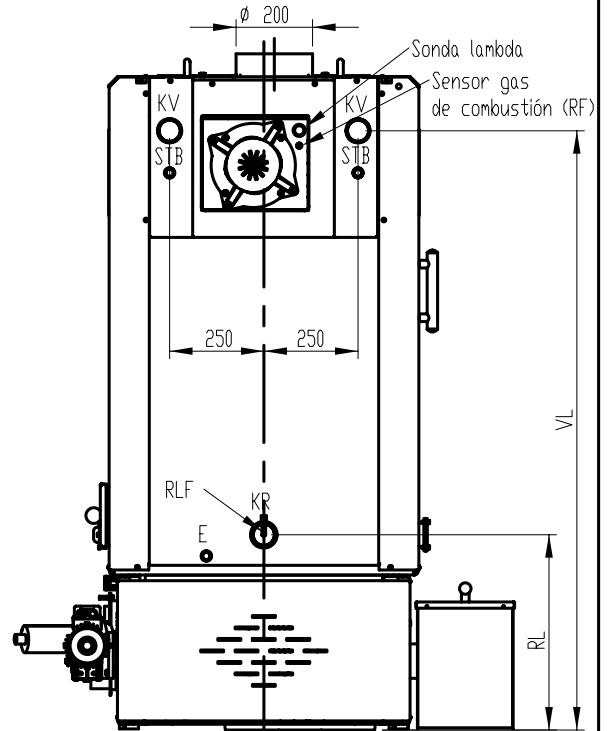
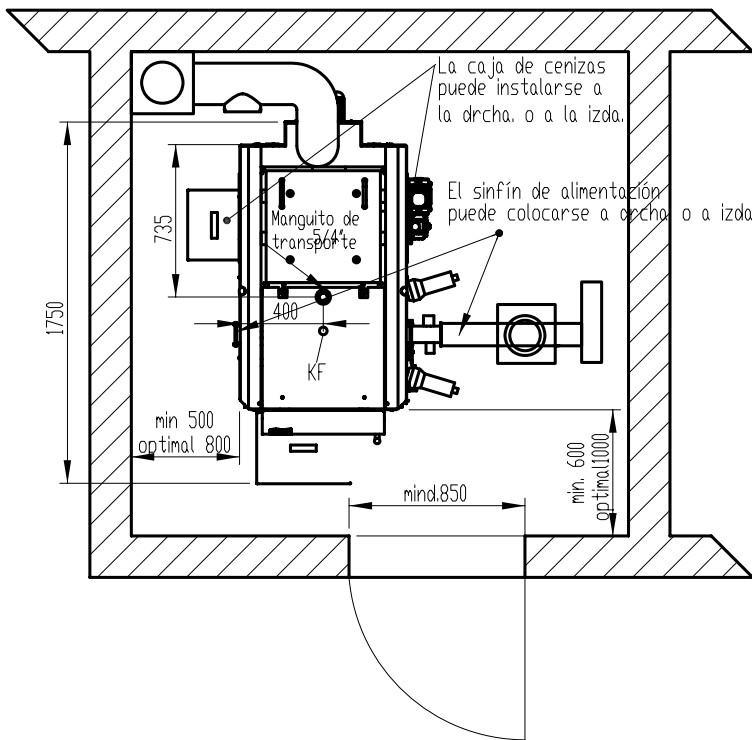
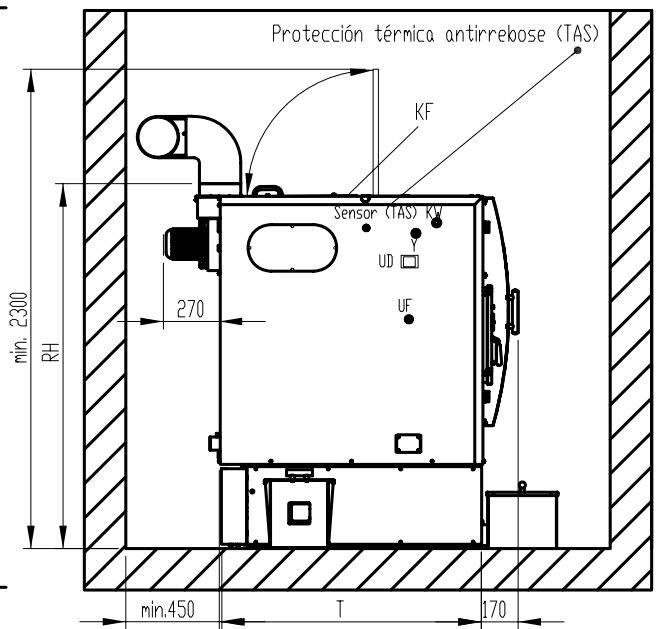
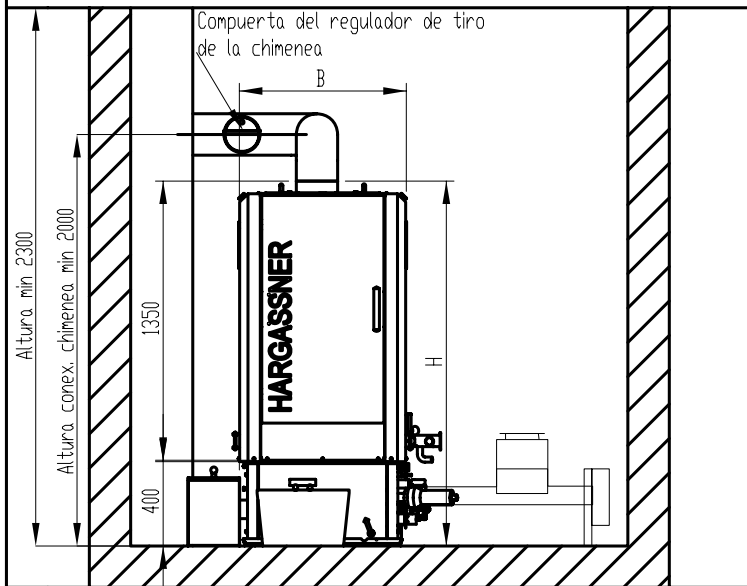


## ÍNDIX

ANNEX I. Caldera de biomassa: Característiques tècniques.....	3
ANNEX II. Càlcul elèctric.....	6
1. Càlcul de seccions i de la caiguda de tensió (CdT) .....	6
2. Línia alimentació elèctrica sala de calderes .....	10
ANNEX III.- Justificació compliment de seguretat en cas d'incendi.....	12
1. Objecte .....	12
2. Normativa aplicable .....	12
3. Paràmetres de Risc d'Incendi .....	13
4.- Condicions d'accessibilitat, entorn i intervenció dels bombers .....	14
5.- Condicions de l'edifici o establiment que limiten l'extensió de l'incendi.....	14
6.- Condicions d'evacuació dels ocupants.....	16
7.- Instal·lacions de protecció contra incendis.....	17
8.-Resistència al foc de l'estructura. ....	19
9.- Manteniment i organització de l'emergència.....	19
10.- Certificats de comportament al foc. ....	19
Annex IV. Càlcul de la sortida de fums.....	19
Annex V. Bombes de circulació: Característiques tècniques.....	22
Annex VI. Càlcul de l'aïllament de la xarxa de calor .....	30
1.- Introducció: .....	30
2.- Tipus de canonades a emprar i pèrdues tèrmiques lineals: .....	30
3.- Càlcul de les pèrdues tèrmiques zona soterrada:.....	31
ANNEX VII. Càlcul hidràulic .....	32
1. Tram 1. Caldera a dipòsit d'inèrcia.....	32
2. Tram 2. Sistema dipòsit d'inèrcia – Nau de pollastres .....	35
3. Dipòsit d'inèrcia .....	40
4. Vas d'expansió.....	41
Annex VIII. Termoconvectors CUBO®: Característiques tècniques.....	41
Annex IX. Càlcul tèrmic .....	59
1. Pèrdues tèrmiques del recinte .....	61
2. Pèrdues per ventilació.....	63
3. Guany pel calor sensible dels animals.....	65

4. Balanç energètic.....	65
Annex X. Càlcul estructural .....	66
Annex XI. Estudi bàsic de seguretat i salut.....	66
Annex XII. Annex de justificació de preus.....	110

## **Annex I. Caldera de biomassa: Característiques tècniques**



**Hoja de datos técnicos caldera de astilla HSV70-100S**

Tipo	WTH	70	80	100	
	HSV	70S	80S	100S	
Potencia nom. pellets	P	20-70	23-80	28-100	kW
Altura de caldera	H	1690	1700	1700	mm
Ancho de caldera	B	840	840	840	mm
Fondo de caldera	T	1280	1280	1280	mm
Dim. de instalación	AlxAxXF	Al=1350 An=830 F=1420	Al=1350 An=830 F=1420	Al=1350 An=830 F=1420	mm
Altura salida humos	RH	1760	1760	1760	mm
Diám. salida humos	RD	200	200	200	mm
Altura impulsión	VL	1560	1560	1560	mm
Altura retorno	RL	500	500	500	mm
Impulsión y retorno	VRL	2'	2'	2'	Zoll
Pres. servicio máx.	p	3	3	3	bar
Temp. servicio máx.	T	95	95	95	°C
Capacidad	V	185	190	190	Liter
Peso	m	990	1010	1010	kg
Pres. de tiro necesaria	p	0,05	0,05	0,05	mbar
Conexión eléctrica		400V Ca, 50Hz, 13A			

**Leyenda WTH 70-100**

Impulsión caldera	KV	manguito 2"
Retorno caldera	KR	manguito 2"
Grifo de llenado y evac. caldera	E	manguito 1/2"
Sensor de caldera	KF	Valva Inersión
Sensor de retorno	RLF	Valva Inersión
Protección térmica evac. (TAS)		
- Conexión agua fría	KV	manguito 3/4"
- Tubería de reboso y aspiración	Y	manguito 3/4"
- Sensor (TAS)	Sensor (TAS)	manguito 1/2"
Toma de subpresión	UD	
Sensor de subpresión	UF	manguito 1/2"
Limitador de temp. seguridad	STB	manguito 1/2"
Diám. salida de humos	RD	Ø 200mm
Sensor gases de combustión	RF	manguito 1/2"

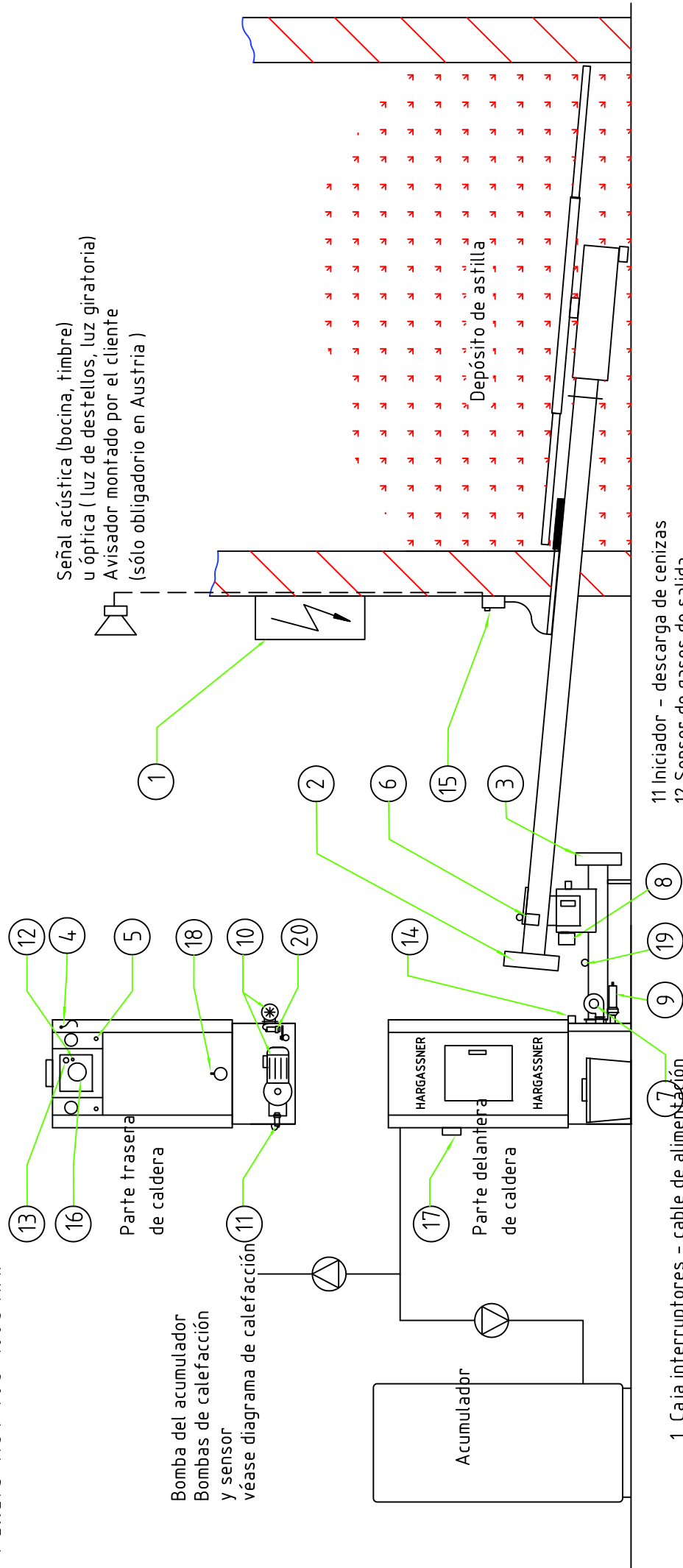
Dim. instalación - Datos técnicos  
HSV 70-100S, WTH 70-100



CT Valnalón, C/ Hornos Altos S/N - Langreo  
Tfno. +34 984 28 19 65  
www.hargassner-iberica.com

# DIAGRAMA ELÉCTRICO

El diagrama eléctrico se adjunta en el paquete de sensores



- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1  | Caja interruptores - cable de alimentación                           | 11 | Iniciador - descarga de cenizas   |
| 2  | Motor de accionamiento - descarga a silo                             | 12 | Sensor de gases de salida   |
| 3  | Motor accionamiento - sinfín de alimentación                         | 13 | Sonda Lambda  |
| 4  | Sensor de la caldera   | 14 | Interr. fin de carrera - hogar de combustión  |
| 5  | Termostato de seguridad (STB)  | 15 | Sensor TÜB (60°) ( normativa en Austria )   |
| 6  | Interr. fin de carrera tapa  | 16 | Ventilador de tiro inducido   |
| 7  | Soplador   | 17 | Toma de medición subpresión   |
| 8  | Compuerta protección frente a retorno de llama e interr. fin carrera | 18 | Sensor circuito de retorno  |
| 9  | Disp. ignición   | 19 | Sensor ETÜ (50°) Vigil. temp. sinfín de alimentación ( accesorios especiales disponibles sobre pedido ) |
| 10 | Motor de accionamiento - descarga de cenizas                         | 20 | Iniciador - vigilancia de la parrilla   |

## ANNEX II. Càlcul elèctric

Per al càlcul elèctric es tindran en compte els nous consums que hi haurà a l'explotació, on hi prendran part la nova instal·lació de la caldera i dels aerotermes CUBO®, així com les bombes de circulació, i la il·luminació de la sala de calderes. Es preveu també una línia d'endolls per la sala de calderes.

Les noves subllínies a instal·lar es poden veure a la *Taula 14*:

**Taula 14. Detalls instal·lació elèctrica dels diferents elements**

Subllínia	Tensió alimentació	Potència elèctrica total
Caldera de biomassa	400 V (Trifàsica)	*
Il·luminació sala de calderes	230 V (Monofàsica)	$2 \cdot 2 \cdot 36 \text{ W} = 144 \text{ W}$
Endolls sala de calderes	230 V (Monofàsica)	$2 \cdot 1.380 \text{ W} = 2.760 \text{ W}$
Bomba calefacció Nau	230 V (Monofàsica)	430 W
Bomba caldera - dipòsit	230 V (Monofàsica)	170 W
Aerotermes CUBO®	400 V (Trifàsica)	$4 \cdot 650 \text{ W} = 2.600 \text{ W}$

\*El fabricant de la caldera de biomassa Hargassner informa que la tensió d'alimentació de la caldera és trifàsica (400 V) amb un fusible de 13 A. El càlcul de la secció necessària es farà en base a aquests 13 A de corrent màxim.

### 1. Càlcul de seccions i de la caiguda de tensió (CdT)

La determinació de les seccions s'ha fet en base a la Taula 1 de l'ITC – BT – 19 del REBT, categoria B2, cables multiconductors en tubs en muntatge superficial o encastats a l'obra. Els cables estan aïllats amb polietilè reticulat XLPE.

Fórmules per al càlcul:

Càlculs per trobar intensitat (A) i determinar seccions	
Per il·luminació amb fluorescents: $S = 1,8 \cdot P$ $P = S \cdot \cos\phi$ $Q = S \cdot \sin\phi$ $I = S / V = S / 230$	Línies amb motors elèctrics: - 1 motor: $I = 1,25 \cdot I_{\text{nominal}}$ - > 1 motor: $1,25 \cdot I_{\text{motor major potència}} + I_{\text{nominal}}$ resta motors Per sistemes trifàsics: $I = P / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos\phi)$ Per sistemes monofàsics: $I = P / (230 \cdot \cos\phi)$
Caiguda de tensió	
Tensió alimentació monofàsica (230 V)	Tensió alimentació trifàsica (400 V)
$\% \text{ Cdt} = \frac{2 \cdot 100}{X \cdot S \cdot V} \sum I_i \cdot L_i \cdot \cos\phi$	$\% \text{ Cdt} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} \sum I_i \cdot L_i \cdot \cos\phi$



### 1.1. Caldera de biomassa

#### Secció conductors (taula 1 ITC – BT – 19):

$$I_{\text{nominal}} = 13 \text{ A}$$

$$I_1 = 13 \text{ A} \cdot 1,25 = 16,25 \text{ A}$$

$$16,25 \text{ A} < 22 \text{ A} \rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$$

**CdT:**

$$\% \text{ CdT} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot 2,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} \cdot 13 \cdot 5 \cdot 0,85 = 0,21 < 5\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre: 2,5 mm<sup>2</sup>

Secció conductor protecció: 2,5 mm<sup>2</sup>

PIA (16,25 A): 20 A

ID (16,25+ A): 25 A / 300 mA

**L<sub>caldera biomassa</sub>: 4 x 2,5 mm<sup>2</sup> + 2,5 mm<sup>2</sup>**

### 1.2. Il·luminació sala de calderes

#### Secció conductors (taula 1 ITC – BT – 19):

$$S_2 = 1,8 \cdot P = 1,8 \cdot (2 \cdot 2 \cdot 36 \text{ W}) = 259,2 \text{ VA}$$

$$P_2 = S_2 \cdot \cos\phi = 259,2 \text{ VA} \cdot 0,85 = 220,32 \text{ W}$$

$$Q_2 = S_2 \cdot \sin\phi = 259,2 \text{ VA} \cdot 0,526 = 136,54 \text{ W}$$

$$I_2 = S_2 / V_2 = 259,2 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 1,13 \text{ A}$$

$$I_{\text{punt de llum}} = 1,13 / 2 = 0,565 \text{ A}$$

$$1,13 \text{ A} < 18 \text{ A} \rightarrow 1,5 \text{ mm}^2$$

**CdT**

$$\% \text{ CdT} = \frac{2 \cdot 100}{56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 230 \text{ V}} \cdot 0,565 \cdot 0,85 \cdot (5 + 5) = 0,05 < 3\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre: 1,5 mm<sup>2</sup>

Secció protecció: 2,5 mm<sup>2</sup>

PIA (1,13 A): 2 A

ID (1,13 A): \* (Veure final càlcul 1.3)

**L<sub>il·luminació sala calderes</sub>: 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> + 2,5 mm<sup>2</sup>**

### 1.3. Endolls sala de calderes

#### Secció conductors (taula 1 ITC – BT – 19):

$$2 \text{ Ut} \cdot 1.380 \text{ W/endoll} = 2.760 \text{ W} = 2,76 \text{ kW}$$

$$S_3 = P_3 / \cos\phi = 2.760 \text{ VA}$$

$$Q_3 = S_3 \cdot \sin\phi = 0 \text{ VA}$$

$$I_{\text{endoll}} = 1.380 \text{ W} / 230 \text{ V} = 6 \text{ A}$$

$$I_3 = 2 \cdot 6 \text{ A} = 12 \text{ A}$$

$$12 \text{ A} < 18 \text{ A} \rightarrow 1,5 \text{ mm}^2$$

#### CdT

$$\% \text{ CdT} = \frac{2 \cdot 100}{56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 230 \text{ V}} \cdot 6 \cdot 1 \cdot (6 + 6) = 0,74 < 5\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre:  $1,5 \text{ mm}^2$

Secció protecció:  $2,5 \text{ mm}^2$

PIA (12 ): 16 A

ID (12 + 1,13 A): 16 A / 30 mA

\*Les línies d'il·luminació i preses de Corrent compartiran ID

**Lendolls sala calderes:  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2$**

### 1.4. Bomba caldera - dipòsit

#### Secció conductors (taula 1 ITC – BT – 19):

$$I_{\text{nominal}} = 1,18 \text{ A}$$

$$1,18 \text{ A} < 18 \text{ A} \rightarrow 1,5 \text{ mm}^2$$

#### CdT

$$\% \text{ CdT} = \frac{2 \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 230 \text{ V}} \cdot 1,18 \cdot 0,626 \cdot 6 = 0,04 < 5\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre:  $1,5 \text{ mm}^2$

Secció protecció:  $2,5 \text{ mm}^2$

PIA (1,18 A): 2 A

ID (1,18 A): 16 A / 300 mA

**Lbomba caldera - dipòsit:  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2$**

### 1.5. Bomba calefacció.- Nau

#### Secció conductors (taula 1 ITC – BT – 19):

$$I_{\text{nominal}} = 2,1 \text{ A}$$

$$2,1 \text{ A} < 18 \text{ A} \rightarrow 1,5 \text{ mm}^2$$

#### CdT:

$$\% \text{ CdT} = \frac{2 \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 230 \text{ V}} \cdot 2,1 \cdot 0,89 \cdot 9 = 0,17 < 5\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre: 1,5 mm<sup>2</sup>

Secció protecció: 2,5 mm<sup>2</sup>

PIA (2,1 A): 3 A

ID (2,1 A): 16 A / 300 mA

$$L_{\text{bomba dipòsit - nau}} : 2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2$$

### 1.6. Aeroterms CUBO®

#### Secció conductors (taula 1 ITC – BT – 19):

$$I_{\text{nominal}} = 1,2 \text{ A}$$

$$I_6 = 1,2 \text{ A} \cdot 4 = 5,1 \text{ A}$$

$$I_6 = (1,5 \cdot 1,2 \text{ A}) + 1,2 \text{ A} + 1,2 \text{ A} + 1,2 \text{ A} = 5,1 \text{ A}$$

$$5,1 \text{ A} < 16 \text{ A} \rightarrow 1,5 \text{ mm}^2$$

#### CdT:

$$\% \text{ CdT} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} \cdot 1,2 \cdot 0,781 \cdot (16,5 + 41,5 + 66,5 + (1,25 \cdot 91,5)) = 1,15 < 5\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre: 1,5 mm<sup>2</sup>

Secció protecció: 2,5 mm<sup>2</sup>

PIA (5,1 A): 6 A

ID (5,1 A): 16 A / 300 mA

$$L_{\text{aeroterms}} : 4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2$$

**Nota:** Les línies de la bomba de circulació de la nau i dels aeroterms CUBO® queden dimensionades i calculades. La instal·lació i supervisió del connexionat elèctric i adaptació al control existent de la nau queden fora de l'abast d'aquest projecte, i així es fa constar en aquest document i en la memòria.

## 2. Línia alimentació elèctrica sala de calderes

**Taula 15. Resum intensitats dels elements de la sublínia sala de calderes**

Element	Intensitat línia (A)
1. Caldera de biomassa	16,25
2. Il·luminació sala de calderes	1,13
3. Endolls sala de calderes	12
4. Bomba caldera - dipòsit	1,18

Es calcula la línia d'alimentació elèctrica que cal portar des de la sala de control (quadre general de l'explotació) de la nau fins a la sala de calderes de biomassa (subquadre). Cal tenir en compte que el sistema d'aeroterms CUBO® i la bomba de calefacció de la nau no prenen part en aquest càlcul, ja que el seu control d'engegades i parades es farà des de la mateixa sala de control. No obstant, es portarà un cable independent per la bomba, ja que aquesta s'ubicarà a la sala de calderes de biomassa.

### Càlcul d'intensitats totals

$$I_r = 16,25 + 1,13 = 17,38 \text{ A}$$

$$I_s = 16,25 + 12 = 28,25 \text{ A}$$

$$I_t = 16,25 + 1,18 = 17,43 \text{ A}$$

### Secció conductors (taula 5 ITC – BT – 07):

$$28,25 \text{ A} < 66 \text{ A} \rightarrow 6 \text{ mm}^2$$

### CdT:

$$\% \text{ CdT} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{56 \cdot 6 \text{ mm}^2 \cdot 400 \text{ V}} \cdot 28,25 \cdot 0,832 \cdot 150 = 4,54 < 5\% \rightarrow \text{OK}$$

Secció conductor i neutre: 6 mm<sup>2</sup>

Secció protecció: 2,5 mm<sup>2</sup>

IGA (28,25 A): 32A

## 2. Elèctrode posada a terra

El càlcul del conductor de posada a terra es dimensiona en funció del resultat a les següents fórmules:

- Resistència del terreny ( $R_t$ )

$$R_t = V_c / I_d$$

essent,

$V_c$ : Tensió de contacte admissible, en [V] (24 V en locals conductors i 50 V en locals no conductors)

$I_d$ : Sensibilitat interruptor diferencial, en [A]

- Longitud de la piqueta (ITC – BT – 18)

$$L = \rho / R_t$$

essent,

$\rho$ : Resistivitat del terreny, en [ $\Omega$ m] (Taula 4 ITC – BT – 18, Terrenys conreable poc fèrtils, terraplens: 500  $\Omega$ m)

$R_t$ : Resistència de terra, en [ $\Omega$ ]

### 2.1. Resistència del terreny

$$R_t = 24 \text{ V} / 0,03 \text{ A} = \mathbf{800 \Omega}$$

### 2.2. Longitud de la pica o conductor

$$L = 500 \text{ } \Omega\text{m} / 800 \text{ } \Omega = \mathbf{0,625 \text{ m}}$$

**La longitud mínima de la piqueta ha de ser de 0,625 m**

## **ANNEX III.- Justificació compliment de seguretat en cas d'incendi**

### **1. Objecte**

L'objectiu del present annex és la justificació del compliment de la normativa vigent en matèria de protecció contra incendis del local destinat a sala de calderes i sitja d'emmagatzematge de biomassa descrit en el present projecte.

### **2. Normativa aplicable**

#### Normativa estatal

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE) i es crea la Comissió assessora per a les instal·lacions tèrmiques dels edificis
- Correcció d'errors del Reial Decret 1027/2007
- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 1942/1993, de 05-11-1993, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis (RIPCI)
- Reial Decret 312/2005, de 18-03-2005, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc
- Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, per el que se modifica el Real Decreto 312/2005

#### Normativa autonòmica

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

#### Normes UNE que cal considerar

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Norma UNE 157653/2008 Criteris generals per a la elaboració de projectes de protecció contra incendis en edificis i establiments.

### 3. Paràmetres de Risc d'Incendi

#### 3.1 Usos previstos de l'edifici o establiment

D'acord amb les prescripcions del CTE, l'establiment es considera local de risc especial destinat a sala de calderes i a emmagatzematge de biomassa. Així mateix cal destacar que l'edifici està situat a més de 20 m de la resta d'edificis i que la seva càrrega de foc és inferior a 3millons de MJ (cas en el qual es passaria a estudiar des del RSCIEI).

#### 3.2 Alçada d'evacuació.

L'edifici és aïllat de planta baixa i per tant l'alçada d'evacuació serà 0m.

#### 3.3 Càrrega de foc i nivell de risc intrínsec.

Per a calcular la densitat de càrrega de foc cal veure l'annex B.4 del CTE-DB-SI.

$$q_{fk} = m \cdot \partial_{q1} \cdot \partial_{q2} \cdot \partial_n \cdot \partial_c \cdot q_{fsala\ calderes}$$

$q_{fk}$  = Valor de densitat de càrrega de foc a la sala de calderes és  $1,6 \times 200 \text{MJ/m}^2 = 320 \text{MJ/m}^2$  i en la sitja de biomassa de  $1,6 \times 2500 \text{MJ/m}^3 = 4.000 \text{MJ/m}^3$  (1,6 vegades el valor obtingut a la taula 1.2 de l'Annex 1 del RD 2267/2004, de 3 de desembre, Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials, per a *Central de calefacció a distància* i per *Emmagatzematge de "fusta barrejada o variada"*).

$m$  = coeficient de combustió. Ag 1 de cara a la seguretat.

$\partial_{q1}$  = coeficient que contempla risc iniciació segons mida sector = 1,5 (sector menor a  $250 \text{m}^2$ , segons taula B2)

$\partial_{q2}$  = coeficient que contempla risc d'iniciació segons activitat = 1,4 (local de risc mig, segons taula B3)

$\partial_n$  = coeficient que contempla les mesures actives voluntàries = 1 (segons taula B.4)

$\partial_c$  = Coeficient de correcció segons les conseqüències de l'incendi = 1 (edifici h evac < 15m, segons taula B.5)

La càrrega de foc de l'edifici auxiliar serà de

$$q_{fsala\ calderes} = 320 \text{MJ/m}^2 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 24,91 \text{m}^2 = 16.740 \text{MJ}$$

$$q_{\text{sitja}} = 4000\text{MJ/m}^3 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 75\text{m}^3 = 630.890\text{MJ}$$

#### 4.- Condicions d'accessibilitat, entorn i intervenció dels bombers

##### 4.1 Característiques dels vials i de l'espai exterior segur

Els vials d'aproximació al edifici i l'accés a la zona del local compleixen amb els requeriments mínims:

- amplada mínima lliure 3,5m.
- altura mínima lliure 4,5m.
- capacitat portant del vial de 20kN/m2.

