

# ECOAUDITORIA ENERGÈTICA EQUIPAMENT

## MUNICIPAL: FASE DIAGNOSIS

---

Data: Febrer–Març 2015

### 1. DADES GENERALS DEL CENTRE

- **Nom del Centre:** Casal de Barri de Sant Andreu
- **Localització:** C/de Sant Adrià, 20 (Fabra i Coats) **C.P.** 08030 **Població** Barcelona  
**Correu –electrònic:** Albert Batlles : [coordinacio@casalsantandreu.cat](mailto:coordinacio@casalsantandreu.cat)  
**Telèfon de contacte:** 93 256 60 85
- **Any de construcció de l'edifici:** 1910–1920 ,dins el complex industrial Fabra i Coats.
- **Any de rehabilitació i inauguració del Centre :** 2014, La Federació d'Entitats Ateneu l'Harmonia posa en marxa la gestió, ciutadana i comunitària, del Casal de Sant Andreu.
- **Superfície total del centre:** 2800 m2
- **Superfície total de la teulada.** Plànol

## 1. EL NOSTRE ESPAI ENS AJUDA A ESTALVIAR?

### Orientació El nostre espai ens ajuda a estalviar?

#### OBJECTIUS:

- Conèixer quins factors bioclimàtics i físics de l'edifici condicionen el nostre consum energètic.
- Conèixer algunes mesures amb les que podríem estalviar energia a través de l'edificació.

#### UBICACIÓ I FORMA

Per comptar amb un edifici 'estalviador', cal valorar aquests factors relacionats:

#### RADIACIÓ SOLAR

El centre rep llum directe o està envoltada d'edificis? Rep llum directe, ja que només està envoltada per el costat Sud però d'un edifici més baix.

El centre té bona orientació per l'aprofitament de l'energia solar? Hi ha una bona distribució de les estances per l'aprofitament solar? El centre té una bona orientació per l'aprofitament de l'energia solar, ja que rep llum directe i sense cap obstacle perquè els edificis que l'envolten són només d'una planta i el Casal té quatre plantes.

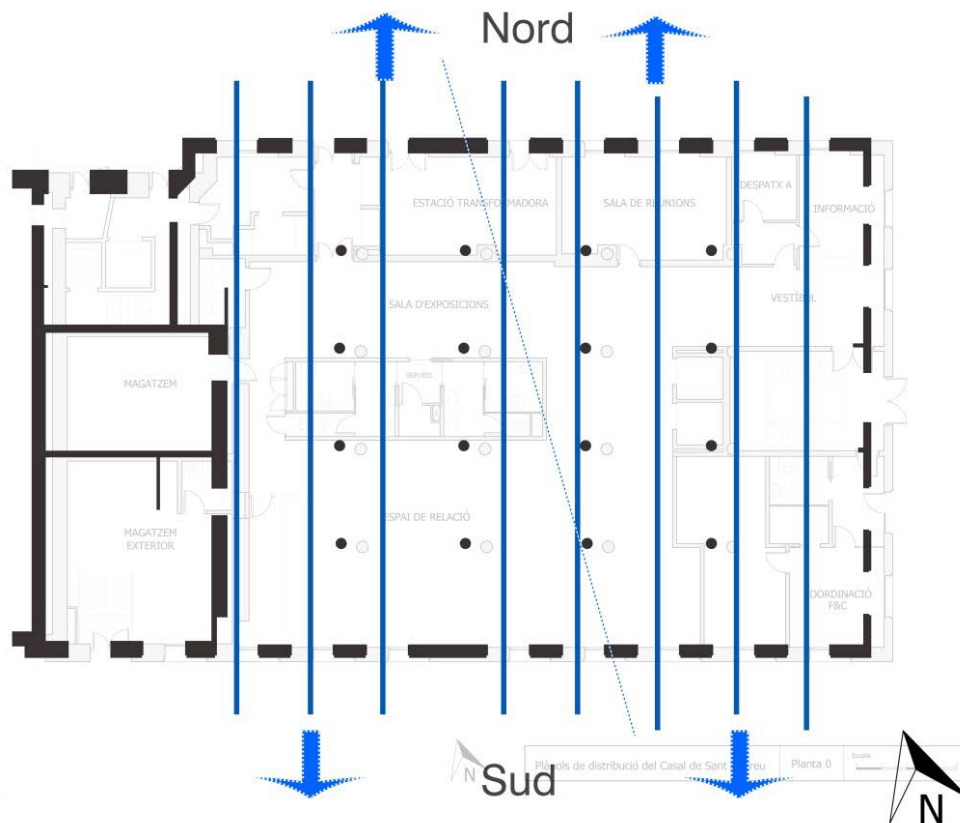
Com es podria aprofitar millor l'energia solar que arriba al local, la passiva? A l'estiu, uns arbres que projectin ombra sobre l'edifici o finestres, pot ser la diferència entre confort i disconfort. En el Casal trobaríem a faltar aquesta vegetació a la façana sud, on els arbres de fulla caduca serien l'ideal per aquesta situació, amb fulles a l'estiu i sense fulles i deixant passar el sol a l'hivern.



Es pot dir que la orientació de l'edifici es bona per poder aprofitar al màxim l'energia solar per la il·luminació i per l'escalfor a l'hivern.



## INCIDENCIA DEL VENT



El vent serveix per remoure el calor indesitjable acumulat en un ambient. Pero per això, les finestres han d'estar orientades de manera tal que, a l'estiu travessa l'habitació, ventilant-la. A l'hivern, aquest mateix vent s'ha d'evitar tancant les finestres.

En el Casal la forma allargada permet a través de les finestres un escombrat ampli de la ventilació en les habitacions de forma natural nord-sud, ja que l'aire es mou per diferencia de temperatura fred-calor.

