



**EPS**  
Escola Politècnica  
Superior

## TREBALL FINAL DE GRAU

**Estudi:** Grau en Arquitectura Tècnica

**Títol:** AUDITORIA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI PIII DE L'ESCOLA  
POLITÈCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

**Document:** RESUM MEMÒRIA

**Alumne:** Adrià Telarroja Ras

**Director/Tutor:** Sr. Jordi Soler Busquets

**Departament:** Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

**Àrea:** Construccions arquitectòniques

**Convocatòria** (mes/any): 06/2014

## **AUDITORIA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI PIII DE L'ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA**

### **1. TEMA ESCOLLIT I MOTIVACIONS**

He decidit realitzar una auditoria energètica com a treball final de grau, ja que és un dels primers passos per tal de planificar i prendre decisions cap a una nova tendència de conscienciació de l'ús racional de l'energia i assolir nou model energètic sostenible.

La motivació es aprendre un tema d'actualitat on Europa te un compromís ferm (Estratègia 2020) amb la reducció del consum energètic per tal de frenar el canvi climàtic.

### **2. LES AUDITORIES ENERGÈTQUES**

Les auditories energètiques son uns informes que ens permeten conèixer, diagnosticar i millorar l'estat energètic d'un centre i optimitzar l'ús de l'energia amb l'objectiu de reduir la seva despesa energètica i per tant dels costos econòmics i ambientals que se'n deriva.

Aquestes estan regulades a la norma **UNE-EN 16247-1 Desembre 2012 "Requisitos generales"**

Hi ha diferents tipus d'auditories, la que es realitza en aquest treball es una auditoria energètica global.

### **3. OBJECTIUS I ABAST DE L'AUDITORIA**

L'objectiu es realitzar una inspecció i anàlisis sistemàtic del ús i consum de l'energia de l'Edifici Politècnic 3, per tal d'identificar i informar sobre els factors que afecten al consum d'energia amb el cost associat que això representa i del potencial de millora de l'eficiència energètica del mateix.

Aquest procés permetrà establir les propostes de millora oportunes per tal de millorar l'optimització del consum energètic, tindre una valoració econòmica de la possible inversió, detectar i avaluar les diferents oportunitats d'estalvi econòmic previst amb les millores, establir l'ordre d'actuació segons preferències i l'amortització de les inversions efectuades.

### **4. METODOLOGIA**

La metodologia seguida en aquesta auditoria s'estableix en la Norma **UNE EN 16247-1:2012**, sobre requisits generals d'auditories energètiques i amb l'ajuda que marca la Guia metodològica de L'ICAEN (Institut Català de l'Energia).



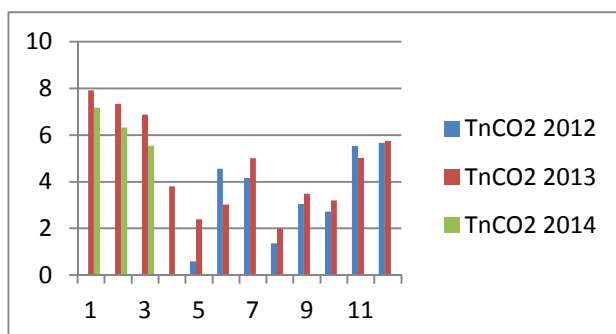
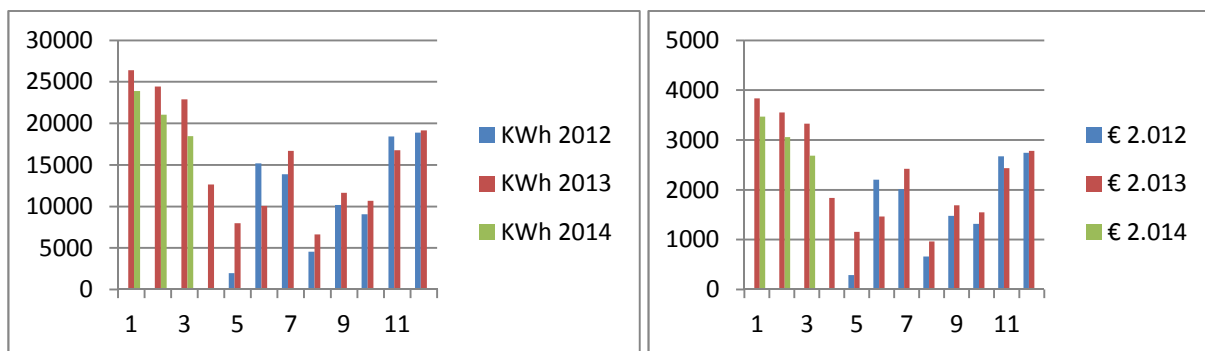
## 5. AUDITORIA ENERGÈTICA DEL CENTRE

### ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL

S'estableixen els horaris de funcionament general de l'edifici; així com horaris dels despatxos, horaris de docència, usuaris i ocupació dels mateixos al centre.

### DADES DE FACTURACIÓ

Es determinen els consums elèctrics, imports elèctrics i emissions de CO2 anuals i se'n treuen unes conclusions de consum de referència.



### MESURES REALITZADES

Es realitzen una sèrie de mesures per tal de conèixer el consum energètic, analitzar el comportament d'aquest i determinar possibles punts de millora, amb els següents aparells:

- Analitzador de xarxes (ja instal·lat i controlat per programari des de SOTIM)
- Càmera termogràfica (llogada a l'empresa APLITER TERMOGRAFIA, Girona)
- Luxòmetre (Facilitat pel laboratori de visió i robòtica de l'Edifici Politècnic 4)

### ANÀLISI DEL TIPUS DE CONTRACTACIÓ I TARIFA ELÈCTRICA

Aquesta auditoria no proposa cap canvi de potència contractada al respecte ja que només es disposa d'un sol comptador de companyia elèctrica per a totes les universitats de Montilivi. No es

objecte d'estudi d'aquest projecte determinar si la potència contractada en tot el campus és l'adequada o no.

### **DESGLOSSAMENT DELS CONSUMS PARCIALS ELÈCTRICS**

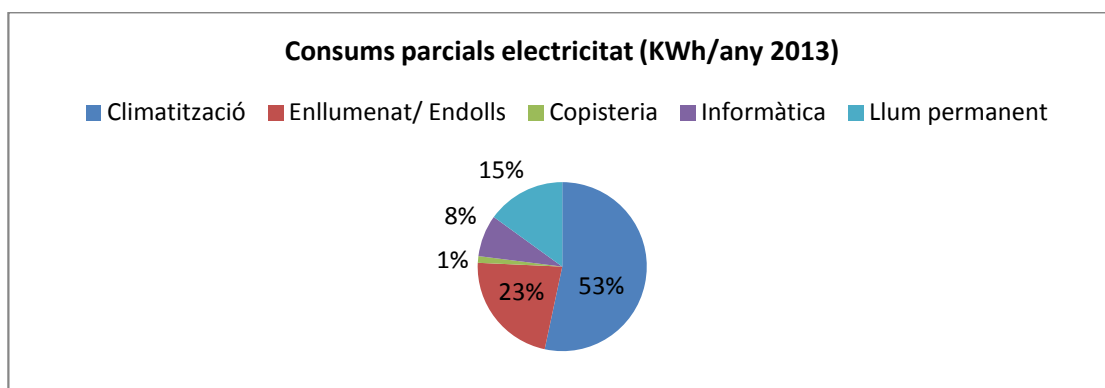
Amb els consums totals d'energia podem tenir una orientació sobre la situació energètica de l'edifici; però, per tal de determinar la situació real i obtenir un balanç energètic del centre, és necessari determinar el percentatge de consum d'energia segons el servei ofert (climatització, enllumenat i endolls, aparells informàtics, servei de copisteria, enllumenat permanent).

D'aquesta manera podem arribar a conèixer quins són els punts de major consum i avaluar quins són els punts d'actuació a proposar que milloren l'eficiència energètica.

### **BALANÇ ENERGÈTIC ACTUAL**

El balanç energètic actual ens determina els consums elèctrics desglossats i expressats en % de cada línia elèctrica que enregistra l'analitzador de xarxes.

Això permet determinar que les parts de climatització i d'il·luminació han de ser exposades a propostes de millora per tal de fer-les més eficients energèticament.



### **IDENTIFICACIÓ DE LES PROPOSTES DE MILLORA**

L'auditoria m'ha permès arribar a determinar un total de 8 propostes de millora, i aquestes tenen com a objectiu:

- Reduir el consum energètic elèctric de climatització i el cost que se'n deriva del mateix.
- Promoure sistemes d'il·luminació més eficients.
- Promoure una millor conscienciació de bones pràctiques i ús.

I per a cada proposta s'analitza:

- L'estalvi energètic que suposa l'aplicació de la proposta de millora.

- L'estalvi econòmic a nivell de cost que suposaria la seva implantació.
- La inversió associada necessària per tal de que sigui aplicada.
- L'amortització o període de retorn de la inversió proposada.

Aquests últims 4 factors ens faran determinar la viabilitat de les propostes, però evidentment, a l'hora de la implantació de la proposta caldrà un projecte executiu de les mateixes i per tant una actualització dels paràmetres determinats en aquest informe.

No gens menys; caldrà determinar l'estalvi energètic realment previst tenint en compte els graus-dia de l'any en que es fa la previsió.

### **AVALUACIÓ DE RESULTATS I PRIORITAT D'ACTUACIÓ**

Per tal de que les propostes siguin eficients es recomana agrupar-les en 3 BLOCS.

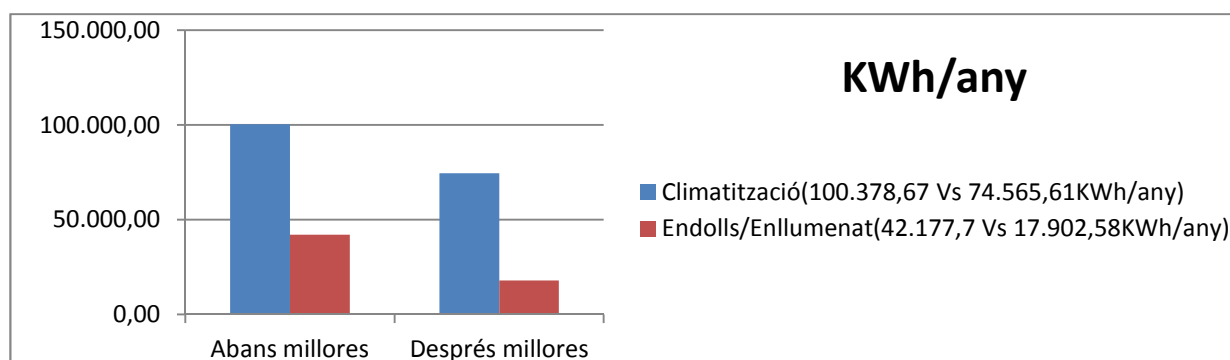
El primer bloc engloba unes propostes amb l'objectiu de reduir despeses en climatització

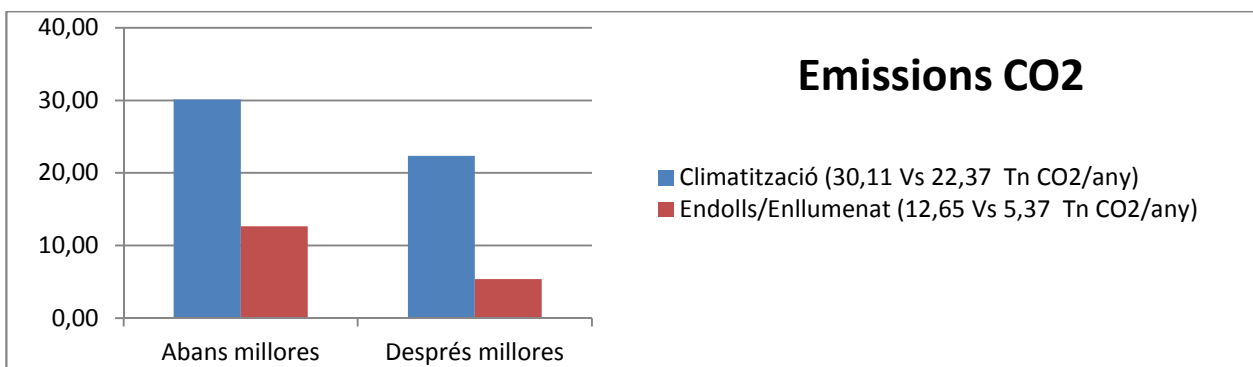
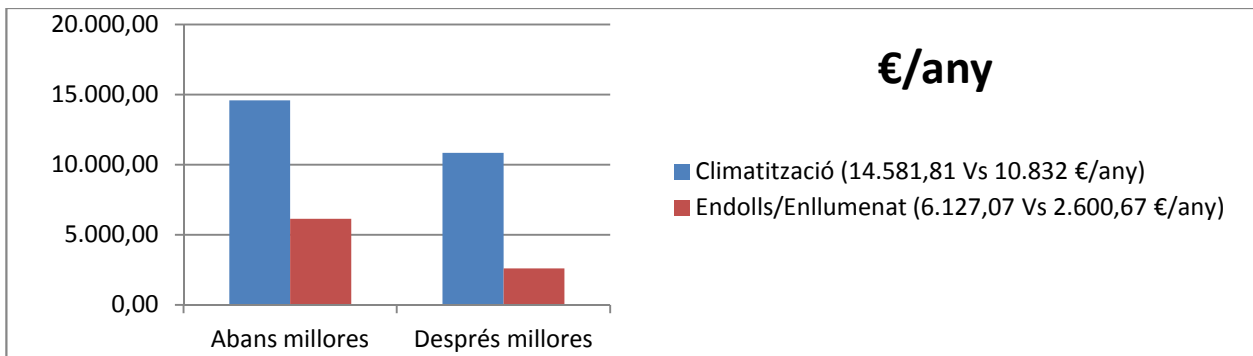
El segon bloc engloba unes propostes amb l'objectiu de reduir despeses en il·luminació.

El tercer bloc engloba unes propostes amb l'objectiu de millorar les condicions tèrmiques interiors de les caixes d'escala.

La prioritat d'actuació per millorar els imports elèctrics de climatització i en el confort tèrmic dels ocupants, radica en la inversió del BLOC 1 i les del BLOC 3, que indirectament en complementen el seu estalvi energètic. Seguidament, efectuar la inversió en el BLOC 2, redueix considerablement els consums elèctrics d'il·luminació.

### **COMPARACIÓ SITUACIÓ ACTUAL DE REFERÈNCIA AMB SITUACIÓ MILLORES PROPOSADES**





## 6. CONCLUSIONS

Per concloure, dir que s'ha pogut assolir els objectius del treball. L'auditoria energètica m'ha permès determinar quins consums del centre són majors i quines són les possibilitats d'estalvi mitjançant les propostes que he plantejat.

Per les característiques del disseny de l'edifici m'he vist obligat a agrupar les propostes en BLOCS perquè resultin eficients i viables; ja que sense un estalvi energètic i econòmic considerable, els períodes de retorn són desmesurats i per tant, propostes inviables.

Es important que després d'aquesta auditoria energètica global en segueixi una de seguiment, ja que els paràmetres d'estalvi energètic, econòmic i de períodes de retorn, determinats en aquest informe, cal actualitzar-los segons graus dia de meteorologia i condicions de funcionament interior del centre.



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## TREBALL FINAL DE GRAU

**Estudi:** Grau en Arquitectura Tècnica

**Títol:** AUDITORIA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI PIII DE L'ESCOLA  
POLITÈCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

**Document:** MEMÒRIA

**Alumne:** Adrià Telarroja Ras

**Director/Tutor:** Sr. Jordi Soler Busquets

**Departament:** Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

**Àrea:** Construccions arquitectòniques

**Convocatòria** (mes/any): 06/2014

# ÍNDEX

AGRAÏMENTS .....	4
A. MEMÒRIA .....	5
1. INTRODUCCIÓ .....	5
2. OBJECTIUS.....	7
3. ESTAT DE LA QÜESTIÓ .....	8
3.1. QUÈ ÉS UNA AUDITORIA ENERGÈTICA I TIPOLOGIES .....	8
3.2. DEFINICIONS IMPORTANTS RELACIONADES AMB LES AUDITORIES.....	9
3.3. METODOLOGIA A SEGUIR PER A REALITZAR UNA AUDITORIA ENERGÈTICA GLOBAL .....	10
3.4. QUÈ ÉS LA TERMOGRÀFIA .....	14
3.4.1. INTRODUCCIÓ A LA TERMOGRAFIA.....	14
3.4.2. CONCEPTES PRÈVIS.....	15
3.4.3. LA TERMOGRAFIA.....	16
3.5. EL LUXÒMETRE .....	19
3.5.1. CONCEPTES PRÈVIS.....	19
3.5.2. APARELL I PROCEDIMENT .....	20
3.6. QUÈ ÉS L'ENERGIA ACTIVA, REACTIVA I APARENT .....	23
3.7. EL CONCEPTE "GRAUS-DIA" .....	25
3.8. COMPROVACIONS REALITZADES ABANS DE L'AUDITORIA.....	28
3.9. ASSATJOS REALITZATS ABANS DE L'AUDITORIA.....	29
3.10. MARC NORMATIU APLICAT A L'ÀMBIT DE L'AUDITORIA .....	29
3.11. ESPECIFICACIONS I ABAST DE L'AUDITORIA .....	30
3.12. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI OBJECTE D'ESTUDI .....	32
3.12.1. DADES GENERALS DE L'EDIFICI .....	32
3.12.1.1. IDENTIFICACIÓ I UTILITZACIÓ DE L'EDIFICI .....	32
3.12.1.2. SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ORIENTACIÓ.....	33
3.12.1.3. RECINTES I SUPERFÍCIES .....	34
3.12.2. MEMÒRIA BÀSICA CONSTRUCTIVA .....	38
3.12.3. ENVOLVENT .....	40
3.12.3.1. COBERTA.....	41
3.12.3.2. FORJATS .....	41
3.12.3.3. FAÇANES .....	42
3.12.3.4. FINESTRES I FUSTERIA EXTERIOR.....	42

3.12.4.	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.....	42
3.12.4.1.	INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ .....	42
3.12.4.2.	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	44
3.12.4.3.	INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ.....	45
3.12.4.4.	INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS.....	47
3.12.4.5.	MITJANS D'ALARMA I PROTECCIÓ.....	48
3.12.4.6.	EQUIPS I APARELLS CONSUMIDORS D'ENERGIA MÉS SIGNIFICATIUS.....	48
4.	DESENVOLUPAMENT DE L'AUDITORIA ENERGÈTICA .....	50
4.1.	ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL .....	50
4.1.1.	HORARIS DE FUNCIONAMENT DE L'EDIFICI.....	50
4.1.1.1.	HORARIS DESPATXOS .....	51
4.1.1.2.	HORARIS DOCENTS .....	52
4.1.1.3.	USUARIS I OCUPACIÓ DELS MATEIXOS AL CENTRE .....	53
4.2.	DADES DE FACTURACIÓ.....	54
4.2.1.	CONSUMS ELÈCTRICS .....	54
4.2.2.	IMPORTS ELÈCTRICS .....	56
4.2.3.	EMISSIONS .....	57
4.3.	MESURES REALITZADES .....	59
4.3.1.	MESURES EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES.....	59
4.3.1.1.	MESURES AMB ANALITZADOR DE XARXES.....	60
4.3.1.2.	MESURES AMB EL LUXÒMETRE.....	83
4.3.2.	MESURES EN L'ENVOLVENT TÈRMICA.....	86
4.3.2.1.	ANÀLISI AMB CÀMERA TERMOGRÀFICA .....	86
4.3.2.2.	ANÀLISI DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE L'ENVOLVENT .....	87
4.4.	ANÀLISI DEL TIPUS DE CONTRACTACIÓ I TARIFA ELÈCTRICA.....	89
4.5.	DESGLOSSAMENT DELS CONSUMS PARCIALS ELÈCTRICS.....	89
4.6.	BALANÇ ENERGÈTIC ACTUAL .....	90
4.7.	IDENTIFICACIÓ DE LES PROPOSTES DE MILLORA .....	92
4.7.1.	JUSTIFICACIÓ DEL SISTEMA DE CÀLCUL.....	93
4.7.2.	PROPOSTES D'ESTALVI ELÈCTRIC.....	95
4.7.2.1.	AÏLLAMENT TÈRMIC A TANCAMENTS EXTERIORS DE FORMIGÓ NO AILLATS.....	95
4.7.2.2.	SUBSTITUCIÓ DE LA FUSTERIA EXTERIOR ACTUAL PER UNA FUSTERIA MÉS EFICIENT .	102
4.7.2.3.	AUGMENT DEL GRUIX DE L'AÏLLAMENT A COBERTA .....	110

4.7.2.4.	TALL DEL PONT TÈRMIC ALS DINTELLS DE LES OBERTURES DE PLANTA BAIXA .....	114
4.7.2.5.	SUBSTITUCIÓ DE LES PORTES D'ENTRADA A L'EDIFICI I LA DE SORTIDA D'EMERGÈNCIA PER ALTRES DE MÉS ESTANQUES I AMB TALL DE PONT TÈRMIC. ....	116
4.7.2.6.	SECTORITZACIÓ DE PASSADÍS PLANTA BAIXA AMB LES CAIXES D'ESCALA MITJANÇANT PORTES AMB MOLLA DE TANCAMANET AUTOMÀTIC, ESTANCA I AMB TALL DE PONT TÈRMIC. ....	119
4.7.2.7.	PROPOSTES DE MILLORA EN IL·LUMINACIÓ .....	122
4.7.2.8.	CONSCIENCIACIÓ DE BONES PRÀCTIQUES D'ÚS .....	134
4.7.2.9.	OBSERVACIONS D'ALTRES POSSIBLES PROPOSTES NO CONSIDERADES. ....	134
4.7.3.	RESUM DE LES PROPOSTES DE MILLORA .....	135
4.8.	AVALUACIÓ DE RESULTATS I PRIORITAT D'ACTUACIÓ .....	140
4.9	COMPARACIÓ ORIENTATIVA DE LA SITUACIÓ ACTUAL AMB LA SITUACIÓ RESULTANT AMB LES MILLORES PROPOSADES. ....	144
5.	CONCLUSIONS .....	146
6.	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES .....	150
6.1.	NORMATIVA CONSULTADA .....	150
6.2.	GUIES CONSULTADES .....	151
6.3.	DOCUMENTS CONSULTATS .....	151
6.4.	PÀGINES CONSULTADES .....	152
6.5.	SOFTWARES UTILITZATS .....	153
B.	ANNEXES.....	154



## **AGRAÏMENTS**

Antoni Márquez

Jordi Soler

Erik Aznar

Jordi Castellano

Ma Mercè Pareta

Albert Ribera

Elena Vilagran

Josep Ferrer

MAPEI

BAUHAUS

APLITER termografia

Telecomunicacions Fajula

Laboratori de visió i robòtica – P IV

Servei d'oficina tècnica i manteniment (SOTIM)

Tancaments d'alumini i PVC - Agrupació Empresarial Gironina

## A. MEMÒRIA

### 1. INTRODUCCIÓ

La demanda energètica mundial pateix un increment constant i davant d'aquest escenari; conseqüentment, ens trobem amb el canvi climàtic.