L'edifici és de planta baixa i per tant la seva alçada d'evacuació és 0m. Al disposar d'una alçada d'evacuació inferior a 9m no li és d'aplicació l'apartat 1.2.1 del CTE DB-SI5.

##### 4.2 Façanes accessibles: nombre i característiques

L'edifici és aïllat. Disposa de totes les seves façanes exteriors. Disposa de les portes d'accés a les sales des d'aquesta façana principal.

##### 4.3 Situació relativa respecte a àrees forestals

Per la seva situació, no li és d'aplicació.

#### 5.- Condicions de l'edifici o establiment que limiten l'extensió de l'incendi

##### 5.1 Compartimentació

La sitja i la sala de calderes estaran ubicades en un edifici aïllat, exclusiu per a aquest ús, situat a més de 20m de l'edifici més proper

Segons s'estableix al DBSI-1 del CTE, l'edifici auxiliar que contindrà la sala de calderes i la sitja formarà un **únic sector d'incendi** diferenciat de la resta d'edificis.

En el mateix document, a l'apartat 2, es classifica els locals de risc especial integrats als edificis en grau baix, mig o alt en funció de l'ús i de les seves característiques. Com que el local no està integrat a l'edifici (ja que està a més de 20m de l'edifici més proper), segons les interpretacions de la Direcció General de Seguretat Industrial de la Generalitat, no caldrà aplicar la classificació definida en aquest apartat del document bàsic del CTE.



Per tant quedaran exclosos de la classificació la qual determina que tant la sala de calderes com la sitja (la qual té superfície superior a 3m<sup>2</sup>) són considerats **locals de risc mig**. I les condicions constructives que haurien de complir serien les que es descriuen a la *Taula 1*

**Taula 1. Condicions de les zones de risc especial integrades a edificis**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(5)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	< 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Així mateix, segons s'indica a les anotacions de la mateixa taula:

“(2) El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.”

En el cas que afecta al present projecte, la sala de calderes i sitja formen locals de risc especial situats sota una coberta no prevista per a evacuació i que en cas de fallada no suposa risc per a l'estabilitat de la resta d'edificis ni per a les persones (fet que implica que l'aplicació de les condicions del DB-SI es pugui reduir a les realment necessàries com les condicions d'evacuació SI3 i aquelles que voluntàriament es vulguin aplicar)

Per tant en aquest cas l'estructura portant podrà ser R30 i les parets i sostres podran ser R30 (ja que no hauran de fer funció de compartimentació).

Cal destacar però que degut a que les sales donen directament a l'espai exterior i no comuniquen amb la resta de l'edifici, no serà necessari disposar de vestíbul d'independència i les portes de pas tindran la meitat del temps de resistència al foc requerit al tancament.

### 5.2.- Propagació exterior

Al tractar-se d'un edifici aïllat la distància a les obertures d'altres edificis (EI inferior a 60), respecte al local, és superior a 3m complint així amb les prescripcions per evitar la propagació horitzontal.

Així mateix al tractar-se d'un edifici de planta baixa, i no disposar de cap altre sector d'incendi, no es podrà produir propagació vertical.

Al tractar-se d'un edifici aïllat que conforma un únic sector de incendi amb dos locals de risc mig (cap dels dos es considera local de risc especial alt)

La classe de reacció al foc dels materials que ocupen més del 10% de la superfície de l'acabat exterior de la façana és com a mínim B-s3 d2.

## 6.- Condicions d'evacuació dels ocupants

### 6.1.- Càlcul de l'Ocupació de l'edifici

La ocupació màxima de l'establiment de la *Taula 2* es calcularà segons el CTE DB SI3, per a un ús de sala de màquines i sitja la ocupació serà ocasional i alhora de computar es considerarà nul·la.

### **Taula 2. Tipus d'activitat i ocupació**

<b>Zona o tipus d'activitat</b>	<b>Ocupació m<sup>2</sup>/p</b>	<b>Ocupació p/ m<sup>2</sup></b>
En qualsevol ús, zones d'ocupació ocasional i accessibles únicament a efectes de manteniment: sales de màquines, etc	Nul·la	Nul·la

La sitja es considerarà que té ocupació nul·la ja que habitualment estarà plena de material al seu interior.

### 6.2.- Elements d'evacuació

D'acord amb la Taula 3.1, del CTE DB SI3, al disposar el local d'una ocupació inferior a 100 persones i disposar d'una altura d'evacuació de 0m (ja que és planta baixa) i tenir una longitud d'evacuació inferior a 25m, disposarà el local d'una única sortida d'evacuació.

### 6.3.- Dimensionat dels mitjans d'evacuació.

D'acord amb la Taula 4.2, del CTE DB SI3, les dimensions de l'element d'evacuació (suposant el bloqueig de una d'elles) de l'establiment seran:

- Porta d'evacuació : **Amplada fulla 1m >0,8m** ja que  $P_e \geq 0,8m$  i  $P_e \geq 0/200 = 0$   
**Capacitat d'evacuació = 200p**  
**Assignació màxima = 1p**

### 6.4.- Característiques portes situades en recorreguts d'evacuació.

Com que el nombre de persones assignades a la porta és inferior 50 persones no hi hauria requeriments per part del CTE a la porta.

Així no obstant el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en la seva IT 1.3.4.1.2.2 indica que les portes de sortida de la sala de calderes hauran de disposar d'obertura fàcil des de l'interior (encara que hagi estat tancades amb clau des de l'exterior). La porta a instal·lar complirà amb les prescripcions següents:

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

#### *6.5.- Senyalització dels mitjans d'evacuació.*

Seguint les indicacions de l'apartat 7, del CTE DB SI3, s'utilitzaran les senyals de sortida, d'ús habitual o d'emergència, definides en la norma UNE 23034:1988, conforme als següents criteris:

- La sortida de planta o recinte disposarà d'un rètol de "SORTIDA".
- Per la distribució particular del local, no serà necessari disposar d'indicacions de recorreguts d'emergència o de recorreguts "sense sortida".
- La dimensió del rètol serà, degut a que la distància màxima d'observació és inferior a 10m, de 210x210mm.

Aquest rètol haurà de ser fotoluminiscent per tal que sigui visible en cas de fallada del subministrament elèctric, i serà d'acord a la norma UNE 23035-4:2003.

#### *6.6.- Control del fum d'incendi.*

Per la naturalesa del local, **no li és d'aplicació** l'apartat 8 del CTE DB SI3.

#### *6.7.- Evacuació de persones amb discapacitat en cas d'incendi.*

Per la naturalesa del local no li és d'aplicació l'apartat 9 del DB-SI3 del CTE.

### **7.- Instal·lacions de protecció contra incendis.**

El disseny, execució i posada en funcionament dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis es realitzaran segons les indicacions del Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis i disposicions complementàries. La posada en funcionament de les mateixes requerirà el certificat de l'empresa instal·ladora.

#### *7.1. Dotació de les instal·lacions de protecció contra incendis.*

Els elements que haurà de disposar l'establiment seran, segons les indicacions de la taula 1.1 del CTE DB-SI4:

- **1 extintor portàtil de eficàcia 21A-113B** a 15 m de recorregut de planta màxim.

Per complir-ho es disposarà d'un extintor a dins de la sala de calderes i un extintor (dins de caixa de protecció) al costat de la sitja. Aquest extintor s'instal·larà de manera que la part superior del mateix no quedi a més de 1,7m d'alçada.

Veure més detall al *Plànol 10. Instal·lacions sala de calderes*

### *7.2 Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis.*

Els mitjans de protecció manual contra incendis, en aquest cas l'extintor, s'haurà de senyalitzar segons les senyals definides en la norma UNE 23033-1. La dimensió del rètol serà:

- Degut a que la distància màxima d'observació és inferior a 10m, de 210x210mm.

Aquest rètol haurà de ser fotoluminiscent per tal que sigui visible en cas de fallada del subministrament elèctric, i serà d'acord a la norma UNE 23035-4:2003.

### *7.3 Enllumenat d'emergència.*

Es disposarà de enllumenat d'emergència en els següents espais:

- Una lluminària a sobre de la porta de sortida de la sala de calderes.

Condicions de la instal·lació:

- Es disposarà en el local d'il·luminació d'emergència i senyalització que garanteixi el pas cap a les zones d'evacuació amb una il·luminació de 1 lux a nivell de terra en tots els recorreguts i 5 lux en tots els punts de seguretat (extintors i quadre elèctric).
- L'enllumenat serà fix, disposarà de font pròpia d'energia i s'assegurarà que entri en funcionament automàticament si es produeix una fallada del 70% de la tensió nominal de servei.
- S'assegurarà que aquesta il·luminació funcioni durant un període mínim d'una hora mitjançant fonts pròpies d'energia.
- La uniformitat de la il·luminació serà tal que el quocient entre la il·luminació màxima i mínima sigui menor a 40.

### *7.4 Sistema de detecció d'incendis.*

Per la naturalesa de l'edifici no li es requerit segons CTE cap sistema de detecció d'incendis.

### **8.- Resistència al foc de l'estructura.**

Es garantirà que els elements estructurals principals de l'edifici tinguin una resistència al foc conforme al que s'indica a l'apartat 5.1 de l'annex.

Per a l'establiment en qüestió, local de risc mig, la **resistència al foc de l'estructura haurà de ser R30**.

L'estructura vertical del local està formada per parets de càrrega de fàbrica de bloc de formigó de simple cambra de 200mm d'espessor que segons la taula F1 de l'annex F del DB-SI del CTE correspon a un REI superior a 90.

La coberta de la sala de calderes serà lleugera instal·lada sobre bigues de formigó (T-18).

### **9.- Manteniment i organització de l'emergència.**

Els mitjans de protecció contra incendis es sotmetran al programa mínim de manteniment que s'estableix en el Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis. El manteniment i reparació d'aparells, equips, sistemes i components, utilitzats en la protecció contra incendis, hauran de ser realitzats per mantenidors autoritzats.

La propietat, o en el seu cas l'usuari, avisarà de qualsevol anomalia detectada al personal competent.

El titular de l'establiment haurà de preveure l'organització en el cas d'emergència, amb la confecció d'un pla d'autoprotecció i emergència, que defineixi en cada cas les actuacions i les responsabilitats del personal. Es disposarà d'un pla d'autoprotecció que haurà de definir els equips d'intervenció, el pla d'evacuació i els simulacres.

### **10.- Certificats de comportament al foc.**

Els elements que ho requereixin s'hauran de justificar mitjançant certificats de comportament al foc emesos pel fabricant i/o per l'instal·lador/aplicador.

## **Annex IV. Càlcul de la sortida de fums**

## CÁLCULO SEGÚN EN 13384-1, CHIMENEA EN DEPRESIÓN

### DATOS DE LA INSTALACIÓN

Combustible:	Madera		
Tipo de aparato:	Caldera presurizada		
Condensación:	NO		
	<b>Nominal</b>	<b>Mínimo</b>	
Potencia:	kW 102	30,81	
Rendimiento:	% 91	91	
Tª de humos:	°C 180	120	
Tiro mínimo:	Pa 5	5	
Caudal:	g/s 89,31	29,75	
Altitud:	m 20		
Tª máxima:	°C 15		

### DATOS DEL CONDUCTO

<b>TRAMO HZTAL. (COND. UNIÓN)</b>	Longitud total (m):	0,5
	Altura total (m):	0,5
	Piezas:	Codo de 45°: 2
<b>TRAMO VERTICAL</b>	Longitud total (m):	4
	Altura total (m):	4
	Conexión:	Te de 90°: 1
	Tipo de salida:	Salida libre

### CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

#### REQUISITOS DE PRESIÓN

		Nominal	Mínimo
Tiro disponible en la base de la vertical:	$P_z$	10,64	10,55 Pa
Tiro necesario en la base de la vertical:	$P_{ze}$	5,77	3,81 Pa

Primer requisito de presión:	$P_z$	$\geq$	$P_{ze}$	<b>Cumple</b>
A potencia nominal:	10,64	>	5,77	SI
A potencia mínima:	10,55	>	3,81	SI
Segundo requisito de presión:	$P_z$	$\geq$	$P_B$	<b>Cumple</b>
A potencia nominal:	10,64	>	0	SI
A potencia mínima:	10,55	>	0	SI

**REQUISITOS DE TEMPERATURA**

		Nominal	Mínimo
Tª de la pared interior en la salida de la chimenea:	T <sub>iob</sub>	149,2	81,6 °C
Tª límite de la pared interior de la chimenea:	T <sub>g</sub>	0	0 °C

Primer requisito de temperatura:	T <sub>iob</sub>	≥	T <sub>g</sub>	<b>Cumple</b>
A potencia nominal:	149,2	>	0	SI
A potencia mínima:	81,6	>	0	SI

**DIMENSIONADO**
**TRAMO HZTAL. (COND. UNIÓN)**

Gama:	<b>Dinak DP</b>		
Diámetro interior:	mm	<b>250</b>	
Diámetro exterior:	mm	<b>310</b>	
Designación EN 1856-1	<b>T600 N1 D V2 G(XX)</b>		

		Nom	Mín
Velocidad media de los humos:	m/s	2,4	0,7
Tª media de los humos:	°C	179	119
Tª media de la pared exterior:	°C	35	25

**TRAMO VERTICAL**

Gama:	<b>Dinak DP</b>		
Diámetro interior:	mm	<b>250</b>	
Diámetro exterior:	mm	<b>310</b>	
Designación EN 1856-1	<b>T600 N1 D V2 G(XX)</b>		

		Nom	Mín
Velocidad media de los humos:	m/s	2,4	0,7
Tª media de los humos:	°C	173	112
Tª media de la pared exterior:	°C	34	24

**SALIDA DE LA CHIMENEA**

		Nom	Mín
Velocidad de los humos:	m/s	2,4	0,7
Tª de los humos:	°C	168	105
Tª de la pared exterior:	°C	33	23

Cálculo realizado por la empresa UdG mediante el software DINAKALC IV Versión 4.0.0-ES Fecha 03-2011 , de la empresa DINAK, S.A.



## **Annex V. Bombes de circulació: Característiques tècniques**

**Destinatario**
**Remitente**

 Empresa  
 Referencia  
 Dirección  
 Phone  
 Fax  
 E-mail

**Código artículo :**

60150945

**Artículo:**

EVOPLUS 110/180 XM

**Datos bomba**

 Presión nominal: 16 bar (1600 kPa)  
 Temperatura mín. fluido: -10 °C  
 Temperatura máx. fluido: 110 °C  
 EEI : ≤ 0,21

**Presión mínima de agua:**

 Temperatura: °C 90 - 110  
 Presión mínima de agua: m 10 - 20

**Datos de servicio requeridos**

 Caudal : 8,77 m³/h  
 Altura impulsión : 1,00 m  
 Fluido bombeado: Agua  
 Temperatura fluido: 20 °C  
 Densidad 998,2 kg/m³  
 viscosidad cinemática: 1 mm²/s  
 Presión del vapor: 2,20 kPa

**Datos hidr. (Punto de trabajo)**

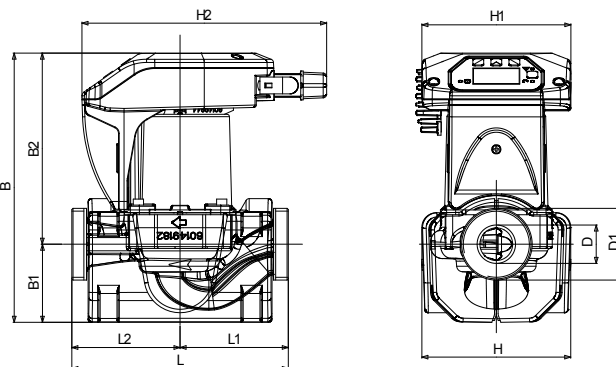
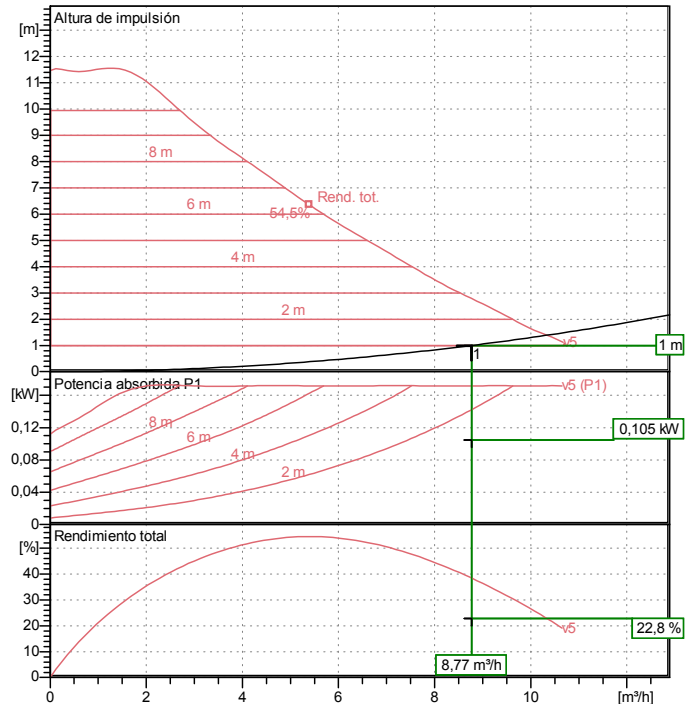
 Caudal : 8,77 m³/h  
 Altura impulsión : 1,00 m

**Materiales**

 Cuerpo bomba: Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF  
 Rodete: TecnoPolímero  
 Motor shaft: Alumina  
 Retén: EPDM  
 Caja Motor: Aluminio fundido a presión  
 Brida de cierre: Acero inoxidable  
 Soporte anillo empuje: EPDM

**Datos motor**

 Marca: DAB  
 Potencia absorbida P1: 0,17 kW  
 Tensión nominal: 1~ 220-240 V 50 Hz  
 Corriente nominal: 1,18 A  
 Grado de protección: IP 44

**Curve tolerance according to ISO 9906**

**Dimensiones exteriores**

B	224	H	124	L2	90		
B1	65	H1	124				
B2	159	H2	204				
D	32	L	180				
D1	2" G	L1	90				

**Peso:** 4,7 kg

**Conexiones bomba**

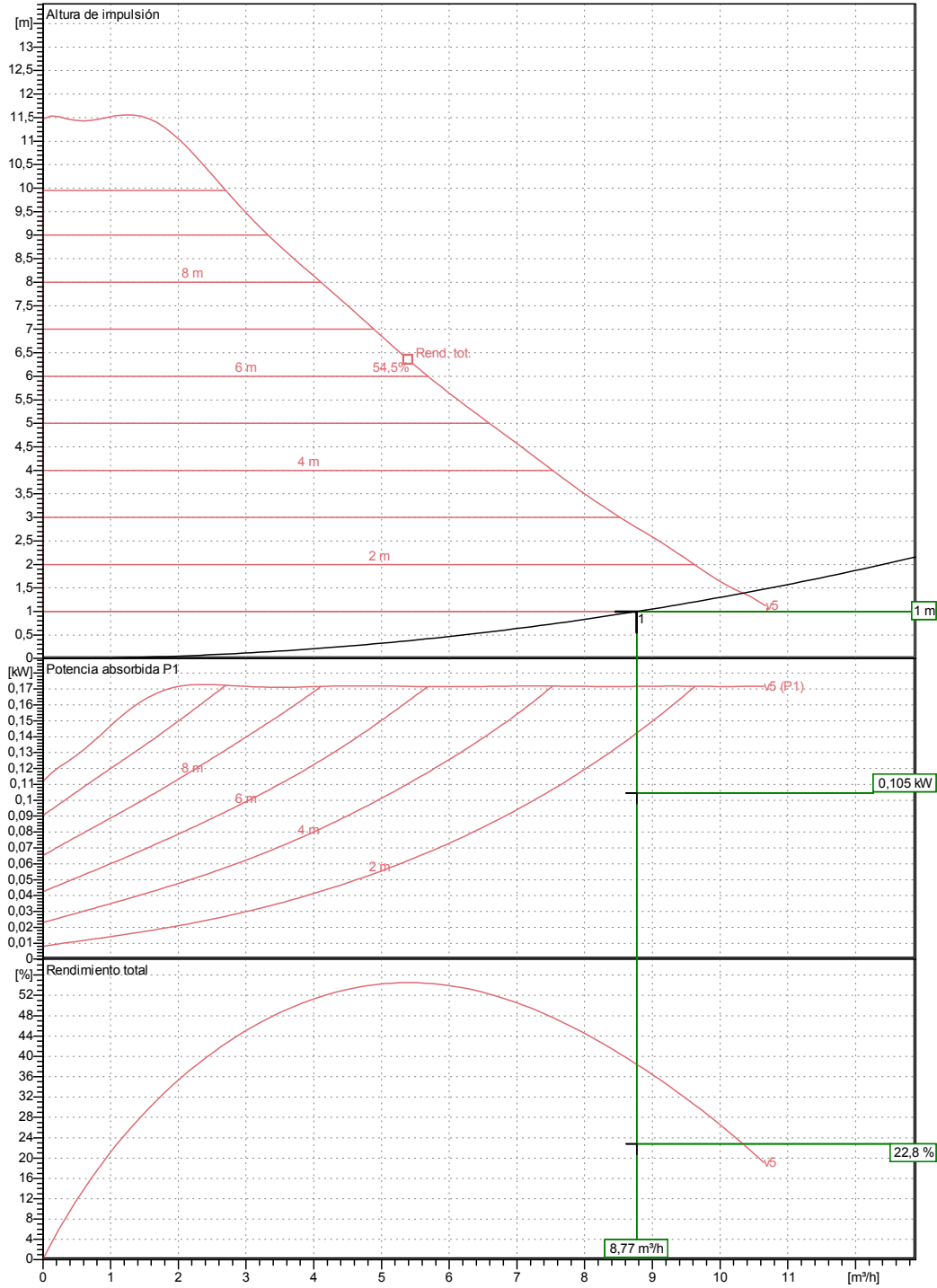
 Lado aspiración: 2" G / 16 bar (1600 kPa)  
 Lado impulsión: 2" G / 16 bar (1600 kPa)

**Destinatario**
**Remitente**

 Empresa  
 Referencia  
 Dirección  
 Phone  
 Fax  
 E-mail

**EVOPLUS 110/180 XM**

Curve tolerance according to ISO 9906


**Datos hidr. (Punto de trabajo)**

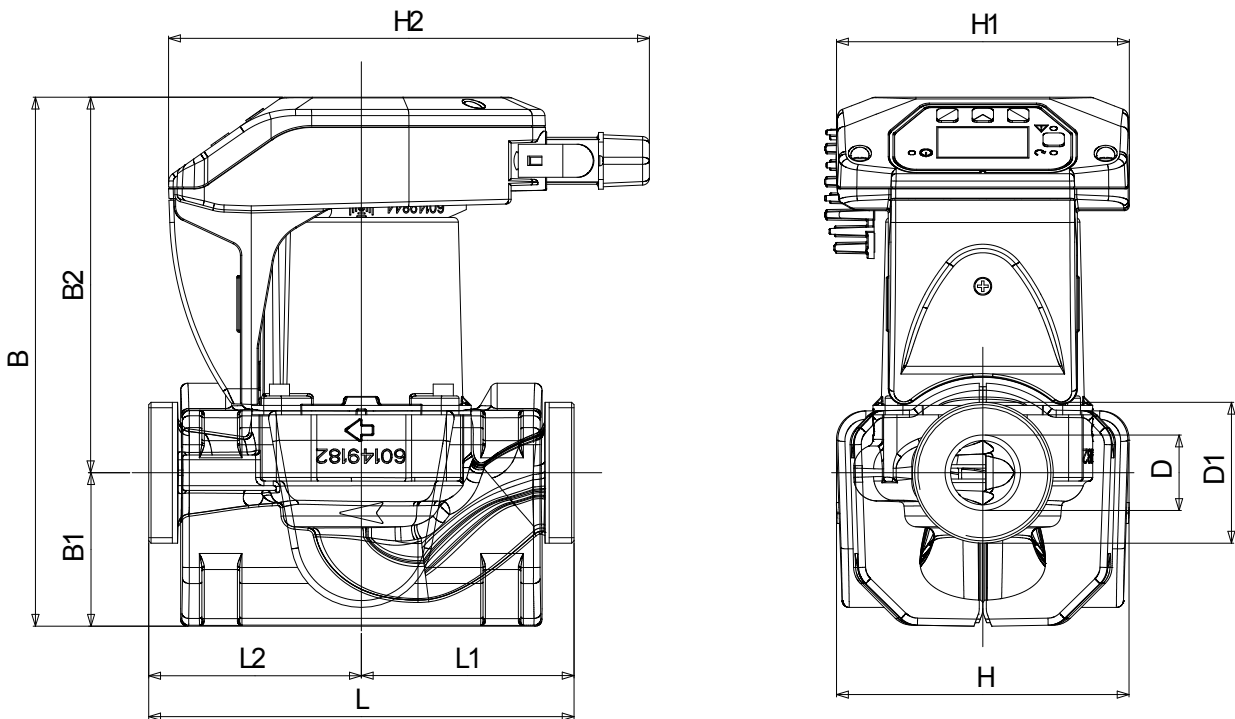
Lado aspiración 2" G 16 bar (1600 kPa)	Lado impulsión 2" G 16 bar (1600 kPa)	Caudal : 8,77 m³/h	Altura impulsión : 1 m	Velocidad nominal: 2900 rpm
Proyecto		ID proyecto	Creado por	Creado el <b>28/05/2014</b>

Destinatario

Remitente

Empresa  
 Referencia  
 Dirección  
 Phone  
 Fax  
 E-mail

## EVOPLUS 110/180 XM


**Dimensiones en mm**

Nº	Dimensión	Valor	Dimensión	Valor
1	B	224	L2	90
2	B1	65		
3	B2	159		
4	D	32		
5	D1	2" G		
6	H	124		
7	H1	124		
8	H2	204		
9	L	180		
10	L1	90		

**Conexiones bomba**

Aspiración  
 2" G  
 16 bar (1600 kPa)

Discharge  
 2" G  
 16 bar (1600 kPa)

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el

**28/05/2014**

**Destinatario**
**Remitente**

 Empresa  
 Referencia  
 Dirección  
 Phone  
 Fax  
 E-mail

**Código artículo :**

60150973

**Artículo:**

EVOPLUS B 100/280.50 M

**Datos bomba**

 Presión nominal: 16 bar (1600 kPa)  
 Temperatura mín. fluido: -10 °C  
 Temperatura máx. fluido: 110 °C  
 EEI : ≤ 0,20

**Presión mínima de agua:**

 Temperatura: °C 90 - 110  
 Presión mínima de agua: m 10 - 20

**Datos de servicio requeridos**

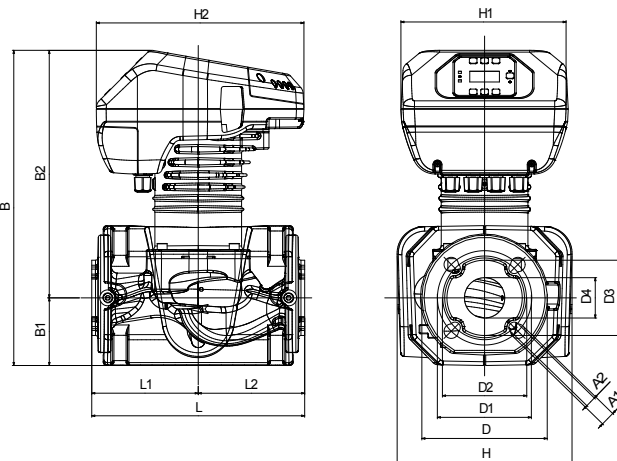
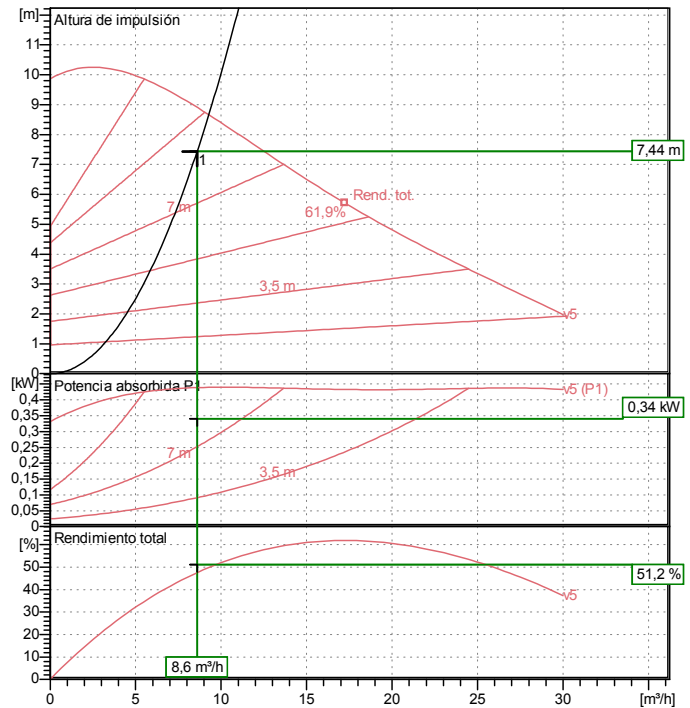
 Caudal : 8,60 m³/h  
 Altura impulsión : 7,44 m  
 Fluido bombeado: Agua  
 Temperatura fluido: 20 °C  
 Densidad 998,2 kg/m³  
 viscosidad cinemática: 1 mm²/s  
 Presión del vapor: 2,20 kPa