**Pero l'actual distribució, com a Casal de barri, obstaculitza la ventilació natural.**

I el sistema de climatització s'ha dissenyat perquè es pugui tenir ventilació artificial no permeten obrir finestres als usuaris, tenint una clau especial per obrir-les es cas d'urgència.

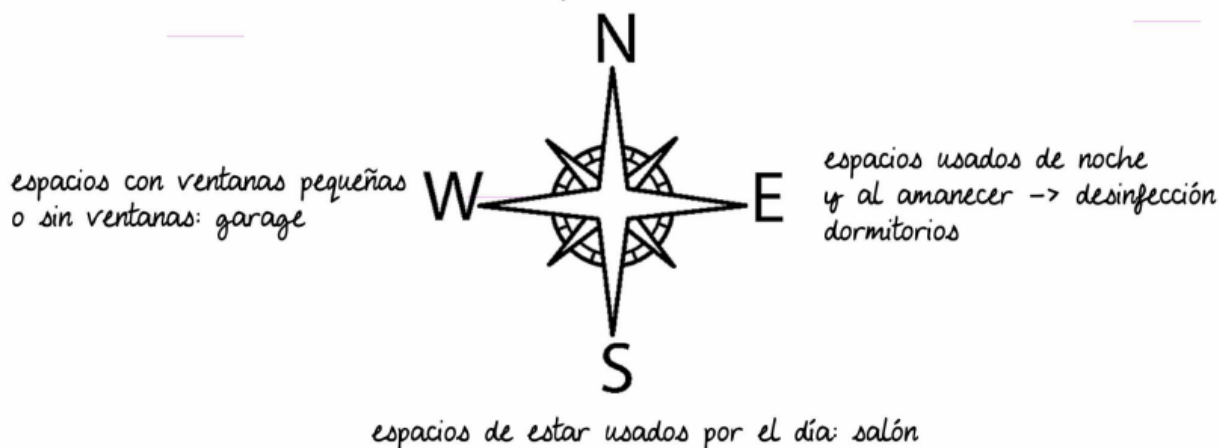
## DISTRIBUCIÓ ESPAIS INTERIORS

Una excel·lent forma de reduir els consums d'energia es pensar en la distribució dels espais interiors amb criteris per tal d'aprofitar millor l'energia solar:

### PROGRAMA:

Distribución de los espacios de la casa para aprovechar mejor la energía solar:

Espacios tapón: escaleras, armarios, baños  
Espacios productores de calor: cocina, calderas  
Zonas de estudio y creación: biblioteca, taller...



Al ser una antiga fàbrica tèxtil, els espais eren amplis i oberts, sense parets divisòries, per tant no li posaven obstacles als fluxes i corrents d'aire desde els nuclis centrals a la perifèria, facilitant així la ventilació, la il.luminació natural i la circulació calor o fred d'un costat a l'altre.

En l'actual distribució, un cop rehabilitat l'edifici per ser Casal de barri, es van tenir en compte criteris com l'aprofitament de la il.luminació natural, etc. pero no es van considerar temes energètics, per tant, ens trobem que la nova distribució obstaculitza la ventilació que hi havia originalment de forma natural . I **tampoc s'ha procurat col.locar en la zona nord, la més consumidora d'energia, els espais que no requereixen calefacció o refrigeració, tal con els banys, núclis de neteja, ascensor, etc.**

## AÏLLAMENT

QUE FER: Analitzarem l'aïllament del centre per valorar el nivell de pèrdues energètiques en climatització .

Façanes del centre aïllades, es a dir sense contacte amb altre edifici contigu? 3

Quin nivell d'aïllament n'hi ha en parets, teulades i baixos? **Alt, segons normativa tècnica.**

Quin tipus de vidre hi ha a les finestres/finestrals/balcones? **Totes les finestres són d'alumini blanc, amb tancament hermètic i trencament de pont tèrmic. I vidre doble amb cambra d'aire.**

Hi ha finestres obertes i/o portes que permeten l'entrada d'aire fred mentre està la calefacció engegada? **Si. La porta d'entrada del Casal** està completament oberta la majoria del temps, el que fa que entri el fred a planta baixa mentre la calefacció està encesa. Però el pitjor es que això fa que per l'ull de l'escala passi l'aire ja que **tambè la porta d'accès a cada planta normalment es troba oberta.** Al final de la jornada, es baixen les persianes? I el cap de setmana? **Les persianes que trobem al Casal** estan dissenyades per no deixar passar la radiació solar directe, tèrmicament no son aïllants. En tot cas sempre es recomana baixar-les per mantenir l'escalfor a l'hivern.

Comentaris Aïllament: **En general l'aïllament i les finestres de l'edifici és molt hermètic.** Però hi ha un nombre considerable de **portes obertes** quan la calefacció està encesa i això fa que hi hagin sobreescalfaments en plantes superiors.

## 2. EFICIÈNCIA DE LES INSTAL·LACIONS ENERGÈTIQUES DEL CENTRE

### Anàlisis de les Instal·lacions que ens proporcionen serveis energètics al centre.

#### OBJECTIUS:

- Conèixer l'eficiència dels diferents aparells en general i el del nostre centre.
- Esbrinar en quins punts podríem estalviar energia.

#### CALEFACCIÓ- REFRIGERACIÓ

Indiqueu quin tipus de sistema hi ha: Sistema **centralitzat** de condicionament i refrigeració de **tipus mixt** (fred- calor) a per tot l'edifici. A més treballa amb la possibilitat de **només ventilació**, l'anomenat '*free cooling*', sistema de refrigeració de locals que aprofita l'aire exterior, quan les condicions són favorables, per disminuir l'ús dels equips d'aire condicionat.