Científics han alertat d'aquest fenomen i les seves repercussions. Cal establir unes polítiques europees mediambientals per tal de reduir ràpidament els gasos d'efecte hivernacle, ja que el gran problema dels combustibles fòssils és que emeten CO<sub>2</sub> en la seva combustió (principal gas d'efecte hivernacle).

Així doncs, cal disminuir l'ús de combustibles fòssils (petroli, gas, carbó) i augmentar les energies hipocarbòniques i consumir d'una manera més eficaç i per tant, aconseguir un estalvi energètic.

Aquest fenomen climàtic ha fet desenvolupar en aquests últims anys, a nivell Europeu, una nova tendència cap a una conscienciació de l'ús racional de l'energia i cap a un nou model energètic sostenible.

L'objectiu d'aquesta tendència es la d'arribar a fer un ús més eficient dels recursos energètics i per tant; que permeti oferir uns serveis amb la mateixa qualitat i confort, però amb un consum inferior i provinent principalment d'energies renovables, d'aquesta manera es redueixen els costos econòmics i també ambientals.

El canvi climàtic i la sostenibilitat és un dels objectius i compromisos que es planteja Europa i per tant, sorgeix l'Estratègia "**Europa 2020**" la qual estableix reduir un 20% les emissions d'efecte hivernacle, augmentar un 20% les energies renovables i un 20% l'eficiència energètica per a l'any 2020.

Així doncs, de tot plegat en sorgeix la **directiva 2010/31/UE del Parlament Europeu i del Consell de 19 de maig de 2010** relativa a l'eficiència energètica dels edificis. Un instrument normatiu per tal d'aconseguir els objectius energètics previstos en " l'Estratègia 2020".

Les Auditories Energètiques tenen l'objectiu d'assolir l'eficiència energètica en els edificis i realitzar-ne una com a projecte final de grau em permet aprofundir uns coneixements que durant l'estudi de la carrera d'arquitectura tècnica només vaig poder ensumar en una optativa de finals de quart curs i també em permet visualitzar els objectius del nou model energètic previst per als edificis, que estableix la Unió Europea per a l'any 2020.

Per tant, aquesta curiositat per estudiar el mètode que permet acostar-se a l'eficiència energètica d'un edifici i la corresponent viabilitat econòmica per dur a terme les millores proposades, m'ha empès a realitzar aquest projecte a l'Escola Politècnica Superior, a l'edifici Politècnic3 de la Universitat de Girona; per tal de resoldre un conjunt de mancances que afecten al consum energètic i per tant al cost econòmic i ambiental, que en última instància afecta al confort diari de molts estudiants i professors.

## 2. OBJECTIUS

Un pas previ a l'assoliment de l'eficiència energètica d'un edifici són les auditories energètiques. Uns informes que ens permeten conèixer, diagnosticar i millorar l'estat energètic d'un centre i optimitzar l'ús de l'energia amb l'objectiu de reduir la seva despesa energètica i per tant dels costos econòmics i ambientals que se'n deriva.

Una auditoria ens presenta l'edifici, la seva arquitectura i les instal·lacions que el componen i estudia el comportament energètic del mateix amb l'objectiu de desenvolupar un conjunt de propostes que milloren l'eficiència de l'edifici objecte d'estudi, l'inversió que correspondria a les propostes de millora per tal de fer-ho possible i el període d'amortització que tindran aquestes actuacions.

Per tant, l'objectiu d'aquest treball és realitzar una auditoria energètica; és a dir, realitzar una inspecció i anàlisi sistemàtic del ús i consum de l'energia de l'edifici objecte d'estudi, per tal d'identificar i informar sobre els factors que afecten al consum d'energia amb el cost associat que això representa i del potencial de millora de l'eficiència energètica.

Aquest procés permetrà establir les mesures correctores oportunes per tal de millorar l'optimització del consum energètic segons la normativa vigent, tindre una valoració econòmica de la possible inversió, detectar i avaluar les diferents oportunitats d'estalvi previst amb les millores, establir l'ordre d'actuació segons preferències i l'amortització de la inversió efectuada.

### 3. ESTAT DE LA QÜESTIÓ

#### 3.1. QUÈ ÉS UNA AUDITORIA ENERGÈTICA I TIPOLOGIES

La norma **UNE-EN 16247-1 Desembre 2012**, tracta sobre els requisits generals comuns a totes les auditories energètiques. Aquests requisits generals es completaran amb requisits específics en altres parts encara no publicades i que es troben en redacció.

Així doncs, per a realitzar aquest treball partirem d'aquesta part primera, la qual ens defineix una auditoria energètica com una "inspecció i anàlisi sistemàtic del ús i consum d'energia en un emplaçament, edifici, sistema o organització amb l'objectiu d'identificar i informar sobre els fluxos d'energia i del potencial de millora de l'eficiència energètica".

Segons abast i objectius tenim diferents tipus d'auditories energètiques:

- **Auditoria energètica global:** Fa una anàlisi energètica de la totalitat del centre, fent especial atenció als usos i orígens de l'energia. L'objectiu principal es analitzar l'energia i la seva relació amb el procés productiu.
- **Auditoria energètica parcial:** Només tracta el consum energètic d'una part del centre, d'un tipus d'energia en particular o d'un tipus de producte determinat. L'objectiu de les auditories parcials es aprofundir més en detall en aspectes que no es poden considerar en una auditoria global, aprofitant que l'abast es més reduït i més concret.  
Per aquest motiu, es habitual que es facin com a continuació d'una auditoria global prèvia.
- **Auditoria energètica de manteniment:** Té com a objectiu analitzar les tasques de manteniment només des del vessant energètic. S'avalua com afecten les tasques de manteniment preventiu, predictiu i correctiu sobre el rendiment energètic dels equips i es defineixen punts de millora.
- **Auditoria energètica de seguiment:** Un cop finalitzada l'auditoria energètica, obtingudes les seves propostes de millora, i realitzada la seva inversió; mitjançant l'auditoria energètica de seguiment es determina en quin grau les previsions fetes a l'auditoria s'han complert.

- **Auditoria energètica de nou projecte:** Te com a objectiu analitzar, únicament sota el vessant energètic, un projecte abans que es porti a terme. L'objectiu principal d'aquesta auditoria es avaluar si els equips, instal·lacions i sistemes de control proposats apliquen les millors tecnologies disponibles o es poden aplicar mesures que permetin millorar les propostes.
- **Auditoria de sistema de gestió energètica:** Te com objectiu analitzar i proposar millores al sistema de gestió energètica del centre (conjunt d'elements que estableixen la política energètica, els objectius energètics i els procediments per a arribar a aquests objectius).

### 3.2. DEFINICIONS IMPORTANTES RELACIONADES AMB LES AUDITORIES

- **Auditor energètic:** Persona, grup de persones o organisme que realitza l'auditoria energètica.
- **Factor d'ajustament:** Paràmetre quantificable que afecta al consum d'energia.
- **Objecte auditat:** Edifici, equipament, sistema, procés, vehicle o servei que es sotmet a l'auditoria energètica.
- **Organització:** Persona o organisme que te, opera, utilitza o gestiona l'objecte o objectes auditats.
- **Consum energètic:** Quantitat d'energia aplicada.
- **Eficiència energètica:** Coeficient o altre relació quantitativa entre la sortida en forma de rendiment, servei, bens o energia i l'entrada en forma d'energia.
- **Rendiment energètic:** Resultats quantificables referents a l'eficiència energètica, ús energètic i consum energètic.
- **Indicador del rendiment energètic:** Valor quantitatiu o mesura de rendiment energètic, tal com ho defineix l'organització.
- **Mesura de millora de l'eficiència energètica:** Quantitat d'energia estalviada determinada mitjançant medició i/o consum estimat abans i després de la implementació d'una o més mesures de millora de l'eficiència energètica, al mateix temps que es garanteix la normalització dels factors que afecten al consum d'energia.
- **Ús energètic:** Mode o tipus d'aplicació de l'energia.\*

\*Definicions extretes de la norma UNE-EN 16247-1

### 3.3. METODOLOGIA A SEGUIR PER A REALITZAR UNA AUDITORIA ENERGÈTICA GLOBAL

La metodologia a seguir per a una auditoria energètica està descrita a la Norma **UNE EN 16247-1:2012** i en la Guia metodològica que marca L'ICAEN (Institut Català de l'Energia).

La norma **UNE EN 16247-1:2012** ens especifica que l'auditor energètic ha de ser competent, confidencial, transparent i que aquest ha de seguir un procés adequat, complet, representatiu, traçable, útil i verificable.

Així doncs, tal com marca aquesta Norma UNE, per a la realització d'aquesta auditoria energètica, he seguit els següents passos:

- Contacte preliminar amb l'organització on s'acorda:
  - Els objectius, les necessitats i les expectatives de l'auditoria a realitzar.
  - L'abast de l'auditoria i els seus límits.
  - El grau de rigorositat necessari.
  - El termini de temps per completar l'auditoria energètica
  - Els criteris per avaluar les mesures de millora de l'eficiència energètica
  - El compromís de dedicació de temps i altres recursos per part de l'organització.
  - Recopilació prèvia a l'inici de l'auditoria de dades facilitades pel Servei d'Oficina Tècnica i de Manteniment del Campus de Montilivi (SOTIM), prèvia a l'inici de l'auditoria; i la disponibilitat, validesa i format de les dades sobre energia i activitat.
  - Medicació i/o inspecció previsible que es realitza durant l'auditoria.
  - Sol·licitar i llogar aparell termogràfic i luxòmetre.
  
- Informar a tot el personal docent i administratiu de l'Escola Politècnica Superior i SOTIM de la meua tasca a l'edifici i de la necessitat puntual de visitar despatxos i altres dependències; així com petició de permisos administratius per a l'accés a l'arxiu de projectes de SOTIM i accés a coberta per a inspecció de les instal·lacions de les plantes de climatització.
  
- Recopilació de dades:
  - Llistat de sistemes, processos i equipaments consumidors d'energia.
  - Característiques detallades dels objectes auditats.
  - Dades històriques de consums elèctrics.

- Historial d'horaris, usos i costums del personal docent i alumnat.
  - Documentació tècnica del projecte executiu, funcionament i manteniment del mateix.
  - Tarifa i companyia subministradora actual contractada al Campus de Montilivi.
  - Sistemes de control de l'energia des de programaris instal·lats a SOTIM.
- Treball de Camp:
- Inspecció de l'edifici
  - Avaluació de l'ús energètic de l'edifici
  - Prendre nota de les rutines de funcionament, el comportament dels usuaris i el respectiu impacte en el consum de l'energia i l'eficiència energètica.
  - Enumeració de les zones i processos on s'hi haurà de realitzar mesures quantificables addicionals per una anàlisi posterior.
  - En aquest treball de camp es té en compte que totes les mesures i observacions es realitzen de manera fiable i en situacions representatives del funcionament normal de l'edifici.
- Anàlisi:
- S'estableix la situació de rendiment energètic existent de l'edifici, (amb la qual serà possible mesurar les millores), i inclourà:
    - Desglossament del consum d'energia per ús i font.
    - Fluxos d'energia i el balanç energètic de l'edifici.
    - Un patró de la demanda d'energia al llarg del temps.
    - Relacions entre el consum d'energia i els factors d'ajustament.
    - Indicadors de rendiment energètic per tal d'avaluar l'edifici i identificar oportunitats de millora de l'eficiència energètica.
  - S'avalua l'impacte de cada oportunitat de millora sobre la situació del rendiment energètic actual en base a:
    - L'estalvi econòmic generat per les mesures de millora.
    - L'inversió necessària.
    - Retorn de l'inversió.
    - Altres possibles beneficis no econòmics relacionats amb el manteniment.



- La comparació tant en termes de cost com de consum energètic entre les diferents mesures alternatives de millora de l'eficiència energètica.
  - Com autor d'aquest treball i auditor de l'edifici:
    - S'avalua la fiabilitat de les dades proporcionades i es posen de manifest els errors o anomalies.
    - S'utilitzen mètodes de càlcul transparents i apropiats a cada situació.
    - Es documenten els mètodes utilitzats i qualsevol suposició que es realitza.
- Informe:
- Per l'informe i per tant, per la redacció de l'auditoria cal:
    - Garantir que s'assoleixen els objectius de l'auditoria.
    - Resumir la presa de mesures realitzades més rellevants comentant la coherència i qualitat de les dades, el motiu de les mateixes i com han contribuït en l'anàlisi i les dificultats trobades durant la recopilació de les dades i treball de camp.
    - Indicar si els resultats de l'anàlisi es basen en càlculs, simulacions o estimacions.
    - Resumir els anàlisis detallant les possibles suposicions.
    - Indicar les oportunitats de millora de l'eficiència energètica per ordre.
  - Contingut de l'informe:
    - Resum executiu:
      - Classificació ordenada de les millores.
      - Programa d'implementació proposat.
    - Antecedents:
      - Informació general sobre l'organització auditada, de l'auditor energètic i de la metodologia que es segueix.
      - Context de l'auditoria energètica.
      - Descripció de l'objecte auditat.
      - Normes i reglamentacions rellevants.
    - Auditoria energètica:
      - Descripció, abast i objectiu de l'auditoria; així com termini i límits.
      - Informació sobre la recopilació de les dades.

- Anàlisi del consum energètic.
- Criteris segons els quals s'estableix la classificació ordenada de les mesures de millora de l'eficiència energètica.
- Oportunitats de millora de l'eficiència energètica:
  - Accions proposades, recomanacions, pla i programa d'implementació.
  - Suposicions utilitzades pel càlcul d'estalvi i recomanacions.
  - Informació a sobre de les ajudes i subvencions aplicables.
  - Anàlisis econòmic adequat.
  - Possibles interaccions amb altres recomanacions proposades
  - Mètodes de medició i de verificació per avaluar les oportunitats d'estalvi.
- Conclusions

I segons la Guia metodològica que marca L'ICAEN, ens especifica el següent esquema:

1. **ANÀLIS PRELIMINAR:** presa de contacte inicial, recollida de dades, visita tècnica a les instal·lacions per conèixer hàbits de consum, etc.
2. **Dades generals:** S'obtenen les dades generals del campus de Montilivi i dades generals i emplaçament de l'edifici politècnic 3 dins del mateix.
3. **Descripció de les instal·lacions consumidores d'energia**
4. **Realització de mesures mitjançant l'ús d'instruments i equips.**
5. **Anàlisi energètic amb el corresponent anàlisi econòmic de la situació actual.**
6. **Definició de la situació de referència.**
7. **Definició de les propostes de millora.**
8. **Anàlisi energètic de les propostes amb el corresponent anàlisi econòmic de les propostes.**
9. **Conclusions.**

### 3.4. QUÈ ÉS LA TERMOGRÀFIA

#### 3.4.1. INTRODUCCIÓ A LA TERMOGRAFIA

La primera càmera termogràfica comercial es va vendre el 1965 per inspeccions de cables d'alimentació d'alta tensió , per qui més tard es convertiria en FLIR Systems .

Des de llavors , la tecnologia termogràfica ha evolucionat fins que les càmeres termogràfiques actuals s'han convertit en sistemes compactes amb l'aspecte d'una càmera de vídeo o de fotos digital . Són fàcils d'usar i produeixen imatges nítides d'alta resolució en temps real .

El sector de la construcció va ser un dels primers a descobrir ràpidament que la termografia pot proporcionar informació valuosa , pràcticament impossible de captar amb qualsevol altra eina . Si era una tecnologia inusual , les càmeres termogràfiques han evolucionat fins convertir-se en una eina d'ús generalitzat per molts inspectors d'edificis.

Una càmera termogràfica és l'única eina capaç de representar la pèrdua d'energia d'un edifici .El mètode és ràpid i les termografies que produeix la càmera són un argument precís i convincent .

Les termografies localitzen amb exactitud on es detecten pèrdues d'energia , sense necessitat d'efectuar cap prova destructiva.\*



Conjunt fotogràfic 1: Càmeres termogràfiques pioneres del sector, de l'any 1964. Imatges extretes de la guia FLIR

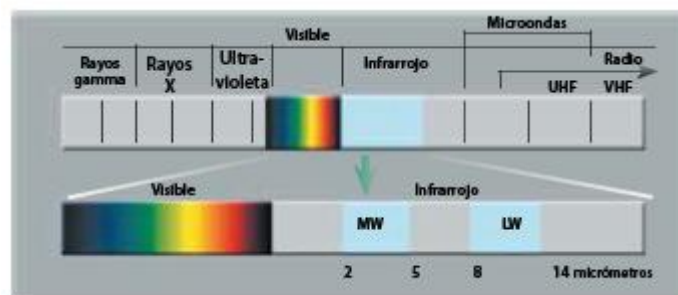


Conjunt fotogràfic 2: Càmeres termogràfiques actuals d'Apliter Termografia. Imatges extretes de la guia FLIR

\*La informació i imatges referent a la introducció a la termografia ha sigut extret del manual/guia FLIR

### 3.4.2. CONCEPTES PRÈVIS

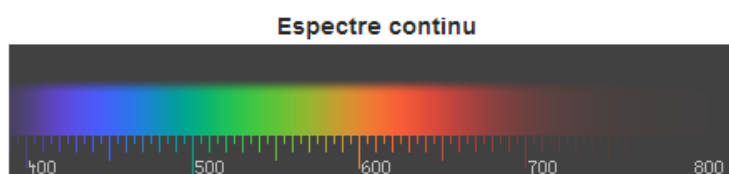
La **radiació infraroja** és la part de l'espectre electromagnètic amb una longitud d'ona més llarga que la llum visible però més curta que la radiació de microones. El seu nom significa “ per sota del vermell”, ja que el vermell és el color de la llum visible amb una major longitud d'ona. La radiació infraroja s'estén al llarg de tres ordres de magnitud amb longituds d'ona entre 700 nanòmetres i 1 mil·límetre.



Fotografia 3: Imatge sobre la radiació i les parts que la componen.

L'**espectre visible** són les diferents longituds d'ona que s'interpreten al cervell humà com a colors, des del vermell a les longituds d'ona més llargues (és a dir, a freqüències més baixes) fins al violet a les longituds d'ona més curtes (és a dir, a freqüències més altes). Les freqüències, en ordre creixent, es poden veure com a taronja, groc, verd, blau, i convencionalment, blau indi:

Color	Interval de longitud d'ona	Interval de freqüència
violet	~ 380 a 430 nm	~ 790 a 700 THz
blau	~ 430 a 500 nm	~ 700 a 600 THz
cian	~ 500 a 520 nm	~ 600 a 580 THz
verd	~ 520 a 565 nm	~ 580 a 530 THz
groc	~ 565 a 590 nm	~ 530 a 510 THz
taronja	~ 590 a 625 nm	~ 510 a 480 THz
vermell	~ 625 a 740 nm	~ 480 a 405 THz

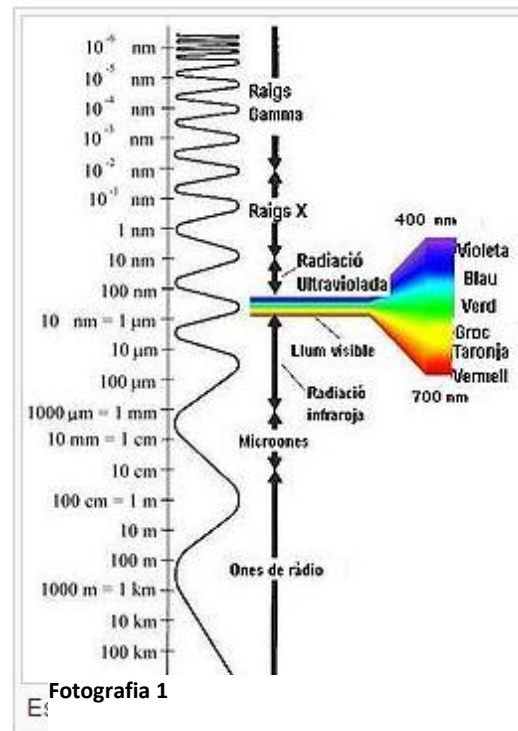


L'espectre de la llum visible

Optimitzat per a monitors amb correcció gamma 1,5.

Fotografia 4: Imatge sobre l'espectre visible

L'espectre electromagnètic és el conjunt de totes les possibles ones electromagnètiques, des de les de major freqüència (raigs gamma i raigs X), fins a les de menor freqüència (les ones de ràdio).



Fotografia 5: Imatge sobre l'espectre electromagnètic

### 3.4.3. LA TERMOGRAFIA

La termografia és una tècnica que permet mesurar temperatures a distància i sense necessitat d'estar en contacte amb l'objecte a estudiar. Mitjançant la captació de la radiació infraroja de l'espectre electromagnètic, utilitzant càmeres termogràfiques o de termovisió, es pot convertir l'energia radiada en informació sobre temperatura, però aquesta informació radiada depèn de l'emissivitat del material que estem fotografiant.

Es molt important deixar clar que la termografia no mesura temperatures pròpiament dites, sinó que mesura l'emissió d'infraroig que emet un objecte i ; evidentment, aquesta emissió depèn de la temperatura que aquest té.