**Datos hidr. (Punto de trabajo)**

 Caudal : 8,60 m³/h  
 Altura impulsión : 7,44 m

**Materiales**

 Cuerpo bomba: Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF  
 Rodete: TecnoPolímero  
 Motor shaft: Acero inoxidable  
 Retén: EPDM  
 Caja Motor: Aluminio fundido a presión  
 Brida de cierre: Acero inoxidable  
 Soporte anillo empuje: Acero inoxidable

**Curve tolerance according to ISO 9906**

**Datos motor**

 Marca: DAB  
 Potencia absorbida P1: 0,43 kW  
 Tensión nominal: 1~ 220-240 V 50 Hz  
 Corriente nominal: 2,1 A  
 Grado de protección: IP 44

**Dimensiones exteriores en mm**

A1	19	D	165	H	230	L2	140
A2	14	D1	125	H1	220		
B	413	D2	110	H2	273		
B1	87	D3	99	L	280		
B2	325	D4	53	L1	140		

**Peso:** 22 kg

**Conexiones bomba**

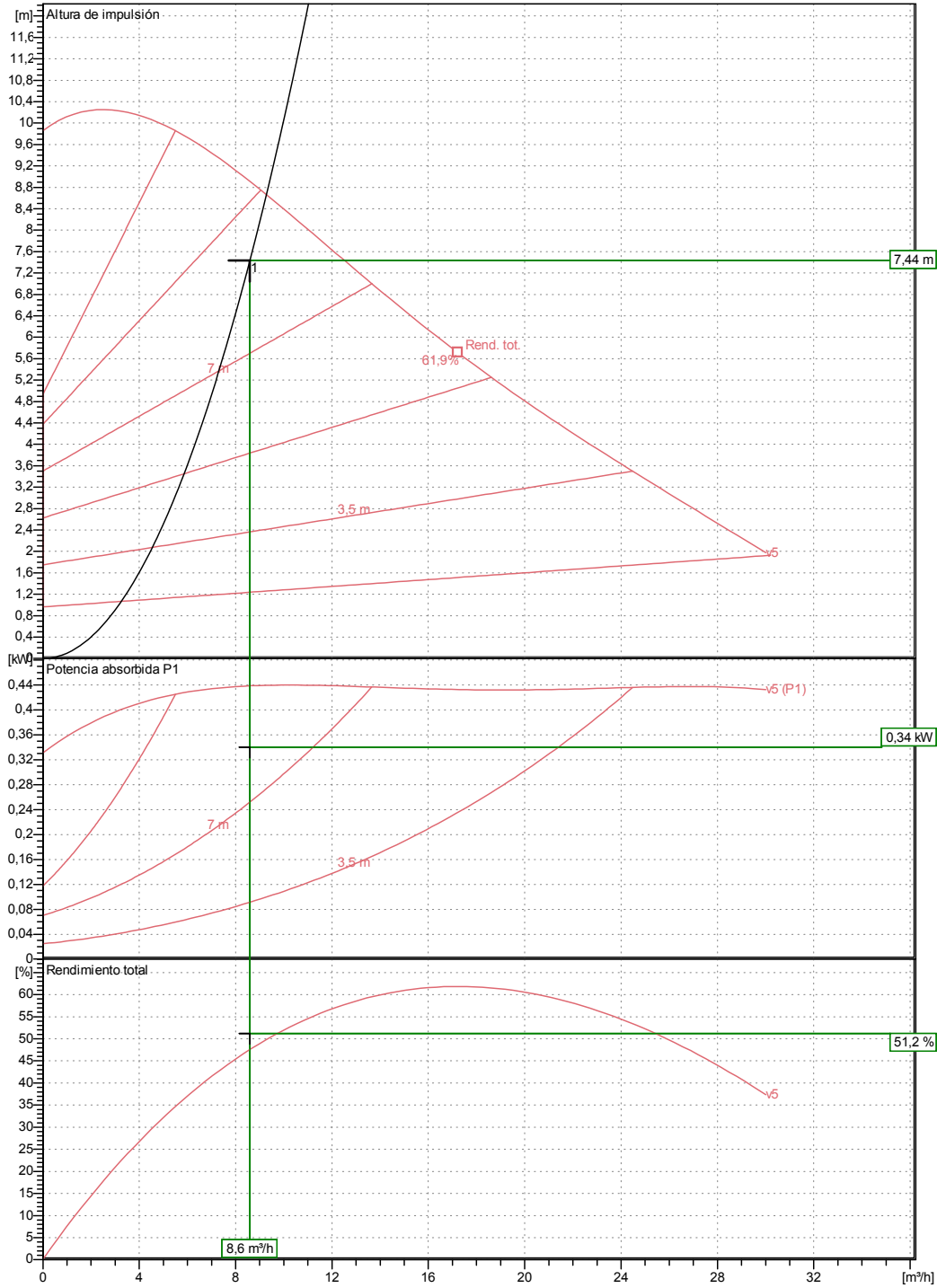
 Lado aspiración: DN 50 / PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)  
 Lado impulsión: DN 50 / PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)

**Destinatario**
**Remitente**

 Empresa  
 Referencia  
 Dirección  
 Phone  
 Fax  
 E-mail

**EVOPLUS B 100/280.50 M**

Curve tolerance according to ISO 9906

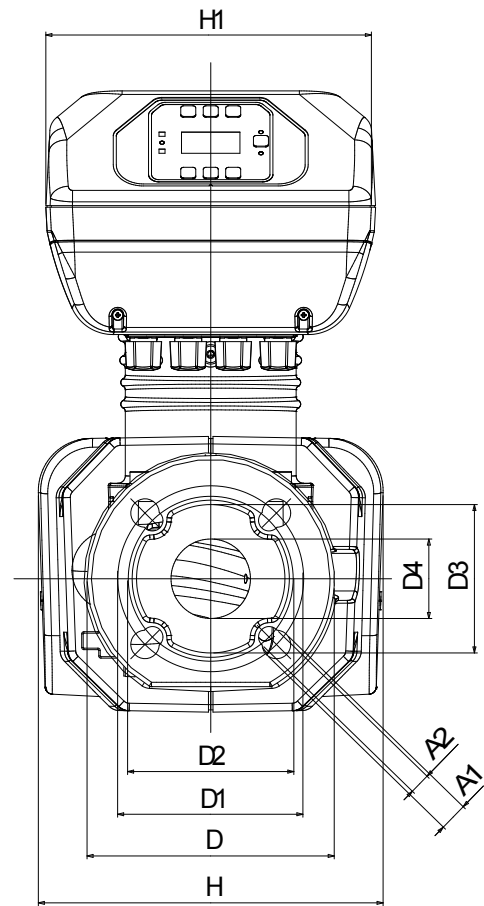
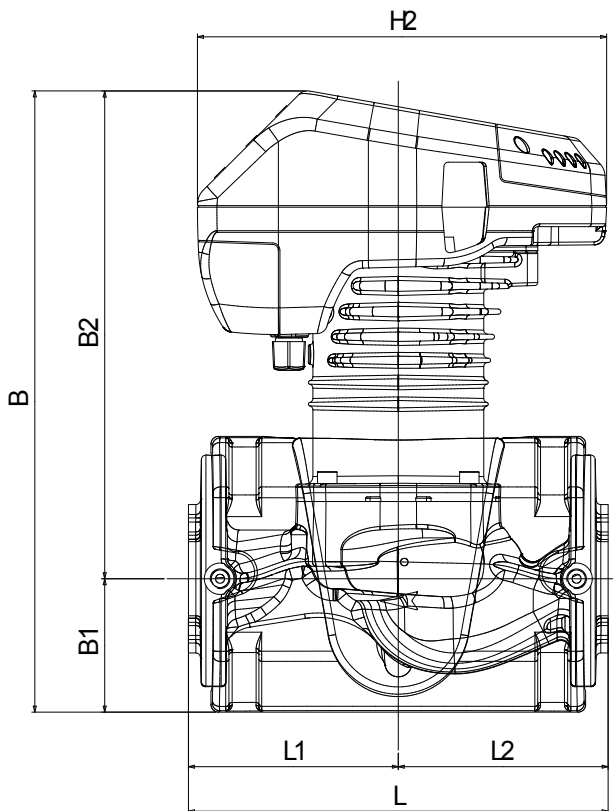

**Datos hidr. (Punto de trabajo)**

Lado aspiración DN 50 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)	Lado impulsión DN 50 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)	Caudal : 8,6 m³/h	Altura impulsión : 7,44 m	Velocidad nominal: 2900 rpm
Proyecto	ID proyecto	Creado por	Creado el <b>28/05/2014</b>	

**Destinatario**
**Remitente**

 Empresa  
 Referencia  
 Dirección  
 Phone  
 Fax  
 E-mail

## EVOPLUS B 100/280.50 M


**Dimensiones en mm**

1	A1	19	H	230
2	A2	14	H1	220
3	B	413	H2	273
4	B1	87	L	280
5	B2	325	L1	140
6	D	165	L2	140
7	D1	125		
8	D2	110		
9	D3	99		
10	D4	53		

**Conexiones bomba**

 Aspiración  
 DN 50  
 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)

 Discharge  
 DN 50  
 PN6, PN10, PN16 (4 slotted holes)

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el

**28/05/2014**

## Annex VI. Càlcul de l'aïllament de la xarxa de calor

### 1.- Introducció:

Amb el present annex es vol justificar el compliment de l'aïllament de la xarxa de calor soterrada. Es calcularà la pèrdua tèrmica total de la instal·lació i es comprovarà que no supera el 4% de la potència que transportarà.

En el cas de la xarxa de calor del present projecte, la potència de disseny a transportar és de 100 kW. El 4% dels 100 kW són 4 kW.

### 2.- Tipus de canonades a emprar i pèrdues tèrmiques lineals:

Al llarg de la xarxa s'ha projectat una única tipologia de canonada: Watts Microflex Max Duo 2x63/5,8 (200).

La xarxa de calor del present projecte treballarà a una temperatura d'impulsió de 70°C i una de retorn de 60°C. Suposant la temperatura del terreny de 5°C, i suposant que la canonada està a 50cm de profunditat (que són les condicions que s'executaran a la realitat), aplicant la fórmula de càlcul recomanda pel fabricant de la Imatge 01, s'obté un salt tèrmic de 60°C.

Para MICROFLEX® DUO

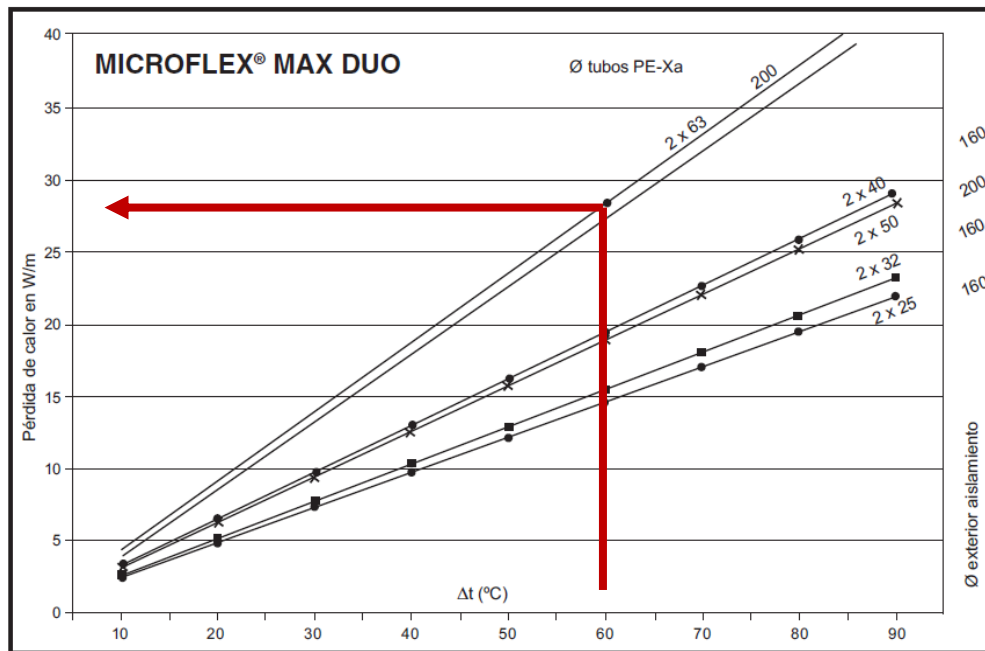
$$\Delta t = \frac{(T_v + T_r)}{2} - T_o$$

$T_v$  : temperatura del fluido ida  
 $T_r$  : temperatura del fluido retorno  
 $T_o$  : temperatura del suelo

**Imatge 1. Fórmula càlcul salt tèrmic. Font: Watts**

A les característiques tècniques que dóna el fabricant, a la *Imatge 02*, es poden veure les corbes que relacionen les pèrdues tèrmiques lineals en funció del salt de temperatura entre el fluid i el terreny per a cada tipus de canonada.





**Imatge 02. Pèrdues tèrmiques lineals per canonada. Font: Watts**

En aquest cas, observant la *Imatge 02*, i d'acord amb el tub escollit per al projecte i el salt tèrmic ( $\Delta t$ ) calculat mitjançant la fórmula de la *Imatge 01*, s'obté que les pèrdues per metre lineal = 28 W/m

### 3.- Càlcul de les pèrdues tèrmiques zona soterrada:

Per a calcular les pèrdues tèrmiques totals es multiplicaran les pèrdues tèrmiques lineals de la canonada per la seva longitud. En el cas del present projecte:

$28 \text{ W/m} \cdot 40\text{m} = 1.300\text{W} = 1,3\text{kW}$  (aproximadament l'1,3%).

Es pot veure que el percentatge de pèrdues de la xarxa de calor és inferior al 4% i que per tant compleix amb l'especificació descrita a la instrucció tècnica del RITE.

## ANNEX VII. Càlcul hidràulic

El càlcul hidràulic determina les canonades que s'utilitzaran per a la circulació d'aigua calenta de la caldera al dipòsit i per la calefacció dins la nau, seguint uns criteris de disseny que es detallen a continuació. A més, també determina la bomba que caldrà utilitzar per a fer circular l'aigua i el punt de treball de la mateixa, el dimensionament del dipòsit d'inèrcia i el sistema de seguretat de la instal·lació (vas d'expansió). La potència tèrmica que s'instal·larà per la caldera de biomassa serà de 100 kW. Per altra banda, pel càlcul hidràulic de la nau de pollastres, s'utilitzaran també 100 kW com a dada de partida.

### 1. Tram 1. Caldera a dipòsit d'inèrcia

#### 1.1. Cabal a moure pel sistema caldera - inèrcia

Segons la forma del càlcul de la potència tèrmica instantània:

$$P = Q \cdot C_e \cdot \Delta t \text{ [kcal/h]}$$

es pot trobar el cabal de treball de la bomba del circuit, segons:

$$Q = P / (C_e \cdot \Delta t) \text{ [kg/h]}$$

essent:

**P** la potència tèrmica instantània, en [kcal/h]

**C<sub>e</sub>** la constant del calor específic de l'aigua, 1 [kcal/kg · °C]

**Δt** el salt tèrmic entre impulsió i retorn, fixat en 10 [°C]

La caldera de biomassa que s'instal·larà té una potència tèrmica de 102 kW. Per aplicar la fórmula del cabal, cal passar les unitats de kW a kcal/h:

$$102 \text{ kW} \cdot \frac{860 \text{ kcal/h}}{1 \text{ kW}} = 87.720 \text{ kcal/h}$$

$$Q = 87.720 \text{ kcal/h} / (1 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 10^\circ\text{C}) = \mathbf{8.772 \text{ kg/h}}$$

Com que 1 kg d'aigua és equivalent a un litre en volum, el cabal a moure per la bomba, en [m<sup>3</sup>/h] és:

$$8.772 \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{\text{kg}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1.000 \text{ L}} = \mathbf{8,77 \text{ m}^3/\text{h}}$$

## 1.2. Càlcul de seccions

Per tal de calcular les seccions de les canonades a instal·lar en tots els trams, es tindran en compte les característiques de les canonades de PEX de la *Taula 05* i les característiques de les canonades metàl·liques d'acer de la *Taula 06*. A partir del càlcul del diàmetre interior estimat (veure *Taula 07*) i dels valors de les taules, es seleccionaran les canonades adequades pels circuits.

**Taula 05. Característiques canonades Microflex Duo**

Diàmetres normalitzats de canonades PEX DUO		
Ø exterior [mm]	Espessor [mm]	Ø interior [mm]
16	1,8	12,4
20	1,9	16,2
25	2,3	20,4
32	2,9	26,2
40	3,7	32,6
50	4,6	40,8
63	5,8	51,4
75	6,8	61,4

**Font: Watts Industries, any 2012**

**Taula 06. Característiques canonades metàl·liques d'acer**

Diàmetres normalitzats de canonades metàl·liques acer al carboni i acer inoxidable		
Ø exterior [mm]	Espessor [mm]	Ø interior [mm]
15	1,0	13
18	1,0	16
22	1,20	19,6
28	1,20	25,6
35	1,5	32,0
42	1,5	39,0
54	1,5	51,0
76	2	72,0

**Font: Saltoki, any 2013**

Per al càlcul de les seccions de les diferents canonades s'utilitzarà la fórmula que estima el diàmetre de les mateixes en funció del cabal i del material de la canonada, segons:

$$\varnothing_{\text{estimat}} = 10 \cdot J \cdot C^{0,35} \text{ [mm]}$$

essent:

**J** la constant per materials,

2,2 per canonades metàl·liques

2,4 per canonades plàstiques

**C** el cabal, en [m<sup>3</sup>/h]

Aquesta fórmula és utilitzada per fer una aproximació/estimació del diàmetre interior de la canonada. En cap cas és una fórmula determinant, ja que en base al resultat de la mateixa, es procedeix al càlcul de la velocitat i es comprova que V [m/s] es compregui entre els valors de 0 i 2 m/s. Un valor per sobre dels 2 m/s es consideraria no vàlid i per tant, caldria refer el càlcul. (veure *Taula 09*)

D'altra banda, el càlcul de la pèrdua de càrrega localitzada ( $\Delta h_u$ ) en base a la velocitat i a altres factors justificats en la *Taula 09*, haurà de ser inferior als 15 mm.c.a/m

**Taula 07. Càlcul de canonades pel circuit caldera – dipòsit inèrcia**

Cabal [m <sup>3</sup> /h]	Material	Constant J	$\varnothing$ estimat $\varnothing = 10 \cdot J \cdot C^{0,35}$ [mm]	$\varnothing$ interior [mm]	$\varnothing$ exterior comercial [mm]
8,77	Acer Carboni	2,2	47,0	51,0	54

### 1.3. Pèrdua de càrrega

Per al càlcul de les pèrdues de càrrega del sistema s'ha utilitzat la fórmula de Darcy – Weisbach (1850), segons l'equació:

$$\Delta h_c = \lambda \cdot [d_r \cdot (L/D) \cdot (V^2/2g)]$$

Veure detalls de càlcul a la *Taula 09*.

### 1.4. Punt de treball de la bomba

El punt de treball de la bomba del circuit caldera – dipòsit d'inèrcia ha de ser **8,77 m<sup>3</sup>/h i 1 m.c.a** (veure detalls de càlculs i resultats a la *Taula 09* i *Taula 10*).

## 2. Tram 2. Sistema dipòsit d'inèrcia – Nau de pollastres

### 2.1. Cabal a moure pel sistema Inèrcia – Nau de pollastres

Segons la fórmula del càlcul de la potència tèrmica instantània:

$$P = Q \cdot Ce \cdot \Delta t \text{ [kcal/h]}$$

es pot trobar el cabal de treball de la bomba del circuit, segons:

$$Q = P / (Ce \cdot \Delta t) \text{ [kg/h]}$$

essent:

**P** la potència tèrmica instantània, en [kcal/h]

**Ce** la constant del calor específic de l'aigua, 1 [kcal/kg · °C]

**Δt** el salt tèrmic entre impulsió i retorn, fixat en 10 [°C]

La potència tèrmica total que s'instal·larà a la nau serà de 140 kW pel sistema CUBO<sup>®</sup>, ja que cada màquina té una potència tèrmica màxima de 35 kW (35 kW · 4 unitats = 140 kW), però aquests aerotermos no treballaran al màxim de la seva potència. Veure més detall a l'*Annex VIII Característiques tècniques termoconvectors CUBO<sup>®</sup>*. La potència tèrmica de treball serà de 100 kW. Per aplicar la fórmula del cabal, cal passar les unitats de kW a kcal/h:

$$100 \text{ kW} \cdot \frac{860 \text{ kcal/h}}{1 \text{ kW}} = 86.0000 \text{ kcal/h}$$

$$Q = 86.000 \text{ kcal/h} / (1 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 10^\circ\text{C}) = \mathbf{8.600 \text{ kg/h}}$$

Com que 1 kg d'aigua és equivalent a un litre en volum, el cabal a moure per la bomba, en [m<sup>3</sup>/h] és:

$$8.600 \frac{\text{kg}}{\text{hora}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{\text{kg}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1.000 \text{ L}} = \mathbf{8,6 \text{ m}^3/\text{h}}$$

### 2.2. Càlcul de seccions

Es segueix el mateix procediment que a l'apartat 1.2. *Càlcul de seccions* de càlcul per a l'estimació del diàmetre interior de les canonades, detallat a la *Taula 08*.

**Taula 08. Càlcul de canonades pel circuit dipòsit inèrcia – Nau de pollastres**

<b>Cabal</b> <b>[m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Material</b>	<b>Constant J</b>	<b>∅ estimat</b> $\varnothing = 10 \cdot J \cdot C^{0,35}$ [mm]	<b>∅ interior</b> <b>[mm]</b>	<b>∅ exterior</b> <b>comercial [mm]</b>
8,6	Acer Carboni	2,2	46,71	51,0	54
8,6	PEX	2,4	50,96	51,4	63

### 2.3. Pèrdua de càrrega

Per al càlcul de les pèrdues de càrrega del sistema s'ha utilitzat la fórmula de Darcy – Weisbach (1850), segons l'equació:

$$\Delta h_c = \lambda \cdot [d_r \cdot (L/D) \cdot (V^2/2g)]$$

Veure detalls de càlcul a la *Taula 09*.

### 2.4. Punt de treball de la bomba

El punt de treball de la bomba del circuit dipòsit d'inèrcia – Nau de pollastres ha de ser **8,6 m<sup>3</sup>/h** i **6,44 m.c.a** (veure detalls de càlculs i resultats a la *Taula 09* i *Taula 10*).

Taula 09. Càlcul de les pèrdues de càrrega

Circuit	Impulsió / retorn	Descripció Tram	Cabal (Q) [m <sup>3</sup> /h]	Secció $S = (\pi \cdot D^2) / 4$ [m <sup>2</sup> ]	Velocitat $V = Q / S$ [m/s]	N de Reynolds $Re = (d \cdot V \cdot D) / \mu$ **	Coef. Fricció $\lambda = 0,32 / Re^{0,35}$	Longitud conducció (L) [m]	Pèrdua de càrrega ( $\Delta h_c$ ) [mca] $\Delta h_c = \lambda \cdot [d r^{***} \cdot (L/D) \cdot (V^2/2g)]$	Pèrdua de càrrega per m ( $\Delta h_u$ ) $\Delta h_u = \Delta h_c / L$ [mca/m]	Accessoris tram (per càlcul de $\Delta h_l$ ) ****	Longitud equivalent tram (L.E)
Caldera - Inèrcia	Impulsió	Aeri sala calderes	8,77	0,002	1,19	166808,52	0,02	6	0,13	0,022	3 aixetes, 4 colzes 90°, 1 T 90°	8,5
Caldera - Inèrcia	Retorn	Aeri sala calderes	8,77	0,002	1,19	166808,52	0,02	6	0,13	0,022	2 aixetes, 1 retenció, 1 filtre, 4 colzes 90°, 1 T 90°	10,4
Inèrcia - Nau	Impulsió	Aeri sala calderes	8,60	0,002	1,17	163537,77	0,02	6	0,13	0,021	2 aixetes, 1 retenció, 1 filtre, 4 colzes 90°, 1 T 90°	10,4
Inèrcia - Nau	Impulsió	Soterrat	8,60	0,002	1,15	162265,10	0,02	42	0,86	0,021	2 maneguets	0,18
Inèrcia - Nau	Impulsió	Fins CUBO® 1	8,60	0,002	1,17	163537,77	0,02	10	0,21	0,021	2 aixetes, 1 colze 90°, 1 T 90°	3,6
Inèrcia - Nau	Impulsió	Fins CUBO® 2	6,45	0,002	0,88	122653,32	0,02	25	0,32	0,013	1 T 90°	1,3
Inèrcia - Nau	Impulsió	Fins CUBO® 3	4,30	0,002	0,58	81768,88	0,02	25	0,16	0,006	1 T 90°	1,3
Inèrcia - Nau	Impulsió	Fins CUBO® 4	2,15	0,002	0,29	40884,44	0,02	25	0,05	0,002	1 aixeta, 2 T 90°	3
Inèrcia - Nau	Retorn	CUBO® 4 a CUBO® 3	2,15	0,002	0,29	40884,44	0,02	25	0,05	0,002	1 aixeta, 2 T 90°	3
Inèrcia - Nau	Retorn	CUBO® 3 a CUBO® 2	4,30	0,002	0,58	81768,88	0,02	25	0,16	0,006	1 T 90°	1,3
Inèrcia - Nau	Retorn	CUBO® 2 a CUBO® 1	6,45	0,002	0,88	122653,32	0,02	25	0,32	0,013	1 T 90°	1,3
Inèrcia - Nau	Retorn	CUBO® 1 a soterrat	8,60	0,002	1,17	163537,77	0,02	10	0,21	0,021	2 aixetes, 1 colze 90°, 1 T 90°	3,6
Inèrcia - Nau	Retorn	Soterrat	8,60	0,002	1,15	162265,10	0,02	42	0,86	0,021	2 maneguets	0,18
Inèrcia - Nau	Retorn	Aeri sala calderes	8,60	0,002	1,17	163537,77	0,02	6	0,13	0,021	1 aixeta, 4 colzes 90°, 1 T 90°	7,7

\* d és la densitat de l'aigua de calefacció a 80°C = 971,80 kg/m<sup>3</sup>

\*\* μ és la viscositat de l'aigua a 80°C = 0,000354 Pa · s

\*\*\*dr és la densitat relativa de l'aigua a 80°C = 980 kg/m<sup>3</sup>

\*\*\*Per al càlcul de la longitud equivalent (L.E) de la pèrdua de càrrega localitzada, s'han tingut en compte els valors de la *Taula 11*. Veure detalls

**Taula 10. Resum de les pèrdues de càrrega totals, contínues, localitzades i d'elements singular**

Circuit	Descripció Tram	Pèrdua de càrrega contínua (Δhc) [mca]	Pèrdua de càrrega per m (Δhu) Δhu = Δhc/L [mca/m]	Longitud equivalent tram (L.E)	Pèrdua de càrrega localitzada (Δhl) Δhl = Δhu · L.E [mca]	Pèrdua de càrrega elements singulars (Δhes) [mca]	Total pèrdua de càrrega (Δht) Δht = Δhc + Δhl + Δhes [mca]	Volum aigua V= S · L [m <sup>3</sup> ]
Caldera - Inèrcia	Aeri sala calderes	0,13	0,022	8,5	0,187	Caldera de biomassa = 0,2	0,517	0,0123
Caldera – Inèrcia	Aeri sala calderes	0,13	0,022	10,4	0,2288	Dipòsit d'inèrcia = 0,16	0,5188	0,0123
Inèrcia - Nau	Aeri sala calderes	0,13	0,021	10,4	0,2184	-	0,3484	0,0123
Inèrcia - Nau	Soterrat	0,86	0,021	0,18	0,00378	Dipòsit d'inèrcia = 0,16	1,023	0,0871
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 1	0,21	0,021	3,6	0,0756	-	0,2859	0,0204
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 2	0,32	0,013	1,3	0,0169	-	0,3369	0,0511
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 3	0,16	0,006	1,3	0,0078	-	0,238	0,0511
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 4	0,05	0,002	3	0,006	CUBO® = 2,1	2,21	0,0511
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 4	0,05	0,002	3	0,006	-	0,056	0,0511
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 3	0,16	0,006	1,3	0,0078	-	0,1678	0,0511
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 2	0,32	0,013	1,3	0,0169	-	0,3369	0,0511
Inèrcia – Nau	Fins CUBO® 1	0,21	0,021	3,6	0,0756	-	0,2856	0,0204
Inèrcia - Nau	Soterrat	0,86	0,021	0,18	0,00378	-	0,8637	0,0871
Inèrcia - Nau	Aeri sala calderes	0,13	0,021	7,7	0,1617	-	0,2917	0,0123
<b>Total pèrdues de càrrega tram caldera de biomassa – dipòsit d'inèrcia [m.c.a]</b>							<b>1,04</b>	
<b>Total pèrdues de càrrega tram dipòsit d'inèrcia – Nau de pollastres [m.c.a]</b>							<b>6,44</b>	



**Taula 11. Equivalència de les pèrdues de càrrega aïllades en metres de tub**

Equivalència pèrdues de càrrega aïllades en metres de canonada			
Accessori	Diàmetre en ["]	2	2 1/2
	Diàmetre en [mm]	50	65
Maneguet unió		0,06	0,09
Colze de 90º		1,5	2
T de 90º		1,3	1,5
Filtre		0,4	0,6
Vàlvula de comporta		0,4	0,6
Vàlvula de retenció		1,9	2,65

**Font: Manual de Instalaciones de Fontanería, Saneamiento y Calefacción. Franco Martín Sánchez, any 2008**

Per al càlcul de la pèrdua de càrrega localitzada, (veure *Planol 11. Esquema hidràulic*, on hi figuren totes les unitats de cada component durant el recorregut del fluïd pel circuit d'impulsió i retorn)s'utilitzen els valors de les columnes 3 i 4 de la *Taula 11*. Aquests valors pertanyen als metres de canonada equivalent per cada un dels accessoris que hi ha a la instal·lació. Pel cas de les canonades d'acer al carboni DN54, es prendran els valors de la columna 3. Pel cas de la canonada soterrada de PEX, es prendran els valors de la columna 4. Els valors de la *Taula 11* s'utilitzen per al càlcul de la Longitud Equivalent (L.E.) de la *Taula 09*.

