

# LES INSTAL·LACIONS //

## CALEFACIÓ PER TERRA RADIAN

Per al sistema de calefacció del conjunt, s'opta per al sistema de calefacció per terra radiant. S'escull perquè per a aquest sistema, la temperatura superficial del terra ha de ser moderada, per tant també la temperatura de l'aigua que recorre pels tubs ho serà. Com a conseqüència això fa que l'energia necessària per a escalfar l'aigua sigui menor que el sistema convencional (si necessitaríem assolir menys temperatura). El sistema escollit per a escalfar l'aigua és la biomassa, amb el suport si fos necessari que aporten les plaques solars i l'energia geotèrmica.

L'instal·lació es divideix en circuits independents. Per a l'edifici de l'escola s'utilitzarà el sistema Pauthem de Rehau, mentre que per l'edifici de la cooperativa, al tractar-se d'una nau amb més superfície s'utilitzarà el sistema especial per a naus industrials **Raupex de Rehau**. Es zonificarà la climatització segons els usos i les demandes climàtiques de cada zona, seguint així també la recomanació de no superar els 100m lineals de recorregut dels tubs per terra.

Per a espais petits farem servir tubs més flexibles i la forma grescada, que consta de varis retrequejos. L'aigua calenta no es repartirà uniformement per tot l'espai, però per això s'utilitza només en espais petits, aprofitant nos de la flexibilitat dels tubs. En canvi per a espais grans, es faran servir uns tubs menys flexibles, i amb forma d'espiral, però que garanteix un bon repartiment uniforme de la calor per tot l'espai, des de l'exterior fins a l'interior.

### CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA PER CALEFACIÓ

$$P = \Delta T \cdot (Ac \cdot kc + As \cdot ks + \sum Ap \cdot kp) + V \cdot N \cdot \delta \cdot Cp / 1000 / 3600, \text{ on}$$

$\Delta T$  (°C) = increment de la temperatura en graus  $T_{int} - T_{ext} : 20 - (0) : 20$  °C

Ac, As, Ap, Aí, Ajo = superfície coberta, solera, portes, finestres, portes

k = coeficient total de transmissió de cada superfície en W/m²K

V = volum de l'aire de l'edifici en m³

n = nombre de renovacions de l'aire per hora

$\delta$  = densitat de l'aire a 20°C: 12 kg/m³

Cp = 1 kJ/kg°C: calor específica de l'aire en wats

Dades:

Cooperativa	Escola	Coefficients de transmissió tèrmica
àrea 439 m²	àrea 1062 m²	
volum 2639 m³	volum 5854,34 m³	K <sub>gl</sub> = 0,53 kcal/h°Cm²
sup. parets façana 473,02 m²	sup. parets façana 662 m²	K <sub>pi</sub> = 1,38 kcal/h°Cm²
sup. parets interiors 254,3 m²	sup. parets interiors 942,26 m²	K <sub>s</sub> = 0,80 kcal/h°Cm²
sup. solera 439 m²	sup. solera 1062 m²	K <sub>c</sub> = 0,76 kcal/h°Cm²
sup. coberta 511,39 m²	sup. coberta 1248,47 m²	K <sub>fi</sub> = 3,00 kcal/h°Cm²
sup. finestres 96,54 m²	sup. finestres 270 m²	K <sub>po</sub> = 2,50 kcal/h°Cm²
sup. portes 4,36 m²	sup. portes 38 m²	

Càlcul de càrregues tèrmiques:

Cooperativa	Escola
parets façana 473,02 m² · 0,53 kcal/h°Cm² = 250,7 Kcal/h°C	parets façana 662 m² · 0,53 kcal/h°Cm² = 350,6 Kcal/h°C
parets interiors 254,3 m² · 1,38 kcal/h°Cm² = 350,93 Kcal/h°C	parets interiors 942,26 m² · 1,38 kcal/h°Cm² = 1301,6 Kcal/h°C
solera 439 m² · 0,80 kcal/h°Cm² = 351,2 Kcal/h°C	solera 1062 m² · 0,80 kcal/h°Cm² = 841,46 Kcal/h°C
coberta 511,39 m² · 0,76 kcal/h°Cm² = 388,65 Kcal/h°C	coberta 1248,47 m² · 0,76 kcal/h°Cm² = 948,83 Kcal/h°C
finestres 96,54 m² · 3,00 kcal/h°Cm² = 289,62 Kcal/h°C	finestres 270 m² · 3,00 kcal/h°Cm² = 810 Kcal/h°C
portes 4,36 m² · 2,50 kcal/h°Cm² = 10,9 Kcal/h°C	portes 38 m² · 2,50 kcal/h°Cm² = 95 Kcal/h°C
<b>total cooperativa = 5990,59 Kcal/h°C</b>	<b>total escola = 5990,59 Kcal/h°C</b>