La quantitat d'energia emesa per un cos depèn de la seva emissivitat (capacitat del material per emetre radiació infraroja). L'emissivitat d'un cos o objecte sempre serà un valor comprès entre 0 i 1.

Una emissivitat 1 significa que el cos no reflexa la radiació del seu entorn. En construcció molt difícilment ens passarà aquest cas, tot i que la major part dels materials que s'utilitzen (formigó, morter, fusta, maons ceràmics, etc.) tenen emissivitats elevades.

Els metalls tenen valors d'emissivitats molt baixos, així doncs, gran part de la radiació que es rep serà per reflexió. Per tant, és important definir l'emissivitat del material a la càmera termogràfica per obtenir unes fotografies termogràfiques; i per tant, uns valors de temperatura fiables.

Així doncs:

- Quan un material té una emissivitat elevada emet i absorbeix molta energia (no reflexa). Les mesures que pren la màquina termogràfica seran precises.
- Quan un material té una emissivitat baixa emet i absorbeix poca energia (reflexa). Les mesures que pren la màquina termogràfica seran errònies i caldrà definir l'emissivitat del material.

En l'anàlisi de les imatges d'infrarojos es revelen les deficiències de l'edifici en qüestió. Cal tenir en compte que a la càmera termogràfica només podem fixar l'emissivitat d'un material; per tant, cal tenir present que en una mateixa imatge hi apareixen molts materials amb diferents nivells d'emissivitat. En aquest cas hem de tenir en compte que les diferents dades respecte a temperatures que ens ofereix la càmera es calculen en funció d'un únic valor de l'emissivitat del material corresponent prèviament fixada.

Així doncs, les imatges ens ofereixen la diferència de temperatures dels diferents materials i no podem utilitzar aquestes dades per fer els càlculs reals ja que serien dades errònies.

També cal esmentar que hi ha altres factors que influeixen als resultats en el moment de realitzar la fotografia com ara el vent, la temperatura, la humitat i la distància a la que es tira la fotografia; ja que com més llarga sigui aquesta distància major elevat el marge d'error serà.

Per tant, la tècnica de la termografia ens ajudarà a avaluar i constatar qualsevol inspecció visual realitzada anteriorment:

- Visualitzar les pèrdues d'energia
- Detectar una falta d'aïllament o un aïllament defectuós
- Localitzar fugues d'aire

- Trobar humitat a l'aïllament, teulat i murs, tant en l'estructura interior com en l'exterior.
- Detectar floridura i àrees mal aïllades
- Identificació de ponts tèrmics
- Localitzar filtracions d'aigua en cobertes planes
- Detectar fissures en tubs d'aigua calenta
- Detectar errors d'execució en construcció
- Supervisar el secat d'edificis
- Trobar averies en l'estesa elèctrica i en la calefacció central
- Detectar errors elèctrics
- Pèrdues de calor o infiltracions d'aire de l'exterior

**Equip termogràfic utilitzat:**

**Conjunt fotogràfic 6: Càmera termogràfica FLIR E6 i els seus accessoris**

### 3.5. EL LUXÒMETRE

#### 3.5.1. CONCEPTES PRÈVIS

- **Il·luminació:** acció o efecte d'il·luminar, una tècnica que es relaciona amb el conjunt de dispositius que s'instal·len amb l'objectiu de produir certs efectes lluminosos, pràctics i decoratius. Amb la il·luminació es pretén aconseguir un nivell de luminància adequat a l'ús que es requereix en un espai determinat. Aquest espai dependrà de la tasca que els usuaris hagin de realitzar.
- **Intensitat d'il·luminació:** quantitat d'energia lluminosa que incideix per unitat de superfície. La seva unitat de mesura és el lux. (lx)
- **Il·luminació mitja en el pla horitzontal (E):** Il·luminació promig sobre l'àrea especificada. S'expressa en lux. (lx)
- **Índex del local (K):** índex en funció d'altres paràmetres que ens determinarà el procés de mesura dels luxs a l'edifici, i així arribar a determinar l'eficiència energètica en il·luminació del mateix.
- **Lluminària:** Aparell que distribueix, filtra o transforma la llum emesa per una o varies làmpades i que a més dels accessoris necessaris per fixar-les, protegir-les i connectar-les al circuit elèctric d'alimentació conté, en el seu cas, els equips auxiliars necessaris pel seu funcionament, definida i regulada a la norma UNE EN 60598-1.
- **Equip auxiliar:** Equips elèctrics o electrònics associats a la làmpada. La seva funció es l'encesca i control de les condicions de funcionament de la làmpada. Aquests equips auxiliars, excepte quan son electrònics, estan formats per combinació d'arrencador, balastre i condensador.
- **Eficiència lluminosa:** Coeficient entre el flux lluminós emès i la potència elèctrica de la font. S'expressa en lm/W (lúmens/watt)
- **Potència nominal de làmpada:** potència de funcionament d'entrada a la làmpada.



- **Valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI):** Valor que mesura l'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació d'una zona d'activitat diferenciada, la seva unitat de mesura és el W/m<sup>2</sup> per cada 100 lux. \*

### 3.5.2. APARELL I PROCEDIMENT

Un luxòmetre és un instrument de mesura que permet mesurar la il·luminància real d'un espai determinat. La unitat de mesura és el lux (lx). Conté una cèl·lula fotoelèctrica que capta la llum i la converteix en impulsos elèctrics, els quals són interpretats i representada a la pantalla del dispositiu amb la corresponent escala de lux.

Els luxòmetres poden tenir diverses escales per adaptar-se a les lluminositats febles o les fortes i funcionen segons el principi d'una cel·la CCD o fotovoltaica, un circuit integrat rep una certa quantitat de llum i la transforma en un senyal elèctric. Aquest senyal és visible pel desplaçament de l'agulla, l'encesa de díode o la fixació d'una xifra.

Amb l'ajuda d'un filtre de correcció d'espectre s'evita que les diferències d'espectre falsegin la mesura.

És necessari conèixer els nivells de lluminositat de què disposa l'edifici per tal de prendre possibles mesures d'estalvi energètic.

Aquest procés segueix la normativa actual del nou DB-HE 3 sobre l'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació.

\*Conceptes extrets de l'apèndix A - Terminologia de CTE-DB-HE3 (Setembre 2013)



Fotografia 7: Luxòmetre analògic marca KYORITSU



Conjunt fotogràfic 8: Luxòmetre analògic marca KYORITSU

**Procés:****- Càlcul del nombre de mesures a realitzar:**

Abans de realitzar les mesures amb l'aparell, cal determinar el número de mesures que es realitzarà a cada espai o local i la situació de la mateixa.

Es calcula el nombre de mesures en funció de les dimensions de cada espai a analitzar mitjançant la següent fórmula.

$$K = L \times A / H \times (L + A)$$

L = llargada de la sala

A = Amplada de la Sala

H = Alçada de la sala

I segons el valor K obtingut determinem el número de punts de mesura a realitzar

$K < 1$  : 4 punts

$2 > K \geq 1$  : 9 punts

$3 > K \geq 2$  : 16 punts

$K \geq 3$  : 25 punts

Un cop calculada la K, es grafia els punts de mesura sobre plànol.

*Els càlculs que es realitzaran a cada sala s'adjunten a l'apartat B "Annexes".*

**- Presa de mesures :**

La medició es realitza mitjançant luxòmetre analògic calibrat model "KYORITSU".

Les mesures es realitzen al vespre sense aportació de la llum natural als espais que pugui afectar a la fiabilitat dels valors obtinguts.

S'encenen totes les llums de cada espai i al cap d'una estona es pren la mesura.

Es dona per suposat que es segueix el manteniment per a la neteja correcta de la pols dels fluorescents de l'instal·lació i que aquest paràmetre no afecta als resultats obtinguts.

**- Càlcul:**

Amb els la presa de mesures hem obtingut la intensitat d'il·luminació en lux de cada espai i per tal de determinar si la lluminària de l'edifici es energèticament eficient cal comprovar-ho mitjançant el nou CTE DB-HE-3 "eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació".

Amb la fórmula següent determinem el valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI):

$$VEEI = P \times 100 / ( A \times E_m )$$

VEEI = Valor eficiència energètica il·luminació

P = Potència instal·lada [w/m<sup>2</sup>] x 100 (per cada 100 lux)

A = Superfície de la sala [m<sup>2</sup>]

E<sub>m</sub> = il·luminància mitja [lux]

### 3.6. QUÈ ÉS L'ENERGIA ACTIVA, REACTIVA I APARENT

La **Potència Activa** representa la capacitat d'una instal·lació elèctrica per transformar l'energia elèctrica en treball útil: mecànica (moviment o força), lumínica, tèrmica, química, etc. Aquesta potència és realment la consumida en una instal·lació elèctrica. Es representa per la lletra "P" i es mesura en Watts (W).

La suma d'aquesta potència activa al llarg del temps és l'energia activa (KWh), que és el que factura la companyia elèctrica (terme d'energia).

Quan parlem del terme **energia activa** correspon al sumatori de la multiplicació de l'energia consumida en cada període pels termes de potència (o preus) fixats legalment.

Aquest terme només es facturarà si hi ha hagut consum en el subministrament durant aquell període de facturació considerat.

La **Potència Reactiva** no es una potencia (energia) realment consumida en l'instal·lació, ja que no produeix treball útil degut a que el seu valor mig es nul. Sorgeix en una instal·lació elèctrica en la que existeixen bobines o condensadors, i es necessària per crear camps magnètics i elèctrics en aquests components. Es representa per la lletra "Q" i es mesura en KiloVoltsAmpers reactius hora (KVArh).

La companyia elèctrica mesura l'energia reactiva amb el comptador i si es superen uns determinats valors prefixats per aquesta, s'inclou un terme de penalització per reactiva en la factura elèctrica.

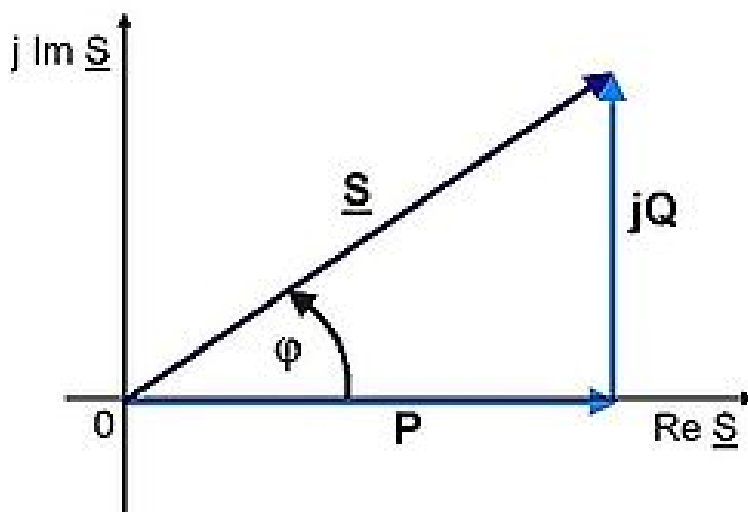
La penalització per reactiva consisteix en que el comptador registra el consum d'energia activa i reactiva de l'instal·lació. Amb aquestes dades la companyia calcula un cos de phi mig, i en cas de que sigui menor de 0.95 aplica una penalització en funció del valor calculat.

Quan parlem del terme **energia reactiva** correspon a un recàrrec que s'aplicarà només si el consum d'energia reactiva excedeix un percentatge prefixat al de l'activa, dins el període de facturació considerat.

La **Potència Aparent** és la suma vectorial de les potències activa i reactiva, tal i com es mostra en la figura següent. Es representa per la lletra "S" i es mesura en KiloVoltsAmpers hora (KVAh). Per a una tensió donada la potencia aparent es proporcional a la intensitat que circula per la instal·lació elèctrica.

Donat que la potencia activa "P" és la que defineix el treball útil en la instal·lació (necessitats de l'edifici) podem considerar-la fixa. Per tant, a major potencia reactiva "Q" major potencia aparent "S" i per tant, major circulació d'intensitat per la instal·lació elèctrica.

El terme factor de potencia (f.d.p) d'una instal·lació elèctrica alimentada amb corrent alterna es defineix com el quocient entre la potencia activa "P" i la potencia aparent "S". \*



Imatge 9: Relació entre potencia activa, reactiva i aparent

\*Informació extreta de la pàgina web "www.imergia.es"

### 3.7. EL CONCEPTE “GRAUS-DIA”

#### **CONCEPTE GRAUS-DIA\***

El concepte graus-dia es pot desglossar en graus-dia de calefacció i graus-dia de refrigeració. Depenent de la zona on estiguem tindrem uns graus-dia o uns altres i aquests es poden consultar en estudis monogràfics realitzats per la Generalitat de Catalunya o mitjançant la pàgina web “degree days”.

“Els graus-dia (GD) de calefacció per a un dia donat representen la mitjana de la diferència entre una temperatura base fixada segons paràmetres de confort desitjats a l’habitatge i la temperatura exterior registrada al llarg del dia, sempre que sigui inferior a la temperatura base. Per tant, es determina que un grau-dia de calefacció equival a un grau per sota de la temperatura base definida durant un temps de 24 hores”.

“Els graus-dia (GD) de refrigeració per a un dia donat representen la mitjana de la diferència entre una temperatura base fixada segons paràmetres de confort desitjats a l’habitatge i la temperatura exterior registrada al llarg del dia, sempre que sigui superior a la temperatura base. Per tant, es determina que un grau-dia de refrigeració equival a un grau per sobre de la temperatura base definida durant un temps de 24 hores”.

A efectes pràctics podríem dir que els graus-dia son les hores que necessitaré calefacter o refrigerar a l’any “X”; sigent “X” l’any en que es vol determinar l’estalvi energètic real que s’hauria de tenir.

Així doncs, és un mètode per a tindre un seguiment dels estalvis energètics que succeiran realment en el futur i per comprovar si els resultats i les previsions de l’auditoria s’estan ajustant correctament a les variacions de temperatura anuals.

Per tant, quan s’avalui per segona vegada la viabilitat de les millores abans d’executar-les s’ha de tenir en compte els graus-dia dels anys previstos que durarà l’amortització, ja que els valors d’estalvi segons els graus-dia s’han d’actualitzar cada any degut a les inclemències meteorològiques o degut a canvis en condicions interiors del centre que modificarien el balanç tèrmic del mateix. (Per exemple: número d’alumnes matriculats i conseqüentment aules tancades que modificarien les condicions de demanda energètica per climatització i la renovació d’aire per ventilació forçada).

\*Informació extreta de l’“Estudi monogràfic sobre els graus dia de calefacció i refrigeració de Catalunya, resultats a nivell municipal” de la Generalitat de Catalunya.

En aquesta auditoria s'han utilitzat els valors de l'any 2013 i per tant, s'ha utilitzat els graus-dia de l'any 2013. Però, si les condicions climatològiques de cada any (graus-dia) i les condicions interiors ambientals no s'actualitzen, els estalvis energètics que s'enregistraran els anys futurs no seran vàlids ni reals

### Graus-dia base 15°C de l'any 2013 per calefacció a Girona:

**BizEE Degree Days**  
Weather Data for Energy Professionals

Weather Underground®  
wunderground.com

Web Tool | Desktop App: Assemble Lots of Data, Fast | API: Let Your Software Access Data Automatically

#### Degree Days.net - Custom Degree Day Data

Degree Days.net calculates degree-day data for energy-saving professionals worldwide. The software is developed by [BizEE Software](#) based on temperature data from [Weather Underground](#).

**Why 5000+ Energy Pros Get Data From Us Each Month...**

**Degree Days.net**

Enter a weather station ID if you have one, or search for any city name or airport code worldwide. There are plenty of Spanish weather stations - just search for nearby city names (Anglicized) until you find a match.

Weather station ID:

- "Girona"
  - Girona, SP ([map](#))
    - LEGE: Gerona / Costa Brava, ES (2.76E,41.91N)
    - IGIRONAP1: Palafrugell, GIRONA (3.17E,41.92N) (19mi/33km)
    - IBARCELO58: Moia (Barcelona), MOIA, BARCELONA, Spain (2.10E,41.81N)
    - IBARCELO38: Doctor Fleming 33, Taradell, BARCELONA, Spain (2.29E,41.86N)
    - IBARCELO82: Llinars del Valles, Catalunya, BARCELONA, Spain (2.40E,41.64N)
    - ICTVILOB3: Salitja, Vilobi dOnyar, CT, SPAIN (2.74E,41.91N) (1mi/2km)
    - ICTGIRON2: Girona-Devesa, Girona, Girona, SPAIN (2.82E,41.98N) (6mi/10km)**
    - ICATALUA24: Can Gotarra, Llagostera, CATALUNYA (2.89E,41.82N) (8mi/13km)

Degree day type:  Heating  Cooling

Temperature units:  Celsius  Fahrenheit

Base temperature:   Include base temperatures nearby

Breakdown:  Monthly  Weekly  Daily  Average

Period covered:

Imatge 10: Graus dia base 15 de l'any 2013 per calefacció a Girona de la web "Degree days"

**Ens genera la següent taula format excel amb el valor graus-dies de l'any 2013 Base 15°C per calefacció a Girona:**

Description:	Celsius-based 5-year-average (2009 to 2013) heating degree days for a base temperature of 15,0C	
Source:	www.degree-days.net (using temperature data from www.wunderground.com)	
Accuracy:	Estimates were made to account for missing data: the "% Estimated" column shows how much each figure was affected (0% is best, 100% is worst)	
Station:	Girona-Devesa, Girona, Girona, SPAIN (2.82E,41.98N)	
Station ID:	ICTGIRON2	
	HDD	% Estimated
Jan	260	0
Feb	226	0
Mar	150	1
Apr	83	0
May	35	0
Jun	6	0
Jul	0	0,6
Aug	1	3
Sep	8	0
Oct	40	0
Nov	123	0
Dec	229	0
Total	1161	0,4

Imatge 11: Taula excel del graus dia base 15 de l'any 2013 per calefacció a Girona de la web "Degree days"

**Graus dia base 15°C de l'any 2013 per refrigeració a Girona:**

The screenshot shows the 'Degree Days.net' website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Web Tool', 'Desktop App: Assemble Lots of Data, Fast', and 'API: Let Your Software Access Data Automatic'. Below this is the main heading 'Degree Days.net - Custom Degree Day Data'. A search bar contains the text 'Degree Days.net' and a prompt: 'Enter a weather station ID if you have one, or search for any city name or airport code worldwide. There are plenty of Spanish weather stations - just search for nearby city names (Anglicized) until you find a match.' The search bar has 'ICTGIRON2' entered. Below the search bar, there is a list of weather stations, with 'ICTGIRON2: Girona-Devesa, Girona, Girona, SPAIN (2.82E,41.98N) (6mi/10km)' selected. At the bottom, there are several filter options: 'Degree day type' (Heating, Cooling), 'Temperature units' (Celsius, Fahrenheit), 'Base temperature' (15.0°C), 'Breakdown' (Monthly, Weekly, Daily, Average), and 'Period covered' (5 years). A 'Generate Degree Days' button is located at the bottom right of the search results area.

Imatge 12: Graus dia base 15 de l'any 2013 per refrigeració a Girona de la web "Degree days"



**Ens genera la següent taula format excel amb el valor °dies de l'any 2013 Base 15°C per refrigeració a Girona:**

Description:	Celsius-based 5-year-average (2009 to 2013) cooling degree days for a base temperature of 15,0C	
Source:	www.degree-days.net (using temperature data from www.wunderground.com)	
Accuracy:	Estimates were made to account for missing data: the "% Estimated" column shows how much each figure was affected (0% is best, 100% is worst)	
Station:	Girona-Devesa, Girona, Girona, SPAIN (2.82E,41.98N)	
Station ID:	ICTGIRON2	
	CDD	% Estimated
Jan	5	0
Feb	8	0
Mar	23	1
Apr	46	0
May	111	0
Jun	199	0
Jul	284	0,6
Aug	293	3
Sep	176	0
Oct	99	0
Nov	22	0
Dec	6	0
Total	1272	0,4

Imatge 13: Taula excel del grau dia base 15 de l'any 2013 per refrigeració a Girona de la web "Degree days"

### 3.8. COMPROVACIONS REALITZADES ABANS DE L'AUDITORIA

Abans de la redacció de l'auditoria hi ha hagut un període de temps dedicat a realitzar les comprovacions oportunes en tot el projecte executiu de l'Edifici Politècnic 3 amb les corresponents memòries per tal de comprovar que l'estat del projecte coincideix amb l'edifici realment executat.

Durant aquest període de temps es comproven les alçades de planta baixa i planta pis de l'edifici mitjançant un làser, es comprova que les especificacions de les instal·lacions marcades a projecte coincideixin amb l'estat actual de les instal·lacions col·locades de l'edifici.

També ha calgut recopilar informació sobre horaris, usuaris, usos i costums; tant en personal docent com administratiu. També s'han analitzat els consums elèctrics mitjançant la consulta per part del personal SOTIM al programari instal·lat de l'analitzador de xarxes.

### **3.9. ASSATJOS REALITZATS ABANS DE L'AUDITORIA**

- Anàlisi de les dades de l'analitzador de xarxes Schneider Electric col·locat a l'armari elèctric de l'edifici.
- Mesures dels lúmens del centre amb el luxòmetre.
- Aixecament i informe termogràfic de l'estat actual de l'edifici.

### **3.10. MARC NORMATIU APLICAT A L'ÀMBIT DE L'AUDITORIA**

L'única norma referida a la realització d'auditories energètiques és la ISO 16247:2012 amb la corresponent norma UNE-EN 16247-1, part 1 : Requisits generals, aprovada el desembre de 2012, que defineix com s'ha de seguir per a realitzar una auditoria energètica.

Altres normatives i legislació útil:

- RITE: Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis. Versió consolidada setembre de 2013.
- CTE: Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Directiva 2010/31/UE del Parlament Europeu i del consell de 19 de maig de 2010 relativa a la eficiència energètica dels edificis.
- Guia metodològica ICAEN, referent a les auditories energètiques.