La longitud equivalent s'obté segons la fórmula:

$$L.E = \sum(\text{longitud equivalent accessori} \cdot \text{número accessoris})$$

### 3. Dipòsit d'inèrcia

Per tal d'esmortir les aturades i engegades constants de les calderes, és molt recomanable la instal·lació d'un dipòsit d'inèrcia. Aquest dipòsit fa una doble funció. Per un costat millora el sistema caldera, la seva eficiència i funcionament i, per l'altre, actua com a reservori d'energia disponible de manera immediata. A més, per les calderes de biomassa, i especialment les d'estella de potències grans, treballen molt millor amb un dipòsit de suport, ja que a les engegades no són instantànies en donar servei. S'instal·larà un dipòsit d'inèrcia amb estratificació tèrmica. El fet que sigui estratificat és molt important. Els dipòsits que tenen estratificació permeten no barrejar les diferents temperatures del dipòsit, de manera que en la seva part més alta acumulen aigua a alta temperatura i a la seva part més baixa, poden tenir aigua relativament freda, sense que aquestes dues parts es barregin. Aquest fet és clau, ja que no és necessari que tot el dipòsit estigui calent per donar servei al punt de consum.

La gran majoria de fabricants de calderes aconsellen dimensionar el dipòsit comptant entre 20 i 30 litres / kW instal·lat. Si es seguís aquest patró, el dipòsit seria de 2.000 o 3.000 litres. No obstant, els aerotermos són màquines que necessiten treballar a molt alta temperatura per tenir un bon rendiment. En el moment d'engegada dels mateixos, hi ha un pic de demanda important, de manera que tenir un bon reservori energètic millora el funcionament global de la instal·lació i no es compromet tant el sistema. Es per això que aquest dipòsit es dimensionarà un punt per sobre del que aconsellen els fabricants.

Pel criteri del dimensionament i elecció del dipòsit, es tindrà en compte que, a partir del cabal de la bomba que treballa pel circuit de la nau, amb el temps d'una hora, el dipòsit es renovi aproximadament dues vegades. Es prendrà com a referència el valor de 2 vegades en una hora, de manera que:

$$1 \text{ h} / 2 = 0,5 \text{ hores} \cdot \frac{60'}{1 \text{ h}} = 30'$$

Per tal de determinar el volum del dipòsit, s'utilitzarà la següent fórmula:

$$Q = V / t$$

essent

**Q** el cabal en [m<sup>3</sup>/h]

**V** el volum en [m<sup>3</sup>]

**t** el temps en [h]

$$8,6 \text{ m}^3/\text{h} = V / 0,5 \text{ h}$$

$$V = 8,6 \text{ m}^3/\text{h} * 0,5 \text{ h} = \mathbf{4,3 \text{ m}^3}$$

El dipòsit d'inèrcia serà de 4.000 litres

#### 4. Vas d'expansió

El volum d'aigua existent a tots els circuits es detalla a la *Taula 12*.

**Taula 12. Detall volum total d'aigua a la instal·lació**

Element	Volum en m <sup>3</sup>	Volum en litres
Caldera	0,190	190
Dipòsit d'inèrcia	4	4.000
Canonades	0,570	570,6
<b>Volum total instal·lació</b>	<b>4,76</b>	<b>4.760</b>

$$V_t = \Delta V (PM) / (PM - P_m)$$

$V_t$  = Volum total del vas

$$\Delta V = \text{Augment volum instal·lació} = V \times C_e$$

$C_e$  = coeficient dilatació aigua de 4º a T treball (veure *Taula 13*)

$P_M$  = Pressió absoluta màxima de treball (0,9xPvs)

el menor de 0,9xPvs+1 o Pvs+0,65

$P_{vs}$  = Pressió de tarat de la vàlvula de seguretat ( 3 Bar)

$P_m$  = Pressió absoluta mínima instal·lació (alçada geomètrica\* +0,2)

\*Alçada geomètrica instal·lació = 4,5m

**Taula 13. Coeficient de dilatació de l'aigua**

T aigua	Ce	T aigua	Ce
40	0,00656	70	0,0204
50	0,0105	80	0,0262
60	0,0151	90	<b>0,0328</b>

**Font: RITE. Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión, any 2007**

$V_t$  = 285 litres. Vas d'expansió en volum comercial disponible a instal·lar: **300 litres**

## **Annex VIII. Termoconvectors CUBO®: Característiques tècniques**

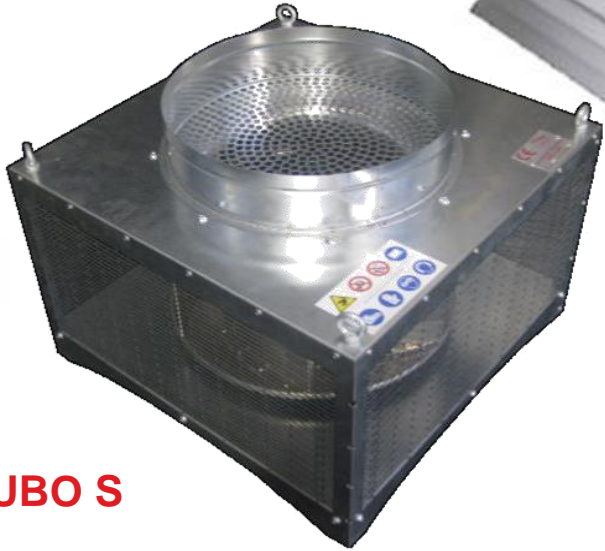
# CUBO HEATER



Let's grow together.



**CUBO SE**



**CUBO S**



**CUBO**

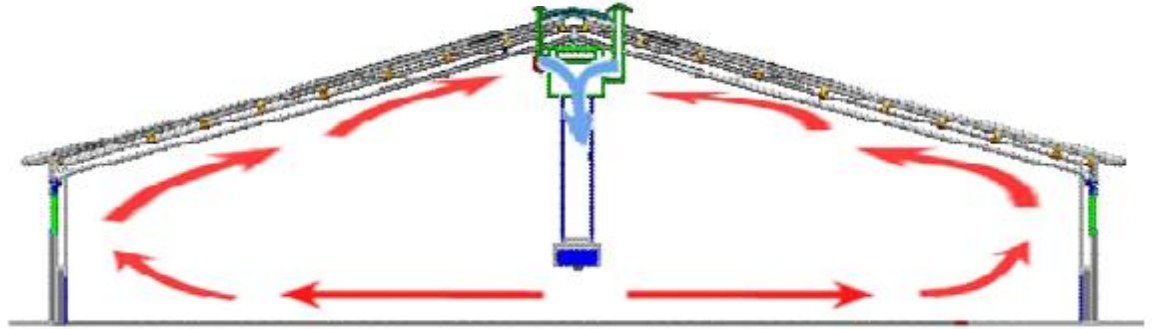
CUBO Heater have the benefits:

- Less ammonia
- Better growth for the chicks
- Destratification of the heat
- Improvement of the environment
- Improvement of the environment
- Cleaner Air
- Average house temperature is lower
- Dryer litter
- Higher saving
- Less humidity
- Air quality is equal all over the house
- No drop of cold air in minimum ventilation stage

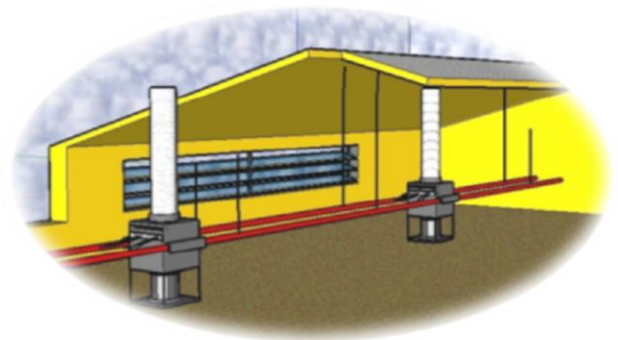


SM

## CUBO Technical Data:



Specification	Symbol	Fuel	CUBO SE	CUBO S	CUBO
Power	kW / BTU/h	Diesel	65 / 224000		35 / 120000
	kW / BTU/h	Propane	65 / 224000		
	kW / BTU/h	Methane	65 / 224000		
Consumption	Kg/h	Diesel	5,15		
	Kg/h	Propane	4,23		
	m <sup>3</sup> /h	Methane	5,72		
Power Pressure Gas	mbar	Propane	37		
	mbar	Methane	20		
Air Capacity	m <sup>3</sup> /h		5200	5400	4100
Electrical Power	W			650	650
	V	Three Phase + Neutral	230/400	380	380
	Hz		50/60	50/60	50/60
	A	230 / 400	2,3 / 1,2	1,2	1,2
Power Burner	V	Mono Phase	230		
	Hz		50 / 60		
Fan Revolution	r/min.			128	128
Noise	dBA		66		55
Total Weight	Kg		140	22	60
Size Burner	mm	L X W X H	1400 X 680 X 920		
Size Fan Unit	mm	L X W X H	600 X 600 X 450	600 X 600 X 600	600 X 600 X 700



Find your nearest distributor in our on-line distributor finder.

**Chore-Time Europe B.V.**

Nederweerdijk 4

5768 PH Meijel

Netherlands

Tel. +31 77 324 1070

Fax +31 77 324 1071

E-mail [info@choretime.nl](mailto:info@choretime.nl)

[www.choretimepoultry.com](http://www.choretimepoultry.com)



Let's grow together.



**MAKER FARMS, S.L.<sup>®</sup>**

AV Alba Rosa, 55 – 57

Tel: + 34 972 261 260 – Fax: + 34 972 270 661

www. Maker-farms.com – E.mail: [correo@maker-farms.com](mailto:correo@maker-farms.com)

**17800-OLOT** (Girona)

# Scheda riassuntiva dimensionamento impianto di riscaldamento per capannone con "CUBI"

Dimensionamento con distribuzione lineare bilanciata

con valvole di taratura

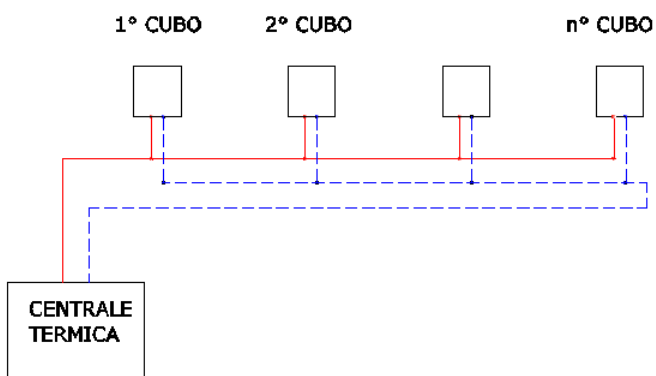
POTENZA TOTALE [KW ]	N° CUBI	POTENZA CUBO [KW]	DIAMETRO TUBO DORSALE DISTRIBUZIONE (POLLICI)	LUNGHEZZA TOTALE TUBIAZIONI [m]	DIAM. TUBO COLLEGAM. AL CUBO (POLLICI)	PORTATA ACQUA POMPA [m3/h]	PREVALENZA POMPA [m c.a.]	NOTE
40	1	35	Φ 1" 1/4	50 m	Φ 1"1/4	3,2	6	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBO
80	2	35	Φ 1" 1/2	100 m	Φ 1"1/4	6,4	7,5	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBI
110	3	35	Φ 2"	150 m	Φ 1"1/4	9,6	7,5	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBI
150	4	35	Φ 2"	200 m	Φ 1"1/4	12,8	10	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SUI PRIMI DUE CUBI (tipo CALEFFI serie 131 Φ 1"1/4)
150	4	35	Φ 2" 1/2 2"	50 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	12,8	8,5	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBI
190	5	35	Φ 2" 1/2 2"	100 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	16	10	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SUI PRIMI 2 CUBI (tipo CALEFFI serie 131 Φ 1"1/4)
230	6	35	Φ 2" 1/2 2"	150 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	19,2	11.5	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SUI PRIMI 3 CUBI (tipo CALEFFI serie 131 Φ 1"1/4)
270	7	35	Φ 3" 2" 1/2	50 m Φ 3" 150 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	22,4	12.5	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SUI PRIMI 4 CUBI (tipo CALEFFI serie 131 Φ 1"1/4)
300	8	35	Φ 3" 2" 1/2	100 m Φ 3" 150 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	25,6	14	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SUI PRIMI 4 CUBI (tipo CALEFFI serie 131 Φ 1"1/4)



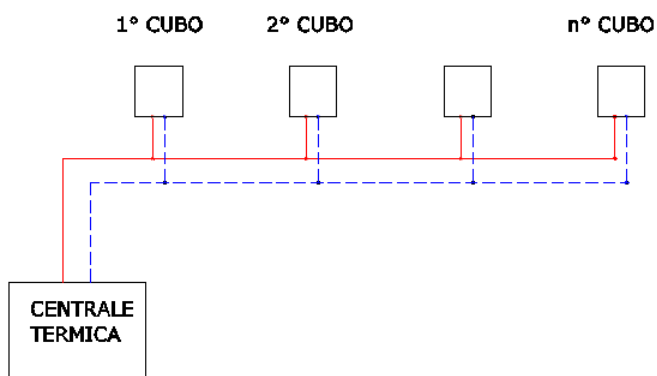
*Dimensionamento con distribuzione a circuito  
inverso lineare auto bilanciato*

POTENZA TOTALE [KW]	N° CUBI	POTENZA CUBO [KW]	DIAMETRO TUBO DORSALE DISTRIBUZIONE (POLLICI)	LUNGHEZZA TOTALE TUBIAZIONI [m]	DIAM. TUBO COLLEGAM. AL CUBO (POLLICI)	PORTATA ACQUA POMPA [m3/h]	PREVALENZA POMPA [m c.a.]	NOTE
150	4	35	Φ 2"	275 m Φ 2"	Φ 1"1/4	12,8	14	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBO
190	5	35	Φ 2" 1/2 Φ 2"	200 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	16	11	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBO
230	6	35	Φ 2" 1/2 Φ 2"	275 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	19,2	13.5	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBO
270	7	35	Φ 3" Φ 2" 1/2 Φ 2"	200 m Φ 3" 150 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	22,4	13.5	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBO
300	8	35	Φ 3" Φ 2" 1/2 Φ 2"	275 m Φ 3" 150 m Φ 2" 1/2 150 m Φ 2"	Φ 1"1/4	25,6	15.5	NON NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU CUBO

**CIRCUITO INVERSO A SVILUPPO LINEARE  
AUTOBILANCIATO**



**CIRCUITO LINEARE BILANCIATO  
CON VALVOLE DI TARATURA**



*Tabella riassuntiva diametri dorsali per impianti da 1 a 8 CUBI con distribuzione lineare bilanciata con valvole di taratura*

POTENZA TOTALE [KW ]	DIAMETRO TUBO DORSALE DISTRIBUZIONE [POLLICI]							
	1° CUBO	2° CUBO	3° CUBO	4° CUBO	5° CUBO	6° CUBO	7° CUBO	8° CUBO
40	1" 1/4	-	-	-	-	-	-	-
80	1" 1/2	1" 1/2	-	-	-	-	-	-
110	2"	2"	2"	-	-	-	-	-
150	2"	2"	2"	2"	-	-	-	-
150	2" 1/2	2"	2"	2"	-	-	-	-
190	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"	-	-	-
230	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"	-	-
270	3"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"	-
300	3"	3"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"

*Tabella riassuntiva diametri dorsali per impianti da 4 a 8 CUBI con distribuzione a circuito inverso lineare autobilanciato*

POTENZA CENTRALE TERMICA [KW ]	DIAMETRO TUBO DORSALE DISTRIBUZIONE <b>MANDATA</b> [POLLICI]							
	1° CUBO	2° CUBO	3° CUBO	4° CUBO	5° CUBO	6° CUBO	7° CUBO	8° CUBO
150	2"	2"	2"	2"	-	-	-	-
190	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"	-	-	-
230	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"	-	-
270	3"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"	-
300	3"	3"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	2"	2"	2"

POTENZA CENTRALE TERMICA [KW ]	DIAMETRO TUBO DORSALE DISTRIBUZIONE <b>RITORNO</b> [POLLICI]							
	1° CUBO	2° CUBO	3° CUBO	4° CUBO	5° CUBO	6° CUBO	7° CUBO	8° CUBO
150	2"	2"	2"	2"	-	-	-	-
190	2"	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2	-	-	-
230	2"	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	-	-
270	2"	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	3"	-
300	2"	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2	3"	3"

## *Bilanciamento impianto con valvole di taratura su CUBO*

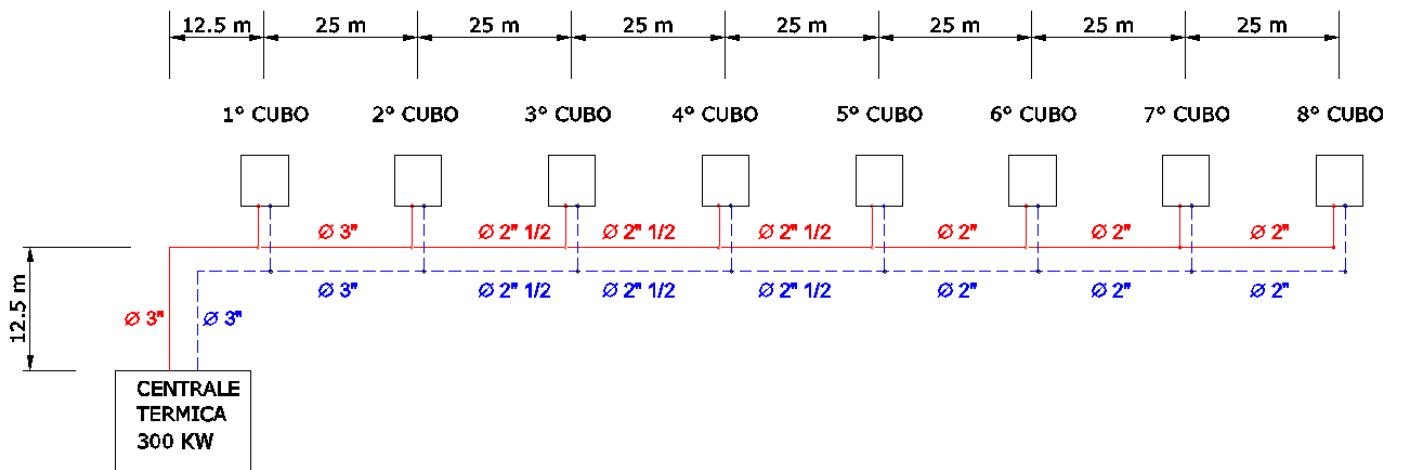
POTENZA CALDAIA [KW ]	BILANCIAMENTO IMPIANTO							
	1° CUBO	2° CUBO	3° CUBO	4° CUBO	5° CUBO	6° CUBO	7° CUBO	8° CUBO
40	bilanciato	-	-	-	-	-	-	-
80	bilanciato	bilanciato	-	-	-	-	-	-
110	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-	-	-	-
150	valvola	valvola	bilanciato	bilanciato	-	-	-	-
150	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-	-	-
190	valvola	valvola	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-	-
230	valvola	valvola	valvola	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-
270	valvola	valvola	valvola	valvola	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-
300	valvola	valvola	valvola	valvola	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato

## *Bilanciamento impianto a circuito inverso lineare*

POTENZA CALDAIA [KW ]	BILANCIAMENTO IMPIANTO							
	1° CUBO	2° CUBO	3° CUBO	4° CUBO	5° CUBO	6° CUBO	7° CUBO	8° CUBO
150	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-	-	-
190	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-	-
230	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-	-
270	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	-
300	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato	bilanciato

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE BILANCIATO CON VALVOLE DI TARATURA**

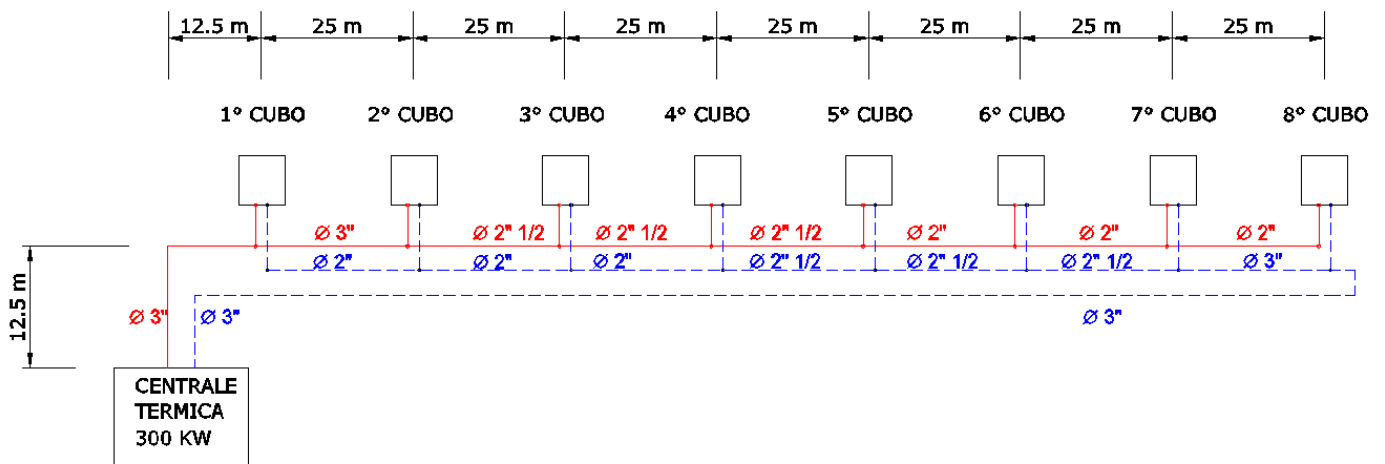
**IMPIANTO A 8 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU 1°-2°-3°-4° CUBO
25.6	14	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO A CIRCUITO INVERSO LINEARE AUTOBILANCIATO**

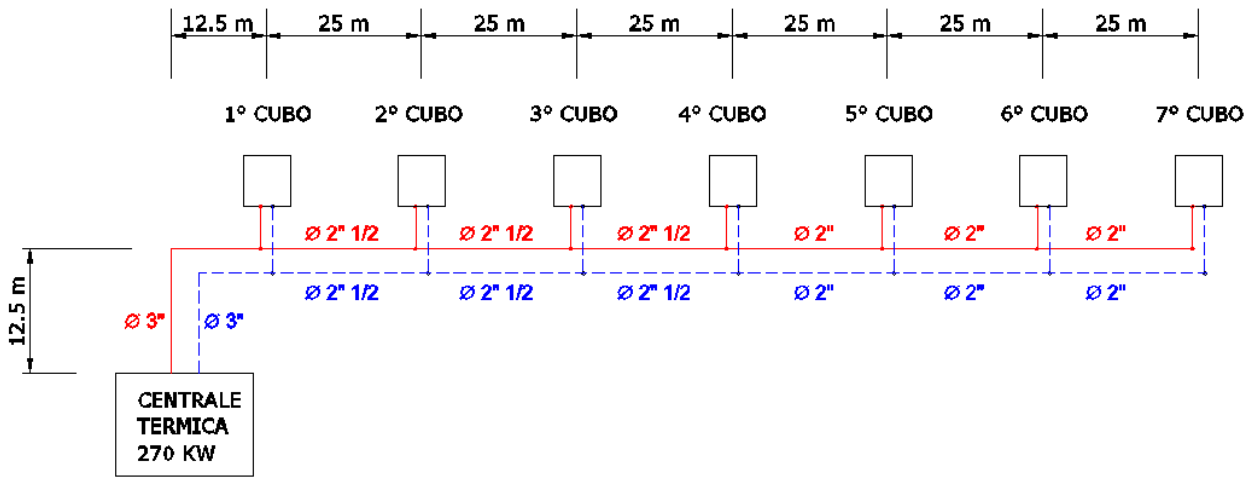
**IMPIANTO A 8 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	IMPIANTO BILANCIATO
25.6	15.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE BILANCIATO CON VALVOLE DI TARATURA**

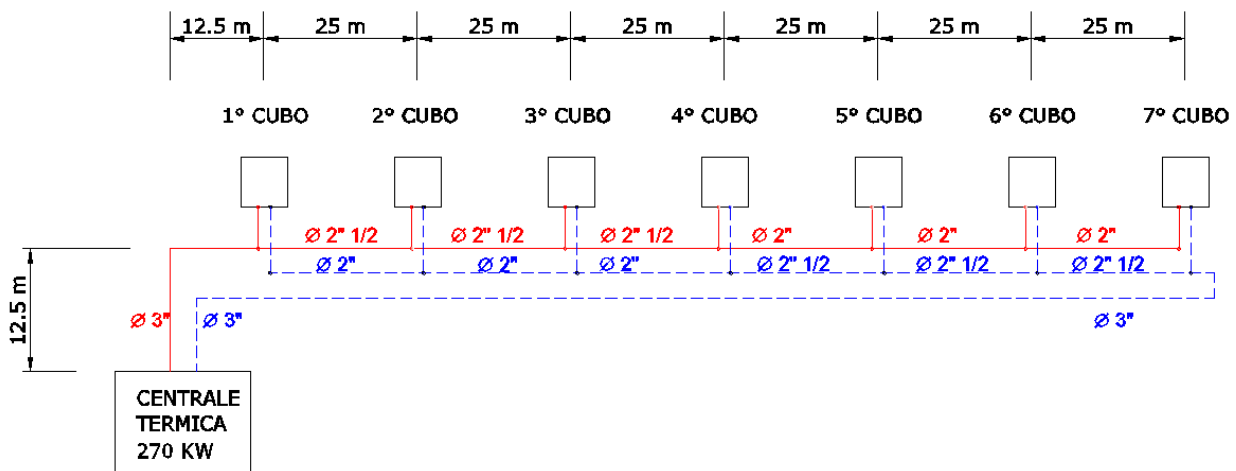
**IMPIANTO A 7 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU 1°-2°-3°-4° CUBO
22.4	12.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO A CIRCUITO INVERSO LINEARE AUTOBILANCIATO**

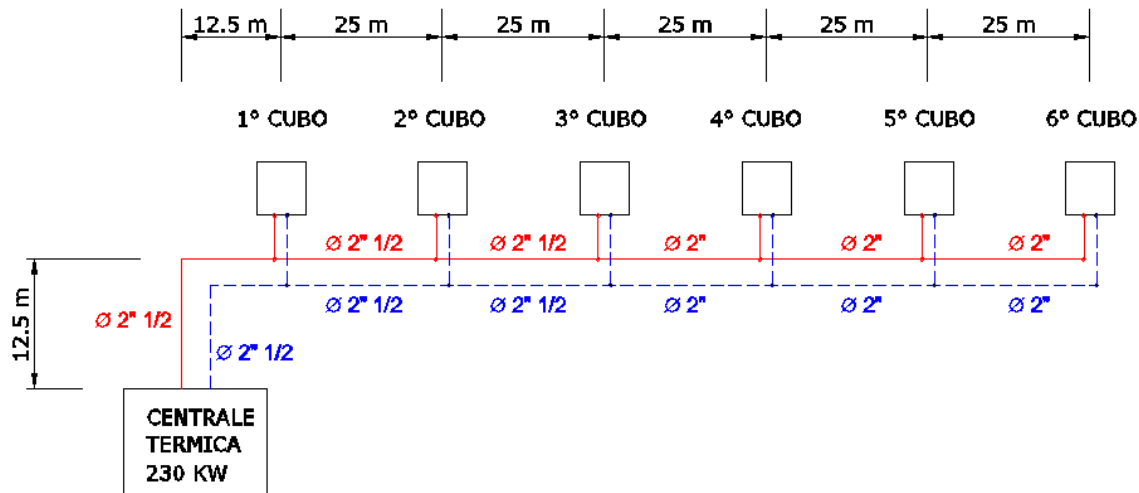
**IMPIANTO A 7 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	IMPIANTO BILANCIATO
22.4	13.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE BILANCIATO CON VALVOLE DI TARATURA**

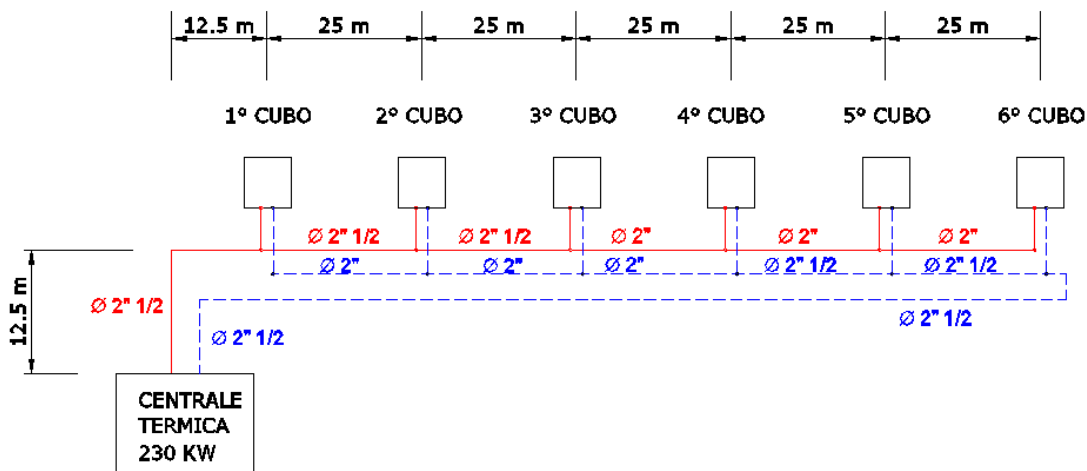
**IMPIANTO A 6 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU 1°-2°-3° CUBO
19.2	11.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO A CIRCUITO INVERSO LINEARE AUTOBILANCIATO**