**Un sistema bastant eficient per climatitzar grans espais tipus oficines.**

Indica que tipus de distribució de calor-fred hi ha : **A tot el centre** hi ha tota una xarxa de conductes aire-aigua arribant als diferents Fan Coils que consisteixen en:

- Unitat evaporatives, amb Central tèrmica: on s'escalfa o es refreda l'aigua; normalment es troba en la coberta de l'edifici. Refrigerada o climatitzada l'aigua flueix per conductes a les unitats individuals.

- Unitats individuals anomenats Fan Coil: situat en cada ambient a condicionar, als quals arriba l'aigua. Allà l'aire es tractat i impulsat amb un ventilador al local a través d'un filtre. Així, quan l'aire és refreda és enviat a l'ambient transmetent el calor a l'aigua que retorna seguint el circuit.

Hi ha algun tipus de regulació i/o control per la calefacció /refrigeració (termòstat)? **SI** A on (caldera, espais, radiador)? **Al espais. Es poden regular separatament l'ala Nord i l'ala Sud,**

Hi ha suficients punts de control de la temperatura? **No son suficients.**

Els termostats existents, están ben emplaçats? Reben l'influència de fonts de calor o fred estranyes?

**En principi estan ben emplaçats, encara que en la nostre primer visita al Casal, vam veure que no marcaven la temperatura real de l'espai.**

Son fàcilment manipulables els termostats pels usuaris? **Els que hi han, si poden ser manipulables pels usuaris, pero tenen el el bloqueig activat.**

Estan ajustats els elements de control a valors d'acord amb la reglamentació? **No del tot.**

Es reajusten amb frecuencia ( al canviar l'estació) els termostats? **Si, degut al disconfort que hi ha.**

Quantes hores al día funcionen els sistemes d'acondicionament? **15 hores al dia.**

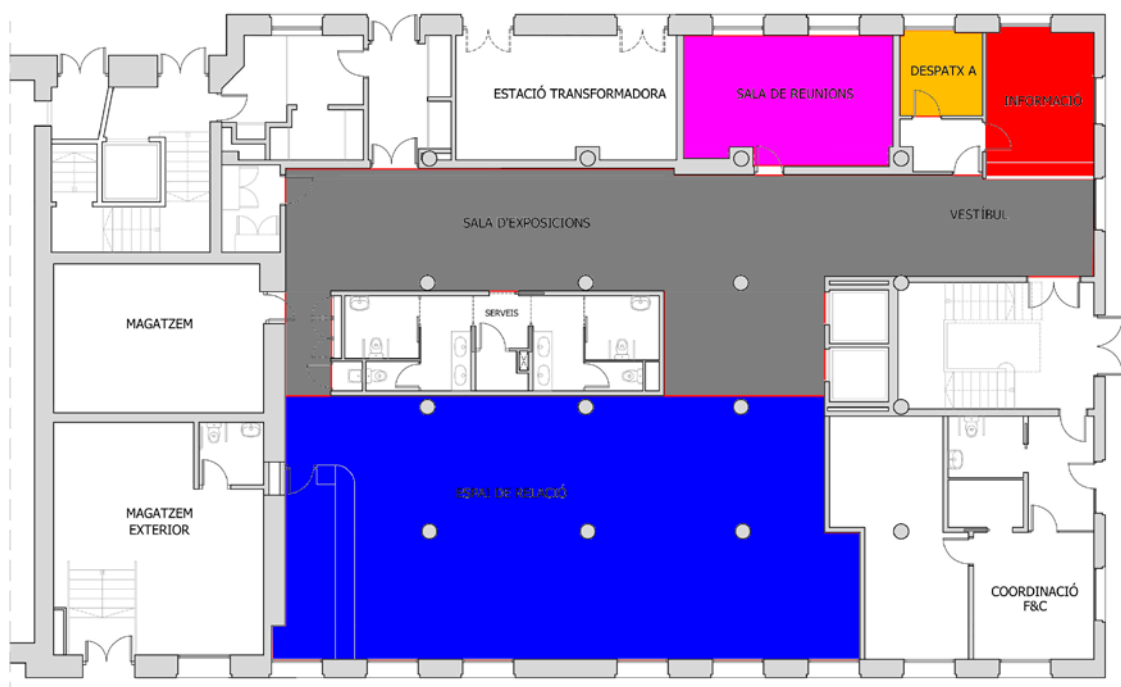
Paran els sistemes quant no es necessiten? **No paren.**

Els horaris que està engegada la calefacció i/o refrigeració, coincideix amb l'activitat del centre? **La calefacció s'engega coincidint amb l'horari d'obertura del Casal al barri, que no es igual a que coincideixi amb les activitats del Casal, porque esta tot climatitzat encara que només s'utilitzi per una o dues activitats.**

La calefacció del centre disposa de sistemes que permetin un control diferencial de la temperatura per cambres o zones? **Existeix la possibilitat de regular la calefacció i/o refrigeració diferencialment entre ala nord i la sud però això no es suficient, perquè el centre té molta diversitat d'horaris.**

**Plànols per planta, visualitzant les zones amb diferent control de temperatura:**

**PLANTA BAIXA**



## PLANTA PRIMERA



## PLANTA SEGONA





## PLANTA TERCERA



**A quina temperatura està regulada la calefacció? és idònia per un confort adequat?**

Està regulada aproximadament entre els 20– 23°C, que es el que marquen els diferents termòstats a una alçada 1,5 metres del terra, pero si analitzem la diferència de temperatura en en el mateix espai en sentit vertical, la temperatura aprop dels peus es 1°C més baixa, produint disconfort als peus en el lloc de treball.

Alhora s'ha constatat per part dels usuaris que hi ha un excés de calor quan està engegada la calefacció sobretot en Planta 1 i 2, en els passadissos.

Cal recordar que la temperatura a la qual el nostre cos se sent confortable a l'hivern està al voltant dels 21–22°C i a l'estiu al voltant dels 25 °C. Regular la temperatura curosament té beneficis directes pel nostre confort i per la reducció del consum energètic, d'emissions de Co2 i de diners.