### 3.11. ESPECIFICACIONS I ABAST DE L'AUDITORIA

Aquesta auditoria s'ha realitzat segons mides teòriques de projecte i segons materials del mateix, des del departament de SOTIM (Servei d'Oficina Tècnica i Manteniment de la Universitat de Girona) s'ha advertit de que el projecte executiu va patir canvis durant l'execució de l'obra no enregistrats; i per tant, els resultats finals de consum obtinguts de l'anàlisi d'aquest treball podrien no coincidir amb l'analitzador de xarxes que enregistra actualment la realitat.

Cal deixar clar que aquest treball es realitza amb unes dades de consum de referència de l'any 2013 i amb unes suposicions climatològiques predeterminades, així doncs aquesta auditoria caldrà que sigui revisada anualment segons els graus-dia de cada any.

L'auditoria que es realitza a l'Edifici Politècnic 3 es tracta d'una auditoria energètica global i tractarà els següents aspectes:

- Estudi dels consums energètics de l'edifici.
- Anàlisi de les instal·lacions i equips consumidors d'energia.
- Establir propostes de millora per tal d'aconseguir una major eficiència energètica.
- Valoració econòmica de la possible inversió
- Determinació de l'estalvi energètic previst amb les millores implantades
- Establir l'ordre d'actuació segons preferències.
- Amortització de la inversió efectuada.

Per a realitzar la diagnosi energètica s'utilitzen les següents dades:

- Dades recollides:
  - Factures de subministraments energètics dels dos últims anys (2012 i 2013) i part del 2014.
  - Plànols generals del projecte executiu.
  - Llistat d'equips consumidors d'energia
  - Potència instal·lada a l'edifici.
  - Reportatge fotogràfic del centre.
  - Informació referent a horaris sobre les activitats del centre
  - Informació sobre les condicions de temperatura del sistema de climatització.
  - Informació referent a les especificacions tècniques de la instal·lació de climatització i equips auxiliars.

- Dades recollides durant el transcurs de l'auditoria:
  - Perfil de consum elèctric continu amb mesura de l'analitzador de xarxes
  - Perfil setmanal 07/04/14 al 13/04/14
  - Perfil diari dels dies 07/04/14 (Dilluns) i 13/04/14(Diumenge)
  - Perfil setmanal 20/01/14 al 26/01/14
  - Perfil diari dels dies 20/01/14 (Dilluns) i 26/1/14 (Diumenge)
  - Aixecament i estudi termogràfic de l'estat actual de l'edifici
  - Mesures d'intensitat lumínica amb el luxòmetre.
  - Recopilació de dades d'equips consumidors d'energia in situ.

NOTA: Les mesures preses han estat realitzades en moments puntuals però tenint en compte que aquestes fossin el més orientatives possible pel seu ús global de l'edifici.

**3.12. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI OBJECTE D'ESTUDI****3.12.1. DADES GENERALS DE L'EDIFICI****3.12.1.1. IDENTIFICACIÓ I UTILITZACIÓ DE L'EDIFICI**

<b>Nom del centre</b>	Escola Politècnica superior (Edifici PIII)
<b>Adreça</b>	c/ M <sup>a</sup> Aurèlia Capmany, 61 Campus Montilivi
<b>Codi Postal</b>	17071
<b>Municipi</b>	Girona
<b>Província</b>	Girona
<b>Comarca</b>	Girona
<b>Telef.</b>	972 418 400
<b>Fax</b>	972 418 399
<b>Correu electrònic</b>	<a href="mailto:infoacad@eps.udg.edu">infoacad@eps.udg.edu</a>
<b>Direcció web</b>	www.udg.edu
<b>Referència cadastral</b>	6058201DG8465G000150
<b>Ús de l'edifici</b>	Docent
<b>Any de construcció</b>	2000
<b>Usuaris</b>	Professorat i alumnes
<b>Plantes</b>	Planta Baixa i Planta Pis
<b>Superfície construïda</b>	3.299,094 m <sup>2</sup>
<b>Superfície a auditar</b>	3.299,094 m <sup>2</sup>
<b>Horari amb activitat de docència</b>	8:00h - 19:00h
<b>Horari sense activitat de docència</b>	19:00h - 8:00h
<b>Mesos principals d'ús de l'edifici</b>	Curs acadèmic ( Setembre - Juny)
<b>Calendari edifici tancat</b>	Festius, períodes d'inactivitat, dies no laborables

<b>Data/es visita tècnica</b>	2013/2014
<b>Any referència dades</b>	2012- <del>2013</del> -part del 2014

### 3.12.1.2. SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ORIENTACIÓ

L'edifici auditat es troba situat a Girona, emplaçat al campus Montilivi de la Universitat de Girona i al costat de l'edifici Politècnic 1 de l'Escola Politècnica Superior.



Mapa 1. Situació de l'Edifici Politècnic 3



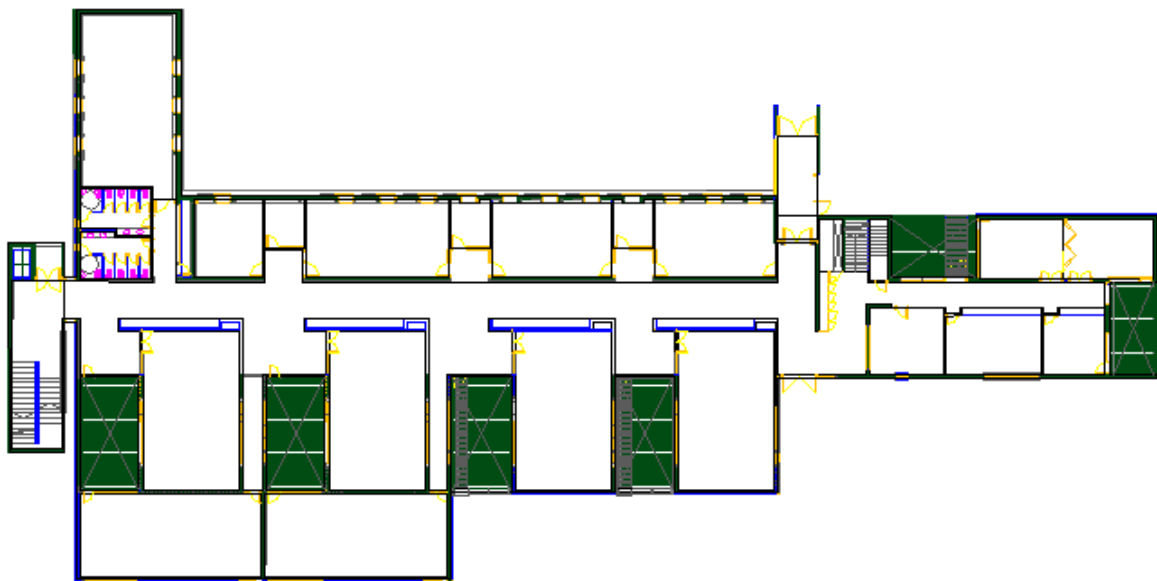
Mapa 2. Emplaçament de l'Edifici Politècnic 3 al Campus de Montilivi

### 3.12.1.3. RECINTES I SUPERFÍCIES

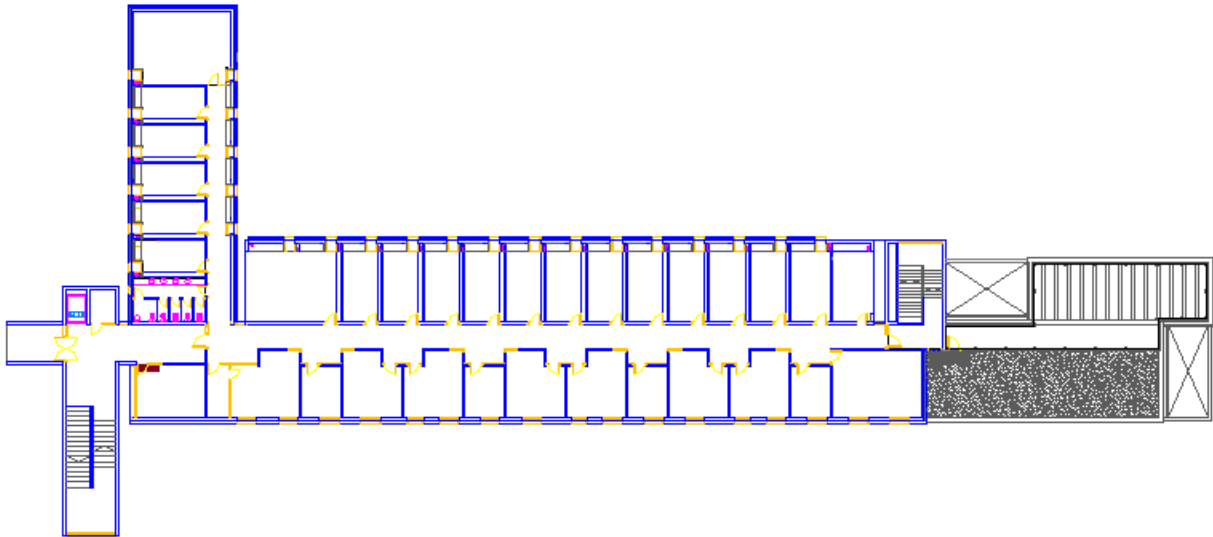
L'edifici a auditar es compon de Planta Baixa i Planta Pis.

En Planta Baixa hi ha aules docents convencionals, aules d'informàtica aplicada, serveis sanitaris, copisteria (actualment en desús), zona de vènding, armari de comptadors, local tècnic, passadís general de distribució que serveix també per a realitzar-hi exposicions arquitectòniques, i per últim trobem 2 caixes d'escala que ens porten cap a la Planta Pis.

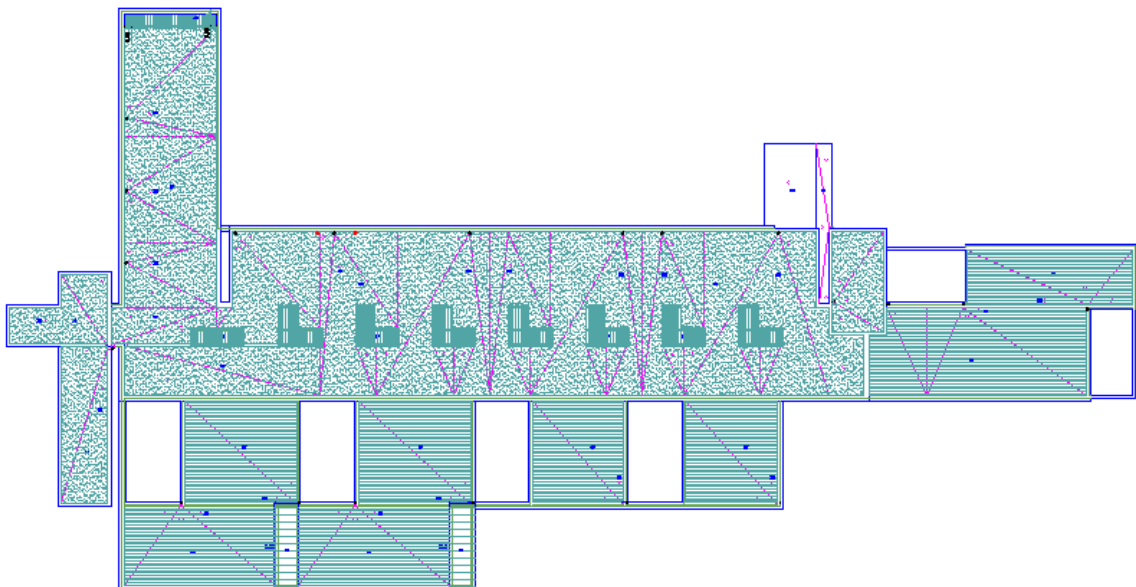
En Planta Pis hi trobem un passadís sectoritzat que distribueix els diferents despatxos del professorat, una sala de cafè, l'arxiu, un magatzem, serveis sanitaris i sala de juntes.



Esquema 1: Planta Baixa de l'Edifici Politècnic 3



Esquema 2: Planta Pis de l'Edifici Politècnic 3



Esquema 3: Planta Coberta de l'Edifici Politècnic 3

QUADRE SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES	
Planta Baixa	2.118,095 m <sup>2</sup>
Planta Pis	1.180,999 m <sup>2</sup>
Planta Coberta	1.584,11 m <sup>2</sup>



**Taula resum de les superfícies Planta Baixa**

<b>PLANTES</b>	<b>USOS I ACTIVITATS</b>	<b>SUPERFÍCIE (m2)</b>	
<b>Planta Baixa</b>	Accés P1-P3	24,60	
	Passadissos i distribució	450,50	
	Aules	P3-033	57,40
		P3-030	55,30
		P3-027	68,45
		P3-025	32,55
		P3-024	103,95
		P3-020	95,05
		P3-019	93,30
		P3-018	94,75
		P3-017	93,45
		P3-015	95,95
		P3-014	96,15
		P3-008	30,40
		P3-009	33,30
		P3-011	38,40
		P3-010	24,40
		Copisteria	30,05
	Arxiu magatzem	P3-032	11,25
		P3-029	11,25
		P3-026	11,75
	Serveis sanitaris	P3-022	18,95
		P3-023	19,05
	Local tècnic	P3-004	7,20
		P3-006	7,30
		<b>TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL PLANTA BAIXA</b>	<b>1604,70</b>

## Taula resum de les superfícies Planta Pis

PLANTES	USOS I ACTIVITATS		SUPERFÍCIE (m2)	
Planta Pis	Despatxos	P3-136	19,70	
		P3-135	18,25	
		P3-134	16,6	
		P3-133	16,6	
		P3-132	16,55	
		P3-131	16,55	
		P3-130	16,55	
		P3-129	16,55	
		P3-128	16,55	
		P3-127	16,55	
		P3-126	16,55	
		P3-125	16,55	
		P3-124	16,55	
		P3-121	13,9	
		P3-120	13,9	
		P3-119	13,9	
		P3-118	13,9	
		P3-117	13,9	
		P3-102	37,25	
		P3-103	12,55	
		P3-104	22,95	
		P3-105	22,95	
		P3-106	12,55	
		P3-107	22,95	
		P3-108	22,95	
		P3-109	12,55	
		P3-110	22,95	
	P3-111	22,95		
	P3-112	12,55		
		Sala de Juntes	P3-123	41,45
		Sala de Juntes II	P3-122	42,45
		Administració i Arxiu	P3-145/113	34,15

Magatzem	P3-114	22,85
Serveis sanitaris	P3-116	19,3
Passadissos i distribució		114,75
Local tècnic	P3-138	5,65
TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL PLANTA PIS		795,35
<b>TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL EDIFICI POLITÈCNIC 3</b>		<b>1552,75</b>

### 3.12.2. MEMÒRIA BÀSICA CONSTRUCTIVA

A continuació es fa una descripció dels elements i sistemes constructius que componen l'edifici objecte d'estudi i en l'apartat 3.12.3 es determinarà detingudament aquells elements i sistemes que componen l'envolvent tèrmica i que tenen una relació directa amb el consum energètic del centre. S'adjunten els plànols de l'edifici a l'apartat B "Annexes".

#### **FONAMENTS**

La fonamentació de l'Edifici Politècnic 3 esta format per sabates corregudes on s'hi recolzen els murs de façana i els murs de càrrega.

#### **ESTRUCTURA**

El forjat sanitari està format per biguetes autoportants de formigó armat amb revoltos ceràmics, inter-eix de 60cm i cantell de 20cm+4cm de xapa de compressió formada per malla electrosoldada #1Ø6c.30.

Les parts de solera, aquestes estan formades per un previ emmacat de grava de 15 cm de gruix, làmina de polietilè o PVC de gruix 0.08mm i solera de formigó de 20 cm de gruix.

El sostre de la planta baixa està format per forjat amb prellosa de 6+24cm i en algunes parts de 6+26cm de gruix, també trobem llosa massissa de 20,30,32cm de cantell en determinades parts.

El sostre de la planta primera i per tant la coberta de l'edifici està formada per forjat amb prellosa de 6+24cm de gruix i en determinades zones amb llosa massissa de 30 cm de gruix.

## **COBERTA**

L'edifici està cobert per un conjunt de cobertes planes invertides compostes per formació de pendents (2%), capa de preparació per rebre l' impermeabilització, doble capa de tela asfàltica, aïllament de poliestirè extrudit de 6 cm de gruix i acabat de grava de 15cm de gruix.

*Veure detalls de secció de coberta a plànols adjunts a l'apartat B "Annexes".*

## **PARETS DE TANCAMENT**

En l'edifici trobem 3 tipus de tancaments exteriors diferents, que es descriuen a l'apartat de l'envolvent.

## **TABIQUERIA**

La tabiqueria esta composta per paredons, parets de tancament i parets divisòries de diferents gruixos amb totxanes de mides variables, supermaons i blocs foradats llisos de morter de ciment gris.

## **PAVIMENTS**

Els paviments son de terratzo llis de grà mitjà de 30x30cm sobre llit de 2cm de sorra aferrats amb morter.

## **REVESTIMENTS EXTERIORS**

En les façanes de l'edifici que no són de formigó vist trobem un revestiment exterior de monocapa.

## **REVESTIMENTS INTERIORS**

En parets interiors que no són de formigó vist trobem un revestiment interior a base de taulers de fusta-ciment tipus "BETONYP" amb diferents colors d'acabat pintat.

## **ENRAJOLATS**

En les parets interiors dels serveis sanitaris de l'edifici trobem un enrajolat amb rajola de valència ceràmic de color blanc.

## **FUSTERIA INTERIOR**

Les portes interiors que donen servei a les diferents estances de l'edifici són de fusta de pi acabades pintades i les portes exteriors que donen accés al mateix i la sortida d'emergència són metàl·liques pintades

## **FUSTERIA EXTERIOR**

La fusteria exterior està composta bàsicament per les portes d'accés a l'edifici, finestres amb vidres practicables i fixes, i portes amb vidres practicables i fixes.

## **PINTURA**

Pintat horitzontal sobre guix, al plàstic llis; envernissat de paraments horitzontals de fusta; pintat vertical interior sobre ciment, al plàstic llis; pintat vertical sobre guix, al plàstic llis; pintat vertical sobre guix, a l'esmalt sintètic; pintat plafons fusta-ciment i envernissat en fusteries de fusta.

## **LLUCERNÀRIS**

Els llucernaris que es troben a la coberta de l'edifici i que donen llum a la planta pis del mateix són de vidre translúcid armat laminat de seguretat de gruix 3+3mm de gruix i són basculants.

### **3.12.3. ENVOLVENT**

El sistema envolvent de l'edifici es directament proporcional al consum energètic del mateix i per això té una influència significativa en el cost econòmic pel seu funcionament diari.

L'anàlisi de l'envolvent tèrmic s'ha efectuat a través de la inspecció visual i segons mides teòriques de projecte.

L'envolvent tèrmica esta formada per tots aquells tancaments que limiten l'edifici de tots aquells espais climatitzats amb l'exterior i per totes les particions interiors que limiten amb espais no calefactats.

El sistema envolvent és el següent:

**-Cobertes:** Tancaments superiors en contacte amb l'aire exterior.

**-Façanes:** tancaments exteriors que estan en contacte amb l'aire, trobem façanes a cara nord, sud, est i oest.

**-Particions interiors entre espais no calefactats:** Són tots aquells elements constructius verticals o horitzontals que separen diferents espais.

**-Tancaments en contacte amb el terreny:** Són totes aquelles parts de l'edificació que estan en contacte amb el terreny. En aquest cas tenim els forjats autoportants que componen el forjat sanitari de la planta baixa.

### 3.12.3.1. COBERTA

Segons projecte executiu hi ha dos tipus de coberta a l'edifici:

Forjat de 30 cm de gruix, compost per prellosa de 6 cm de gruix i la resta formigó amb armadura superior a base de malla electrosoldada, armadura inferior prefabricada i nervis perimetrals.

La resta està format per formigó alleugerit per a formació de pendent (2%), amb capa de preparació per a rebre la doble impermeabilització composta per tela asfàltica autoprotegida, aïllament de plaques rígides de poliestirè extrudit de 6 cm de gruix, làmina separadora de feltre de polipropilè de 140 gr/m<sup>2</sup> i acabat de grava de 15cm de gruix.

Forjat de llosa massissa de formigó amb armadura superior, inferior i nervis perimetrals de 30cm de gruix en les zones amb llucernàris verticals.

### 3.12.3.2. FORJATS

#### **Forjat planta baixa**

Emmacat de graves de 15 cm de gruix

Làmina de polietilè o PVC de 0.08mm de gruix

Solera amb armadura superior i cercol perimetral

Paviment de terratzo per a interior de 30x30cm

#### **Forjat planta pis**

Forjat amb prellosa de 6+24cm amb armadura superior, inferior i nervis perimetrals i armadures de reforç.

Paviment de terratzo per a interior de 30x30cm

### 3.12.3.3. FAÇANES

**Tipus 1:** Paret exterior de 34,5 cm de gruix formada per mur de formigó de 20 cm de gruix, aïllament de poliestirè extrudit de 4 cm de gruix, paret de totxana de 9 cm de gruix, arrebossat de morter de 1,5 cm de gruix i acabat pintat.

**Tipus 2:** Paret exterior de 48cm de gruix formada per aplacat de fusta tipus "BETONYP" de 13.5 cm, mur de formigó de 20 cm de gruix, aïllament de poliestirè extrudit de 4 cm de gruix, paret de totxana de 9 cm de gruix, arrebossat de morter de 1,5 cm de gruix i acabat pintat.

**Tipus 3:** Paret exterior de 20 cm de gruix de formigó vist

### 3.12.3.4. FINESTRES I FUSTERIA EXTERIOR

La fusteria exterior esta composta per finestres fixes i practicables i portes fixes i practicables 4+6+4 amb vidre doble armat laminat de seguretat amb un factor solar de 0.53 i un gruix  $\geq 3+3$ mm amb càmera d'aire però amb marcs sense tall de pont tèrmic.

### 3.12.4. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

A continuació es descriu detingudament l'estat actual de les instal·lacions de que disposa l'edifici objecte de l'auditoria, com funcionen i el seu règim de funcionament.