**IMPIANTO A 6 CUBI**

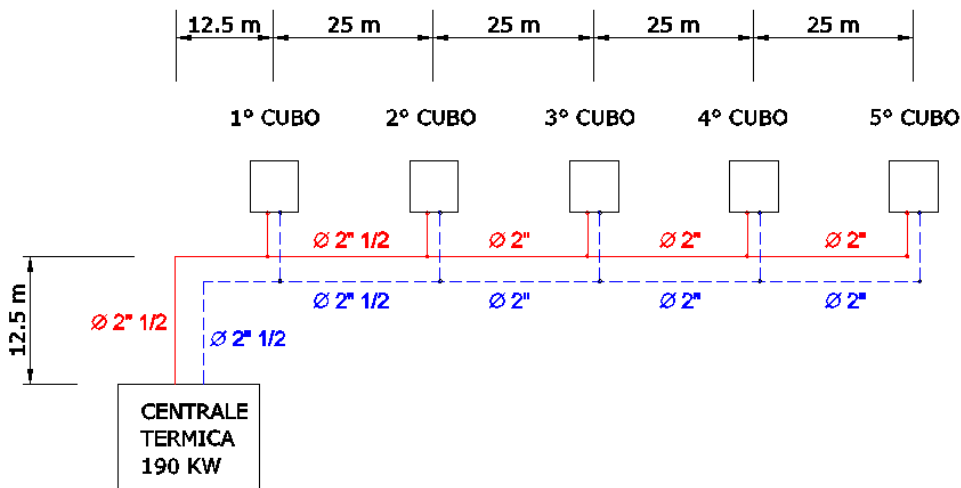


DATI POMPA IMPIANTO	DATI TARATURA

PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>
19.2	13.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE BILANCIATO CON VALVOLE DI TARATURA**

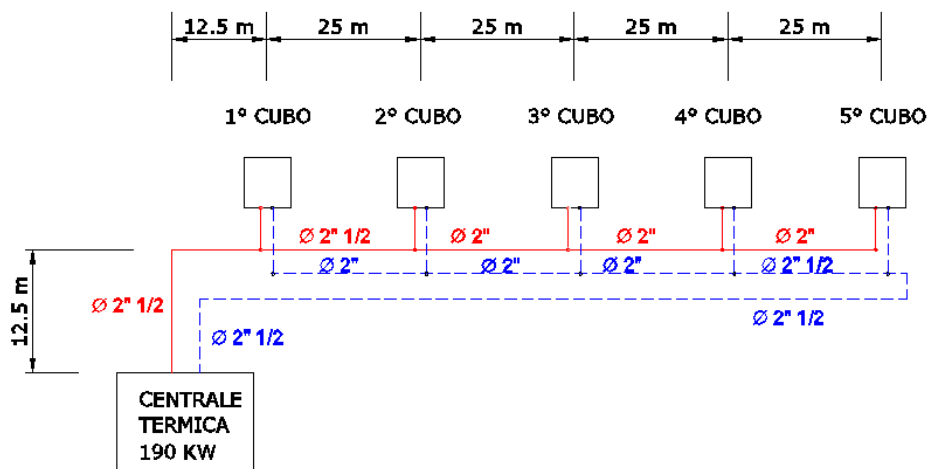
**IMPIANTO A 5 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>NECESSARIA VALVOLA TARATURA SU 1°-2° CUBO</b>
16	10	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO A CIRCUITO INVERSO LINEARE AUTOBILANCIATO**

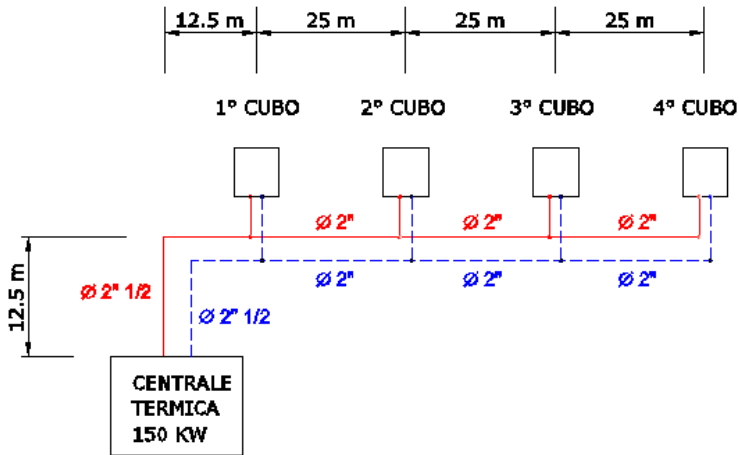
**IMPIANTO A 5 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	IMPIANTO BILANCIATO
16	11	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE BILANCIATO CON VALVOLE DI TARATURA**

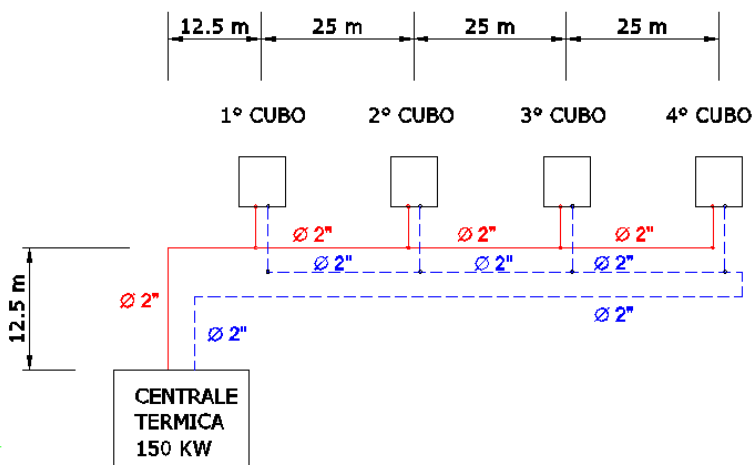
**IMPIANTO A 4 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	IMPIANTO BILANCIATO
12.8	8.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO A CIRCUITO INVERSO LINEARE AUTOBILANCIATO**

**IMPIANTO A 4 CUBI**



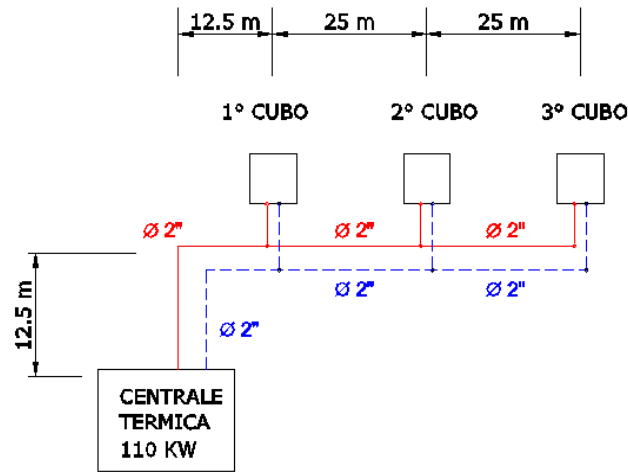
DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	IMPIANTO BILANCIATO
12.8	8.5	



12.8	14	
------	----	--

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE**

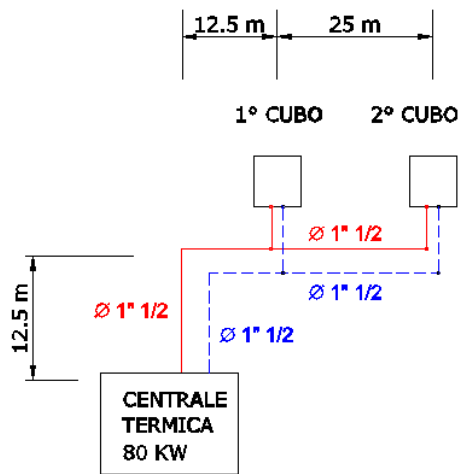
**IMPIANTO A 3 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA	
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>	
9.6	7.5		

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE**

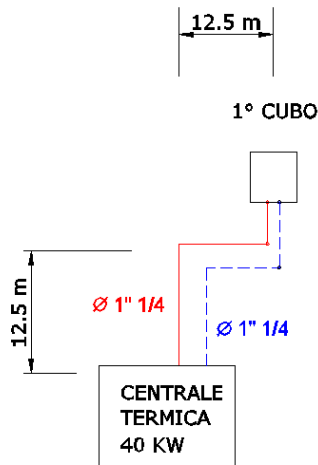
**IMPIANTO A 2 CUBI**



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA	
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>	
6.4	7.5		

## SCHEMA GENERALE IMPIANTO LINEARE

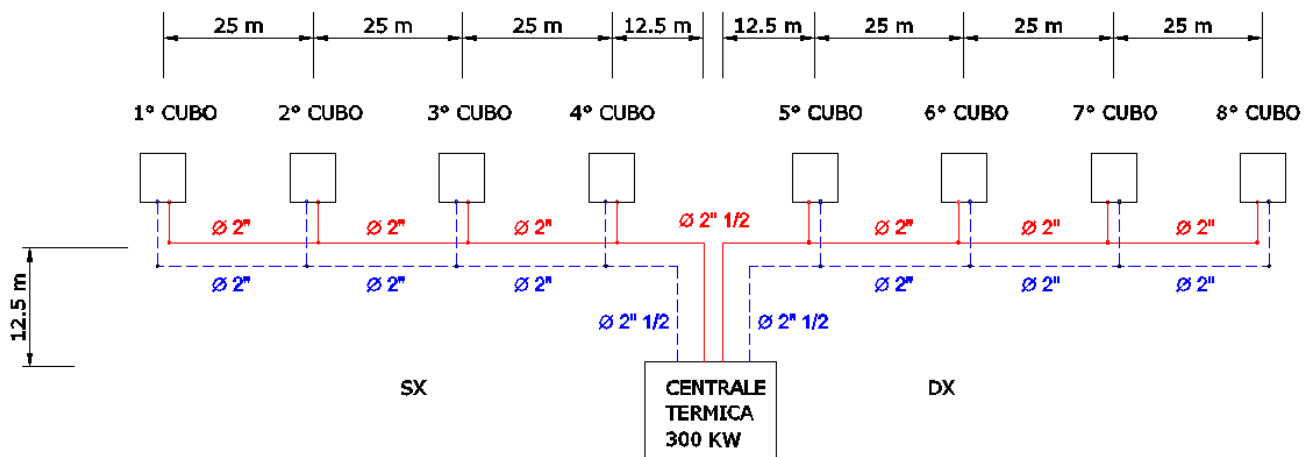
### IMPIANTO A UN CUBO



DATI POMPA IMPIANTO		DATI TARATURA
PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>
3.2	6	

## SCHEMA GENERALE IMPIANTO "AD ALBERO" CON CENTRALE TERMICA INTERMEDIA

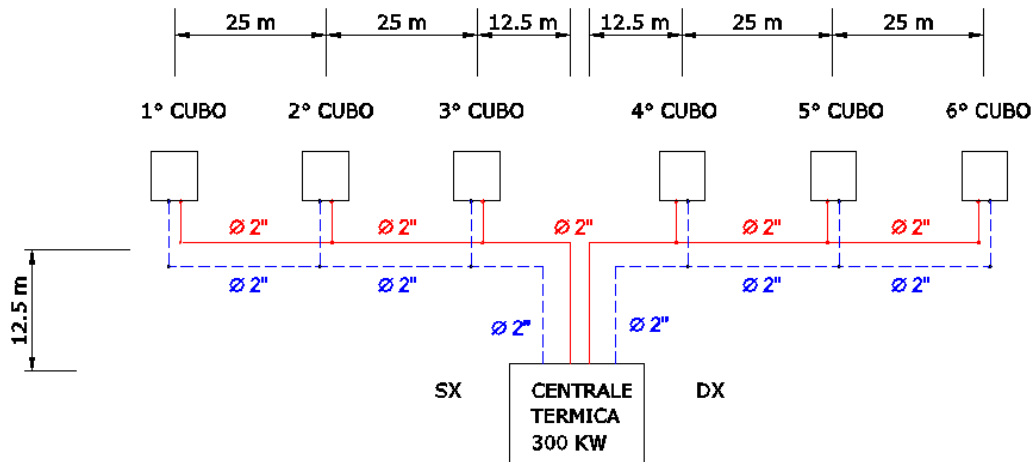
### IMPIANTO A 8 CUBI



DATI POMPE IMPIANTO			DATI TARATURA
POMPA	PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>
DX	12.8	8.5	
SX	12.8	8.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO "AD ALBERO" CON CENTRALE TERMICA INTERMEDIA**

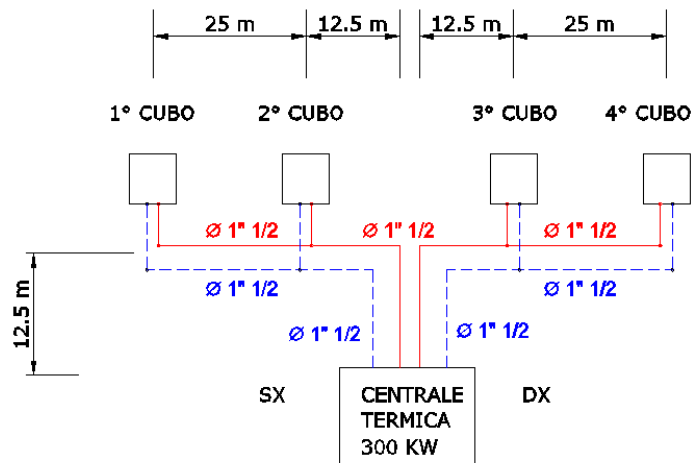
**IMPIANTO A 6 CUBI**



DATI POMPE IMPIANTO			DATI TARATURA
POMPA	PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>
DX	9.6	7.5	
SX	9.6	7.5	

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO "AD ALBERO" CON CENTRALE TERMICA INTERMEDIA**

**IMPIANTO A 4 CUBI**

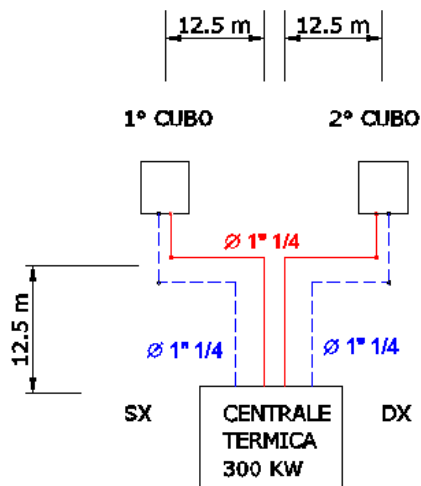


DATI POMPE IMPIANTO			DATI TARATURA
POMPA	PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>
DX	6.4	7.5	

SX	6.4	7.5	
----	-----	-----	--

**SCHEMA GENERALE IMPIANTO "AD ALBERO" CON CENTRALE TERMICA INTERMEDIA**

**IMPIANTO A 2 CUBI**



DATI POMPE IMPIANTO			DATI TARATURA
POMPA	PORTATA ACQUA [m3/h]	PREVALENZA [m c.a.]	<b>IMPIANTO BILANCIATO</b>
DX	3.2	6	
SX	3.2	6	



**MAKER FARMS, S.L.®**

AV Alba Rosa, 55 – 57

Tel: + 34 972 261 260 – Fax: + 34 972 270 661

www. Maker-farms.com – E.mail: [correo@maker-farms.com](mailto:correo@maker-farms.com)

17800-OLOT (Girona)

## Annex IX. Càlcul tèrmic

Per a determinar la potència tèrmica a instal·lar i obtenir el balanç energètic a la nau cal analitzar els tres següents punts:

- Pèrdues tèrmiques del recinte
- Pèrdues per ventilació
- Guany pel calor sensible dels animals

Per al càlcul tèrmic s'han tingut en compte totes les consideracions que es detallen a continuació:

- Temperatura interior de disseny

El valor de la temperatura interior per al càlcul de la potència tèrmica instantània serà pel cas més desfavorable. La situació en què es requereix més temperatura dins de la nau és a la primera setmana d'engreix dels pollastres. A mesura que l'engreix va avançant hi ha una disminució lineal de les necessitats tèrmiques dels animals. A la *Taula 01* es poden veure les temperatures ambientals ideals per les diferents etapes de creixement del pollastre. Per al càlcul es consideraran, doncs, 31°C com a temperatura ambient interior.

***Taula 01. Règim de temperatures ambientals òptimes pels animals***

Setmana	Temperatura (°C)
1	29-31
2	27-29
3	24-26
4	24
5	21
6	21

***Font: Casa Tabarés, any 2000***

- Temperatura exterior de disseny

El valor de la temperatura exterior per al càlcul de la potència tèrmica instantània serà pel cas més desfavorable. Segons el Servei Meteorològic de Catalunya i el seu observatori de dades climatològiques situat a l'Estartit, els registres per la comarca del Baix Empordà es detallen a la *Taula 02*. Els valors pertanyen al període comprès entre l'any 1977 i l'any 2000.

**Taula 02. Dades climàtiques de l'Estartit**

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
<b>Tmm*</b>	<b>8,8</b>	9,6	11,5	13,2	16,4	20	23	23,1	20,4	16,7	12,4	10,1
<b>Tnm**</b>	<b>4,8</b>	5,6	7,6	9,4	12,9	16,6	19,4	19,5	16,8	13,1	8,7	6,1
<b>Tnn***</b>	<b>-7,1</b>	-4,0	-1,4	1,2	3,5	7,7	11,3	11,2	8,3	4,6	-2,7	-4,2

**Font: Servei Meteorològic de Catalunya**

Tmm\*: Temperatura mitjana (°C); Tnm\*\*: Temperatura mitjana de la mínima (°C); Tnn\*\*\*: Temperatura mínima absoluta (°C)

- Característiques de l'edifici

La nau de pollastres té unes dimensions interiors de 100 metres de llargada i 13,6 metres d'amplada. És una nau a dues aigües. La seva alçada sota canal és de 3,44 metres i de 4,44 en el punt més al de la mateixa sota coberta.

Els tancaments laterals estan formats per bloc de formigó buit de 20 cm de color gris. La coberta està constituïda per una capa de 3 cm d'escuma de poliuretà injectat, i coberta de fibrociment. Les finestres són de fibra de vidre i les portes d'entrada són metàl·liques.

A la *Taula 03* es resumeixen tots els materials que formen part del recinte amb les seves característiques, així com totes les dades necessàries per a dur a terme el càlcul tèrmic.

**Taula 03. Característiques dels elements constructius**

<b>Material</b>	<b>Gruix [metres]</b>	<b>Coefficients de transmitància tèrmica (<math>\lambda</math>) [kcal/h · m · °C]</b>	<b>Coefficient de transmissió global (K) [kcal/h · m<sup>2</sup> · °C]</b>
Bloc de formigó	0,2	0,38	
Escuma de poliuretà injectada	0,03	0,021	
Coberta de fibrociment	0,007	0,47	
Finestres de fibra de vidre			1,9
Portes			2,9
Coefficient canvi superficial interior		7 [kcal/h · m <sup>2</sup> · °C]	
Coefficient canvi superficial exterior		20 [kcal/h · m <sup>2</sup> · °C]	

Fórmules per al càlcul tèrmic:

### 1. Pèrdues tèrmiques del recinte

#### Resistència tèrmica global (R)

$$R = 1/\alpha_e + e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2 + e_3/\lambda_3 + \dots + e_n/\lambda_n + 1/\alpha_i \quad [\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{kcal}]$$

essent:

$\alpha_e$  el coeficient de canvi superficial exterior [ $\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ]

$e$  l'espessor del material, en [m]

$\lambda$  la transmitància tèrmica del material, en [ $\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ ]

$\alpha_i$  el coeficient de canvi superficial interior [ $\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ]

$$R_{\text{tancaments}} = 1/7 + 0,2/0,38 + 1/20 = \mathbf{0,719 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{kcal}}$$

$$R_{\text{coberta}} = 1/7 + 0,03/0,021 + 0,007/0,47 + 1/20 = \mathbf{1,63 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{kcal}}$$

#### Coefficient de transmissió global (K)

$$K = 1/R \quad [\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}]$$

$$K_{\text{tancaments}} = 1/R_{\text{tancaments}} = \mathbf{1,39 \text{ kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}}$$

$$K_{\text{coberta}} = 1/R_{\text{coberta}} = \mathbf{0,613 \text{ kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}}$$

$$K_{\text{portes}} = \mathbf{2,9 \text{ kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}}$$

$$K_{\text{finestres}} = \mathbf{1,9 \text{ kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}}$$

#### Potència tèrmica instantània (P)

$$P = S \cdot K \cdot \Delta t \quad [\text{kcal}/\text{h}]$$

essent:

$S$  la Superfície, en [ $\text{m}^2$ ]

$K$  el coeficient de transmissió global, en [ $\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ]

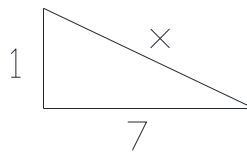
$\Delta t$  el salt tèrmic entre la temperatura interior i la temperatura exterior, en [ $^\circ\text{C}$ ]

Per al càlcul de les pèrdues tèrmiques del recinte, es prendran de referència els valors de la *Taula 02*. No obstant, cal tenir en compte que les dades de l'observatori del Servei Meteorològic de Catalunya pertanyen a dades de l'Estartit, el punt més a l'est de tot el Baix Empordà. Cal dir que el municipi de Verges es troba a la part interior de la comarca, on els registres de temperatures són més baixos. Per tal d'assegurar que la potència tèrmica instantània a instal·lar pot calefactar la nau de pollastres en un punt crític de temperatura ambiental, es consideraran 3°C per sota del valor de la Temperatura mitjana de les mínimes (T<sub>nm</sub>\*\*) per al càlcul. Així doncs, el valor de la temperatura exterior serà d'1,8°C.

Prèviament es calcularan les superfícies (S) dels tancaments, cobertes, finestres i portes.

$$S_{\text{tancaments}} = (100,26 \text{ m} + 14 \text{ m} + 100,26 \text{ m} + 14 \text{ m}) \cdot 3,44 \text{ m} = \mathbf{786,11 \text{ m}^2}$$

S<sub>coberta</sub>: Pel càlcul de la superfície de la coberta cal calcular la superfície aplicant el Teorema de Pitàgores per trobar la longitud d'una aigua de la coberta. L'amplada de la nau és de 14 metres, de manera que la seva meitat són 7 metres. La diferència d'alçada entre el carener i el punt més alt del mur de bloc és d'1 metre. De manera que:



$$x^2 = 7^2 + 1^2$$

$$x^2 = 50$$

$$x = \sqrt{50}$$

$$x = 7,07 \text{ m}$$

Per tant, la longitud d'una aigua és de 7,07 m, i:

$$S_{\text{coberta}} = 7,07 \text{ m} \times 100,26 \text{ m} \times 2 = \mathbf{1.417,68 \text{ m}^2}$$

$$S_{\text{portes}} = (4 \text{ m} \times 3,44 \text{ m}) + (0,9 \text{ m} \times 2 \text{ m}) = \mathbf{15,56 \text{ m}^2}$$

$$S_{\text{finestres}} = (2 \text{ m} \times 0,7 \text{ m}) \times 50 = \mathbf{70 \text{ m}^2}$$

$$P_{\text{tancaments}} = 786,11 \text{ m}^2 \times 1,39 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C} \times (31 \text{ °C} - 1,8 \text{ °C}) = \mathbf{26.705,92 \text{ kcal/h}}$$

$$P_{\text{coberta}} = 1.417,68 \text{ m}^2 \times 0,613 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \times (31 \text{ °C} - 1,8 \text{ °C}) = \mathbf{25.298,29 \text{ kcal/h}}$$

$$P_{\text{portes}} = 15,56 \text{ m}^2 \times 2,9 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \times (31 \text{ °C} - 1,8 \text{ °C}) = \mathbf{1.317,62 \text{ kcal/h}}$$

$$P_{\text{finestres}} = 70 \text{ m}^2 \times 1,9 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \times (31 \text{ °C} - 1,8 \text{ °C}) = \mathbf{3.883,6 \text{ kcal/h}}$$

$$\sum P_{\text{tancaments}}, P_{\text{coberta}}, P_{\text{portes}}, P_{\text{finestres}} = \mathbf{57.205,43 \text{ kcal/h} = 66,52 \text{ kW}}$$



## 2. Pèrdues per ventilació

L'objectiu de la ventilació a l'hivern és per evitar condensacions i problemes per humitat dins de la nau.

$$C = P / (P_i - P_e) \text{ [m}^3\text{/h]}$$

essent:

**P** la quantitat de vapor d'aigua a extreure, la qual es calcula mitjançant la fórmula

$$P = H_a \cdot N \cdot m \text{ [g/h]}$$

essent **H<sub>a</sub>** els grams d'aigua que produeix un kg d'animal de pes viu en una hora, en [g/h · kg]

**N** el nombre d'animals

**m** el pes dels animals, en [kg]

**P<sub>i</sub>** el vapor d'aigua a Temperatura interior. Valor tabulat, en [g/m<sup>3</sup>]

**P<sub>e</sub>** el vapor d'aigua a Temperatura exterior. Valor tabulat, en [g/m<sup>3</sup>]

Per al càlcul de la ventilació, es prendrà la mateixa consideració que amb les pèrdues tèrmiques com a valor de la temperatura exterior, 1,8°C.

**H<sub>a</sub>**: Un pollastre produeix 4 grams d'aigua/hora · kg

**N**: A la nau hi ha 15.000 pollastres

**m**: Es considera un pes mig de 0,7 kg/pollastre (pel moment més desfavorable de les dues primeres setmanes)

$$P = 4 \text{ g H}_2\text{O/h} \cdot \text{kg} \cdot 15.000 \text{ caps} \cdot 0,7 \text{ kg} = \mathbf{42.000 \text{ g/h}}$$

Per trobar els valors de **P<sub>e</sub>** i **P<sub>i</sub>** cal tenir en compte les temperatures considerades, els valors d'humitat ambiental i la quantitat de vapor d'aigua. A la *Taula 04* es detallen aquestes dades.

**Taula 04. Vapor d'aigua contingut en l'aire saturat (Humitat relativa 100%)**

<b>Temperatura [°C]</b>	<b>Vapor d'aigua [g/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Temperatura [°C]</b>	<b>Vapor d'aigua [g/m<sup>3</sup>]</b>
0	3,77	18	12,90
2	4,06	20	14,70
4	5,33	22	16,70
6	5,79	24	18,90
8	6,66	26	21,40
10	7,63	28	24,10
12	8,73	30	27,20
14	9,34	32	30,60
16	11,40	34	34,50

**Font: Devatec, any 2007**

Per al càlcul del vapor d'aigua a diferents temperatures, es considerarà una humitat relativa exterior del 82%, i una humitat relativa a l'interior de la nau del 62%. Per tant:

Per una temperatura exterior d'1,8°C cal trobar el valor del vapor d'aigua entre els 0°C i els 2°C de la *Taula 04* mitjançant interpolació:

Vapor d'aigua a 1,8°C = **4,03 g/m<sup>3</sup>**

$0,82 \cdot 4,03 = \mathbf{3,3 \text{ g H}_2\text{O/m}^3}$

Per una temperatura interior de 31°C, cal trobar el valor del vapor d'aigua entre els 30°C i els 32°C de la *Taula 04* mitjançant interpolació:

Vapor d'aigua a 31°C = **28,9 g/m<sup>3</sup>**

$0,62 \cdot 28,9 = \mathbf{17,92 \text{ g H}_2\text{O/m}^3}$

$C = (42.000 \text{ g/h}) / (17,92 \text{ g H}_2\text{O/m}^3 - 3,3) = \mathbf{2.874,07 \text{ m}^3/\text{h}}$

Per calcular les pèrdues per ventilació a partir de la ventilació necessària a la nau, cal aplicar la fórmula:

$$P_{\text{ventilació}} = C \cdot k^* \cdot (T_i - T_e)$$

$k^*$ : Constant. 1 m<sup>3</sup> d'aire absorbeix 0,3 kcal a l'incrementar 1°C la seva temperatura

$$2.874,07 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,3 \cdot (31^\circ\text{C} - 1,8^\circ\text{C}) = \mathbf{25.176,89 \text{ kcal/h} = 29,3 \text{ kW}}$$

### 3. Guany pel calor sensible dels animals

No es considerarà cap aportació per part dels animals. Durant les primeres setmanes de vida, els pollets acabats de néixer tenen unes exigències molt altes en temperatura i els seus cossos no generen cap tipus de calor cap a l'exterior. Com que cal calcular la potència tèrmica instantània pel cas més desfavorable, no es tindran en compte els guanys per calor sensible.

### 4. Balanç energètic

El balanç energètic total és el resultat del sumatori entre les pèrdues tèrmiques de l'edifici, les pèrdues per ventilació i el guany per part dels animals. La potència tèrmica necessària per fer front a les pèrdues del recinte ( $P_T$ ), serà:

$$P_T = P + C \text{ [kcal/h]}$$

essent:

**P** les pèrdues tèrmiques del recinte per l'envoltant de l'edifici, en [kcal/h]

**C** pèrdues tèrmiques per ventilació del recinte, en [kcal/h]

$$P_T = 57.205,43 + 25.176,89 = \mathbf{82.382,32 \text{ kcal/h}}$$

$$P_T = 66,52 + 29,3 = \mathbf{95,8 \text{ kW}}$$

La potència tèrmica a instal·lar cal que sigui igual a **95,8 kW**

## Annex X. Càlcul estructural

Per al càlcul estructural només es calcularan les bigues del sostre de la sala de calderes, les que hauran de suportar el pes de la coberta. La simplificació d'aquest càlcul es deu a que l'edifici que es projecta queda protegit per una coberta i una estructura ja existents. Per tant, no hi ha accions en l'edificació a considerar.