### 3. UTILITZEM ELS ESPAIS SEGONS CRITERIS ENERGÈTICS ?

#### Activitat del Centre.

##### OBJECTIUS:

- Conèixer l'ús que es fa del centre.
- Conèixer quins són els horaris.

#### Horaris de les activitats que es desenvolupen dins del Centre :

| Activitat      | Temps durada (mesos) | Horaris (dies -horaris)                                    | Màquina                                                   |
|----------------|----------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PLANTA BAIXA   | Setembre- Juliol     | 8.00- 23.00h<br>(15h/dia x 11 mesos x 22 dia = 3.630h/any) | FC1, FC2, FC3, FC4 i FC5                                  |
| PLANTA PRIMERA | Setembre- Juliol     | 8.00- 23.00h<br>(15h/dia x 11 mesos x 22 dia = 3.630h/any) | FC6, FC7, CLIMA 1-2, CLIMA 1-1                            |
| PLANTA SEGONA  | Setembre- Juliol     | 8.00- 23.00h<br>(15h/dia x 11 mesos x 22 dia = 3.630h/any) | FC8, FC9, FC10, FC11, CLIMA 2-2, CLIMA 2-1                |
| PLANTA TERCERA | Setembre- Juliol     | 8.00- 23.00h<br>(15h/dia x 11 mesos x 22 dia = 3.630h/any) | FC12, FC13, FC14, FC15, FC16, FC17, CLIMA SALA POLIVALENT |

#### A COMENTAR:

L'ús que es fa del Casal es molt divers i no es fixe al llarg del temps. Desde l'inauguració, el passat 27 de Setembre, s'ha estat albergant les diferents demandes d'espai: tan de les entitats que alberguen en el seu interior el seu despatx de treball, com l'organització d'activitats diverses: circ infantil, fotografia digital, taller de pastisseria, taller de memòria, arts plàstiques, etc.

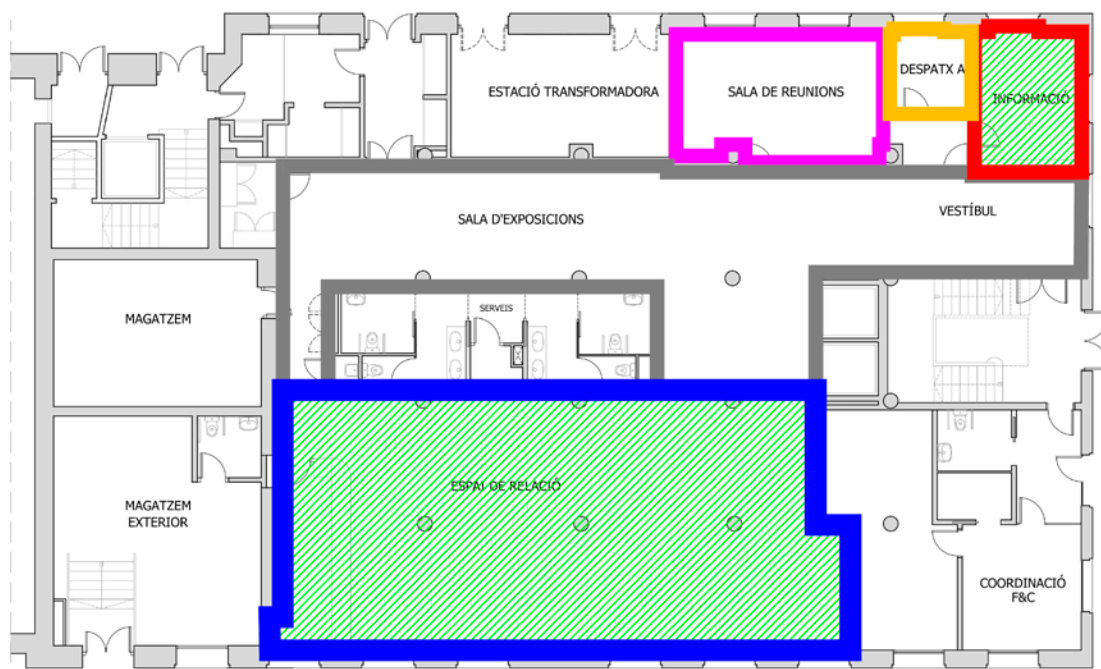
**Es recomana** dissenyar el sistema de calefacció i climatització adequat per cobrir les necessitats concretes d'ús i en funció de les característiques particulars de l'edifici.

Ja que el consum en calefacció depèn del disseny de l'edifici (orientació, dimensió de les finestres, insolació, etc), del grau d'aïllament tèrmic de l'edifici, de l'estanqueïtat de l'edifici a l'aire, dels costums dels usuaris, de la disponibilitat d'equips de control, etc.

Es obert durant Setembre- Juliol de 8.00- 23.00h, horari on estan TOTES les plantes climatitzades, excepte la Sala d'Actes que té el seu horari propi. PERO no estan ocupades totes les sales tot el dia, sino que tenen un horari d'ocupació ben divers.