I, ara tornem a la fórmula inicial:

$$P = \Delta T \cdot (Ac \cdot kc + As \cdot ks + \sum Ap \cdot kp) + \Delta T \cdot (V \cdot N \cdot \delta \cdot Cp / 1000 / 3600)$$

$$P = 20 \cdot (5990,59) + 20 \cdot (439 \text{ m}^3 + 5854,34 \text{ m}^3) \cdot 0,5 \cdot 12 \cdot 1000 / 3600 = 140.789,6 \text{ Kcal/h} = 163.69 \text{ kW}$$

Així doncs que necessitem per a fer funcionar correctament la calefacció per terra radiant serà 163,69 kW

## BIOMASSA

A. Primerament haurem de fer un predimensionat de la sila per a l'emmagatzament dels pellets. La sila de tenir, segons el CTE una capacitat mínima per emmagatzemar pellets a utilitzar en dues setmanes per complir la demanda energètica d'aquest període.

$$200 \text{ pers} \cdot 12/\text{dia} = 2400/\text{dia pers} \cdot 14 \text{ dies} = 33600 \text{ litres} \quad 33600 \text{ litres al } 20\% \text{ de suport} = 6720 \text{ litres}$$

El  $E_{\text{cal}}/2$  de 2 setmanes amb servei al 100% és de 6720 · 46,25 · 1 · 1 = 310.800 Kcal = 355,6 kWh/2setmanes. Ara, utilitzant la fórmula de volum d'emmagatzematge:

$$V = 270 \cdot 10^3 / (PCI - P_{\text{ap}}) \cdot \text{on}$$

PCI = poder calorífic inferior (KJ/kg)

$P_{\text{ap}}$  = densitat aparent (m³/kg)

$$V = 270 \cdot 10^3 / (12552 - 660) = 0,3309 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Per a 900 kWh fan falta de 200 a 250 Kg de pellets, per a 355,6 kWh/2 setmanes fan falta uns 96,25 Kg. 0,3309 m³/kg · 96,25 kg = 31,84 m³

Farien falta 2 silges de 4 metres d'alçada i 2,20 m de diàmetre que es col·locaran excerpentes a l'edifici, prop del taller.

### B Càlcul de la caldera

Calcularem l'energia màxima que necessitem en una hora.

- Terra radiant : 163,69 kW
- Suport del 20 % d'ACS, en el cas de que s'utilitzin tots els punts d'aigua calenta al mateix moment:  
18 persones · 5 litres = 90 litres      8 persones · 1 litre = 8 litres      Total = 108 l/hora · 3 (coef. seguretat) = 324 l/h

$$\text{Previsió de simultaneïtat: } 324 \text{ l/h} \cdot 46,25 \cdot 1 \cdot 1 = 14995 \text{ Kcal/h} = 17,42 \text{ kW} \cdot 0,2(\%) = 3,48 \text{ kW}$$

$$\text{Total } 1 + 2 = 163,69 \text{ kW} + 3,48 \text{ kW} = 167,17 \text{ kW}$$

Escollim la caldera model EOS 15 de Biobest energy, adequat per la producció d'aigua calenta, aigua sobrecalentada i vapor. S'escull també aquest model perquè està dissenyada per a la combustió de biomassa amb un contingut d'humitat de fins al 75 % sobre base seca, i particularment adaptada a biomassa agrícola amb elevat contingut de cendres, a part dels pellets. Les dimensions de la màquina són 1,20 m d'alçada, 2,00 m de longitud, i 0,6 m d'amplada, amb un rendiment del 93 %.

## VENTILACIÓ MECÀNICA

El CTE contempla la ventilació dels edificis com a mitjà per millorar la salubritat de l'aire que respirem i evitar condensacions, controlant les concentracions de CO<sub>2</sub> i humitat.

Es decideix doncs utilitzar una unitat de tractament d'aire i ventilació mecànica amb recuperadors de calor, el qual garantirà cabals de renovació estables i un tractament de l'aire abans d'injectar-lo a l'edifici.

La distribució de l'aire a l'edifici serà vista, subjectada a l'estructura, amb obertures d'admissió en aules, passadissos i magatzems, mentre que a les cuines i serveis es disposaran les obertures d'extracció. Les particions entre els locals amb admissió i els locals amb extracció disposaran d'obertures de pas als dintel·les de les portes. A més a més, hi haurà un sistema addicional d'extracció dels aparells de cocció, per a l'extracció mecànica de vapors. Es tractarà d'un sistema independent al de ventilació general de l'edifici.

## SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

A tenir aproximadament 1500 m², es demanen uns 150 kW de potència elèctrica, a més a més al estar allunyada dels transformadors més propers, caldrà col·locar una estació transformadora excerpenta a la resta del funcionament de l'edifici, a la zona d'entrada del parking. Els comptadors es col·locaran a la planta principal de la cooperativa. Per a espais petits i de volum gran com el magatzem, les aules, el taller o el bar boliga, s'utilitzaran campanes les de 120 wats. A la resta d'espais s'utilitzaran downlights led i en alguns punts com la cambra frigorífica i les estances tècniques es col·locaran llums lineals led.