La coberta de la sala de calderes es projecta amb l'objectiu de tenir la sala aïllada de la intempèrie i evitar les pèrdues tèrmiques cap a l'exterior del dipòsit d'inèrcia, on s'acumularan 4.000 litres a alta temperatura.

La coberta que s'ha escollit projectar serà de xapa grecada amb capa de formigó, amb un gruix total inferior a 0,12 m. Segons la *Taula C5 Peso propio de elementos constructivos* del CTE -SE – AE, la càrrega a considerar per aquest tipus de forjat és de 2 kN/m<sup>2</sup>.

La llum de la sala de calderes és de 4,6 m i la separació entre bigues és d'1 m, de manera que:

$$q = 2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 2 \text{ kN/m} \cdot 1,5 \text{ (coeficient seguretat)} = 3 \text{ kN/m}$$

Per tal de calcular el moment màxim de la biga, s'aplica la fórmula:

$$M = (q \cdot L^2) / 8$$

$$M = (3 \text{ kN/m} \cdot 4,6^2) / 8 = \mathbf{7,94 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

## **Annex XI. Estudi bàsic de seguretat u salut**

## ÍNDEX

### **1. MEMÒRIA**

#### **1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut**

- 1.1.1. Justificació
- 1.1.2. Objecte
- 1.1.3. Contingut del EBSS

#### **1.2. Dades generals**

- 1.2.1. Agents
- 1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució
- 1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn
- 1.2.4. Característiques generals de l'obra

#### **1.3. Mitjans d'auxili**

- 1.3.1. Mitjans d'auxili en obra
- 1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers

#### **1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors**

- 1.4.1. Vestuaris
- 1.4.2. Lavabos
- 1.4.3. Menjador

#### **1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar**

- 1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra
- 1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra
- 1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars
- 1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

#### **1.6. Identificació dels riscos laborals evitables**

- 1.6.1. Caigudes al mateix nivell
- 1.6.2. Caigudes a diferent nivell
- 1.6.3. Pols i partícules
- 1.6.4. Soroll
- 1.6.5. Esforços
- 1.6.6. Incendis
- 1.6.7. Intoxicació per emanacions

#### **1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar**

- 1.7.1. Caiguda d'objectes
- 1.7.2. Dermatosi
- 1.7.3. Electrocutacions
- 1.7.4. Cremades
- 1.7.5. Cops i talls en extremitats

#### **1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment**

- 1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes
- 1.8.2. Treballs en instal·lacions
- 1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

#### **1.9. Treballs que impliquen riscos especials**

#### **1.10. Mesures en cas d'emergència**

#### **1.11. Presència dels recursos preventius del contractista**

### **2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.**

### **3. PLEC**

#### **3.1. Plec de clàusules administratives**

- 3.1.1. Disposicions generals
- 3.1.2. Disposicions facultatives
- 3.1.3. Formació en Seguretat
- 3.1.4. Reconeixements mèdics
- 3.1.5. Salut i higiene en el treball
- 3.1.6. Documentació d'obra
- 3.1.7. Disposicions Econòmiques

#### **3.2. Plec de condicions tècniques particulars**

- 3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva
- 3.2.2. Mitjans de protecció individual
- 3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

## **1. MEMÒRIA**





**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

## 1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

### 1.1.1. Justificació

L'obra projectada requereix la redacció d'un estudi bàsic de seguretat i salut, a causa del seu reduït volum i a la seva relativa senzillesa d'execució, complint-se l'article 4. "Obligatorietat de l'estudi de seguretat i salut o de l'estudi bàsic de seguretat i salut en les obres" del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, del Ministeri de la Presidència, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció, en verificar-se que:

- a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.760,00 euros.
- b) No es compleix la durada estimada sea superior a 30 dies laborables, emprant-se en algú moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- c) El volum estimat de mà d'obra, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, no és superior a 500 dies.
- d) No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

### 1.1.2. Objecte

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es defineixen les mesures a adoptar encaminades a la prevenció dels riscos d'accident i malalties professionals que es poden ocasionar durant l'execució de l'obra, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'exposen unes directrius bàsiques d'acord amb la legislació vigent, pel que fa a les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, amb la finalitat de que el contractista compleixi amb les seves obligacions pel que fa a la prevenció de riscos professionals.

Els objectius que pretén aconseguir el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut són:

- Garantir la salut i integritat física dels treballadors
- Evitar accions o situacions perilloses per improvisació, o per insuficiència o falta de mitjans
- Delimitar i esclarir atribucions i responsabilitats en matèria de seguretat de les persones que intervenen en el procés constructiu
- Determinar els costos de les mesures de protecció i prevenció
- Referir la classe de mesures de protecció a emprar en funció del risc
- Detectar a temps els riscos que es deriven de l'execució de l'obra
- Aplicar tècniques d'execució que redueixin al màxim aquests riscos

### 1.1.3. Contingut del EBSS

El Estudi Bàsic de Seguretat i Salut precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això, així com la relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives, a més de qualsevol altre tipus d'activitat que es dugui a terme en aquesta.

En el Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es contempen també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de reparació o manteniment, sempre dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborales.

## 1.2. Dades generals

### 1.2.1. Agents



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut a l'obra objecte del present estudi, es ressenyen:

- Promotor: Client
- Autor del projecte: Borja Garcia Martinez
- Constructor - Cap d'obra: Albert Godó Vicens
- Coordinador de seguretat i salut: Guillem Pascua Duch

### **1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució**

De la informació disponible en la fase de projecte bàsic i d'execució, s'aporta aquella que es considera rellevant i que pot servir d'ajuda per a la redacció del pla de seguretat i salut.

- Denominació del projecte: Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)
- Plantes sobre rasant: 0
- Plantes sota rasant: 0
- Pressupost d'execució material: 100.000,00€
- Termini d'execució: 2 mesos
- Núm. màx. operaris: 6

### **1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn**

En el present apartat s'especifiquen, de forma resumida, les condicions de l'entorn a considerar per a l'adequada avaluació i delimitació dels riscos que poguessin causar.

- Adreça: Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)
- Accessos a l'obra: Un accés, amb espai i sense dificultats per maquinària ni camions de transport de materials
- Topografia del terreny: L'explotació agrícola es situa en sòl agrari, enmig de la plana del Baix Empordà, situat al costat del riu Ter.
- Edificacions contigües: No són existents
- Servituds i condicionants: No se n'observen
- Condicions climàtiques i ambientals: Condicions climàtiques amb les característiques de la zona

Durant els períodes en els quals es produeixi entrada i sortida de vehicles es senyalitzarà convenientment l'accés dels mateixos, prenent-se totes les mesures oportunes establertes per la Direcció General de Trànsit i per la Policia Local, per evitar possibles accidents de circulació.

Es conservaran les vorades i el paviment de les voreres contigües, causant la mínima deterioració possible i reposant, en qualsevol cas, aquelles unitats en les quals s'aprecii algun defecte.

### **1.2.4. Característiques generals de l'obra**

Descripció de les característiques de les unitats de l'obra que poden influir en la previsió dels riscos laborals:

#### **1.2.4.1. Intervenció en condicionament del terreny**

Excavació de rases per a pas d'instal·lacions

#### **1.2.4.2. Tancaments**

Formació de 3 parets de bloc de formigó hidrofugat vist de 20 cm

#### **1.2.4.3. Coberta**

Formació de coberta de fibrociment de color terracota i part proporcional de biguetes



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

#### **1.2.4.4. Instal·lacions**

Instal·lació hidràulica i elèctrica de la sala de calderes de biomassa i instal·lació hidràulica i elèctrica de la nau d'engreix de pollastres amb aeroterms.

#### **1.2.4.5. Partició interior**

Formació d'una paret de bloc de formigó hidrofugat de 20 cm per separació de la sala de calderes i la sitja d'emmagatzematge de biomassa

### **1.3. Mitjans d'auxili**

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es durà a terme exclusivament per personal especialitzat, en ambulància. Tan sol els ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans, sempre amb el consentiment i sota la supervisió del responsable d'emergències de l'obra.

Es disposarà a un lloc visible de l'obra un cartell amb els telèfons d'urgències i dels centres sanitaris més propers.

#### **1.3.1. Mitjans d'auxili en obra**

A l'obra es disposarà d'un armari farmaciola portàtil model B amb destinació a empreses de 5 a 25 treballadors, a un lloc accessible als operaris i degudament equipat, segons l'Ordre TAS/2947/2007, de 8 d'octubre, per la qual s'estableix el subministrament a les empreses de farmàcies amb material de primers auxilis en cas d'accident de treball.

El seu contingut es limitarà, com a mínim, a l'establert a l'annex VI. A). 3 del Reial Decret 486/97, de 14 d'abril:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces i guants d'un sol ús

El responsable d'emergències revisarà periòdicament el material de primers auxilis, reposant els elements utilitzats i substituint els productes caducats.

#### **1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers**

S'aporta la informació dels centres sanitaris més propers a l'obra, que pot ser de gran utilitat si s'arribés a produir un accident laboral.

<b>NIVELL ASSISTENCIAL</b>	<b>NOM, EMPLAÇAMENT I TELÈFON</b>	<b>DISTÀNCIA APROX. (KM)</b>
Primers auxilis	Farmaciola portàtil	A l'obra
Assistència primària (Urgències)	CAP La Bisbal d'Empordà C/ Marcel Ralló, 10 972643808	13,00 km
Empreses d'ambulàncies	Ambulàncies Blanch Vila C/ Bonmatí Romaguera 9, 17005 Girona 972211176	27,00 km

La distància al centre assistencial més proper C/ Marcel Ralló, 10 s'estima en 39 minuts, en condicions normals de tràfic.



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

## 1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors

Els serveis higiènics de l'obra compliran les "Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball en les obres" contingudes a la legislació vigent en la matèria.

Donades les característiques de la rehabilitació, les instal·lacions provisionals s'han previst a les zones de l'obra que puguin albergar aquests serveis, sempre que les condicions i les fases d'execució ho permetin.

### 1.4.1. Vestuaris

Els vestuaris disposaran d'una superfície total de 2,0 m<sup>2</sup> per cada treballador que hagi d'utilitzar-los simultàniament, incloent bancs i seients suficients, a més d'armariets dotats de clau i amb la capacitat necessària per guardar la roba i el calçat.

### 1.4.2. Lavabos

La dotació mínima prevista per als lavabos és de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament a l'obra
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

### 1.4.3. Menjador

La zona destinada a menjador tindrà una alçada mínima de 2,5 m, disposarà d'aigüeres d'aigua potable per a la neteja dels utensilis i la vaixela, estarà equipada amb taules i seients, i tindrà una provisió suficient de gots, plats i coberts, preferentment d'un sol ús.

## 1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

### 1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra

S'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir en els treballs previs a l'execució de l'obra, amb les mesures preventives, proteccions col·lectives i equips de protecció individual (EPI), específics per a aquests treballs.

#### 1.5.1.1. Instal·lació elèctrica provisional

Riscos més freqüents

- Electrocutacions per contacte directe o indirecte
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Projecció de partícules als ulls
- Incendis

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, mitjançant el sistema de protecció de posada a terra i dispositius de tall (interruptors diferencials)
- Es respectarà una distància mínima a les línies d'alta tensió de 6 m per a les línies aèries i de 2 m per a les línies soterrades
- Es comprovarà que el traçat de la línia elèctrica no coincideix amb el del subministrament d'aigua
- Es situaran els quadres elèctrics en llocs accessibles, dins de caixes prefabricades homologades, amb la seva presa de terra independent, protegides de la intempèrie i proveïdes de porta, clau i visera



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

- S'utilitzaran solament conduccions elèctriques antihumitat i connexions estances
- En cas d'estendre línies elèctriques sobre zones de pas, es situaran a una alçada mínima de 2,2 m si s'ha disposat algun element per impedir el pas de vehicles i de 5,0 m en cas contrari
- Els cables soterrats estaran perfectament senyalitzats i protegits amb tubs rígids, a una profunditat superior a 0,4 m
- Les preses de corrent es realitzaran a través de clavilles blindades normalitzades
- Queden terminantment prohibides les connexions triples (lladres) i l'ús de fusibles casolans, emprant-se una presa de corrent independent per a cada aparell o eina

Equips de protecció individual (EPI)

- Calçat aïllant per a electricistes
- Guants dielèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat
- Comprovadors de tensió
- Eines aïllants
- Roba de treball impermeable
- Roba de treball reflectora

### **1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra**

A continuació s'exposa la relació de les mesures preventives més freqüents de caràcter general a adoptar durant les diferents fases de l'obra, imprescindibles per millorar les condicions de seguretat i salut en l'obra.

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada
- Es col·locaran cartells indicatius de les mesures de seguretat en llocs visibles de l'obra
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra
- Els recursos preventius de l'obra tindran presència permanent en aquells treballs que comportin majors riscos, en compliment dels supòsits regulats pel Reial Decret 604/06 que exigeixen la seva presència.
- L'operacions que comportin riscos especials es realitzaran sota la supervisió d'una persona qualificada, degudament instruïda
- La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà amb precaució i cautela, preferentment per mitjans mecànics, evitant moviments bruscs que provoquin la seva caiguda
- La manipulació dels elements pesats es realitzarà per personal qualificat, utilitzant mitjans mecànics o palanques, per evitar sobreesforços innecessaris
- Davant l'existència de línies elèctriques aèries, es guardaran les distàncies mínimes preventives, en funció de la seva intensitat i voltatge

#### **1.5.2.1. Intervenció Condicionament del terreny**

Riscos més freqüents

- Atropellaments i col·lisions en girs o moviments inesperats de les màquines, especialment durant l'operació de marxa enrere
- Circulació de camions amb el bolquet aixecat
- Fallada mecànica en vehicles i maquinària, especialment de frens i de sistema de direcció
- Caiguda de material des de la cullera de la màquina
- Caiguda de terres durant la marxa del camió basculant
- Bolcada de màquines per excés de càrrega
- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Exposició a vibracions i soroll
- Talls i cops al cap i extremitats
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades

Mesures preventives i proteccions col·lectives



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

- Abans d'iniciar l'excavació es verificarà que no existeixen línies o conduccions soterrades
- Els vehicles no circularan a distàncies inferiors a 2,0 metres de les vores de l'excavació ni dels desnivells existents
- Les vies d'accés i de circulació a l'interior de l'obra es mantindran lliures de monticles de terra i de clots
- Totes les màquines estaran proveïdes de dispositius sonors i llum blanca en marxa enrere
- La zona de trànsit quedarà perfectament senyalitzada i sense materials apilats
- Es realitzaran apuntalaments quan existeixi perill de despreniment de terres
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plougui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades

#### Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Cinturó portaeines
- Cinturó antivibratori per a l'operador de la màquina
- Guants homologats per al treball amb formigó
- Guants de cuir per a la manipulació de les armadures
- Guants de cuir
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants
- Roba de treball impermeable
- Faixa antilumbago
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius

#### 1.5.2.2. Tancaments

##### Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes o materials des de diferent nivell
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Afeccions cutànies per contacte amb morters, guix, escaiola o materials aïllants
- Caiguda d'objectes o materials al mateix nivell
- Despreniment de càrregues suspeses
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Exposició a vibracions i soroll
- Talls i cops al cap i extremitats
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.

##### Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Marquesines per a la protecció davant de la caiguda d'objectes
- Manteniment de les baranes fins a l'execució del tancament
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plougui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

excavades

- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Casc de seguretat amb barballera
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda
- Cinturó portaeines
- Guants de goma
- Guants de cuir
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus
- Ús de mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Roba de treball impermeable
- Faixa antilumbago
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius

### 1.5.2.3. Cobertes

Riscos més freqüents

- Caiguda per les vores de coberta o lliscament per les vessants
- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Despreniment de càrregues suspeses
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Exposició a vibracions i soroll
- Talls i cops al cap i extremitats
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreexforços, moviments repetitius o postures inadequades

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- L'aplec dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports
- L'accés a la coberta es realitzarà mitjançant escales de mà homologades, situades en buits protegits i recolzades sobre superfícies horitzontals, sobrepassant 1,0 m l'alçada de desembarcament
- S'instal·laran ancoratges a la cunbrera per amarrar els cables i/o els cinturons de seguretat
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan ploqui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Casc de seguretat amb barballera
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda
- Cinturó portaeines
- Guants de cuir
- Calçat amb puntera reforçada



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

- Calçat amb sola antilliscant
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Roba de treball impermeable
- Faixa antilumbago
- Ulleres de seguretat antiimpactes

#### **1.5.2.4. Particions**

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a vibracions i soroll
- Talls i cops al cap i extremitats
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- L'aplec dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Cinturó portaeines
- Guants de cuir
- Calçat amb puntera reforçada
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Faixa antilumbago
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius

#### **1.5.2.5. Instal·lacions**

Riscos més freqüents

- Electrocutacions per contacte directe o indirecte
- Cremades produïdes per descàrregues elèctriques
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura
- Incendis i explosions
- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Talls i ferides amb objectes punxants

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- El personal encarregat de realitzar treballs en instal·lacions estarà format i ensinistrat en l'ús del material de seguretat i dels equips i eines específiques per a cada labor
- S'utilitzaran solament llums portàtils homologats, amb mànega antihumitat i clavilla de connexió normalitzada, alimentades a 24 volts
- S'utilitzaran eines portàtils amb doble aïllament
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones





**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

excavades

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda
- Cinturó portaeines
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Guants aïllants en proves de tensió
- Calçat amb sola aïllant davant contactes elèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat
- Comprovadors de tensió
- Eines aïllants

### **1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars**

La prevenció dels riscos derivats de la utilització dels mitjans auxiliars de l'obra es realitzarà atenent a les prescripcions de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i a l'Ordenança de Treball en la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre de 28 d'agost de 1970), prestant especial atenció a la Secció 3<sup>a</sup> "Seguretat en el treball en les indústries de la Construcció i Obres Públiques" Subsecció 2<sup>a</sup> "Bastides en general".

En cap cas s'admetrà la utilització de bastides o escales de mà que no estiguin normalitzats i compleixin amb la normativa vigent.

En el cas de les plataformes de descàrrega de materials, només s'utilitzaran models normalitzats, disposant de baranes homologades i enganxalls per a cinturó de seguretat, entre altres elements.

Relació de mitjans auxiliars prevists a l'obra amb les seves respectives mesures preventives i proteccions col·lectives:

#### **1.5.3.1. Escala de mà**

- Es revisarà periòdicament l'estat de conservació de les escales
- Disposaran de sabates antilliscants o elements de fixació a la part superior o inferior dels muntants
- Es transportaran amb l'extrem davanter elevat, per evitar cops a altres objectes o a persones
- Es recolzaran sobre superfícies horitzontals, amb la planitud adequada perquè siguin estables i immòbils, quedant prohibit l'ús com a tascó de runa, maons, revoltons o elements similars
- Els travessers quedaran en posició horitzontal i la inclinació de l'escala serà inferior al 75% respecte al pla horitzontal
- L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1,0 m de l'alçada de desembarcament, mesurat en la direcció vertical
- L'operari realitzarà l'ascens i descens per l'escala en posició frontal (mirant els esglaons), subjectant-se fermament amb les dues mans en els esglaons, no en els muntants
- S'evitarà l'ascens o descens simultani de dos o més persones
- Quan es requereixi treballar sobre l'escala en alçades superiors a 3,5 m, s'utilitzarà sempre el cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda

#### **1.5.3.2. Visera de protecció**

- La visera sobre l'accés a obra es construirà per personal qualificat, amb suficient resistència i estabilitat,



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

per evitar els riscos més freqüents

- Els suports de la visera es recolzaran sobre travesses perfectament anivellades
- Els elements que denotin alguna fallada tècnica o mal comportament es desmuntaran de forma immediata per a la seva reparació o substitució

#### **1.5.3.3. Bastida de cavallets**

- Les bastides de cavallets es recolzaran sobre superfícies fermes, estables i anivellades
- S'emprarà un mínim de dos cavallets per a la formació de bastides, quedant totalment prohibit com a recolzament l'ús de bidons, maons, revoltos o altres objectes
- Les plataformes de treball estaran perfectament ancorades als cavallets
- Queda totalment prohibit instal·lar una bastida de cavallets damunt d'una altra

#### **1.5.3.4. Plataforma de descàrrega**

- S'utilitzaran plataformes homologades, no admetent-se la seva construcció "in situ"
- Les característiques resistents de la plataforma seran adequades a les càrregues a suportar, disposant un cartell indicatiu de la càrrega màxima de la plataforma
- Disposarà d'un mecanisme de protecció frontal quan no estigui en ús, perquè quedi perfectament protegit el front de descàrrega
- La superfície de la plataforma serà de material antilliscant
- Es conservarà en perfecte estat de manteniment, realitzant-se inspeccions en la fase d'instal·lació i cada 6 mesos

#### **1.5.3.5. Bastida europea**

- Disposaran del marcat CE, complint estrictament les instruccions específiques del fabricant, proveïdor o subministrador en relació al muntatge, la utilització i el desmuntatge dels equips
- Les seves dimensions seran adequades per al nombre de treballadors que vagin a utilitzar-les simultàniament
- Es projectaran, muntaran i mantindran de manera que s'eviti el seu desplom o desplaçament accidental
- Les dimensions, la forma i la disposició de les plataformes de la bastida seran apropiades i adequades per al tipus de treball que es realitzi i a les càrregues previstes, permetent que es pugui treballar amb folgança i es circuli amb seguretat
- No existirà cap buit perillós entre els components de les plataformes i els dispositius verticals de protecció col·lectiva contra caigudes
- Les plataformes de treball, les passarel·les i les escales de les bastides s'hauran de dimensionar, construir, protegir i utilitzar de manera que s'eviti que les persones puguin caure o estar exposades a caigudes d'objectes

#### **1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines**

Les mesures preventives a adoptar i les proteccions a emprar per al control i la reducció de riscos deguts a la utilització de maquinària i eines durant l'execució de l'obra es desenvoluparan en el corresponent Pla de



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

Seguretat i Salut, conforme als següents criteris:

- a) Totes les màquines i eines que s'utilitzin a l'obra disposaran del seu corresponent manual d'instruccions, en el qual estaran especificats clarament tant els riscos que comporten per als treballadors com els procediments per a la seva utilització amb la deguda seguretat.
- b) La maquinària complirà les prescripcions contingudes en el vigent Reglament de Seguretat en les Màquines, les Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) i les especificacions dels fabricants.
- c) No s'acceptarà la utilització de cap màquina, mecanisme o artifici mecànic sense reglamentació específica.

Relació de màquines i eines que està previst utilitzar a l'obra, amb les seves corresponents mesures preventives i proteccions col·lectives:

#### **1.5.4.1. Pala carregadora**

- Per realitzar les tasques de manteniment, es recolzarà la cullera en el terra, es parará el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport
- L'extracció de terres s'efectuarà en posició frontal al pendent
- El transport de terres es realitzarà amb la cullera en la posició més baixa possible, per garantir l'estabilitat de la pala

#### **1.5.4.2. Retroexcavadora**

- Per realitzar les tasques de manteniment, es recolzarà la cullera a terra, es parará el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport
- Els desplaçaments de la retroexcavadora es realitzaran amb la cullera recolzada sobre la màquina en el sentit de la marxa
- Els canvis de posició de la cullera en superfícies inclinades es realitzaran per la zona de major alçada
- Es prohibirà la realització de treballs dins del radi d'acció de la màquina

#### **1.5.4.3. Camió per a transport**

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit
- Les càrregues es repartiran uniformement en la caixa, evitant aplecs amb pendents superiors al 5% i protegint els materials solts amb una lona
- Abans de procedir a les operacions de càrrega i descàrrega, es col·locarà el fre en posició de frenat i, en cas d'estar situat en pendent, tascons d'immobilització sota les rodes
- En les operacions de càrrega i descàrrega s'evitaran moviments bruscs que provoquin la pèrdua d'estabilitat, romanent sempre el conductor fora de la cabina

#### **1.5.4.4. Formigonera**

- Les operacions de manteniment seran realitzades per personal especialitzat, prèvia desconexió de l'energia elèctrica



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

- La formigonera tindrà un grau de protecció IP-55
- El seu ús estarà restringit només a persones autoritzades
- Disposarà de fre de basculament del bombo
- Els conductes d'alimentació elèctrica de la formigonera estaran connectats a terra, associats a un disjuntor diferencial
- Les parts mòbils de l'aparell hauran de romandre sempre protegides mitjançant carcasses connectades a terra
- No es situaran a distàncies inferiors a tres metres de les vores d'excavació i/o de les vores dels forjats

#### **1.5.4.5. Martell picador**

- Les mànegues d'aire comprimit han d'estar situades de manera que no dificultin ni el treball dels operaris ni el pas del personal
- No es realitzaran ni esforços de palanca ni operacions similars amb el martell en marxa
- Es verificarà el perfecte estat dels acoblaments de les mànegues
- Es tancarà el pas de l'aire abans de desarmar un martell

#### **1.5.4.6. Serra circular**

- El seu ús està destinat exclusivament al tall d'elements o peces de l'obra
- Per al tall de materials ceràmics o petris s'empraran discs abrasius i per a elements de fusta discs de serra
- Haurà d'existir un interruptor de parada prop de la zona de comandament
- La zona de treball haurà d'estar neta de serradures i d'encenalls, per evitar possibles incendis
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics
- El treball amb el disc agressiu es realitzarà en humit
- No s'utilitzarà la serra circular sense la protecció de peces adequades, com ara màscares antipols i ulleres

#### **1.5.4.7. Serra circular de taula**

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada
- El treballador que utilitzi la serra circular estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris
- Les serres circulars se situaran en un lloc apropiat, sobre superfícies fermes i seques, a distàncies superiors a tres metres de la vora dels forjats, tret que aquests estiguin degudament protegits per xarxes, baranes o petos d'acabat
- En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats en l'article 51 del Reial Decret 286/06 de protecció dels treballadors davant del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ús de protectors auditius



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

- La serra estarà totalment protegida per la part inferior de la taula, de manera que no es pugui accedir al disc
- La part superior de la serra disposarà d'una carcassa metàl·lica que impedeixi l'accés al disc de serra, excepte pel punt d'introducció de l'element a tallar, i la projecció de partícules
- S'utilitzarà sempre un empenyedador per guiar l'element a tallar, de manera que en cap cas la mà quedi exposada al disc de la serra
- La instal·lació elèctrica de la màquina estarà sempre en perfecte estat i condicions, comprovant-se periòdicament el cablejat, les clavilles i la presa de terra
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics
- L'operari es col·locarà a sotavent del disc, evitant la inhalació de pols

#### **1.5.4.8. Talladora de material ceràmic**

- Es comprovarà l'estat del disc abans d'iniciar qualsevol treball. Si estigués desgastat o esquerdat es procedirà a la seva immediata substitució
- la protecció del disc i de la transmissió estarà activada en tot moment
- No es pressionarà contra el disc la peça a tallar per evitar el bloqueig

#### **1.5.4.9. Eines manuals diverses**

- L'alimentació de les eines es realitzarà a 24 V quan es treballi en ambients humits o les eines no disposin de doble aïllament
- L'accés a les eines i el seu ús estarà permès únicament a les persones autoritzades
- No es retiraran de les eines les proteccions dissenyades pel fabricant
- Es prohibirà, durant el treball amb eines, l'ús de polseres, rellotges, cadenes i elements similars
- Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra
- En les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció
- Les connexions elèctriques a través de borns es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics
- Les eines es mantindran en perfecte estat d'ús, amb els mànecs sense esquerdes i nets de residus, mantenint el seu caràcter aïllant per als treballs elèctrics
- Les eines elèctriques estaran apagades mentre no s'estiguin utilitzant i no es podran usar amb les mans o els peus mullats
- En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats a l'article 51 del Reial Decret 286/06 de protecció dels treballadors davant del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ús de protectors auditius

## **1.6. Identificació dels riscos laborals evitables**

En aquest apartat es ressenya la relació de les mesures preventives a adoptar per evitar o reduir l'efecte dels riscos més freqüents durant l'execució de l'obra.



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

### **1.6.1. Caigudes al mateix nivell**

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada
- S'habilitaran i abalisaran les zones d'aplec de materials

### **1.6.2. Caigudes a diferent nivell**

- Es disposaran escales d'accés per salvar els desnivells
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades
- Es mantindran en bon estat les proteccions dels buits i dels desnivells
- Les escales d'accés quedaran fermament subjectes i ben amarrades

### **1.6.3. Pols i partícules**

- Es regarà periòdicament la zona de treball per evitar la pols
- Es faran servir ulleres de protecció i mascaretes antipols en aquells treballs en els quals es generi pols o partícules

### **1.6.4. Soroll**

- S'avaluaran els nivells de soroll en les zones de treball
- Les màquines han d'estar proveïdes d'aïllament acústic
- Es disposaran els mitjans necessaris per eliminar o esmorteir els sorolls

### **1.6.5. Esforços**

- S'evitarà el desplaçament manual de les càrregues pesades
- Es limitarà el pes de les càrregues en cas de desplaçament manual
- S'evitaran els sobreesforços o els esforços repetitius
- S'evitaran les postures inadequades o forçades en l'aixecament o desplaçament de càrregues

### **1.6.6. Incendis**

- No es fumarà en presència de materials fungibles ni en cas d'existir risc d'incendi

### **1.6.7. Intoxicació per emanacions**

- Els locals i les zones de treball disposaran de ventilació suficient
- S'utilitzaran mascaretes i filtres apropiats

## **1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar**

Els riscos que difícilment es poden eliminar són els que es produeixen per causes inesperades (com caigudes d'objectes i desprendiments, entre altres). No obstant això, es poden reduir amb l'adequat ús de les proteccions individuals i col·lectives, així com amb l'estricta compliment de la normativa en matèria de seguretat i salut, i de les normes de la bona construcció.