*Els plànols de les instal·lacions s'adjunten a l'apartat B "Annexes".*

Pel present informe no es te en compte el subministrament d'aigua potable i xarxa d'aigua freda sanitària ja que no es considera com un consum energètic de l'edifici.

#### 3.12.4.1. INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

En aquest apartat es fa una breu descripció dels elements que componen la instal·lació de climatització i les seves característiques més destacables.

La instal·lació de climatització està composta per:

- Planta climatitzadora bomba de calor a 2 tubs aire-aigua de la casa comercial “Climaveneta” model SRAN2004/SL equipada amb 4 compressors semi hermètics de cargol, 4 circuits frigorífics independents, 8 etapes, bescanviadors tubulars i gas ecològic R-407C, amb el següent rendiment:
  - Rendiment frigorífic: 502,0KW/h
  - Rendiment calorífic: 454,9KW/h

Aquesta planta és l'encarregada de subministrar aigua freda o calenta a les unitats terminals (fan-coils) instal·lades en cada un dels espais a climatitzar i està controlada pel sistema de gestió general de l'edifici.



Fotografia 14: Planta climatitzadora marca “Climaveneta” model SRAN2004/SL

- Grup hidràulic de bombeig marca “Climaveneta” model SP-24-807-2500 compost per doble bomba de 4 pols silenciada (amb una de reserva), vas d'expansió i dipòsit inercial de 2500 litres. Aquest grup integra un dipòsit d'acumulació de 500 litres i com la planta climatitzadora, aquest equip també disposa de control de gestió des de l'edifici.



Fotografia 15: Grup hidràulic marca “Climaveneta” model SP-24-807-2500



- Unitats terminals en cada espai climatitzat, tipus fan-coils de la casa comercial “Roca”. On les aules de planta baixa disposen d’obertura a tancament exterior mitjançant servomotor amb comporta per tal de realitzar l’instal·lació de ventilació corresponent.



Fotografia 16: Fancoil marca “Roca” model RFT

La distribució de canonades de l’instal·lació de climatització està dividit en tres zones amb un únic equip de bombeig.

*Veure els plànols del sistema de climatització i les característiques tècniques dels elements que s’adjunten a l’apartat B “Annexes”.*

#### 3.12.4.2. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

En tant a la instal·lació d’electricitat de l’Edifici Politècnic 3 es considera una ampliació de l’Edifici Politècnic 1, ja que es disposa d’energia suficient per alimentar els 2 edificis.

Així doncs, l’edifici P3 rep electricitat per part de P1 i aquest es alimentat mitjançant línia d’escomesa que va des de l’estació transformadora (situada a l’extrem superior del campus de Montilivi, al costat de l’edifici P4) fins al quadre de comptadors del P1.

Segons memòria de projecte; l’Edifici Politècnic 3, s’alimenta d’electricitat per mitjà d’un conductor 0,6/1Kv en safata que recórrer per la planta baixa del P1 fins arribar a l’armari tècnic de l’edifici en qüestió on hi ha instal·lat un quadre general de protecció amb els analitzadors de xarxes i les respectives derivacions de línies.

Es disposa de 5 línies de derivació:

- Línies d’enllumenat de subministrament normal

- Línies d'enllumenat de subministrament permanent
- Línies d'endolls per a equips informàtics
- Línies d'endolls varis
- Línies de climatització

No obstant, es disposa de subministrament complementari (grup electrogen) situat entre l'Edifici Politècnic 1 i 2.

La memòria del projecte considera no diferenciar les línies d'alimentació de fan-coils de les d'endolls varis pel baix consum d'aquests.

Per tant, es disposa d'un quadre general de protecció però també de 4 subquadres de derivació i protecció:

- **Subquadre Baixos Dreta:** inclou subquadres G,H,F,E
- **Subquadre Baixos Esquerra:** inclou subquadres D,C,B,A
- **Subquadre Planta Pis Dreta:** inclou subquadre J,K,L
- **Subquadre Planta Pis Esquerra:** inclou subquadre M,N,O,P,Q,R,S

Veure els plànols de la instal·lació d'electricitat i dels components que el componen que s'adjunten a l'apartat B "Annexes".

### 3.12.4.3. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ

Instal·lació d'il·luminació general a aules i dependències amb un nivell d'il·luminació d'uns 400 lux aproximadament i en passos i escales de 120 lux.

Tota la il·luminació, tant en espais docents com en administratius i despatxos és mitjançant regletes fluorescents amb reflector simètric, acoblades a carril suspès a sostre.

Les pissarres s'il·luminen amb regletes fluorescents adossades a paret i amb reflector unilateral, excepte en aules grans de planta baixa, on la il·luminació de la pissarra es farà amb lluminàries encastades al sostre i formades per dos tubs fluorescents amb difusor òpal.

Els passos de planta baixa estan dotats de lluminàries fluorescents de superfície col·locades simètricament i adossades longitudinalment per un costat a la paret, i per l'altre suspeses del sostre amb cable. A planta pis la col·locació de les mateixes son asimètriques i adossades transversalment a la paret amb suports. En determinades zones l'enllumenat es complementa

amb aplics de paret amb difusor rodó opalitzat i làmpades compactes de baix consum, i downlights encastats a sostre, amb làmpada de baix consum i vidre difusor opalitzat.

La zona d'escaleres i replans s'il·lumina amb aplics de paret amb difusor rodó opalitzat i làmpades compactes de baix consum, i downlights encastats a sostre, amb làmpada de baix consum i vidre difusor opalitzat.

El control de l'encesa d'aquesta il·luminació es realitza mitjançant sondes de control de nivell lumínic (SLP) i detectors de presència (SPR).

Els serveis sanitaris s'il·lumina amb lluminàries de difusor òpal.

L'instal·lació d'il·luminació es compon bàsicament de fluorescents amb reactàncies electròniques compostes per 2 fluorescents i punts de llum convencionals.

En el passadís i distribució de planta baixa hi trobem punts de llumeneres rodones de difusor cilíndric gran blanc composta per 3 làmpades de 9W de potència cadascuna ( total potència 27W per difusor cilíndric) i llumeneres rodones de difusor cilíndric petit blanc composta per 2 làmpades de 9W de potència cadascuna ( total potència 18W per difusor cilíndric) i també hi trobem làmpades fluorescents de potència 58W + reactància electrònica de 10W ( total potència 68W per làmpada) per a la il·luminació puntual de petites exposicions.

En cadascuna de les aules hi trobem els punts de llum compostos per 2 làmpades fluorescents de potència 58W + reactància electrònica de 10W ( total potència 68W per làmpada).

En els serveis sanitaris de tot el centre hi trobem llumeneres rodones de difusor cilíndric gran blanc composta per 3 làmpades de 9W de potència cadascuna ( total potència 27W per difusor cilíndric) i llumeneres rodones de difusor cilíndric petit blanc composta per 2 làmpades de 9W de potència cadascuna ( total potència 18W per difusor cilíndric).

En planta pis es compon de llumeneres rodones de difusor cilíndric gran blanc composta per 3 làmpades de 9W de potència cadascuna ( total potència 27W per difusor cilíndric) i làmpades fluorescents de potència 58W + reactància electrònica de 10W ( total potència 68W per làmpada) per a la il·luminació dels despatxos, secretaria i sales de reunions.

Es disposa de sensor de lluminositat situat a l'exterior que engega i apaga els llums dels espais comuns depenent de la llum natural exterior.

Per aules i altres espais del centre les llums s'apaguen a la nit, excepte aquella part d'il·luminació que queda encesa permanentment i no es pot apagar.

Des de programari de SOTIM es pot sectoritzar i controlar la il·luminació dels passadissos.



Conjunt fotogràfic 17: Sistema d'il·luminació interior del centre

#### 3.12.4.4. INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

La instal·lació contra incendis està formada bàsicament per:

- Canonada d'acer galvanitzat sense soldadura amb els complements corresponents
- Mànegues IPF-43 de 25 metres
- Polsadors d'alarma i sirenes electròniques acústiques
- Extintors de CO2 i extintors tipus ABCE
- Bateries del sistema
- Comunicador telefònic
- Control remot del total de la instal·lació des d' Edifici Politècnic 1
- Boca d'incendis equipada (BIE-45)
- Extintor d'anhídrid carbònic de 10 Kg. en carro de rodes
- Sirena electrònica auto protegida
- Central de recepció de centrals d'alarma
- Consola de comandament per a central

### 3.12.4.5. MITJANS D'ALARMA I PROTECCIÓ

La instal·lació protegirà despatxos, aules, zones de pas mitjançant:

- Detectors
- Portes magnètiques
- Polsadors d'alarma amb accionament manual

### 3.12.4.6. EQUIPS I APARELLS CONSUMIDORS D'ENERGIA MÉS SIGNIFICATIUS

- Instal·lació d'il·luminació
- Projector
- Ordinadors
- Impressora/ escàner
- Ascensor
- Assecador de mans
- Sistema climatització: Bombes de calor i unitats terminals fan-coils
- Altres unitats d'utilitat puntual



Conjunt fotogràfic 18: Màquines de Vènding



**Conjunt fotogràfic 19: Impressores**



**Conjunt fotogràfic 20: Escàner i ordinador de taula**



**Conjunt fotogràfic 21: Projector i assecador de mans**

## **4. DESENVOLUPAMENT DE L'AUDITORIA ENERGÈTICA**

L'auditoria energètica s'esquematitza en tres apartats:

- Anàlisi de la situació actual on s'hi fa referència l'orientació de l'edifici, l'envolvent i les instal·lacions de les quals disposa el mateix.
- Balanç energètic actual de l'edifici.
- Propostes de millora, inversió i amortització de les mateixes.

### **4.1. ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL**

#### **4.1.1. HORARIS DE FUNCIONAMENT DE L'EDIFICI**

L'Escola Politècnica Superior està composta per 4 edificis. L'edifici objecte d'estudi (Edifici Politècnic 3) es tracta d'un centre docent on s'hi imparteixen bàsicament les classes de grau en arquitectura i grau en arquitectura tècnica.

El centre és utilitzat bàsicament per alumnat i professorat.

Per a tal de realitzar un anàlisi del règim de funcionament de l'edifici tindrem en compte diversos factors:

- Usuaris del centre: personal de neteja, professorat i alumnat matriculat
- Horaris d'obertura del centre
- Docència i horaris d'aquestes

En cada cas estudiarem les diferents variables i factors que determinen el consum energètic:

- Personal de neteja/ usuaris del centre
- Horaris personal de neteja/ horaris per usuaris
- Estiu/ hivern
- Entre setmana/ cap de setmana

Aquest anàlisi ens justificarà el perfil d'ocupació de l'edifici i ens permetrà saber els usos, costums i hores de funcionament dels equips i instal·lacions que tenen una influència directa en el consum energètic de l'edifici.

**4.1.1.1. HORARIS DESPATXOS**

En aquest apartat es té en compte totes les hores de treball setmanals per cada despatx:

<b>DESPATX</b>	<b>Hores treball setmanal</b>
P3: 113-145	10
P3:102	10
P3:103	25
P3:104	25
P3:105	25
P3:106	25
P3:107	25
P3:108	25
P3:109	1
P3:110	1
P3:111	1
P3:112	30
P3:117	1
P3:118	1
P3:119	1
P3:120	25
P3:121	40
P3:122	0
P3:123	3
P3:124	25
P3:125	25
P3:126	25
P3:127	1
P3:128	1
P3:129	2
P3:130	1
P3:131	10



P3:132	10
P3:133	25
P3:134	10
P3:135	1
P3:136	0
<b>TOTAL</b>	<b>410</b>

**Taula 1: Hores de treball setmanal dels despatxos de Planta Pis**

Pels despatxos es preveu una ocupació mitja de 13 hores (410 hores/31 despatxos) a la setmana. 176 dies equivalen a 35,2 setmanes (1 setmana= 5 dies); Per tant, es fa una estimació de **457,6 hores** de consum energètic a l'any dels despatxos.

#### **4.1.1.2. HORARIS DOCENTS**

La previsió dels horaris docents en aquesta auditoria afecta com al règim de funcionament principal de l'edifici i depenent de l'aula, aquesta presenta un consum o un altre. Aquesta previsió és una mitjana de totes les classes impartides.

Es parteix del calendari docent del centre:

CALENDARI ACADÈMIC CURS 2013-14. Graus							EPS																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">setembre 2013</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>A</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							setembre 2013							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	A	30						<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">octubre 2013</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>A</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>B</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>A</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>B</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td>31<sup>dvA</sup></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							octubre 2013							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.		1	2	3	4	5	6	A	7	8	9	10	11	12	B	13	14	15	16	17	18	A	19	20	21	22	23	24	B	25	26	27	28	29	30		31 <sup>dvA</sup>						<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">novembre 2013</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>A</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>B</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>A</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>B</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>A</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							novembre 2013							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.					1	2	3	A	4	5	6	7	8	9	B	10	11	12	13	14	15	A	16	17	18	19	20	21	B	22	23	24	25	26	27	A	28	29	30				<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">desembre 2013</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>A</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>B</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>A</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>B</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td>A</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </tbody> </table>							desembre 2013							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.							1	A	2	3	4	5	6	7	B	8	9	10	11	12	13	A	14	15	16	17	18	19	B	20	21	22	23	24	25	A	26	27	28	29	30	31
setembre 2013																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
						1																																																																																																																																																																																																																																																					
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																					
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																					
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																																																																																					
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																																																																					
A	30																																																																																																																																																																																																																																																										
octubre 2013																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																					
A	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																					
B	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																					
A	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																																																																					
B	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																					
	31 <sup>dvA</sup>																																																																																																																																																																																																																																																										
novembre 2013																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
				1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																					
A	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																					
B	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																					
A	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																																																																																					
B	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																																																																																																					
A	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																								
desembre 2013																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
						1																																																																																																																																																																																																																																																					
A	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																					
B	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																																																																					
A	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																					
B	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																																																																					
A	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">gener 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>B</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>A</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>B</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>A</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							gener 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.			1	2	3	4	5	B	6	7	8	9	10	11	A	12	13	14	15	16	17	B	18	19	20	21	22	23	A	24	25	26	27	28	29	B	30	31					<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">febrer 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>B</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr> </tbody> </table>							febrer 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.						1	2		3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	A	21	22	23	24	25	26	B	27	28	29	30	31		<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">març 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>B</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>A</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>B</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>B</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr> </tbody> </table>							març 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.						1	2	B	3	4	5	6	7	8	A	9	10	11	12	13	14	B	15	16	17	18	19	20	A	21	22	23	24	25	26	B	27	28	29	30	31		<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">abril 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>A</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>B</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>A</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>B</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td>A</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							abril 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.		1	2	3	4	5	6	A	7	8	9	10	11	12	B	13	14	15	16	17	18	A	19	20	21	22	23	24	B	25	26	27	28	29	30	A	31					
gener 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																					
B	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																																																																					
A	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																																					
B	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																																																																																																					
A	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																																																																					
B	30	31																																																																																																																																																																																																																																																									
febrer 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
					1	2																																																																																																																																																																																																																																																					
	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																					
	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																					
	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																																																																					
A	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																																																																																					
B	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																						
març 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
					1	2																																																																																																																																																																																																																																																					
B	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																					
A	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																					
B	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																																																																					
A	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																																																																																					
B	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																						
abril 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																					
A	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																					
B	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																					
A	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																																																																					
B	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																					
A	31																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">maig 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>A</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>B</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>A</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>B</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>A</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							maig 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.				1	2	3	4	A	5	6	7	8	9	10	B	11	12	13	14	15	16	A	17	18	19	20	21	22	B	23	24	25	26	27	28	A	29	30	31				<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">juny 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td></td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td></td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </tbody> </table>							juny 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.							1		2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19		20	21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	31	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">juliol 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td></td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td></td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							juliol 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.		1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30		31						<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="7">setembre 2014</th></tr> <tr><th>dl.</th><th>dt.</th><th>dc.</th><th>dj.</th><th>dv.</th><th>ds.</th><th>dg.</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							setembre 2014							dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30												
maig 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																					
A	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																					
B	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																																																																																					
A	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																																																																																					
B	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																																																																																					
A	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																								
juny 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
						1																																																																																																																																																																																																																																																					
	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																					
	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																																																																					
	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																					
	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																																																																					
	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																					
juliol 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																					
	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																					
	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																					
	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																																																																					
	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																					
	31																																																																																																																																																																																																																																																										
setembre 2014																																																																																																																																																																																																																																																											
dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.																																																																																																																																																																																																																																																					
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																					
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																					
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																																																																																					
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																																																																																					
29	30																																																																																																																																																																																																																																																										

Taula 2: Calendari acadèmic curs 2013-2014 del centre

S'estableix per a cada mes de l'any un nombre de dies del centre obert (176 dies) i es fa una previsió d'us del mateix de 10 h/dia per les aules i passadissos; Per tant, es fa una estimació de **1.760 hores** de consum energètic a l'any de les aules i passadissos.

#### 4.1.1.3. USUARIS I OCUPACIÓ DELS MATEIXOS AL CENTRE

Els usuaris són l'alumnat, professorat i l'equip de neteja.

Els usuaris més representatius del centre el conformen alumnat i professorat amb els seus respectius horaris esmentats en els apartats anteriorment citats.

El consum energètic dels horaris de neteja es incorpora en la previsió d'hores de consum energètic en horari docent.

## 4.2. DADES DE FACTURACIÓ

### 4.2.1. CONSUMS ELÈCTRICS

Tal i com hem fet esment en l'apartat de l'estat de la qüestió hi ha tres tipus d'energia:

**Energia activa:** Aquella que es transforma tota ella en treball útil. Unitat de mesura (KWh)

**Energia reactiva:** és aquella energia consumida que no es transforma en cap treball útil. Unitat de mesura (KVArh).

**Energia aparent:** és la suma de l'energia activa i reactiva. Unitat de mesura (KVh).

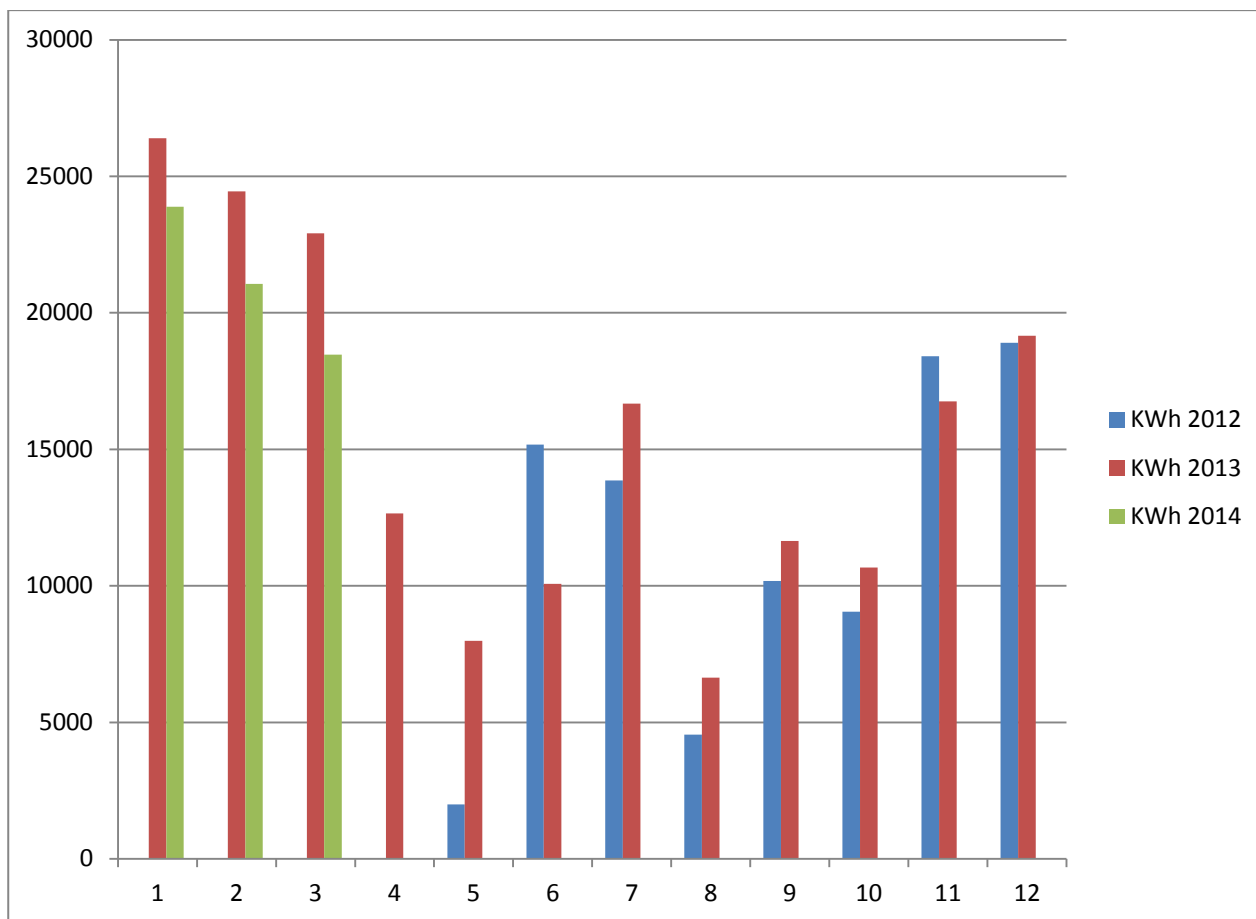
Els consums elèctrics que es reflexen a continuació han estat facilitats per SOTIM.

NOTA: La generació d'energia reactiva de l'edifici Politècnic 3 és tan insignificant que no es tindrà en compte en aquesta auditoria a efectes de càlcul.