Per exemplificar això, mostrem en plànols per planta les activitats que hi han un divendres a les 17:30h (son les zones rallades amb verd) :

## PLANTA BAIXA



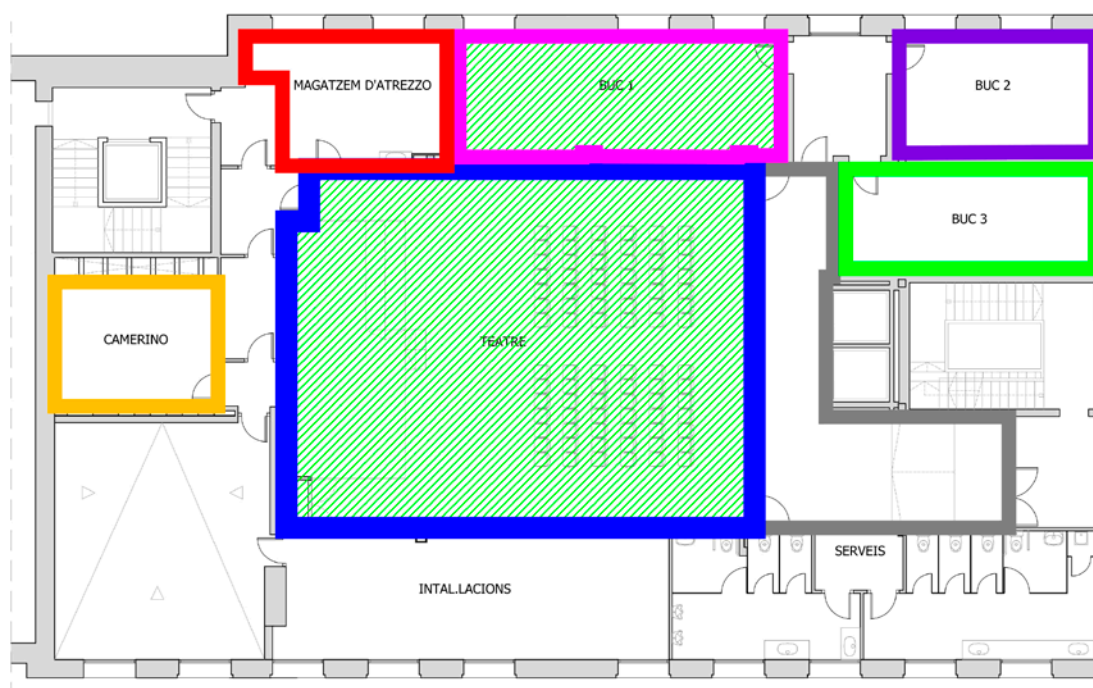
## PLANTA PRIMERA



## PLANTA SEGONA



## PLANTA TERCERA



#### CONCLUSIÓ GENERAL:

Com es pot veure, les activitats que es programen en els espais es fan sense tenir en compte si aquest espai està dintre d'una zona climatitzada que comparteix climatització amb d'altres tallers on no hi ha activitat o si es una zona on només es climatitza per aquell espai i activitat.

**NO s'utilitzen els espais segons criteris energètics, ja que hi ha molta desconeixença sobre com funciona el sistema de climatització instal·lat al Centre.**

En el seu moment:

**NO es va dissenyar un sistema de climatització segons les necessitats d'ús que albergaria.**

**NI TAMPOC**

Actualment

**NO es pensa en distribuir els diferents usos albergats segons el disseny de climatització instal·lat**

Quin sistema seria l'ideal en eficiència per el Casal, amb tanta diversitat d'activitats?

Sobretot en les plantes 1 i 2, on trobem les grans zones climatitzades per diversos tipus de tallers, allà caldria una bona sectorització per espais, on cadascun estigués regulat per el seu propi termostat.

Es viable exigir-ho fer? No, ja que es un equipament molt nou, on la rehabilitació no té ni 1 any, i caldria fer obres menors com obrir falsos sostres, etc.

**Es important** saber que tots els edificis nous tenen 2 anys de garantia per possibles problemes que puguin sortir-ne de l'ús i entre un 15-20 % de retenció del cost de la factura energètica.

**Llavors una possibilitat legal seria contractar a una Enginyeria per tal que us calculi els costos reals en euros i Co2 del malbaratament d'energia i quantifiqui l'estalvi potencial amb un sistema de climatització més eficient i sectoritzat, tal com demana per l'ús que té el Casal.**

**I aquest informe tècnic s'envia al responsable de l'Ajuntament , perquè prengui responsabilitats legals a qui li pertoca.**

#### 4. MALBARATAMENT ENERGÈTIC I PROPOSTES DE MILLORA.

##### OBJECTIUS:

- Conèixer el percentatge d'energia que estem malbaratant al nostre Centre
- Conèixer algunes mesures amb les que podríem estalviar energia a través de l'ús.

#### MALBARATAMENT ENERGÈTIC

ESPAIS CLIMATITZATS SENSE ÚS : Zonificació de la climatització

**Dissenyar les instal·lacions per zones en funció de l'orientació dels espais i de les demandes energètiques de necessitas (usos diversos).**

Cadascuna de les façanes de l'edifici té una orientació diferent, per tant les necessitats tèrmiques també seràn diferents. De manera complementària, els usos dels espais interiors també són diferents. És per això que és convenient fer la zonificació de la instal·lació segons aquests dos conceptes, per millorar-ne el rendiment i l'eficiència. No s'han d'aplicar criteris generals per a tots els casos.

El fet de no fer coincidir la programació de les activitats amb les zones climatitzades ja instal·lades, fa que es produeixi un gran malbaratament energètic.

Per tal de visualitzar aquest malbaratament, posarem d'exemple un divendres i un dissabte. I ho farem solapant les zones climatitzades amb les activitats de cada planta:

##### DIVENDRES A LES 17:30h

Com la tarda amb menys malbaratament, trobada al calendari setmanal facilitat per el coordinador del Casal al mes de Novembre.

##### PLANTA BAIXA





## PLANTA PRIMERA



## PLANTA SEGONA



## PLANTA TERCERA



Espai climatitzat a totes les zones 100% i Utilitzat només el 50%, per tant hi ha un malbaratament del 50% d'energia.