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

### 1.7.1. Caiguda d'objectes

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es muntaran marquesines als accessos
- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada
- S'evitarà l'amuntegament de materials o objectes sobre les bastides
- No es llançaran troços ni restes de materials des de les bastides

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Guants i botes de seguretat
- Ús de borsa portaeines

### 1.7.2. Dermatosi

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- S'evitarà la generació de pols de ciment

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants i roba de treball adequada

### 1.7.3. Electrocuions

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es revisarà periòdicament la instal·lació elèctrica
- L'estesa elèctrica quedarà fixat als paraments verticals
- Els allargadors portàtils tindran mànec aïllant
- La maquinària portàtil disposarà de protecció amb doble aïllament
- Tota la maquinària elèctrica estarà proveïda de presa de terra

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants dielèctrics
- Calçat aïllant per a electricistes
- Banquetes aïllants de l'electricitat

### 1.7.4. Cremades

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants, polaines i davantals de cuir

### 1.7.5. Cops i talls en extremitats

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada

Equips de protecció individual (EPI)



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

1. Memòria

- Guants i botes de seguretat

## **1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment**

En aquest apartat s'aporta la informació útil per realitzar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment de l'edifici construït que comporten majors riscos.

### **1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes**

Per als treballs en tancaments, ràfecs de coberta, revestiments de paraments exteriors o qualsevol altre que s'efectuï amb el risc de caiguda en alçada, hauran d'utilitzar-se bastides que compleixin les condicions especificades en el present estudi bàsic de seguretat i salut.

Durant els treballs que puguin afectar a la via pública, es col·locarà una visera de protecció a l'alçada de la primera planta, per protegir als transeünts i als vehicles de les possibles caigudes d'objectes.

### **1.8.2. Treballs en instal·lacions**

Els treballs corresponents a les instal·lacions de lampisteria, elèctrica i de gas, hauran de realitzar-se per personal qualificat, complint les especificacions establertes en el seu corresponent Pla de Seguretat i Salut, així com en la normativa vigent en cada matèria.

Abans de l'execució de qualsevol treball de reparació o de manteniment dels ascensors i muntacàrregues, s'haurà d'elaborar un Pla de Seguretat subscrit per un tècnic competent en la matèria.

### **1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos**

Els treballs amb pintures o altres materials la inhalació dels quals pugui resultar tòxica hauran de realitzar-se amb ventilació suficient, adoptant els elements de protecció adequats.

## **1.9. Treballs que impliquen riscos especials**

En l'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut concorren els riscos especials referits en els punts 1, 2 i 10 inclosos a l'Annex II. "Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per a la seguretat i la salut dels treballadors" del R.D.1627/97 de 24 d'Octubre.

Aquests riscos especials solen presentar-se en l'execució de l'estructura, tancaments i cobertes i en el propi muntatge de les mesures de seguretat i de protecció. Cal destacar:

- Muntatge de forjat, especialment en les vores perimetrals.
- Execució de tancaments exteriors.
- Formació dels ampits de coberta.
- Col·locació de forques i xarxes de protecció.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades
- Disposició de plataformes volades.
- Elevació i acoblament dels mòduls de bastimentada per a l'execució de les façanes.

## **1.10. Mesures en cas d'emergència**

El contractista haurà de reflectir en el corresponent pla de seguretat i salut les possibles situacions d'emergència, establint les mesures oportunes en cas de primers auxilis i designant per a això a personal amb formació, que es farà càrrec d'aquestes mesures.

Els treballadors responsables de les mesures d'emergència tenen dret a la paralització de la seva activitat, havent d'estar garantida l'adequada administració dels primers auxilis i, quan la situació ho requereixi, el





**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

**Data** 11-06-2014

1. Memòria

ràpid trasllat de l'operari a un centre d'assistència mèdica.

### **1.11. Presència dels recursos preventius del contractista**

Donades les característiques de l'obra i els riscos previstos en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista haurà d'assignar la presència dels seus recursos preventius a l'obra, segons s'estableix en la legislació vigent en la matèria.

A tals efectes, el contractista haurà de concretar els recursos preventius assignats a l'obra amb capacitat suficient, que hauran de disposar dels mitjans necessaris per vigilar el compliment de les mesures incloses en el corresponent pla de seguretat i salut.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en aquest Pla, així com l'adequació de tals activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Si, com a resultat de la vigilància, s'observa un deficient compliment de les activitats preventives, les persones que tinguin assignada la presència faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, havent de posar tals circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures oportunes per corregir les deficiències observades.

## **2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

Data 11-06-2014

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

2. Normativa i legislació aplicables.

## 2.1. Y. Seguretat i salut

### Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada per:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada per:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada per:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada per:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada per:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada per:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada per:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desenvolupat per:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada per:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada per:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada per:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada per:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

## Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completat per:

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

### **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completat per:

### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completat per:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completat per:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

**Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

**Data** 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completat per:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

**Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificat per:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completat per:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

### **2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

#### **2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión**

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completat per:

**Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión**

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

### **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Correcció d'errors:

**Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificat per:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010





**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

## Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

### 2.1.2. YI. Equipos de protección individual

**Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificat per:

**Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Correcció d'errors:

**Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completat per:

**Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

### **condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificat per:

#### **Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completat per:

#### **Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial**

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Correcció d'errors:

#### **Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completat per:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

**Data** 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

### **2.1.3. YM. Medicina preventiva i primers auxilis**

#### **2.1.3.1. YMM. Material mèdic**

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

### **2.1.4. YP. Instal·lacions provisionals d'higiene i benestar**

#### **DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

## **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificat per:

### **Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completat per:

### **Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificat per:

### **Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

## **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desenvolupant per:

### **Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

### **2.1.5. YS. Senyalització provisional d'obres**

#### **2.1.5.1. YSB. Abalisament**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

2. Normativa i legislació aplicables.

### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

### **2.1.5.2. YSH. Senyalització horitzontal**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **2.1.5.3. YSV. Senyalització vertical**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **2.1.5.4. YSN. Senyalització manual**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **2.1.5.5. YSS. Senyalització de seguretat i salut**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

**Data** 11-06-2014

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

2. Normativa i legislació aplicables.

## Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

**3. PLEC**



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

## **3.1. Plec de clàusules administratives**

### **3.1.1. Disposicions generals**

#### **3.1.1.1. Objecte del Plec de condicions**

El present Plec de condicions juntament amb les disposicions contingudes en el corresponent Plec del Projecte d'execució, tenen per objecte definir les atribucions i obligacions dels agents que intervenen en matèria de Seguretat i Salut, així com les condicions que han de complir les mesures preventives, les proteccions individuals i col·lectives de la construcció de Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà), situada en Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona), segons el projecte redactat per Borja Garcia Martinez. Tot això amb finalitat d'evitar qualsevol accident o malaltia professional, que poden ocasionar-se durant el transcurs de l'execució de l'obra o en els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment de l'edifici construït.

### **3.1.2. Disposicions facultatives**

#### **3.1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació**

Les atribucions i les obligacions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades en els seus aspectes generals per la Llei 38/99, d'Ordenació de l'Edificació (L.O.E.).

Les garanties i responsabilitats dels agents i treballadors de l'obra davant dels riscos derivats de les condicions de treball en matèria de seguretat i salut, són les establertes per la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i el Reial Decret 1627/1997 "Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció".

#### **3.1.2.2. El Promotor**

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Té la responsabilitat de contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut - o Estudi Bàsic, si s'escau - igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el RD. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut en les obres de construcció, facilitant còpies a les empreses contractistes, subcontractistes o treballadors autònoms contractats directament pel Promotor, exigint la presentació de cada Pla de Seguretat i Salut prèviament al començament de les obres.

El Promotor tindrà la consideració de Contractista quan realitzi la totalitat o determinades parts de l'obra amb mitjans humans i recursos propis, o en el cas de contractar directament a treballadors autònoms per a la seva realització o per a treballs parcials de la mateixa, excepte en els casos estipulats en el Reial Decret 1627/1997.

#### **3.1.2.3. El Projectista**

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Prendrà en consideració en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte bàsic i d'execució, els principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut, d'acord amb la legislació vigent.

#### **3.1.2.4. El Contractista i Subcontractista**

Segons defineix l'article 2 del Reial Decret 1627/1997:

Contractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el Promotor, amb mitjans





**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsi Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

humans i materials propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres, amb subjecció al projecte i al contracte.

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al projecte pel qual es regeix la seva execució.

El Contractista comunicarà a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix l'article 7 del R.D.1627/1997, de 24 d'octubre.

Adoptarà totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, complint les ordres efectuades pel coordinador en matèria de seguretat i de salut en la fase d'execució de l'obra.

Supervisarà de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si s'escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Lliurarà la informació suficient al coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, on s'acrediti l'estructura organitzativa de l'empresa, les seves responsabilitats, funcions, processos, procediments i recursos materials i humans disponibles, amb la finalitat de garantir una adequada acció preventiva de riscos de l'obra.

Entre les responsabilitats i obligacions del contractista i dels subcontractistes en matèria de seguretat i salut, cal destacar les contingudes a l'article 11 "Obligacions dels contractistes i subcontractistes" del R.D. 1627/1997.

Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Complir i fer complir al seu personal l'establert en el pla de seguretat i salut.

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a la Llei, durant l'execució de l'obra.

Informar i proporcionar les instruccions adequades i precises als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar referent a la seva seguretat i salut en l'obra.

Atendre les indicacions i consignes del coordinador en matèria de seguretat i salut, complint estrictament les seves instruccions durant l'execució de l'obra.

Respondran de la correcta execució de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, si s'escau, als treballadors autònoms per ells contractats.

Respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes en el pla.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció facultativa i del Promotor, no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

### **3.1.2.5. La Direcció Facultativa**

Segons defineix l'article 2 del Reial Decret 1627/1997, s'entén com a Direcció Facultativa:

El tècnic o els tècnics competents designats pel Promotor, encarregats de la direcció i del control de



<b>Projecte</b>	Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)
<b>Situació</b>	Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)
<b>Promotor</b>	Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

l'execució de l'obra.

Les responsabilitats de la Direcció facultativa i del Promotor, no eximeixen en cap cas de les atribuïbles als contractistes i als subcontractistes.

#### **3.1.2.6. Coordinador de Seguretat i Salut en Projecte**

És el tècnic competent designat pel Promotor per coordinar, durant la fase del projecte d'execució, l'aplicació dels principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i salut.

#### **3.1.2.7. Coordinador de Seguretat i Salut en Execució**

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, és el tècnic competent designat pel Promotor, que forma part de la Direcció Facultativa.

Assumirà les tasques i responsabilitats associades a les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat, prenent les decisions tècniques i d'organització, amb la finalitat de planificar les diferents tasques o fases de treball que es vagin a desenvolupar simultània o successivament, estimant la durada requerida per a l'execució de les mateixes.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva recollits en la legislació vigent.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació d'un coordinador.

#### **3.1.2.8. Treballadors Autònoms**

És la persona física, diferent del contractista i subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball i que assumeix contractualment davant el promotor, el contractista o el subcontractista, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Quan el treballador autònom empri en l'obra a treballadors per compte d'altri, tindrà la consideració de contractista o subcontractista.

Els treballadors autònoms compliran l'establert en el pla de seguretat i salut.

#### **3.1.2.9. Treballadors per compte d'altri**

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i la seva salut en l'obra.

La consulta i la participació dels treballadors o dels seus representants, es realitzaran de conformitat amb el que es disposa en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

El contractista facilitarà als representants dels treballadors en el centre de treball una còpia del pla de seguretat i salut i de les seves possibles modificacions.

#### **3.1.2.10. Fabricants i subministradors d'equips de protecció i materials de construcció**

Els fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i eines de treball, hauran de subministrar la informació que indiqui la forma correcta d'utilització pels treballadors, les mesures



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

preventives addicionals que s'hagin de prendre i els riscos laborals que comportin tant el seu ús normal com la seva manipulació o ocupació inadequada.

#### **3.1.2.11. Recursos preventius**

Amb la finalitat d'exercir les labors de recurs preventiu, segons l'establert en la Llei 31/95, Llei 54/03 i Reial Decret 604/06, l'empresari designarà per a l'obra els recursos preventius, que podran ser:

- a) Un o diversos treballadors designats per l'empresa.
- b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
- c) Un o diversos membres del servei o els serveis de prevenció aliens.

Les persones a les quals s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives. En cas d'observar un deficient compliment de les mateixes o una absència, insuficiència o falta d'adequació de les mateixes, s'informarà a l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per a la seva correcció, notificant-se a la vegada al Coordinador de Seguretat i Salut i a la resta de la Direcció Facultativa.

En el Pla de Seguretat i Salut s'especificaran els casos en què la presència dels recursos preventius és necessària, especificant-se expressament el nom de la persona o persones designades per a tal fi, concretant les tasques en les quals inicialment es preveu necessària la seva presència.

#### **3.1.3. Formació en Seguretat**

Amb la finalitat de que tot el personal que accedeixi a l'obra disposi de la suficient formació en les matèries preventives de seguretat i salut, l'empresa s'encarregarà de la seva formació per a l'adequada prevenció de riscos i el correcte ús de les proteccions col·lectives i individuals. Aquesta formació aconseguirà tots els nivells de l'empresa, des dels directius fins als treballadors no qualificats, incloent als tècnics, encarregats, especialistes i operadors de màquines entre uns altres.

#### **3.1.4. Reconeixements mèdics**

La vigilància de l'estat de salut dels treballadors quedarà garantida per l'empresa contractista, en funció dels riscos inherents al treball assignat i en els casos establerts per la legislació vigent.

Aquesta vigilància serà voluntària, excepte quan la realització dels reconeixements sigui imprescindible per avaluar els efectes de les condicions de treball sobre la seva salut, o per verificar que el seu estat de salut no constitueix un perill per a altres persones o per al mateix treballador.

#### **3.1.5. Salut i higiene en el treball**

##### **3.1.5.1. Primers auxilis**

L'empresari designarà al personal encarregat de l'adopció de les mesures necessàries en cas d'accident, amb la finalitat de garantir la prestació dels primers auxilis i l'evacuació de l'accidentat.

Es disposarà, en un lloc visible de l'obra i accessible als operaris, una farmaciola perfectament equipada amb material sanitari destinat a primers auxilis.

El Contractista instal·larà rètols amb caràcters llegibles fins a una distància de 2 m, en el qual se subministri als treballadors i participants en l'obra la informació suficient per establir ràpid contacte amb el centre assistencial més proper.

##### **3.1.5.2. Actuació en cas d'accident**

En cas d'accident es prendran solament les mesures indispensables fins que arribi l'assistència mèdica,



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

perquè l'accidentat pugui ser traslladat amb rapidesa i sense risc. En cap cas se li mourà, excepte quan sigui imprescindible per a la seva integritat.

Es comprovaran els seus signes vitals (consciència, respiració, pols i pressió sanguínia), se l'intentarà tranquil·litzar, i se'l cobrirà amb una manta per mantenir la seva temperatura corporal.

No se li subministrerà aigua, begudes ni cap medicament i, en cas d'hemorràgia, es pressionaran les ferides amb gases netes.

L'empresari notificarà l'accident per escrit a l'autoritat laboral, conforme al procediment reglamentari.

### **3.1.6. Documentació d'obra**

#### **3.1.6.1. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut**

És el document elaborat pel tècnic competent designat pel Promotor, on es precisen les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això.

Inclou també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors.

#### **3.1.6.2. Pla de seguretat i salut**

En aplicació del present estudi bàsic de seguretat i salut, cada Contractista elaborarà el corresponent pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el Contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en aquest estudi bàsic.

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra aprovarà el pla de seguretat i salut abans de l'inici d'aquesta.

El pla de seguretat i salut podrà ser modificat pel Contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir durant el desenvolupament de la mateixa, sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador de Seguretat i Salut i la Direcció facultativa.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intervinents en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent dels mateixos i de la Direcció facultativa.

#### **3.1.6.3. Acta d'aprovació del pla**

El pla de seguretat i salut elaborat pel Contractista serà aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, per la Direcció Facultativa o per l'Administració en el cas d'obres públiques, qui haurà d'emetre un acta d'aprovació com a document acreditatiu d'aquesta operació, visat pel Col·legi Professional corresponent.

#### **3.1.6.4. Comunicació d'obertura de centre de treball**

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent serà prèvia al començament dels treballs i es presentarà únicament pels empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

La comunicació contindrà les dades de l'empresa, del centre de treball i de producció i/o emmagatzematge



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

del centre de treball. Haurà d'incloure, a més, el pla de seguretat i salut.

#### **3.1.6.5. Llibre d'incidències**

Amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut, a cada centre de treball existirà un llibre d'incidències que constarà de fulles per duplicat, habilitat a aquest efecte.

Serà facilitat pel col·legi professional que visi l'acta d'aprovació del pla o l'oficina de supervisió de projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les administracions públiques.

El llibre d'incidències s'haurà de mantenir sempre a l'obra, en poder del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, tenint accés la Direcció Facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els qui podran fer anotacions en el mateix.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Quan les anotacions es refereixin a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions anteriors, es remetrà una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores. En tot cas, s'haurà d'especificar si l'anotació es tracta d'una nova observació o suposa una reiteració d'un advertiment o observació anterior.

#### **3.1.6.6. Llibre d'ordres**

A l'obra existirà un llibre d'ordres i assistències, en el qual la Direcció Facultativa ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixen en el desenvolupament de l'obra.

Les anotacions així exposades tenen rang d'ordres o comentaris necessaris d'execució d'obra i, en conseqüència, seran respectades pel Contractista de l'obra.

#### **3.1.6.7. Llibre de visites**

El llibre de visites haurà d'estar en obra, a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

El primer llibre l'habilitarà el Cap de la Inspecció de la província en què es trobi l'obra. Per habilitar el segon o els següents, serà necessari presentar l'anterior. En cas de pèrdua o destrucció, el representant legal de l'empresa haurà de justificar per escrit els motius i les proves. Una vegada esgotat un llibre, es conservarà durant 5 anys, comptats des de l'última diligència.

#### **3.1.6.8. Llibre de subcontractació**

El contractista haurà de disposar d'un llibre de subcontractació, que romandrà en tot moment en l'obra, reflectint per ordre cronològic des del començament dels treballs, totes i cadascuna de les subcontractacions realitzades en una determinada obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms.

El llibre de subcontractació complirà les prescripcions contingudes en el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006 de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció, en particular l'article 15 "Contingut del Llibre de Subcontractació" i l'article 16 "Obligacions i drets relatius al Llibre de Subcontractació".

Al llibre de subcontractació tindran accés el Promotor, la Direcció Facultativa, el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i treballadors autònoms intervinents en l'obra, els tècnics



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

**Data** 11-06-2014

3. Plec

de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

### **3.1.7. Disposicions Econòmiques**

El marc de relacions econòmiques per a l'abonament i recepció de l'obra, es fixa en el plec de condicions del projecte o en el corresponent contracte d'obra entre el Promotor i el contractista, havent de contenir almenys els punts següents:

- Fiances
- Dels preus
  - Preu bàsic
  - Preu unitari
  - Pressupost d'Execució Material (PEM)
  - Preus contradictoris
  - Reclamació d'augment de preus
  - Formes tradicionals d'amidar o d'aplicar els preus
  - De la revisió dels preus contractats
  - Aplec de materials
  - Obres per administració
- Valoració i abonament dels treballs
- Indemnitzacions Mútues
- Retencions en concepte de garantia
- Terminis d'execució i pla d'obra
- Liquidació econòmica de les obres
- Liquidació final de l'obra

## **3.2. Plec de condicions tècniques particulars**

### **3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva**

Els mitjans de protecció col·lectiva es col·locaran segons les especificacions del pla de seguretat i salut abans d'iniciar el treball en el qual es requereixin, no suposant un risc en si mateixos.

Es reposaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil, després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit, o quan les seves toleràncies siguin superiors a les admeses o aconsellades pel fabricant.

El manteniment serà vigilat de forma periòdica (cada setmana) pel Delegat de Prevenció.

### **3.2.2. Mitjans de protecció individual**

Disposaran de marcat CE, que portaran inscrit al propi equip, a l'embalatge i al fullet informatiu.

Seràn ergonòmics i no causaran molèsties innecessàries. Mai suposaran un risc en si mateixos, ni perdran la seva seguretat de forma involuntària.

El fabricant els subministrarà juntament amb un fullet informatiu en el qual apareixeran les instruccions d'ús i manteniment, nom i adreça del fabricant, grau o classe de protecció, accessoris que pugui portar i



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Data 11-06-2014

3. Plec

característiques de les peces de recanvi, límit d'ús, termini de vida útil i controls als quals s'ha sotmès. Estarà redactat de forma comprensible i, en el cas d'equips d'importació, traduïts a la llengua oficial.

Seràn subministrats gratuïtament per l'empresari i es reemplaçaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil o després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit.

S'utilitzaran de forma personal i per als usos previstos pel fabricant, supervisant el manteniment el Delegat de Prevenció.

### **3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort**

Els locals destinats a instal·lacions provisionals de salut i confort tindran una temperatura, il·luminació, ventilació i condicions d'humitat adequades per al seu ús. Els revestiments dels terres, parets i sostres seràn continus, llisos i impermeables, acabats preferentment amb colors clars i amb material que permeti la neteja amb desinfectants o antisèptics.

El Contractista mantindrà les instal·lacions en perfectes condicions sanitàries (neteja diària), estaran proveïdes d'aigua corrent freda i calenta i dotades dels complements necessaris per a higiene personal, com ara sabó, tovalloles i recipients de deixalles.

#### **3.2.3.1. Vestuaris**

Seràn de fàcil accés, estaran propers a l'àrea de treball i tindran seients i taquilles independents sota clau, amb espai suficient per guardar la roba i el calçat.

Es disposarà una superfície mínima de 2 m<sup>2</sup> per cada treballador destinada a vestuari, amb una alçada mínima de 2,30 m.

Quan no es disposi de vestuaris, s'habilitarà una zona per deixar la roba i els objectes personals sota clau.

#### **3.2.3.2. Lavabos i dutxes**

Estaràn al costat dels vestuaris i disposaran d'instal·lació d'aigua freda i calenta, situant com a mínim una quarta part de les aixetes en cabines individuals amb porta amb tancament interior.

Les cabines tindran una superfície mínima de 2 m<sup>2</sup> i una alçada mínima de 2,30 m.

La dotació mínima prevista per als lavabos serà de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin en la mateixa jornada
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

#### **3.2.3.3. Vàter**

Seràn de fàcil accés i estaran propers a l'àrea de treball. Se situaran preferentment en cabines de dimensions mínimes 1,2x1,0 m amb alçada de 2,30 m, sense visibilitat des de l'exterior i proveïdes de perxa i porta amb tancament interior.

Disposaran de ventilació a l'exterior, podent no tenir sostre sempre que comuniquin amb lavabos o passadissos amb ventilació exterior, evitant qualsevol comunicació amb menjadors, cuines, dormitoris o vestuaris.



**Projecte** Projecte d'instal·lació d'un sistema de calefacció amb biomassa per a nau d'engreix de pollastres a Verges (Baix Empordà)  
**Situació** Andreu Alsí Pollastres, sn. Ctra de Verges a Parlavà, Verges (Girona)  
**Promotor** Client

Borja Garcia Martinez

I. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

**Data** 11-06-2014

3. Plec

Tindran descàrrega automàtica d'aigua corrent i en el cas que no es puguin connectar a la xarxa de clavegueram es disposarà de latrines sanitàries o fosses sèptiques.

#### **3.2.3.4. Menjador i cuina**

Els locals destinats a menjador i cuina estaran equipats amb taules, cadires de material rentable i vaixel·la, i disposaran de calefacció a l'hivern. Quedaran separats de les àrees de treball i de qualsevol font de contaminació ambiental.

En el cas que els treballadors portin el seu propi menjar, disposaran de escalfaplats, prohibint-se fora dels llocs previstos la preparació del menjar mitjançant foc, brases o barbacoes.

La superfície destinada a la zona de menjador i cuina serà com a mínim de 2 m<sup>2</sup> per cada operari que utilitzi aquesta instal·lació.



## **Annex XII. Annex de justificació de preus**

## **Annex de justificació de preus**

### **Preus bàsics**

#### **1. Mà d'obra**

<b>Unitats</b>	<b>Concepte</b>	<b>€/unitat</b>
h	Oficial 1ª paleta	17,24
h	Manobre	16,93
h	Oficial 1ª estructurista	18,10
h	Ajudant d'estructurista	16,94
h	Oficial 1ª electricista	17,82
h	Ajudant d'electricista	16,10
h	Oficial 1ª lampista	17,82
h	Ajudant de lampista	16,10
h	Oficial 1ª fuster	20,46
h	Ajudant de fuster	17,85
h	Oficial 1ª muntador caldera	17,82

#### **2. Maquinària**

<b>Unitats</b>	<b>Concepte</b>	<b>€/unitat</b>
h	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 115 kW	48,54
h	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 70 kW	35,52

### 3. Materials

Unitats	Concepte	€/unitat
m	Bigueta autoresistent T-18	12,84
Ut	Peça de bloc de formigó, de 40x20x20 cm, de cara vista de color gris	0,77
Ut	Reixeta de ventilació en mur de bloc de formigó	25,00
Ut	Porta metàl·lica pivotant de dues fulles de 200 cm x 235 cm	225,00
Ut	Tauló de fusta de 20 cm de gruix i 3,10 m de llargada, amb espessor de 2cm	9,50
Ut	Guia metàl·lica de 2,4 m d'alçada	10,40
m <sup>2</sup>	Perfil de xapa d'acer galvanitzat de 0,75 mm d'espessor, 44 mm de cantell i 172 mm d'intereix, 7 a 8 kg/m <sup>2</sup> i un moment d'inèrcia de 30 a 40 cm <sup>4</sup> . Inclòs cargols autoperforants rosca-xapa per a fixació de les xapes.	38,11
Ut	Separador homologat per lloses mixtes.	0,08
kg	Acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborat en taller industrial, diàmetres varis.	1
m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,12
m <sup>3</sup>	Formigó HA-25/B/20/IIa, fabricat en central.	76,88
Ut	Connector en "L", d'acer galvanitzat, de 5 cm d'alçada, per a fixar a estructura d'acer mitjançant clavament.	1,29
Ut	Claus d'acer galvanitzat, per aplicació amb pistola.	0,26
Ut	Cartutx de pólvora per a fixació per tir amb clavadora.	0,17
Ut	Caldera de biomassa WTH Hargassner de 102 kW amb rotor de 5 m de diàmetre.	23.400,00
Ut	Adaptador a caldera INOX 316 AISI D250 mm	30,50
Ut	Tram recte d'1 m INOX 316 AISI D250 mm	105,02
Ut	Tram extensible curt de 0,5 m INOX 316 AISI D250 mm	99,77

Ut	Colze de 90º INOX 316 AISI D250 mm	132,80
Ut	T de 90º INOX 316 AISI D250 mm	137,87
Ut	Tap de registre amb col·lector de sutge INOX 316 AISI D250 mm	42,57
Ut	Passamurs amb segellat de coberta INOX 316 AISI D250 mm	29,11
Ut	Sortida lliure INOX 316 AISI D250 mm	78,86
Ut	Abraçadores d'unió INOX 316 AISI D250 mm	6,10
Ut	Anclatge regulable a paret INOX 316 AISI D250 mm	14,21
m	Canonada d'acer al carboni diàmetre 22 mm (1,2 mm)	1,85
m	Canonada d'acer al carboni diàmetre 28 mm (1,2 mm)	4,00
m	Canonada d'acer al carboni diàmetre 54 mm (1,5 mm)	12,50
Ut	Colze de 90º diàmetre 54 mm	9,37
Ut	Colze de 90º diàmetre 28 mm	2,41
Ut	Colze de 90º diàmetre 22 mm	3,13
Ut	T de 90º diàmetre 54 mm	10,19
Ut	T de 90º diàmetre 28 mm	3,83
Ut	T de 90º diàmetre 22 mm	3,13
Ut	Maneguet 54 mm	3,41
Ut	Maneguet 28 mm	1,36
Ut	Maneguet 22 mm	1,10
Ut	Enllaç recte 54 mm – 2"	10,82
Ut	Enllaç recte 28 mm – 1"	4,01
Ut	Enllaç recte 22 mm – 3/4"	3,32
m	Tub de polietilè PE 100, de color negre amb bandes blaves, de 32 mm de diàmetre exterior	1,53
Ut	Vas d'expansió tancat de 300 L	372,31
Ut	Vàlvula de seguretat de 3/4" amb pressió de tarat 3 bar	8,53