Taula 3: Consum d'electricitat recollit de l'analitzador de xarxes des de programari SOTIM

<b>CONSUM ELECTRICITAT ( KWh)</b>			
<b>MES</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>GENER</b>		26.390,89	23.884,00
<b>FEBRER</b>		24.444,32	21.056
<b>MARÇ</b>		22.910,58	18.473
<b>ABRIL</b>		12.649,95	
<b>MAIG</b>	1.987,64	7.987,59	
<b>JUNY</b>	15.170,71	10.077,76	
<b>JULIOL</b>	13.860,41	16.676,21	
<b>AGOST</b>	4.549,82	6.633,27	
<b>SETEMBRE</b>	10.180,03	11.638,18	
<b>OCTUBRE</b>	9.056,63	10.665,25	
<b>NOVEMBRE</b>	18.410,24	16.754,92	
<b>DESEMBRE</b>	18.902,54	19.162,83	
<b>TOTAL</b>	<b>92.118,02</b>	<b>185.991,75</b>	<b>63.413,00</b>

NOTA : SOTIM no disposa dels consums d'electricitat dels mesos Gener, Febrer, Març i Abril de l'any 2012 ja que no se'n va portar el control fins el mes de Maig del mateix any. Així doncs, l'únic consum de que disposem per determinar el consum de l'edifici anual és el de l'any 2013.



Gràfic 1: KWh consumits a l'any 2012, 2013 i 2014

Observem en el gràfic que durant els mesos de Gener, Febrer i Març de l'any 2013 tenia un consum elèctric major que els mateixos mesos però d'aquest any 2014. Per tant, les mesures que s'han pres actualment per tal de reduir el consum de l'edifici, així com l'horari del centre o ajustant les temperatures de climatització, es veuen reflexades en aquest gràfic.

El consum d'electricitat presenta alts i baixos i durant el mes d'agost és manté al mínim ja que el centre es troba tancat i sense ocupants.

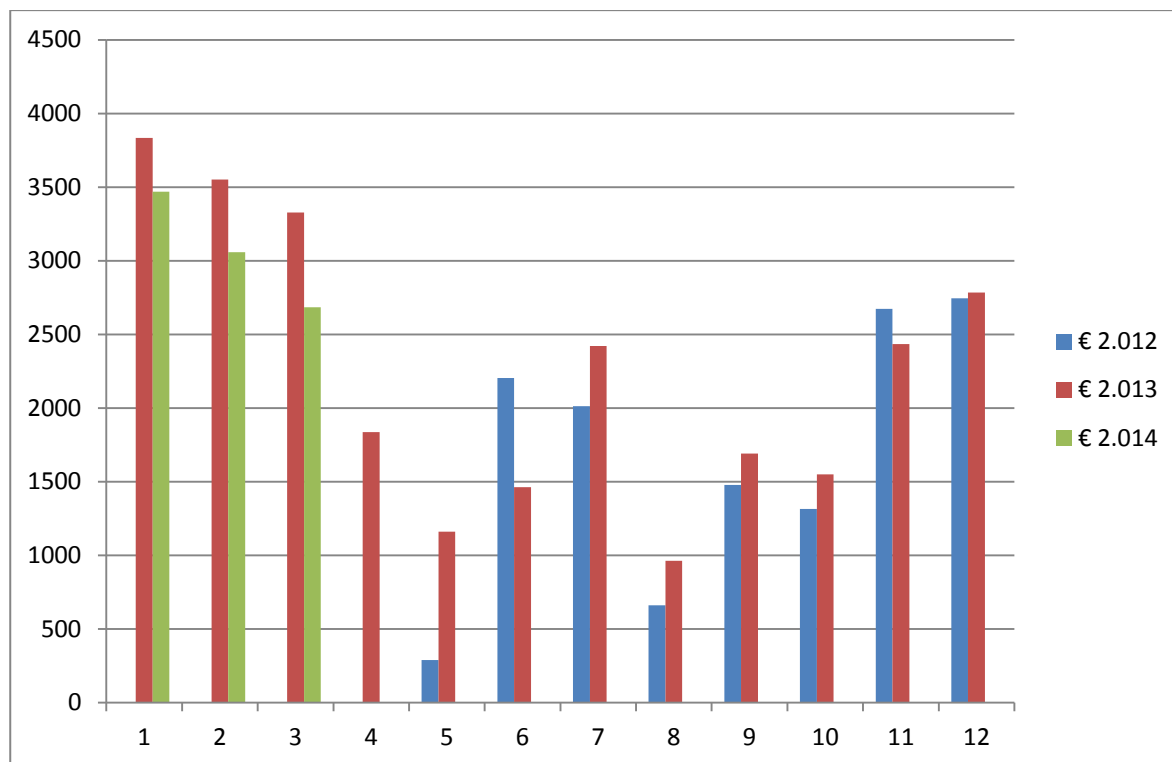
Els mesos de major consum elèctric són els mesos de ple hivern (Desembre, Gener, Febrer i Març), ja que tenim menys hores d'aprofitament de llum natural, la qual cosa fa que s'incrementi el consum d'electricitat en il·luminació artificial. També cal afegir les baixes temperatures d'aquest període de l'any, la qual cosa incrementa el consum elèctric per part de la instal·lació de climatització.

Juny i Juliol també es veuen afectats amb consum elevat degut a l'increment de les temperatures i la radiació solar que afecta a l'edifici.

#### 4.2.2. IMPORTS ELÈCTRICS

Taula 4: Import d'electricitat dels anys 2012, 2013 i 2014

<b>IMPORT ELECTRICITAT (€)</b>			
<b>MES</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>GENER</b>		3.833,75	3.469,58
<b>FEBRER</b>		3.550,98	3.058,76
<b>MARÇ</b>		3.328,17	2.683,54
<b>ABRIL</b>		1.837,63	
<b>MAIG</b>	288,74	1.160,34	
<b>JUNY</b>	2.203,82	1.463,98	
<b>JULIOL</b>	2.013,47	2.422,52	
<b>AGOST</b>	660,94	963,60	
<b>SETEMBRE</b>	1.478,83	1.690,66	
<b>OCTUBRE</b>	1.315,64	1.549,32	
<b>NOVEMBRE</b>	2.674,42	2.433,95	
<b>DESEMBRE</b>	2.745,93	2.783,75	
<b>TOTAL</b>	<b>13.381,80</b>	<b>27.018,65</b>	<b>9.211,88</b>
<p><b>NOTA : S'estableix el preu de referència 0,145268 €/KWh a partir de la mitja del preu de l'electricitat que enregistra SOTIM de l'any 2013. Aquest valor inclou impostos, IVA i taxes. Per tant, es un valor representatiu i estimat respecte preu de factura, no respecte preu de KWh</b></p>			



Gràfic 2: Imports de l'electricitat dels anys 2012, 2013 i 2014

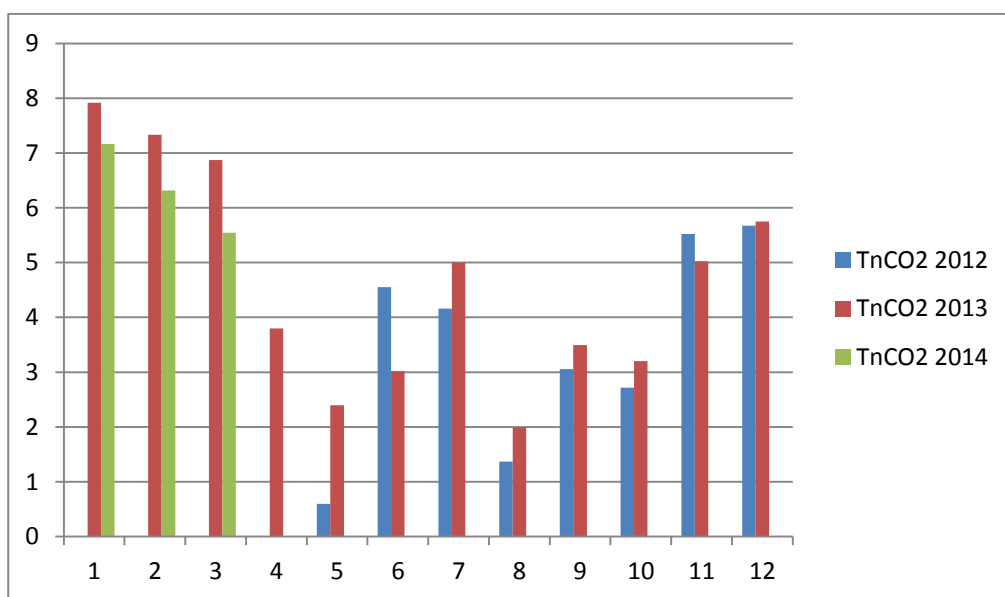
#### 4.2.3. EMISSIONS

Segons dades de l'Oficina catalana del canvi climàtic de la Generalitat de Catalunya, es relaciona 0,300 kgCO<sub>2</sub> d'emissions a l'atmosfera per cada KWh consumit. Així doncs, establim les emissions de Co<sub>2</sub> que emet el consum elèctric de l'Edifici Politècnic 3 segons la taula de consums anterior.

Taula 5: Emissions de CO<sub>2</sub> emeses a l'atmosfera expressades en tones

EMISSIONS (Tn CO <sub>2</sub> )			
MES	2012	2013	2014
GENER		7,917267	7,1652
FEBRER		7,333296	6,3168
MARÇ		6,873174	5,5419

<b>ABRIL</b>		3,794985	
<b>MAIG</b>	0,596292	2,396277	
<b>JUNY</b>	4,551213	3,023328	
<b>JULIOL</b>	4,158123	5,002863	
<b>AGOST</b>	1,364946	1,989981	
<b>SETEMBRE</b>	3,054009	3,491454	
<b>OCTUBRE</b>	2,716989	3,199575	
<b>NOVEMBRE</b>	5,523072	5,026476	
<b>DESEMBRE</b>	5,670762	5,748849	
<b>TOTAL</b>	<b>27,64</b>	<b>55,80</b>	<b>19,02</b>



Gràfic 3: Tones de CO2 emeses a l'atmosfera els anys 2012, 2013 i 2014

Observem en el gràfic que el consum de l'edifici es proporcional a les emissions de CO2 a l'atmosfera; és a dir, a major consum major és el nivell d'emissions. Així doncs, podríem fer el raonament següent:

Observem en el gràfic que durant els mesos de Gener, Febrer i Març de l'any 2013 tenia un consum elèctric major, i per tant un major nivell d'emissions, que els mateixos mesos però d'aquest any 2014. Per tant, les mesures que s'han pres actualment per tal de reduir el

consum d'electricitat de l'edifici, així com l'horari del centre o ajustant les temperatures de climatització, es veuen reflexades en la reducció d'emissió de CO2 grafiat en aquest gràfic de barres.

Les emissions de CO2 presenten alts i baixos durant l'any; però durant el mes d'agost és manté al mínim ja que el centre es troba tancat i sense ocupants.

Els mesos de major emissió de CO2 són els mesos d'hivern (Desembre, Gener, Febrer i Març), ja que tenim menys hores d'aprofitament de llum natural, la qual cosa fa que s'incrementi el consum d'electricitat en il·luminació artificial. També cal afegir les baixes temperatures d'aquest període de l'any la qual cosa incrementa el consum elèctric per part de la instal·lació de climatització.

Juny i Juliol també es veuen afectats amb consum elevat i per tant, uns alts nivells de CO2 degut a l'increment de les temperatures i la radiació solar que afecta a l'edifici.

### **4.3. MESURES REALITZADES**

Un cop s'ha analitzat les instal·lacions i tenim clar el funcionament de les mateixes, es realitza una sèrie de mesures per tal de conèixer i analitzar el comportament de les mateixes i determinar possibles punts de millora.

Els instruments utilitzats en l'auditoria són els següents:

- **Analitzador de xarxes** (ja instal·lat i controlat per programari des de SOTIM)
- **Càmera termogràfica** (llogada a l'empresa APLITER TERMOGRAFIA, Girona)
- **Luxòmetre** (Facilitat pel laboratori de visió i robòtica de l'Edifici Politècnic 4)

#### **4.3.1. MESURES EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**

Les mesures en instal·lacions elèctriques tracten de mesurar amb l'analitzador de xarxes al quadre elèctric de l'edifici a auditar, per tal de conèixer el consum d'energia elèctrica controlant els torns que es vol estudiar; és a dir, establint les franquícies horàries que vols que t'informi el programa i així poder comparar el comportament de l'edifici en dies laborables i no laborables o festius així com també l'anàlisi en diferents moments del dia.



No obstant; també es realitzen mesures amb el luxòmetre per tal d'avaluar l'eficiència energètica de l'instal·lació d'il·luminació i determinar si el nivell d'il·luminació actual és suficient per complir la normativa vigent.

#### **4.3.1.1. MESURES AMB ANALITZADOR DE XARXES**

L'objectiu de l'analitzador de xarxes és el de mesurar el consum elèctric de l'edifici en un període de temps determinat; és a dir, recollir una sèrie de valors de consum d'energia activa mesurada en KWh i poder analitzar el comportament de l'edifici en períodes de temps diferents.

L'analitzador de xarxes instal·lat disposa d'informació del consum general i de lectures sectoritzades; és a dir, prenent els valors d'energia activa consumida de les diferents línies per separat:

- Climatització
- Enllumenat
- Copisteria (actualment en desús)
- Informàtica
- Enllumenat permanent

D'aquesta manera, amb l'anàlisi de resultats, es pot detectar el funcionament general de l'instal·lació i els hàbits i costums dels usuaris de l'edifici per tal d'arribar amb major facilitat al conjunt de millores que permeten l'eficiència energètica de l'instal·lació i assolir una optimització de l'energia elèctrica i arribar així a una reducció notable del cost econòmic.

El subministrament del campus de Montilivi es realitza en alta tensió i mitjançant escomesa en mitja tensió al centre de transformació situat al PI, s'alimenta l'edifici P3.

En el centre de transformació es passa la tensió de distribució a tensió de subministrament (400V subministrament trifàsic). Els quadres d'analitzadors de xarxes sense finalitat facturadora sinó de lectures de consum per a gestió energètica, es situen al pas distribució de planta baixa, just davant de la zona copisteria, tancats en uns armaris.

**Equip instal·lat a l'armari de comptadors del centre:**

**Conjunt fotogràfic 22: Analitzador de xarxes "Schneider Electric series PM700" de PowerLogic**

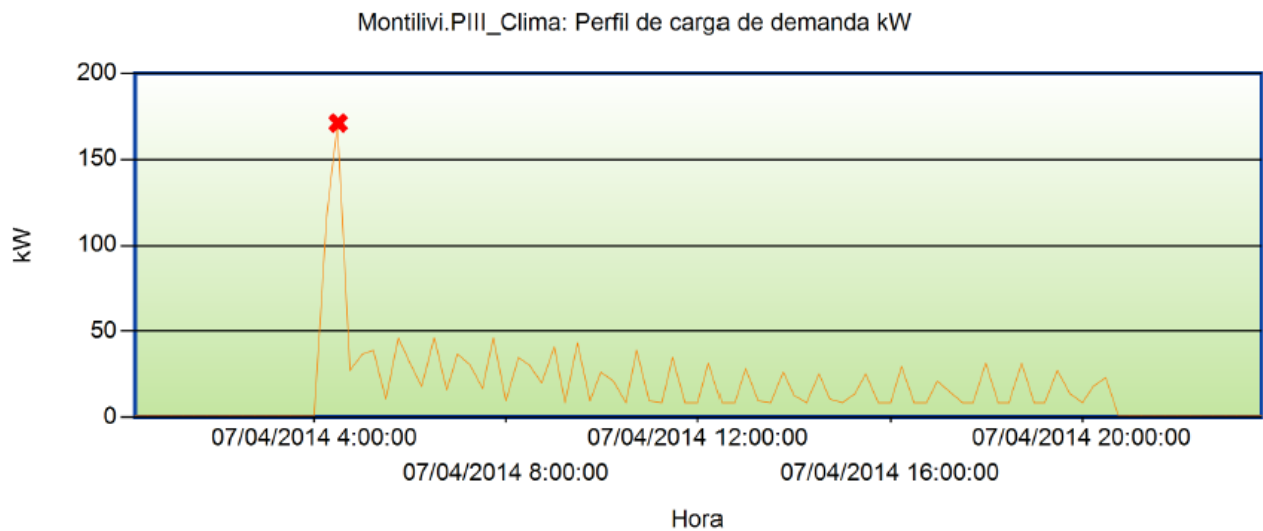
L'analitzador de xarxes ens permet fer estudis de consum en la xarxa elèctrica de baixa tensió i a més ens permet detectar desequilibris de fases, anàlisi d'harmònics i avaluació de pertorbacions i permet el tractament i control en un PC mitjançant un software informàtic (en aquest cas, "Schneider Electric"), el qual també és capaç de realitzar la corba diària de consum elèctric en un dia laborable i cap de setmana. Això ens permetrà poder comparar els resultats i obtenir els usos i costums dels seus usuaris.

*Els resultats obtinguts de l'analitzador de xarxes s'adjunten a l'apartat B "Annexes".*

**Anàlisi dels resultats:**

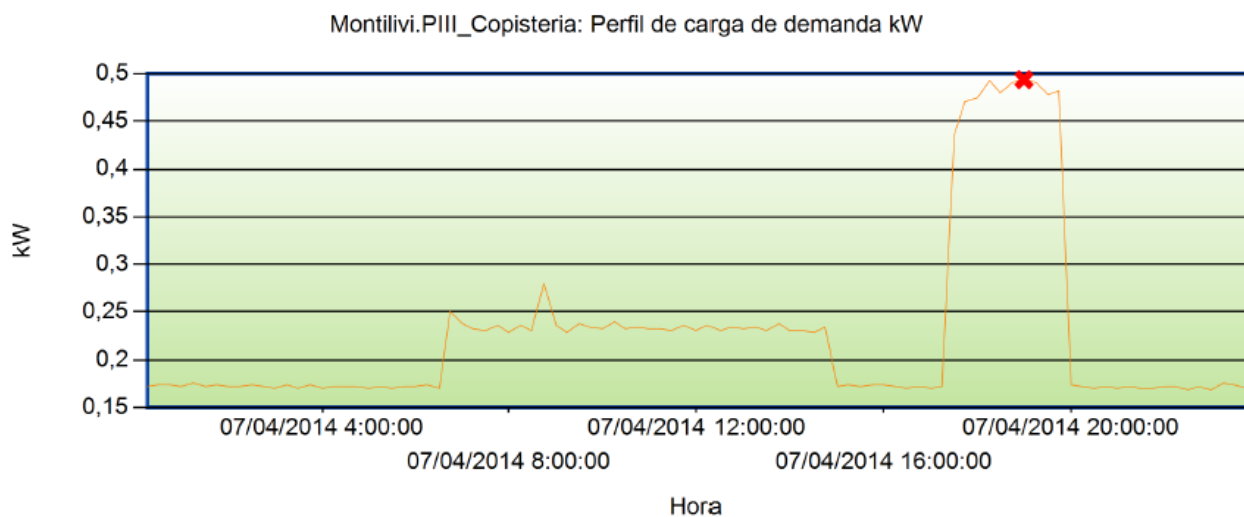
A continuació s'enregistra i analitzen 2 perfils setmanals; una setmana d'hivern compresa entre els dies 20/01/14 i 26/01/14, i una setmana de primavera compresa entre els dies 07/04/14 i 13/04/14.

També s'ha analitzat 4 perfils diaris, 2 en dies laborables i els altres 2 en dies no laborables. L'objectiu d'aquest apartat es determinar el consum d'energia elèctrica de l'edifici en diferents estacions de l'any i poder determinar l'ús de l'edifici i costums de les persones que l'utilitzen, per tal de poder detectar possibles millores per racionalitzar el consum de l'edifici.