## DISSABTE A LES 17:30h:

Com la tarda amb més malbarament de tota la mateixa setmana:

### PLANTA BAIXA



### PLANTA PRIMERA



### PLANTA SEGONA





## PLANTA TERCERA



Espai climatitzat a totes les zones 100% i utilitzat només el 25%, per tant hi ha un **malbaratament del 75% d'energia.**

**GRAUS REFRIGERATS INNECESSÀRIAMENT:** La importància de la regulació i el control.

Les possibilitats existents són nombroses: regulació de la temperatura, zonificació de la temperatura, programació de la temperatura, desconexió selectiva de càrregues elèctriques, gestió de la tarifa nocturna o programació temporal de càrregues, detecció de fuites de gas, etc

## SEGONS ORIENTACIÓ/DISTRIBUCIÓ

El fet de no haver tingut en compte els usos dels espais segons l'orientació del edifici fa que ens trobem en planta primera i segona amb dos espais d'activitat 'calenta': l'**Aula d'Informàtica** i el **Taller de Cuina**, posats en l'ala SUD, la més calenta de l'edifici.

Això provoca una ineficiència i desconfort en calor, ja que tant els ordinadors com el forn són emissors de calor quant estan en funcionament, i per tant això fa que tinguem un mayor consum en refrigeració del que seria necessari.

## PLANTA PRIMERA



## PLANTA SEGONA



Tambè podem veure, que tant l'Aula d'Informàtica com el Taller de Cuina es troben dins d'una gran zona climatitzada que comparteix amb d'altres tipus de tallers, això també es un inconvenient ja que aquest tipus d'activitats harien d'estar en espais climatitzats només per ells i així no afectar a la resta d'activitats.

A més el **magatzem de la cooperativa** que trobem a planta segona, es tenia previst que seria una Aula i té el seu propi termostat independent climatitzant un espai que no cal climatitzar. I s'ha comprovat desde el software de gestió que no hi ha opció de desconectar 'per sempre' o durant un temps una màquina, ja que si la desconectes al matí d'un dia per l'altre dia automàticament s'engega sola.

### SEGONS SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ

S'ha detectat que a les zones dels passadissos que donen accés a les aules/tallers, fa molta calor. durant l'hivern. Això s'ha solucionat, activant el Fred de la màquina en ple HIVERN!! Això es greu, a més sabent que la temperatura de l'exterior en bona o confortable, d'uns 23°C al migdia.

**En el plànol** hem detectat 6 màquines que actualment estan amb el FRED activat, es a dir, refrigerant 23°C per tenir 21°C, això en termes de malbaratament d'energia es:

## PLANTA PRIMERA



## PLANTA SEGONA



## PLANTA TERCERA



Cal considerar que per a cada grau la màquina consumirà entre el 5 i el 7% més d'energia, i tenim que 1 màquina té 2°C refrigerats innecessàriament x 7% energia. Per tan tenim **un malbaratament del 14% d'energia a cada màquina!!**

## PROPOSTES DE MILLORA

Desde l'equip de Barnamil hem detectat aquests punts negres a millorar, i la nostre proposta per el Casal es bàsicament en termes d'ús: Gestionar els espais del Casal programant les activitats amb criteris energètics, segons els coneixement en l'orientació de l'edifici i el tipus de climatització instal·lat primerament, per tal de programar el software de gestió el més proximat a l'eficiència possible:

### 1 – Compactant usos i així apagem les climatitzadores grans quan es pugui.

Gestionar les activitats distribuint-les per l'espai segons necessitat; exemple Planta primera i segona, del cas més desfavorable: **el dissabte tarda**.

#### PLANTA PRIMERA



#### PLANTA SEGONA



Si podem compactar activitats en una mateixa zona de climatització, farà que siguem més eficients, ja que **podrem apagar 2 màquines i tenir encesa nomès 1.**

**Recomanem** que en el moment de programar activitats, posem especial atenció en les grans zones climatitzades sense sectoritzar (les de color lila i blau) de les plantes 1 i 2. I prendre com a mesura d'eficiència que si es posen en marxa aquestes zones serà per climatitzar com a mínim 4 tallers amb activitats dels 6 tallers que alberguen.

## 2-Reubicar activitats.

Tant l'**Aula d'Informàtica** com el **Taller de Cuina**, haurien d'haver-se ubicat a Nord, però com a l'ala Nord hi ha instal·lada la gran zona climatitzada comú a diversitat de despatxos, no es efficient ubicar-ho tampoc a Nord.

### PLANTA PRIMERA i SEGONA



Llavors proposem que l'**Aula Tic** es reubiqui a planta segona on actualment es troba el magatzem de la cooperativa, ja que té els seu propi termostat independent. I el magatzem posar-ho en un espai on no hi hagi climatització, i així també ens estalviem tenir que desconectar cada dia la climatització del magatzem.

I el **Taller de Cuina** com no ho podem moure ja que el mobiliari de la cuina ja es fixe, llavors sempre que hi hagi activitat de cuina programar als tallers dels costats amb activitats que siguin mogudes o més passives depenen de les necessitats de la cuina.

**Recomanem tenir** en compte alhora de distribuir posar els despatxos a nord i els tallers tots a Sud, on el tipus d'activitat sigui molt semblant i per tant, les necessitats de temperatura semblants.

## 3- Tancar portes d'accès als pisos superiors.

Es important mantenir **totes** les portes tancades. La porta d'accès dona a les escales i després hi ha una altra porta per accedir a planta baixa; aquesta sempre es troba oberta ja que es difícil tancar-la degut a l'afluència de gent, **però** s'ha de tenir cura de mantindre-la tancada.

## PLANTA PRIMERA i SEGONA



Les portes més importants per tenir-les tancades són las d'accès als pisos 1, 2 i 3 per les escales (com es pot veure marcat al segon plànol), perquè hem trobat que sempre ens les trobem obertes degut al mecanisme d'obertura que té, i per allà s'escapa el calor climatitzat.