Ut	Manòmetre	10,00
Ut	Purgador automàtic de 3/4"	7,50
Ut	Filtre 2"	27,74
Ut	Filtre 1"	6,06
Ut	Vàlvula de retenció 2"	23,74
Ut	Vàlvula de retenció 1"	7,82
Ut	Vàlvula de pas de bola 2"	29,02
Ut	Vàlvula de pas de bola 1 1/4"	12,08
Ut	Vàlvula de pas de bola 1"	7,47
Ut	Vàlvula de pas de bola 3/4"	4,54
Ut	Dipòsit d'inèrcia estratificat de 4.000 L	2.173,76
Ut	Bomba de circulació DAB EVOPLUS 100/280.50 M	1.319,5
Ut	Bomba de circulació DAB EVOPLUS SMALL 110/180 XM	548,8
Ut	Vàlvula de 3 vies motoritzada de 2" amb capçal actuador eletromecànic de 220 V	177,80
m	Canonada soterrada Microflex Watts DUO 2x63 mm (5,8 mm)	75,00
m	Aïllament tubular flexible per canonada de 54 mm i espessor de 30 mm	4,25
m	Aïllament tubular flexible per canonada de 28 mm i espessor de 9 mm	3,00
m	Aïllament tubular flexible per canonada de 22 mm i espessor de 9 mm	1,25
Ut	Abraçadores de fixació 115 mm	2,25
Ut	Abraçadores de fixació 54 mm	0,79
Ut	Abraçadores de fixació 35 mm	0,47
Ut	Pilaret elevador metàl·lic 30 mm M6	0,23
Ut	Vareta roscada 1000 mm M6	0,55
Ut	Racoreria llautó	1,55

Ut	Aeroterm CUBO amb elements de suport i fixació	1.760
m	Cable 2x1,5 mm <sup>2</sup> + T 450/750 V	0,27
m	Cable 4x1,5 mm <sup>2</sup> + T 450/750 V	0,50
m	Cable 4x2,5 mm <sup>2</sup> + T 450/750 V	0,93
m	Cable 4x6 mm <sup>2</sup> + T 0,6/1 kV	3,57
m	Tub corbale de polietilè de color vermell i corrugat per anar enterrat de diàmetre 40 mm	1,73
m	Tub de PVC protector per a cables de diàmetre 32 mm amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials	1,49
m	Tub de PVC protector per a cables de diàmetre 20 mm amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials	1,14
Ut	Caixa de superfície de 12 mòduls	40,45
Ut	Presa endoll	17,6
Ut	Caixa de derivació	2,35
Ut	Interruptor de superfície	8,9
Ut	Fluorescent 2x36 W	70,00
Ut	Diferencial trifàsic 25 A	275,20
Ut	Diferencial monofàsic 16 A	183,20
Ut	Interruptor magnetotèrmic trifàsic 20 A	73,20
Ut	Interruptor magnetotèrmic monofàsic 16 A	61,20
Ut	Interruptor magnetotèrmic monofàsic 2 A	32,20
Ut	Sobretensions permanents i transitòries 40 A	325,00
m <sup>3</sup>	Morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-10, confeccionat en obra con 380 kg/m <sup>3</sup> de ciment i una proporció en volum 1/4.	133,30
m <sup>3</sup>	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre	12,02

Ut	Ferramenta per a porta	29,61
Ut	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra courejat amb 300 µm, fabricat en acer, de 14 mm de diàmetre i 1,5 m de longitud.	16
Ut	Conductor de coure nu, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,81
Ut	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1
Ut	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74
Ut	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46
m <sup>3</sup>	Terra de la pròpia excavació.	0,6
Ut	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,50
Ut	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,15
Ut	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-113B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor, segons UNE 23110.	44,34
Ut	Lluminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 6 W - G5, flux lluminós 45 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP 42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h.	23,93
Ut	Placa de senyalització d'equips contra incendis, de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm, segons UNE 23033-1.	3,50

## Capítol 1. Enderroc i acondicionament del terreny

1.1 m<sup>3</sup> Excavació en rases per instal·lacions en terra d'argila semidura, amb mitjans mecànics i posterior reompliment de les mateixes amb terreny de la pròpia excavació.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Manobre	0,04	16,93	0,67
h	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 115 kW	0,08	48,54	3,88
<b>TOTAL</b>				4,55

## Capítol 2. Fonamentacions i estructura

2.1 m Bigueta auto-resistent de formigó pretensat T-20

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Manobre	0,26	16,93	4,40
m	Bigueta autoresistent	1	12,15	12,15
<b>TOTAL</b>				16,55

## Capítol 3. Façanes i particions

3.1 m<sup>2</sup> Mur de càrrega, de 20 cm d'espessor de fàbrica, de fins a 4 m d'alçada, de bloc resistent de formigó gris, tipus H, hidrofugat vist, 40x20x20 cm, rebuda amb morter de ciment M-5. Amb lligat perimetral. Fins i tot part proporcional de bastides i mitjans auxiliars.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª paleta	0,87	17,24	15,00
h	Manobre	0,44	16,93	7,45
Ut	Peça de bloc de formigó, de 40x20x20 cm, de cara vista de color gris	12,6	0,77	9,70
m <sup>3</sup>	Morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-10, confeccionat en obra con 380 kg/m <sup>3</sup> de ciment i una proporció en volum 1/4.	0,01	133,30	1,33
<b>TOTAL</b>				33,48

3.2 Ut Porta metàl·lica pivotant amb una barra antipànic, de dues fulles, de 200x235 cm, amb reixa de ventilació de 80x60cm a la part baixa de cada porta, pany i barra antipànic.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª fuster	3	20,46	61,38
h	Ajudant fuster	1,5	17,85	26,78
Ut	Porta metàl·lica pivotant de dues fulles de 200x205	1	225,00	225,00
Ut	Ferramenta per a porta	1	29,61	29,61



			<b>TOTAL</b>	342,77

3.3 Ut Subministrament i muntatge d'obertura formada per reixa de formigó per a ventilació directa a través de tancament de façana, per ventilació natural, de 20x40cm. Inclòs accessoris de muntatge. Totalment muntat i rematat.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª paleta	0,87	17,24	15,00
h	Manobre	0,44	16,93	7,45
Ut	Reixeta de ventilació en mur de bloc de formigó	1	25,00	25,00
			<b>TOTAL</b>	47,45

3.4 Ut Subministrament i muntatge de taulons de 20 cm de gruix, 3,10 m de llargada i espessor 2cm, sobre dues guies metàl·liques a la sitja, desmuntables, per a facilitar càrrega d'estella i d'accés a la mateixa

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª fuster	1	20,46	20,46
h	Ajudant de fuster	1	17,85	17,85
Ut	Tauló de fusta de 20 cm de gruix i 3,10 m de llargada, amb espessor de 2cm	12	9,50	114
	Guia metàl·lica de 2,4 m d'alçada	2	10,40	20,80
			<b>TOTAL</b>	173,11

## Capítol 4. Cobertes

4.1 m<sup>2</sup> Coberta plana formada per llosa mixta, cantell 10 cm, amb xapa col·laborant d'acer galvanitzat de 0,75 mm d'espessor, 44 mm de cantell i 172 mm d'intereix, i formigó armat realitzat amb formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocada amb cubilot, volum total de formigó 0,062 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia total de 1 kg/m<sup>2</sup>, i malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª estructurista	0,704	18,10	12,74
h	Ajudant estructurista	0,501	16,94	8,49
m2	Perfil de xapa d'acer galvanitzat de 0,75 mm d'espessor, 44 mm de cantell i 172 mm d'intereix, 7 a 8 kg/m <sup>2</sup> i un moment d'inèrcia de 30 a 40 cm <sup>4</sup> . Inclús cargols autoperforants rosca-xapa per a fixació de les xapes.	1,05	38,11	40,02
Ut	Separador homologat per lloses mixtes.	3	0,08	0,24
kg	Acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborat en taller industrial, diàmetres varis.	1	1	1
m2	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T	1,15	2,12	2,44

	6x2,20 UNE-EN 10080.			
m3	Formigó HA-25/B/20/Illa, fabricat en central.	0,062	76,88	4,77
Ut	Connector en "L", d'acer galvanitzat, de 5 cm d'alçada, per a fixar a estructura d'acer mitjançant clavament.	10	1,29	12,9
Ut	Claus d'acer galvanitzat, per aplicació amb pistola.	20	0,26	5,2
Ut	Cartutx de pólvora per a fixació per tir amb clavadora.	20	0,17	3,4
<b>TOTAL</b>				91,2

## Capítol 5. Caldera de biomassa i elements complementaris

5.1 Ut Subministrament i instal·lació de caldera automàtica per a la combustió d'estelles Hargassner de 102kW amb rotor de 5 m de diàmetre

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª muntador caldera	12	17,82	213,84
Ut	Caldera de biomassa 102 kW amb rotor de 5 m de diàmetre	1	23.400,00	23.400,00
<b>TOTAL</b>				23.613,84

5.2 Ut Subministrament i col·locació de xemeneia individual modular metàl·lica, formada per tub de doble paret, paret interior d'acer inoxidable AISI 316L i diàmetre 250 mm. Part exterior d'acer inoxidable AISI 304 i diàmetre 310 mm, amb aïllament entre parets mitjançant manta de fibra ceràmica d'alta densitat de 30 mm d'espessor, temperatura de treball de 400°C i puntes de temperatura de fins 1000°C, instal·lada parcialment a l'interior de l'edifici i parcialment a l'exterior, per evacuació dels productes de la combustió de la caldera de biomassa (combustible sòlid).

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª muntador caldera	6	17,82	106,92
Ut	Adaptador a caldera	1	30,50	30,50
Ut	Colze de 90º	1	132,80	132,80
Ut	T de 90º	2	137,87	275,74
Ut	Tram extensible curt de 0,5 m	1	99,77	99,77
Ut	Tram recte d'1 m	3	105,02	315,06
Ut	Passamurs amb segellat de coberta	1	29,11	29,11
Ut	Sortida lliure	1	78,86	78,86
Ut	Tap de registre amb col·lector de sutge	1	42,57	42,57
Ut	Abraçadores d'unió	10	6,10	61,0
Ut	Anclatge regulable a paret	3	14,21	42,63
<b>TOTAL</b>				1.214,96

5.3 Ut Subministrament i instal·lació de canonada per a alimentació d'aigua potable aèria vista, formada per 14 m tub d'acer al carboni, de 28 mm de diàmetre exterior i 1,2 mm de gruix tipus inoxpress o similar, col·locat superficialment en l'interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible

d'escuma elastomèrica de 9 mm d'espessor. Inclòs ràcord de connexió per canonada d'abastament d'aigua freda de polietilè

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	3	17,82	53,46
h	Ajudant lampista	3	16,10	48,3
m	Canonada d'acer al carboni diàmetre 28 mm (1,2 mm)	14	3,00	42
m	Aïllament tubular flexible de per canonada de 28 mm i espessor de 9 mm	14	3,00	42
Ut	Colze 90º diàmetre 28 mm	4	2,41	9,64
Ut	T 90º diàmetre 28 mm	1	3,83	3,83
Ut	Abraçadores 54 mm	24	0,79	18,96
Ut	Ràcord connexió	2	15,50	31,0
<b>TOTAL</b>				249,19

5.4 m Subministrament i instal·lació de canonada per a alimentació d'aigua potable, soterrada, formada per tub de polietilè PE 100, de color negre amb bandes blaves, de 32 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix, SDR17, PN=10 atm, segons UNE-EN 12201-2, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,066	17,82	1,17
h	Ajudant lampista	0,066	16,10	1,06
m <sup>3</sup>	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre	0,092	12,02	1,11
Ut	Tub de polietilè PE 100, de color negre amb bandes blaves, de 32 mm de diàmetre exterior	1	1,53	1,53
<b>TOTAL</b>				4,87

5.5 Ut Subministrament i instal·lació de conjunt de circul·lació

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,75	17,82	13,37
h	Ajudant lampista	0,75	16,10	12,08
Ut	Bomba DAB EVOPLUS SMALL 110/180 XM	1	548,80	548,80
Ut	Filtre 2"	1	27,74	27,74
Ut	Vàlvula retenció 2"	1	23,74	23,74
Ut	Vàlvula de pas de bola 2"	2	29,02	58,04
Ut	Racoreria llautó	4	1,55	6,2
<b>TOTAL</b>				689,97

5.6 Ut Subministrament i instal·lació de vàlvula motoritzada de 3 vies, de 2", mescladora, amb temps d'actuació de 90s, amb actuador de 220 V

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,3	17,82	5,35
h	Ajudant lampista	0,3	16,10	4,83
Ut	Vàlvula de 3 vies motoritzada de 2" amb capçal	1	177,80	177,80

	actuador eletromecànic de 220 V			
Ut	Racoreria llautó	3	1,55	4,65
<b>TOTAL</b>				192,63

5.7 Ut Subministrament i instal·lació de dipòsit d'inèrcia estratificat de 4.000 litres de volum amb aïllament d'escuma de poliuretà flexible de 100mm, alçada 2.840 mm i diàmetre 1600 mm. Amb boques d'impulsió i retorn de 2" i de ½" per sondes

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,16	17,82	2,85
h	Ajudant lampista	0,16	16,10	2,58
Ut	Dipòsit d'inèrcia estratificat de 4.000 L	1	2.173,76	2.173,76
<b>TOTAL</b>				2.179,19

5.8 Ut Subministrament i instal·lació de conjunt de seguretat format per vas d'expansió tancat de 300 L, manòmetre, vàlvula de seguretat tarada a 3 bar, purgador automàtic de 3/4". p/p de suports, accessoris necessaris per al seu correcte funcionament i tub entre la vàlvula de seguretat i desaiguat. Totalment muntat, connexionat i provat, sense incloure ajudes de paleta.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,16	17,82	2,85
h	Ajudant lampista	0,16	16,10	2,58
Ut	Vas d'expansió	1	372,31	372,31
Ut	Manòmetre	1	10,0	10,0
Ut	Vàlvula de seguretat de 3/4" amb pressió de tarat 3 bar	1	8,53	8,53
Ut	Purgador automàtic 3/4"	1	7,50	7,50
Ut	Racoreria llautó	4	1,55	6,20
<b>TOTAL</b>				409,97

5.9 Ut Subministrament i instal·lació de conjunt d'ompliment de la instal·lació i protecció contra sobretemperatures a la caldera, des de l'entrada de la sala de calderes, format per 14 m de canonada d'acer al carboni amb unions premsades, tipus inoxpress, de 28 mm de diàmetre i 1,2 mm d'espessor, tipus inoxpress o similar, col·locat superficialment, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica de 9 mm, vàlvules de tall, filtre retenidor de residus i vàlvula de retenció. Fins i tot p/p d'elements de muntatge, colzes, tes, maneguets i altres accessoris necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat, sense incloure ajudes de ram de paleta.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	4	17,82	71,28
h	Ajudant lampista	4	16,10	64,4
Ut	Canonada d'acer al carboni diàmetre 28 mm (1,2 mm)	14	3,00	42
Ut	Aïllament tubular flexible de per canonada de 28 mm i espessor de 9 mm	14	3,00	42
Ut	Colze 90º diàmetre 28 mm	6	2,41	14,46

Ut	T 90º diàmetre 28 mm	1	3,83	3,83
Ut	Filtre 1"	1	6,06	6,06
Ut	Vàlvula de retenció 1"	1	7,82	7,82
Ut	Vàlvula de pas de bola 1"	2	7,47	14,94
Ut	Maneguet diàmetre 28 mm	4	1,36	5,44
Ut	Enllaç 28 mm – 1"	2	4,01	8,02
Ut	Abraçadora diàmetre 54 mm	24	0,79	18,96
Ut	Racoreria de llautó	6	1,55	9,3
			<b>TOTAL</b>	<b>308,51</b>

5.10 Ut Subministrament i instal·lació de punt de buidatge de xarxa de distribució d'aigua per a sistema de calefacció format per 2 m de tub d'acer al carboni amb unions premsades, de 22 mm de diàmetre i 1,2 mm d'espessor, tipus inoxpress o similar, col·locada superficialment i vàlvula de tall. Fins i tot p/p d'elements de muntatge, colzes, tes, maneguets i altres accessoris necessaris per al seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat, sense incloure ajudes de ram de paleta.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,5	17,82	8,91
h	Ajudant lampista	0,5	16,10	8,05
Ut	Canonada d'acer al carboni diàmetre 22 mm (1,2 mm)	0,5	1,85	0,93
Ut	Aïllament tubular flexible de per canonada de 22 mm i espessor de 9 mm	0,5	1,25	0,63
Ut	T 90º diàmetre 22 mm	1	3,13	3,13
Ut	Vàlvula de pas de bola 3/4"	1	4,54	4,54
Ut	Enllaç 22 mm – 3/4"	1	3,32	3,32
Ut	Abraçadora diàmetre 35 mm	1	0,47	0,47
Ut	Racoreria de llautó	2	1,55	3,1
			<b>TOTAL</b>	<b>33,08</b>

5.11 Ut Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció, connexió entre caldera i dipòsit d'inèrcia, formada per 12 m de tub d'acer al carboni amb unions premsades, de 54,0 mm de diàmetre i 1,5 mm d'espessor, tipus inoxpress o similar, col·locat superficialment en l'interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica de 30mm d'espessor. Inclús p/p d'elements de muntatge, colzes, tes, maniguets, ràcords, suports i demés accessoris necessaris pel seu correcte funcionament. Totalment muntada i provada, sense incloure ajudes de paleta.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	5	17,82	89,1
h	Ajudant lampista	5	16,10	80,5
Ut	Canonada d'acer al carboni diàmetre 54 mm (1,5 mm)	12	12,50	150
Ut	Aïllament tubular flexible de per canonada de 54 mm i espessor de 30 mm	12	4,25	51
Ut	Colze 90º diàmetre 54 mm	10	9,37	93,7
Ut	T 90º diàmetre 54 mm	3	10,19	30,57
Ut	Maneguet diàmetre 54 mm	2	3,41	6,82

Ut	Vàlvula de pas de bola 2"	3	29,02	87,06
Ut	Enllaç 54 – 2"	3	10,82	32,46
Ut	Purgador automàtic ¾"	3	7,50	22,5
Ut	Abraçadora diàmetre 115 mm	12	2,25	27
Ut	Racoreria de llautó	5	1,55	7,75
<b>TOTAL</b>				678,46

5.12 Ut Subministrament i instal·lació de línia d'alimentació trifàsica de 143 m fixada en superfície i en tram soterrat, des de la sala tècnica de la nau de pollastres fins a subquadre de la sala de calderes, formada per cables multipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) 5G6 mm<sup>2</sup>, essent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de PVC llis de 32 mm de diàmetre. Inclòs fil guia, colzes, elements d'unió, caixes intermitges de connexió i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista	4,5	17,82	80,19
h	Ajudant electricista	4,5	16,10	72,45
m	Cable 5x6 mm <sup>2</sup>	143	3,57	510,51
m	Tub de PVC protector per a cables de diàmetre 32 mm amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials	143	1,49	213,07
<b>TOTAL</b>				876,22

5.13 m Subministrament i instal·lació de canalització soterrada de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista	0,028	17,82	0,5
h	Ajudant electricista	0,022	16,10	0,35
m <sup>3</sup>	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre	0,056	12,02	0,67
m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N	1	1,73	1,73
<b>TOTAL</b>				3,25

5.14 Ut Subministrament i instal·lació de xarxa elèctrica de distribució interior en local sala de calderes, circuits interiors amb cablejat sota tub protector de PVC rígid, il·luminació mitjançant dos grups fluorescents de 2x36W, alimentació bombes, dispositius i quadres de control, mecanismes gamma bàsica de superfície, subquadre i proteccions (segons plànols i esquema unifilar).

Inclou tub protector de PVC rígid tipus "gris dur", per a canalització en superfície, caixes de derivació amb tapes i regletes de connexió, caixes per a mecanismes de superfície, mecanismes elèctrics, lluminàries estanques per a fluorescència i fluorescents de 36 W, lluminària d'emergència, subquadre elèctric i mecanismes

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª electricista	8	17,82	142,56
h	Ajudant electricista	8	16,10	128,8
Ut	Fluorescent 2x36 W	2	70	140
Ut	Interruptor de superfície	1	8,9	8,9
Ut	Presa endoll	2	17,6	35,20
Ut	Caixa de derivació	2	2,35	4,7
Ut	Caixa de superfície de 12 mòduls	1	40,45	40,45
Ut	Interruptor general automàtic trifàsic 32 A	1	99,54	99,54
Ut	Interruptor diferencial bipolar de 16 A	1	183,20	183,20
Ut	Interruptor diferencial tetrapolar de 25 A	1	275,20	275,20
Ut	Interruptor magnetotèrmic monofàsic 16 A	1	61,20	61,20
Ut	Interruptor magnetotèrmic monofàsic 2 A	2	32,20	64,40
Ut	Interruptor magnetotèrmic trifàsic 20 A	1	73,20	73,20
Ut	Sobretensions permanents i transitòries 40 A	1	325,0	325,0
m	Tub de PVC protector per a cables de diàmetre 20 mm amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials	30	1,14	34,2
m	Cable 2x1,5 mm <sup>2</sup> + T	25	0,27	6,75
m	Cable 4x2,5 mm <sup>2</sup> + T	5	0,93	4,65
<b>TOTAL</b>				1.627,95

5.15 m Subministrament i instal·lació de línia d'alimentació monofàsica fixada en superfície i en tram soterrat, des de la sala tècnica de la nau de pollastres fins a subquadre de la sala de calderes, formada per cables multipolars amb conductors de coure, 5 (-K) 3G1,5 mm<sup>2</sup>, essent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª electricista	0,022	17,82	0,39
h	Ajudant electricista	0,022	16,10	0,35
m	Cable multipolar 3x1,5 mm <sup>2</sup>	1	0,67	0,67
<b>TOTAL</b>				1,41

5.16 Ut Presa de terra amb pica.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª electricista	0,28	17,82	4,99
h	Ajudant electricista	0,28	16,10	4,51
h	Manobre	0.001	16,93	0,02
	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 70 kW	0,004	35,52	0,14
Ut	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra courejat amb 300 µm, fabricat en acer, de 14 mm de diàmetre i 1,5 m de longitud.	1	16,0	16,0
m	Conductor de coure nu, de 35 mm <sup>2</sup> .	0,25	2,81	0,70
Ut	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1	1,0	1,0
Ut	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	1	74,0	74,0
Ut	Pont per a comprovació de connexió de terra	1	46,0	46,0

	de l'instal·lació elèctrica.			
m <sup>3</sup>	Terra de la pròpia excavació.	0,018	0,60	0,01
Ut	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	0,333	3,50	1,17
Ut	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1	1,15	1,15
<b>TOTAL</b>				149,69

5.17 Ut Subministrament i col·locació d'extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-113B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge. Totalment instal·lat.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Manobre	0,111	16,96	1,88
Ut	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-113B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor, segons UNE 23110	1	44,34	44,34
<b>TOTAL</b>				46,22

5.18 Ut Subministrament i col·locació de lluminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 6 W - G5, flux lluminós 45 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP 42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª electricista	0,224	17,82	3,99
h	Ajudant electricista	0,224	16,10	3,61
Ut	Lluminària d'emergència, amb tub lineal fluorescent, 6 W - G5, flux lluminós 45 lúmens, carcassa de 245x110x58 mm, classe II, IP 42, amb bateries de Ni-Cd d'alta temperatura, autonomia de 1 h, alimentació a 230 V, temps de càrrega 24 h.	1	23,93	23,93
<b>TOTAL</b>				31,53

5.19 Ut Subministrament i col·locació de placa de senyalització d'equips contra incendis, de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm, segons UNE 23033-1.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Manobre	0,224	16,93	3,79
Ut	Material auxiliar per a la fixació de placa de senyalització.	1	0,30	0,30
Ut	Placa de senyalització d'equips contra incendis, de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm, segons UNE 23033-1.	1	3,5	3,5



<b>TOTAL</b>	7,59
--------------	------

## Capítol 6. Xarxa de calor i connexió nau

### 6.1 Ut Subministrament i instal·lació de conjunt de circul·lació

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	0,75	17,82	13,37
h	Ajudant lampista	0,75	16,10	12,08
Ut	Bomba DAB EVOPLUS 100/280.50 M	1	1.319,50	1.319,50
Ut	Filtre 2"	1	27,74	27,74
Ut	Vàlvula retenció 2"	1	23,74	23,74
Ut	Vàlvula de pas de bola 2"	2	29,02	58,04
Ut	Racoreria llautó	4	1,55	6,2
<b>TOTAL</b>				1.460,67

6.2 Ut Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció, connexió entre dipòsit d'inèrcia i tram soterrat, formada per 12 m de tub d'acer al carboni amb unions premsades, de 54,0mm de diàmetre i 1,5mm d'espessor, tipus inoxpress o similar, col·locat superficialment en l'interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica de 30mm d'espessor. Inclòs p/p d'elements de muntatge, colzes, tes, maniguets, ràcords, suports i demés accessoris necessaris pel seu correcte funcionament. Totalment muntada i provada, sense incloure ajudes de paleta.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	5	17,82	89,1
h	Ajudant lampista	5	16,10	80,5
Ut	Canonada d'acer al carboni diàmetre 54 mm (1,5 mm)	12	12,50	150
Ut	Aïllament tubular flexible de per canonada de 54 mm i espessor de 30 mm	12	4,25	51
Ut	Colze 90º diàmetre 54 mm	8	9,37	74,96
Ut	T 90º diàmetre 54 mm	2	10,19	20,38
Ut	Maneguet diàmetre 54 mm	2	3,41	6,82
Ut	Vàlvula de pas de bola 2"	2	29,02	58,04
Ut	Enllaç 54 – 2"	2	10,82	21,64
Ut	Purgador automàtic ¾"	2	7,50	15,0
Ut	Abraçadora diàmetre 115 mm	12	2,25	27
Ut	Racoreria de llautó	5	1,55	7,75
<b>TOTAL</b>				602,19

6.3 m Subministrament i instal·lació de canonada de PEHD preaïllada, d'anada i retorn, tipus Watts Microflex DUO o similar, 63x5,8(x2)mm (200mm), de 6 bar de pressió nominal, amb funda de protecció davant cops i transit rodat, col·locat al fons de la rasa.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª electricista	0,028	17,82	0,5
h	Ajudant electricista	0,022	16,10	0,35
m <sup>3</sup>	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre	0,056	12,02	0,67
m	Canonada soterrada Microflex Watts DUO 2x63 mm (5,8)	1	75,0	75,0
<b>TOTAL</b>				76,52

6.4 Ut Subministrament i instal·lació de canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció, connexió entre tram soterrat i aeroterm CUBO terminal (nº 4), formada per 186 m de tub d'acer al carboni amb unions premsades, de 54,0mm de diàmetre i 1,5mm d'espessor, tipus inoxpress o similar, penjada sobre suports a sostre de la nau en l'interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica de 30mm d'espessor. Inclús p/p d'elements de muntatge, colzes, tes, maniguets, ràcords, suports i demés accessoris necessaris pel seu correcte funcionament. Totalment muntada i provada, sense incloure ajudes de paleta

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	32	17,82	570,24
h	Ajudant lampista	32	16,10	515,20
Ut	Canonada d'acer al carboni diàmetre 54 mm (1,5 mm)	186	12,50	2.325,0
Ut	Aïllament tubular flexible de per canonada de 54 mm i espessor de 30 mm	186	4,25	790,5
Ut	Colze 90º diàmetre 54 mm	4	9,37	37,48
Ut	T 90º diàmetre 54 mm	12	10,19	122,28
Ut	Maneguet diàmetre 54 mm	37	3,41	126,17
Ut	Vàlvula de pas de bola 2"	2	29,02	58,04
Ut	Vàlvula de pas de bola 1 1/4"	8	12,08	96,64
Ut	Enllaç 54 – 2"	2	10,82	21,64
Ut	Purgador automàtic ¾"	4	7,50	30
Ut	Pilaret elevador metàl·lic 30 mm M6	93	0,23	21,39
Ut	Vareta roscada 1000 mm M6	93	0,55	51,15
Ut	Abraçadora diàmetre 115 mm	93	2,25	209,25
Ut	Racoreria de llautó	8	1,55	12,4
<b>TOTAL</b>				4.987,38

6.5 Ut Subministrament i instal·lació d'aeroterm CUBO, de potència nominal de 35 kW, format per bescanviador, ventilador difusor multidireccional, abast de 12,5 m a banda i banda. Incloses canonades flexibles de polipropilè per connexió a canonada principal de calefacció. Politges i accessoris de fixació i suport inclosos. Totalment muntat, connexionat i provat, sense incloure ajudes de paleta.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1ª lampista	3,5	17,82	62,37
h	Ajudant lampista	3,5	16,10	56,35
Ut	Aeroterm CUBO amb elements de suport i fixació	1	1.760	1.760

<b>TOTAL</b>	1.878,72
--------------	----------

6.6 Ut Subministrament i instal·lació de línia d'alimentació trifàsica de 100 m fixada en superfície, de connexió dels 4 aeroterms CUBO fins a sala tècnica de la nau, formada per cables multipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) 5G1,5 mm<sup>2</sup>, essent la seva tensió assignada de 450/750 V, sota tub protector de PVC llis de 32 mm de diàmetre. Inclòs fil guia, colzes, elements d'unió, caixes intermitges de connexió i elements de subjecció. Línia portada fins a quadre de control. No inclou connexió, ni provada ni posada en marxa. Serà executat pel servei tècnic del control existent instal·lat a la nau.

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
h	Oficial 1 <sup>a</sup> electricista	3	17,82	53,46
h	Ajudant electricista	3	16,10	48,3
m	Cable 4x1,5 mm <sup>2</sup> + T	100	0,5	50
m	Tub de PVC protector per a cables de diàmetre 20 mm amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials	100	1,14	114
			<b>TOTAL</b>	265,76

## Capítol 7. Seguretat i salut

### 7.1 Partida alçada seguretat i salut construcció

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
p.a	Sense descomposició	1	130,0	130,0
			<b>TOTAL</b>	130,0

### 7.2 Partida alçada seguretat i salut instal·lació

Unitat	Concepte	Quantitat	Preu €	Import €
p.a	Sense descomposició	1	295,0	295,0
			<b>TOTAL</b>	295,0