**Dades de POTÈNCIA ACTIVA (KW) Dilluns 07/04/14 [dia laborable]****CLIMATITZACIÓ**

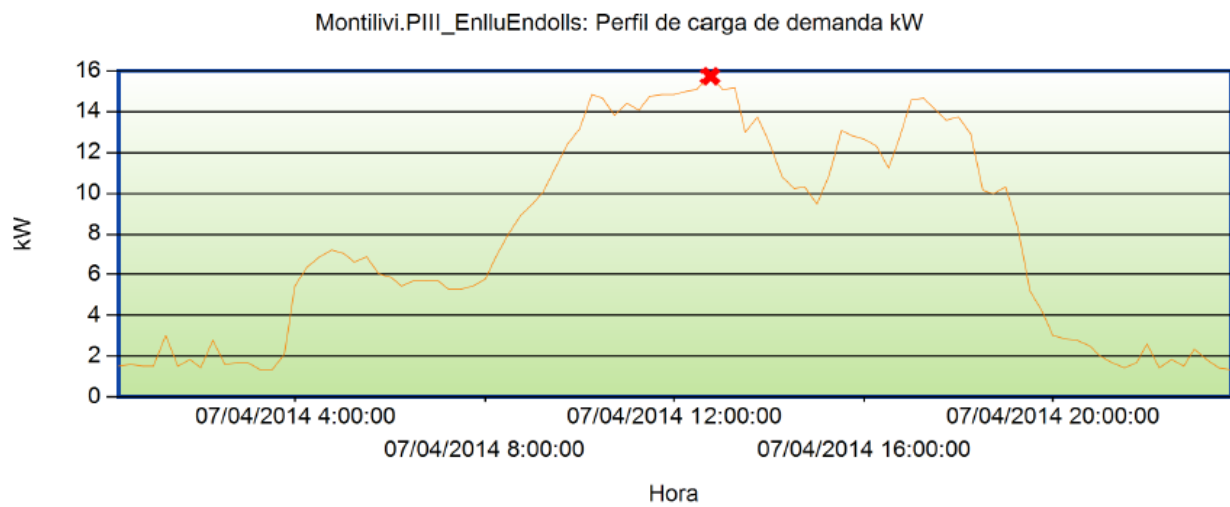
\* Valor máximo: 171 el 07/04/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 4: Consum de climatització expressat en KW**

**COPISTERIA**

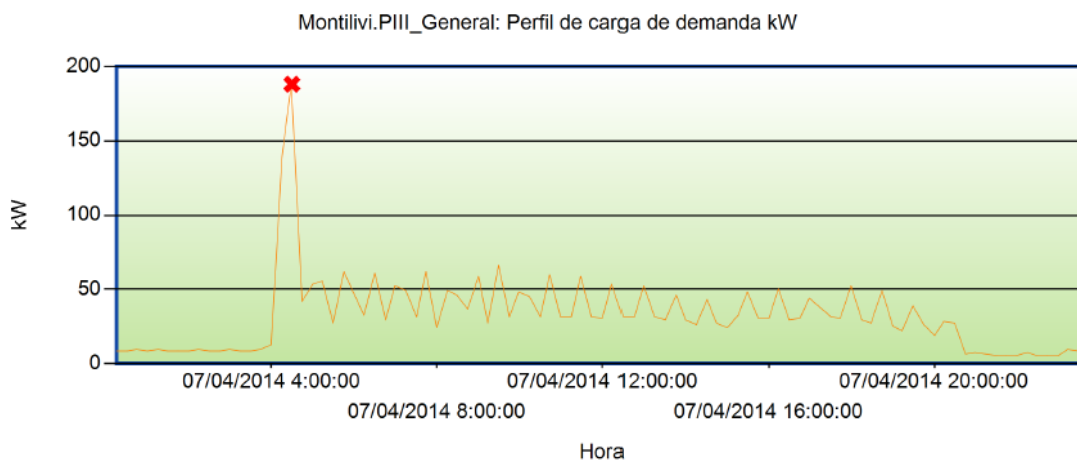
\* Valor máximo: 0,49 el 07/04/2014 a las 19:00:00

**Gràfic 5: Consum de copisteria expressat en KW**

**ENLLUMENAT/ ENDOLLS**

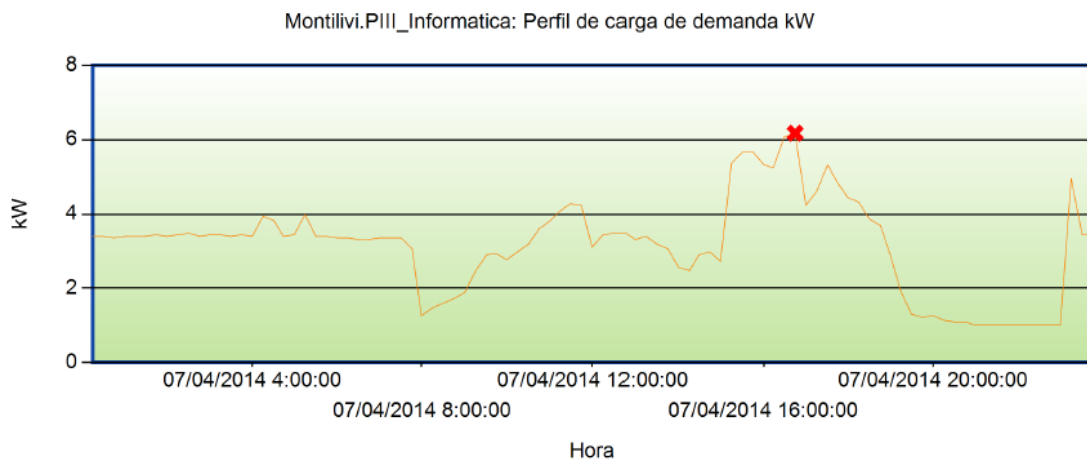
\* Valor máximo: 15,74 el 07/04/2014 a las 12:45:00

**Gràfic 6: Consum d'enllumenat/endolls expressat en KW**

**GENERAL**

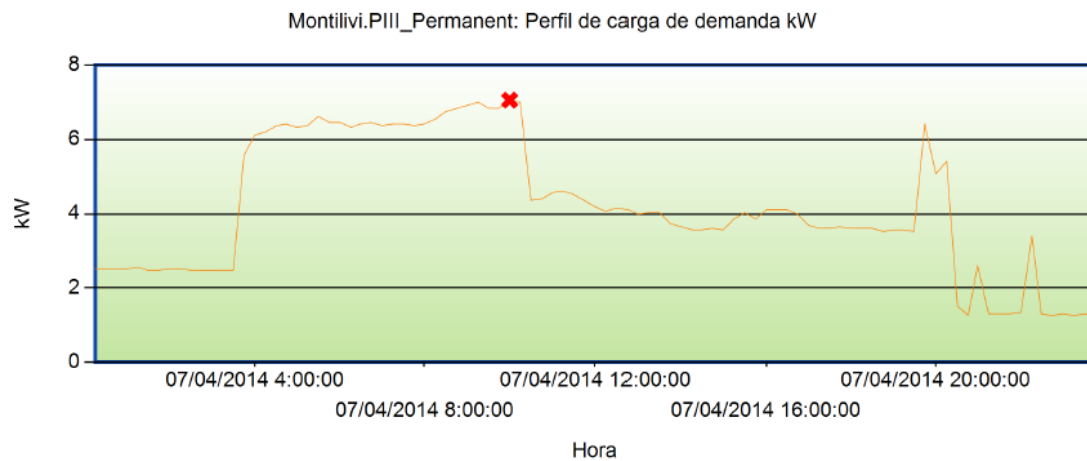
\* Valor máximo: 188 el 07/04/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 7: Consum general expressat en KW**

**INFORMÀTICA**

\* Valor máximo: 6,17 el 07/04/2014 a las 16:45:00

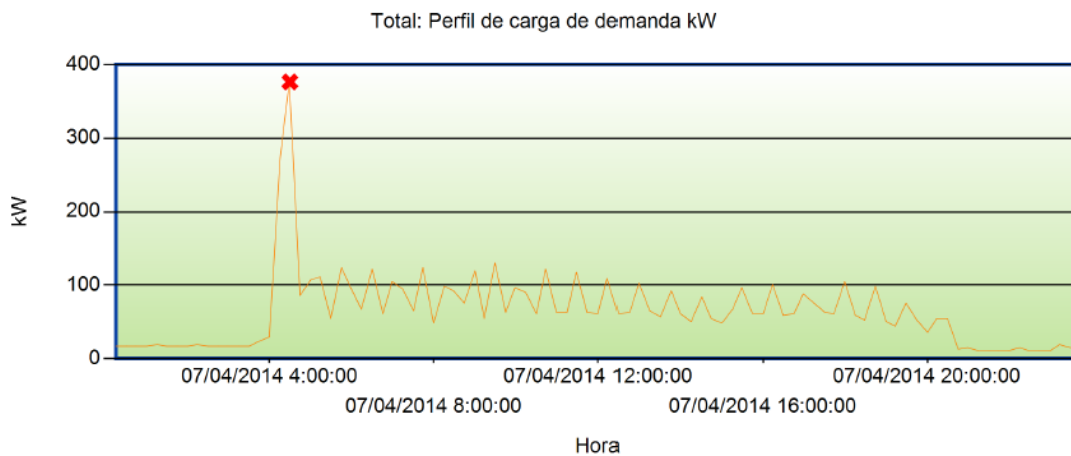
**Gràfic 8: Consum d'equips informàtics expressat en KW**

**ENLLUMENAT PERMANENT**

\* Valor máximo: 7,05 el 07/04/2014 a las 10:00:00

**Gràfic 9: Consum de llum permanent expressat en KW**

**TOTAL**

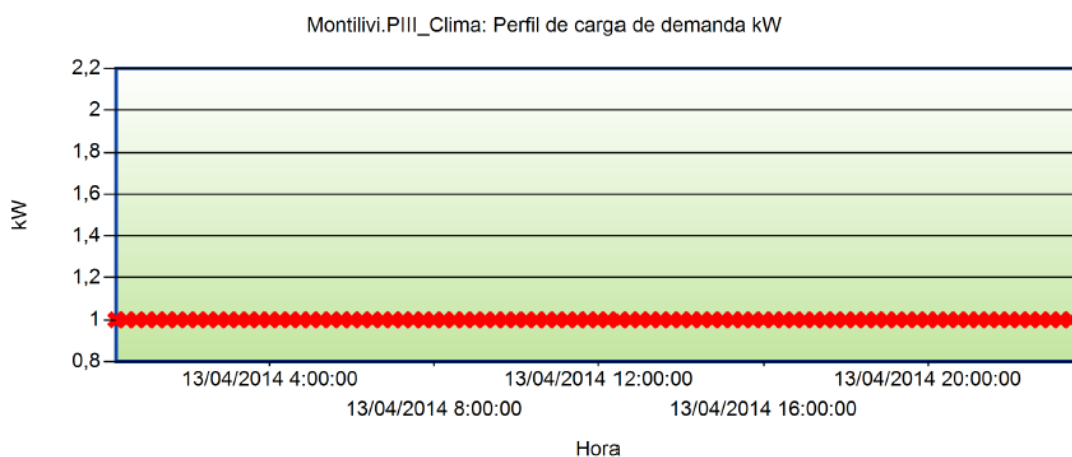


\* Valor máximo: 376,26 el 07/04/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 10: Consum total expressat en KW**

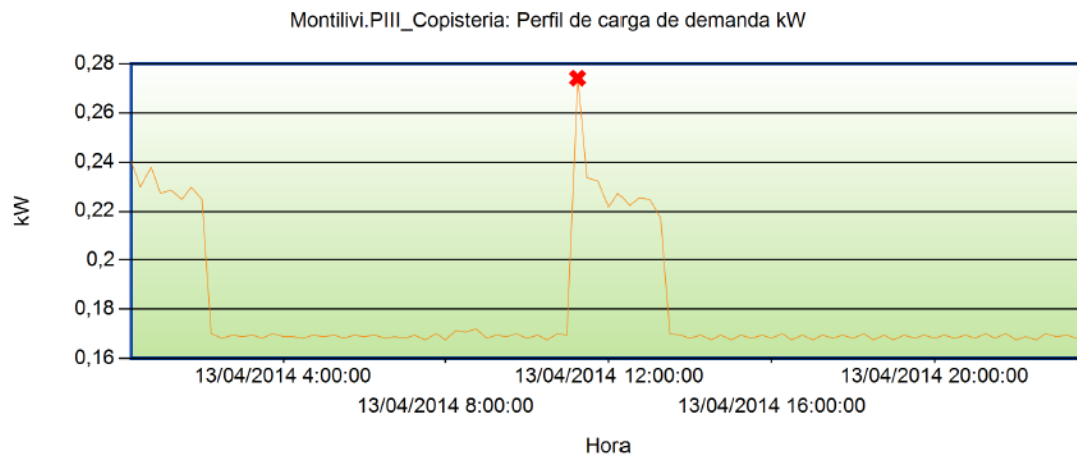
**Dades de POTÈNCIA ACTIVA (KW) Diumenge 13/04/14 [dia no laborable]**

**CLIMATITZACIÓ**



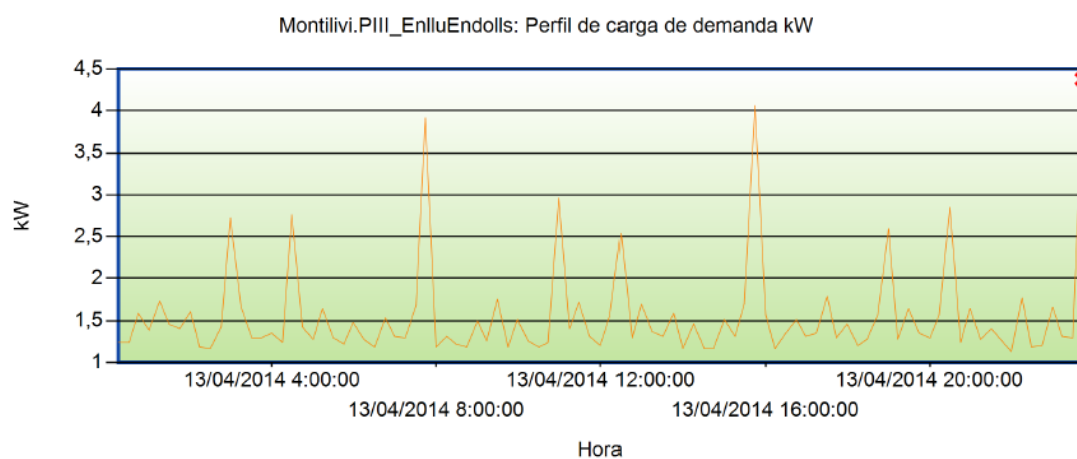
\* Valor máximo: 1 el 13/04/2014 a las 23:45:00

**Gràfic 11: Consum de climatització expressat en KW**

**COPISTERIA**

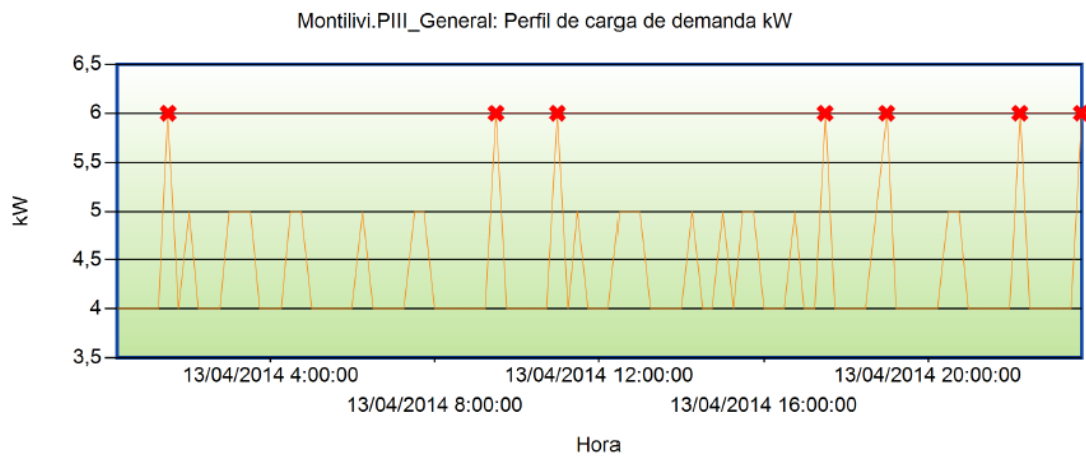
\* Valor máximo: 0,27 el 13/04/2014 a las 11:15:00

**Gràfic 12: Consum de copisteria expressat en KW**

**ENLLUMENAT/ ENDOLLS**

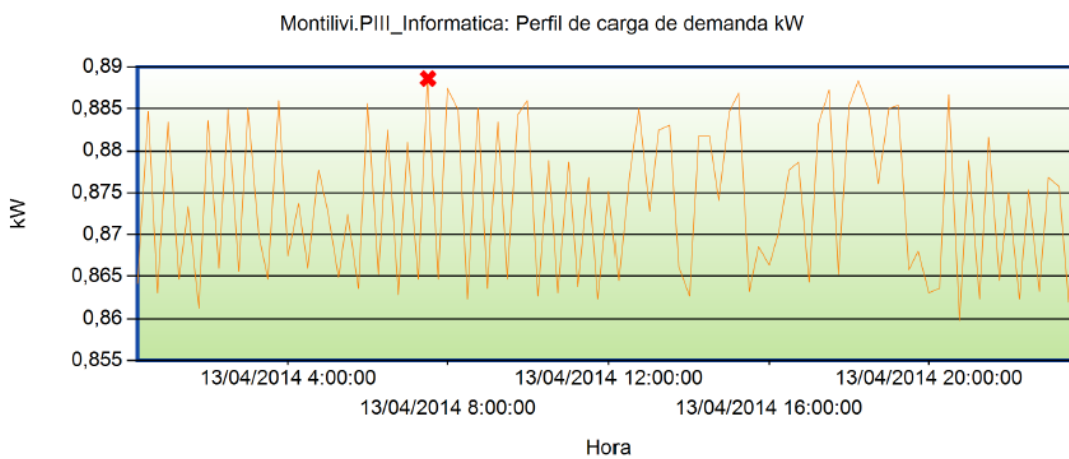
\* Valor máximo: 4,38 el 13/04/2014 a las 23:45:00

**Gràfic 13: Consum d'enllumenat/endolls expressat en KW**

**GENERAL**

\* Valor máximo: 6 el 13/04/2014 a las 23:45:00

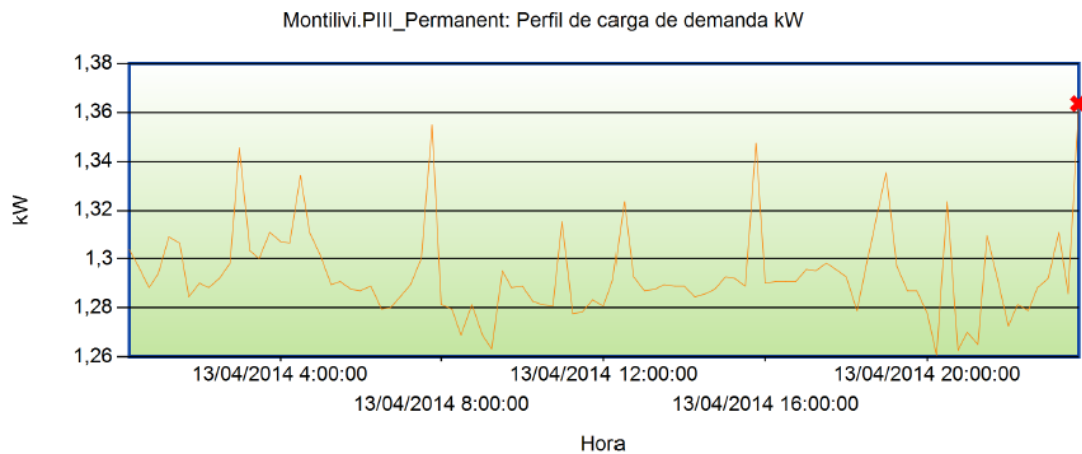
**Gràfic 14: Consum general expressat en KW**

**INFORMÀTICA**

\* Valor máximo: 0,89 el 13/04/2014 a las 7:30:00

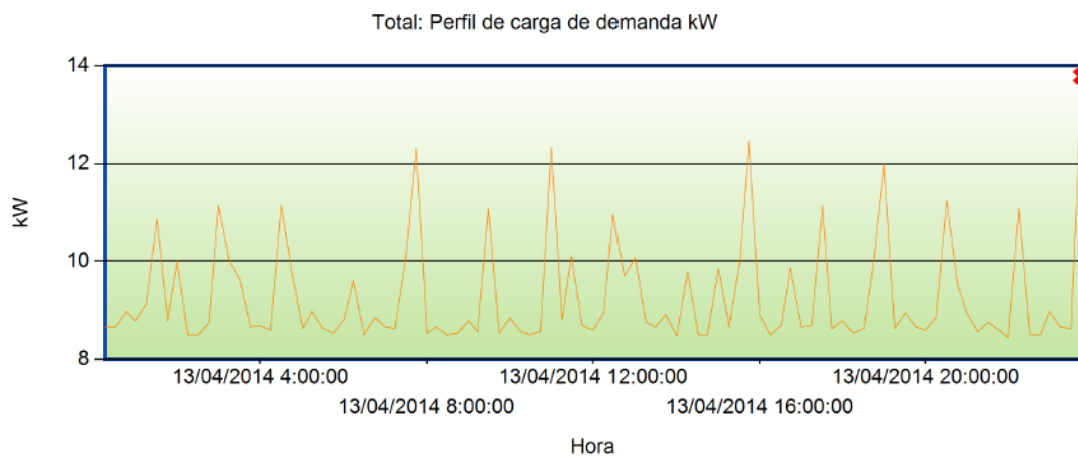
**Gràfic 15: Consum d'equips informàtics expressat en KW**



**ENLLUMENAT PERMANENT**

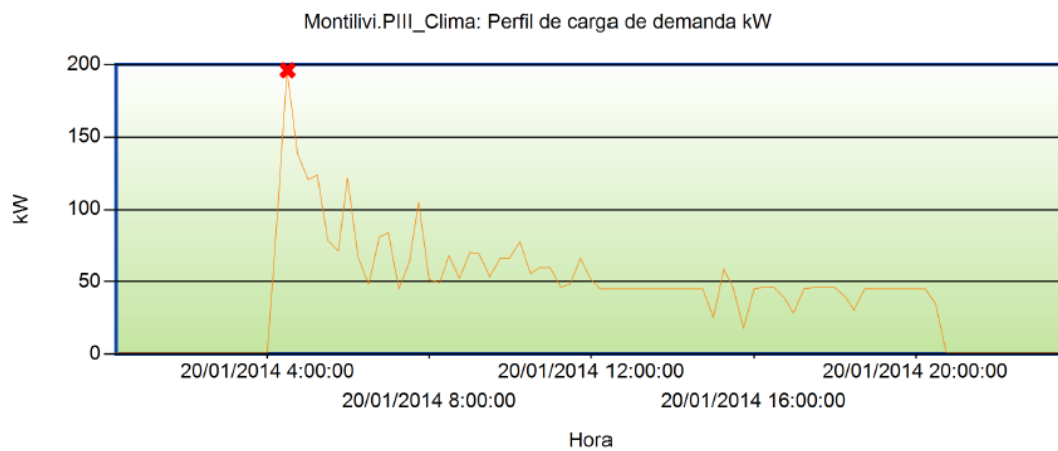
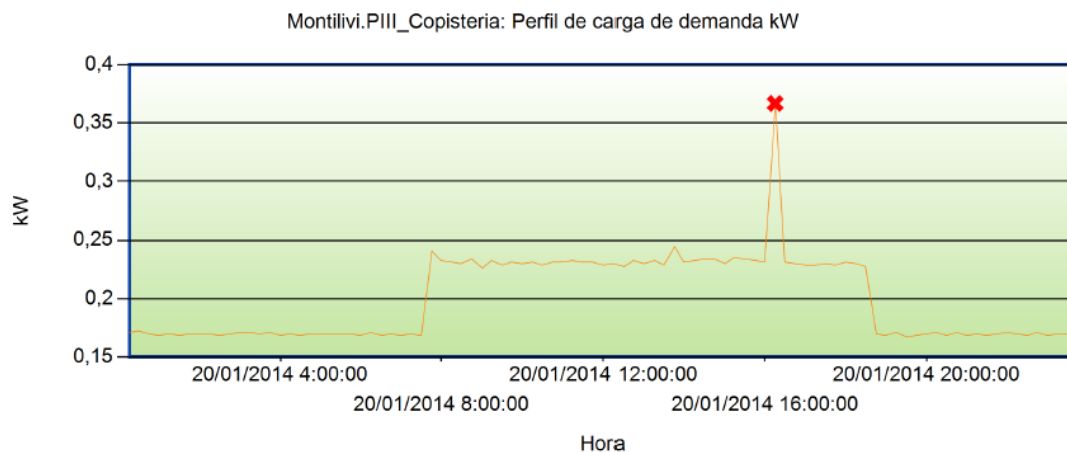
\* Valor máximo: 1,36 el 13/04/2014 a las 23:45:00