Això el que provoca es sobreescalfament aquests espais perquè el calor tendeix a pujar per les escales amb les portes obertes. **Cal mirar d'arreglar el mecanisme de les portes perquè es tanquin soles o demanar als usuaris que sempre les tanquin.**

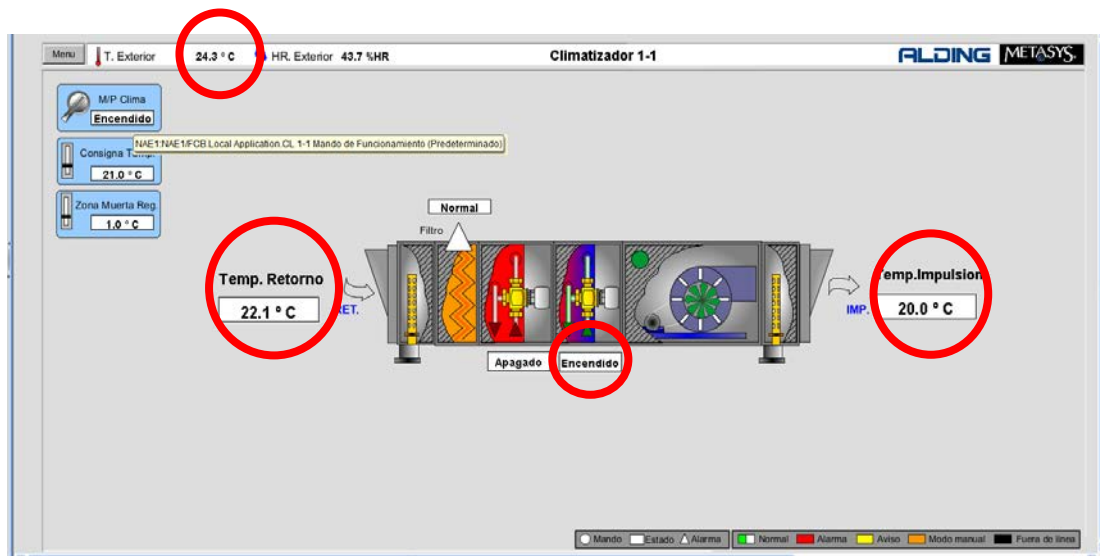
**ATENCIÓ!** Com hem vist, el sistema de climatització instal·lat funciona per zones climatitzades amb diferent temperatura entre els tallers i el passadis. Si deixem oberta la porta d'un despatx o taller l'aire climatitzat del passadis s'escapará. Hi han softwares de gestió, que quan l'espai arriba a la temperatura demanada, tanca comportes i para de treballar la màquina, pero no es el nostre cas.

### 4- Activar el mode de 'solo ventilació' quan la temperatura exterior es al voltant dels 23°C.

En el software de gestió instal·lat existeix la possibilitat de **'Solo ventilación'**, aquesta es una molt bona opció en comptes d'activar el fred que ple hivern, ja que quan la temperatura de l'exterior es bona, es suficient amb l'entrada de l'aire exterior en moviment.

**No cal activar el FRED perquè es vol passar de 23°C a 21°C com a temperatura de confort, perquè 23°C com aire en moviment també es confortable.**

## PLANTA PRIMERA

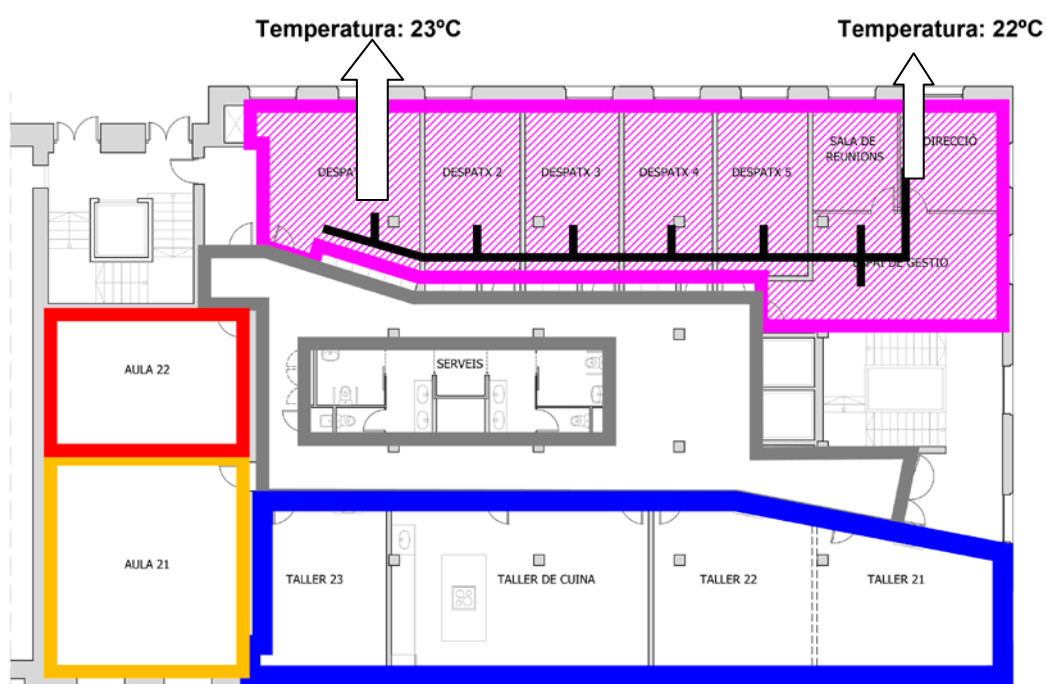


**Recomanem tenir** en compte els termostats a una alçada correcte per tal de mesurar la temperatura de confort adequada, ja que la temperatura de confort s'ha de mesurar a una alçada segons l'activitat que s'estigui realitzant: si es fa un taller de ioga la temperatura de confort es aprop dels peus i si son despatxos la temperatura de confort aprop dels braços.

## 5- Tapant tuberes.

Vam comprovar in situ, que a la planta segona en la zona del clima 2-2 (en la part dels despatxos), no arriba la mateixa temperatura demandada d'una punta a l'altre de la zona, si no que perd pel camí 1°C al final:

## PLANTA SEGONA





Com es veu al plànol, al ser una mateixa màquina que distribueix l'aire climatitzat per la zona lila mitjançant diferents tubs i tuberes que van de punta a punta; això fa que si prèviament aquesta distribució de l'aire no s'ha dimensionat correctament, calculant perquè arribi uniformement la temperatura, poden haver-hi problemes.

**Recomanen** que el tècnic de manteniment comprovi exactament amb un mesurador de caudal d'aire, quin es el volum d'aire d'una punta a l'altre. I corregir-ho si cal tapant una o dos tuberes en un espai, perquè l'aire a la punta de l'extrem arribi a la temperatura de confort i no es perdi pel camí.

## RECOMANACIONS GENERALS

### CALEFACCIÓ

- La temperatura recomanda per aconseguir un bon confort, en l'interior dels edificis al hivern, està estimada en uns 20°C, depenen de l'activitat que es realitzi. En zones de pas (passadissos i escales) es poden ajustar temperatures inferiors, en magatzems s'estima suficient una temperatura inferior a 16°C.

*' La modificació del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis del passat 27 de novembre de 2009 estableix una limitació de temperatures aplicable a tots els edificis i locals, nous i existents, destinats als usos següents:*

*c) Pública concurrència:*

- Culturals: teatres, cines, auditoris, centres de congressos, sales d'exposicions i similars.*
- Establiments d'espectacles públics i activitats recreatives*

*Els valors límits de les temperatures de l'aire en els recintes habitables condicionats que marca aquesta*

*modificació són els següents:*

*a) La temperatura de l'aire en els recintes calefactats no ha de ser superior a 21°C, quan per a això es requereixi consum d'energia convencional per a la generació de calor per part del sistema de calefacció.*

*b) La temperatura de l'aire en els recintes refrigerats no ha de ser inferior a 26°C, quan per a això es requereixi consum d'energia convencional per a la generació de fred per part del sistema de refrigeració*

- Per mantenir les temperatures idóneas en cada espai es necessari comprovar amb freqüència els termostats per garantir que estan degudament ajustats.

- Es fundamental comprovar que els sensors de temperatura externs estan situats en els llocs adequats. Procedir a canviar-los de lloc si sofreixen l'incidència de la radiació solar directa o de qualsevol Font tèrmica.

– Realitzar una programació dels sistemes de calefacció atenent als cicles d'ocupació. Ajustar els períodes de preescalfament a les condicions climàtiques i tenir en compte que el calor emmagatzemat en radiadors i en la resta del edifici es, en molts casos, suficient per permetre apagar la calefacció abans de finalitzar l'horari d'ocupació.

## REFRIGERACIÓ

– La temperatura recomanada per aconseguir un bon confort en l'interior dels edificis a l'estiu, està estimada en els 25°C. A més està comprovat que diferències de temperatura amb l'exterior superiors als 12°C no són saludables.

– En alguns edificis la distribució interior dels espais possibilita una ventilació creuada. Amb la ventilació a l'estiu, es dissipen les ganàncies de calor en l'interior del edifici. Aquest sistema de refrigeració 'natural' permet obtenir un nivell adequat de confort en l'època d'estiu.

– En moments en que es donin augments crítics de temperatura, si fos necessari els ventiladors poden combinar els sistemes naturals de refrigeració amb l'ús de.

– La col·locació de proteccions solars fixes o la instal·lació de toldos i altres proteccions mòvils redueixen els efectes calorífics del sol.

– Qualsevol aparell elèctric en funcionament genera calor, en l'interior de les oficines. Per evitar l'aument de la temperatura poden apagar-se els que no s'estiguin utilitzant (làmpares, ordinadors, impressores, fotocopiadores).

## CONCLUSIÓ GENERAL

Si porteu a la pràctica diària aquestes recomanacions d'ús dels Casal, podreu començar amb el següent pas: **el software de gestió**, programant-lo de manera més eficient amb els horaris de funcionament i les temperatures recomanades.

El malbaratament d'energia està molt relacionada amb la falta de consciència e interès dels usuaris:

- es imprescindible l'implicació dels usuaris finals per tal d'arribar a un funcionament adequat dels sistemes.

- Tots els usuaris tindrien que conèixer les característiques del sistema i els requisits i possibilitats d'actuació per el seu bon funcionament.

**Recomanem fer** cartells informatius dels espais mencionats i imprimir els plànols treballats a color per tal de facilitar la comprensió del sistema de climatització que teniu instal·lat, per exemple:

- 'Apaga'm si t'envàs'

- 'Engrega el mode 'solo ventilación' si al carrer fa bon clima'

- 'Tanca la porta si us plau! Sinó la calefacció s'escapa.'

- 'La temperatura de confort es a l'hivern 20– 23°C i a l'estiu 24–26°C, cada grau de més es un 5–7 % més de consum d'energia innecessari'.

## BIBLIOGRAFÍA DE REFERÈNCIA

- AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA .: "Guia bàsica d'eficiència energètica en edificis municipals" Ed. Ajuntament de Barcelona. Novembre 2011.
- TEMES DE TECNOLOGIA I SOSTENIBILITAT: 'Avaluació energètica d'edificis. L'experiència de la UPC, una metodologia d'anàlisi' Edicions UPC
- CONCHA FERNÁNDEZ DE PINEDO, 'Guia del uso eficiente de la energía para edificios de la Administración'. Ed. Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA)
- MONOGRAFIES UNIVERSITARIES, 'Criteris ambientals en el disseny, la construcció i la utilització dels edificis', Ed. Universitat Politècnica de Catalunya