**Gràfic 16: Consum permanent expressat en KW**

**TOTAL**

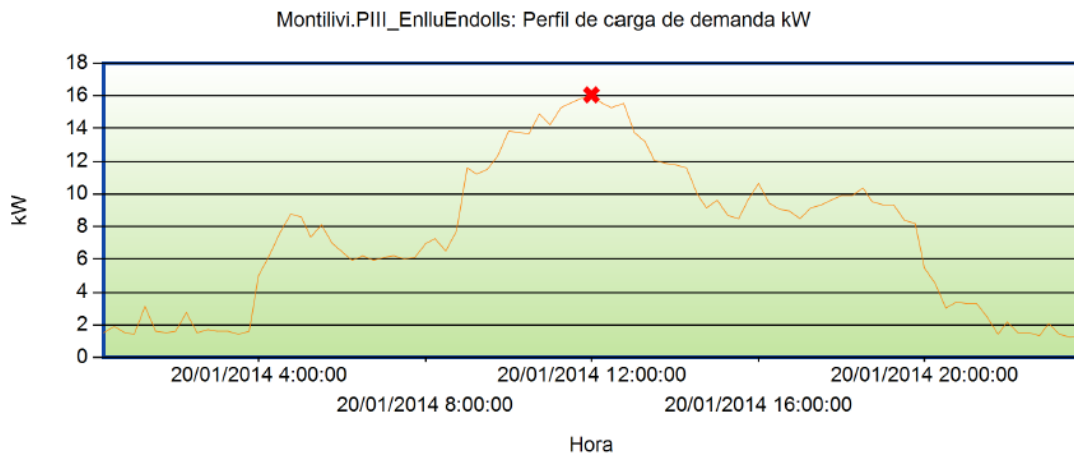
\* Valor máximo: 13,78 el 13/04/2014 a las 23:45:00

**Gràfic 17: Consum total expressat en KW**

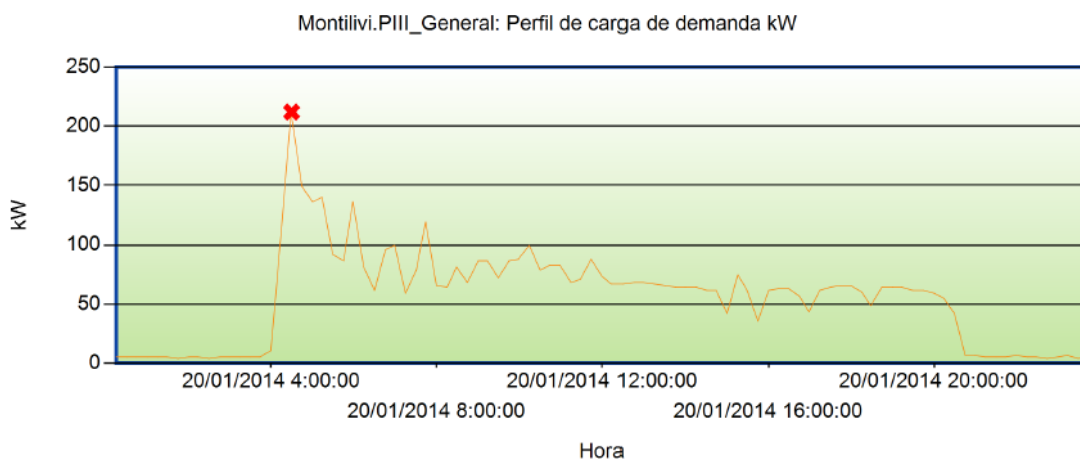
**Dades de POTÈNCIA ACTIVA (KW) Dilluns 20/01/14 [dia laborable]****CLIMATITZACIÓ****Gràfic 18: Consum de climatització expressat en KW****COPISTERIA**

Montilivi.PIII\_Copisteria: Perfil de carga de demanda kVAR

**Gràfic 19: Consum de copisteria expressat en KW**

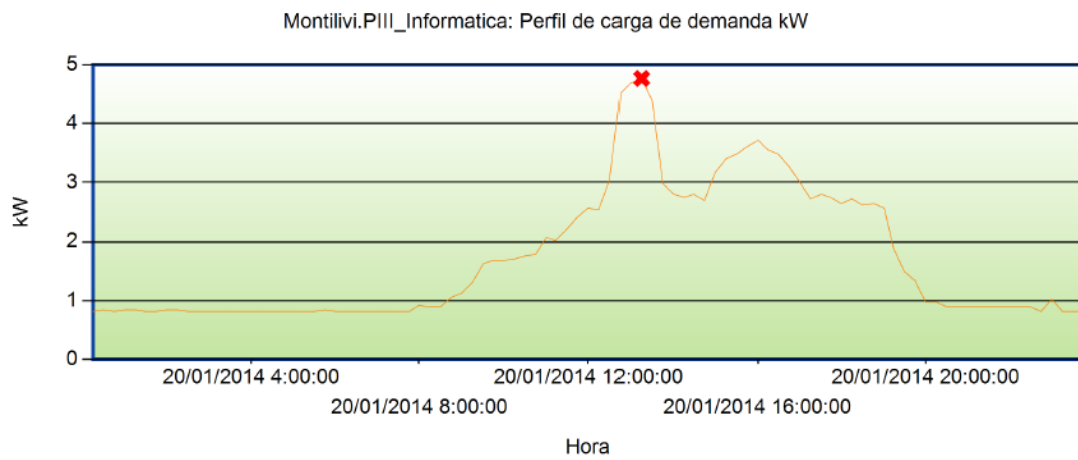
**ENLLUMENAT/ ENDOLLS**

\* Valor máximo: 16,07 el 20/01/2014 a las 12:00:00

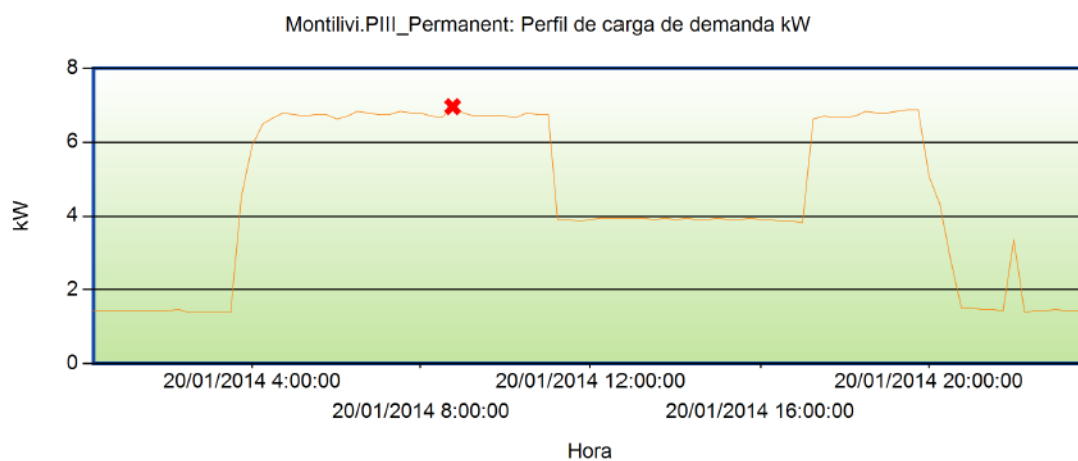
**Gràfic 20: Consum d'enllumenat/endolls expressat en KW****GENERAL**

\* Valor máximo: 212 el 20/01/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 21: Consum general expressat en KW**

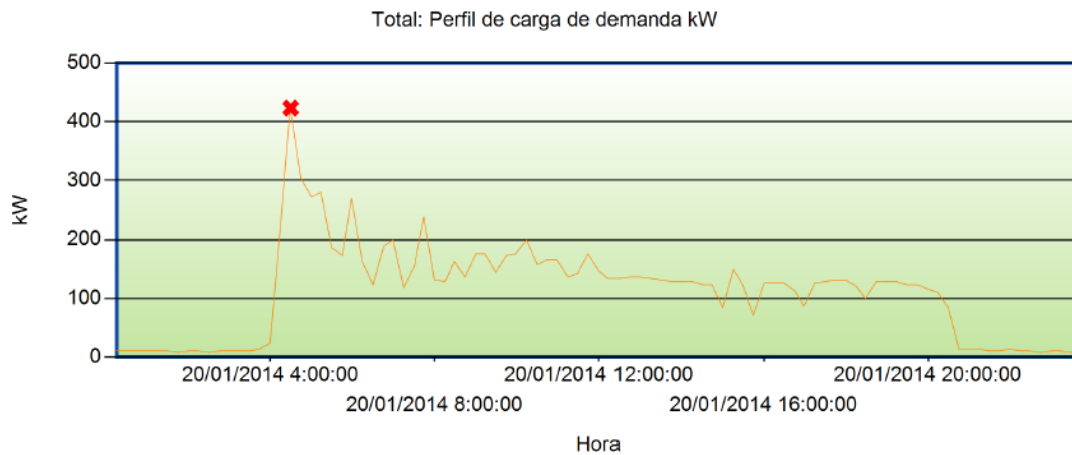
**INFORMÀTICA**

\* Valor máximo: 4,77 el 20/01/2014 a las 13:15:00

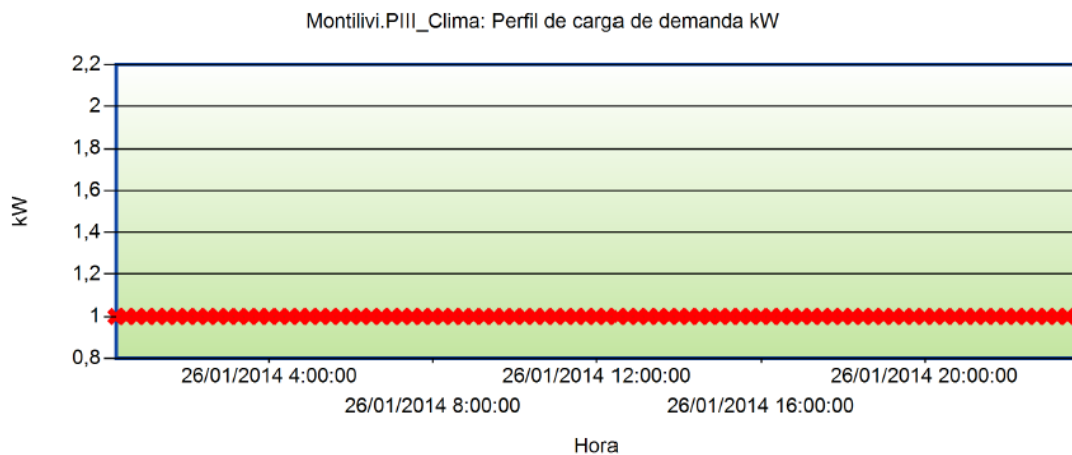
**Gràfic 22: Consum d'equips informàtics en KW****ENLLUMENAT PERMANENT**

\* Valor máximo: 6,96 el 20/01/2014 a las 8:45:00

**Gràfic 23: Consum d'enllumenat permanent en KW**

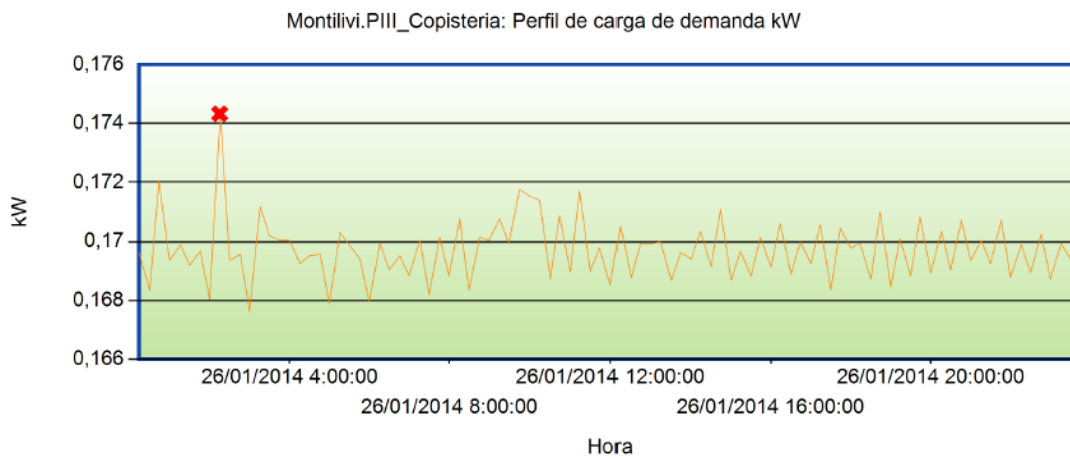
**TOTAL**

\* Valor máximo: 423,32 el 20/01/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 24: Consum total en KW****Dades de POTÈNCIA ACTIVA (KW) Diumenge 26/01/14 [dia no laborable]****CLIMATITZACIÓ**

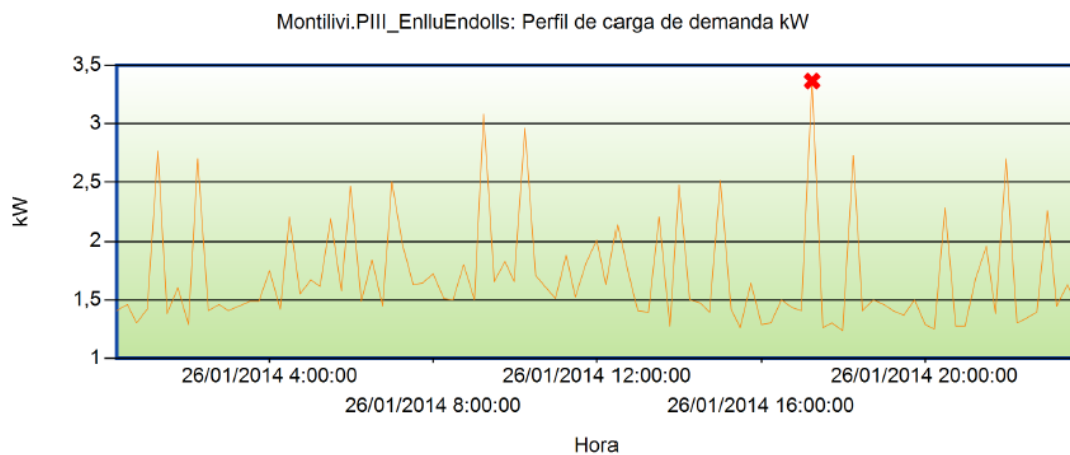
\* Valor máximo: 1 el 26/01/2014 a las 23:45:00

**Gràfic 25: Consum de climatització expressat en KW**

**COPISTERIA**

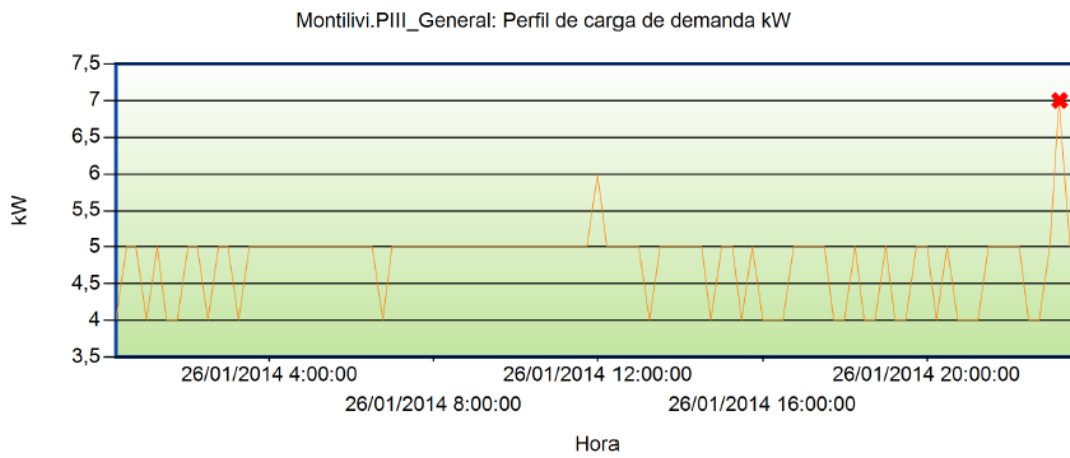
\* Valor máximo: 0,17 el 26/01/2014 a las 2:15:00

**Gràfic 26: Consum de copisteria expressat en KW**

**ENLLUMENAT/ ENDOLLS**

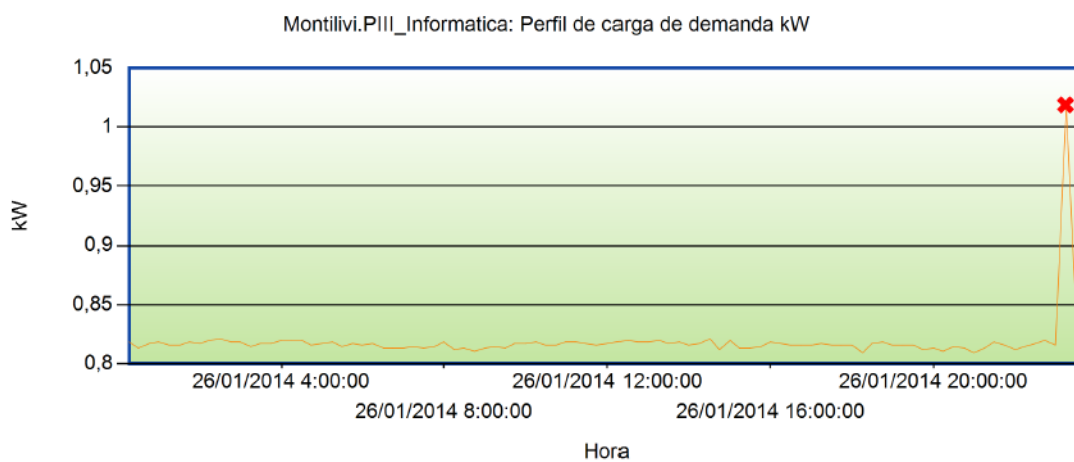
\* Valor máximo: 3,36 el 26/01/2014 a las 17:15:00

**Gràfic 27: Consum d'enllumenat/endolls expressat en KW**

**GENERAL**

\* Valor máximo: 7 el 26/01/2014 a las 23:15:00

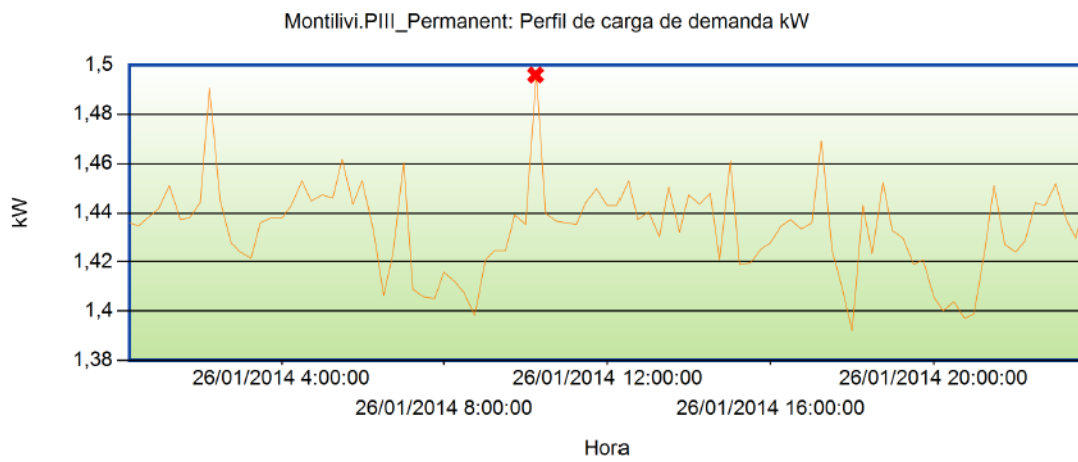
**Gràfic 28: Consum general expressat en KW**

**INFORMÀTICA**

\* Valor máximo: 1,02 el 26/01/2014 a las 23:15:00

**Gràfic 29: Consum d'equips informàtics en KW**

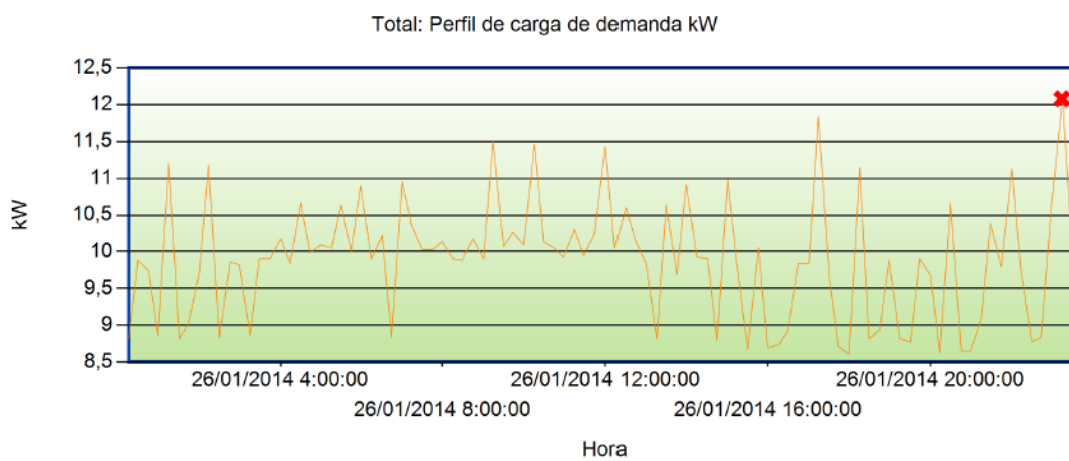
**ENLLUMENAT PERMANENT**



\* Valor máximo: 1,5 el 26/01/2014 a las 10:15:00

**Gràfic 30: Consum d'enllumenat permanent en KW**

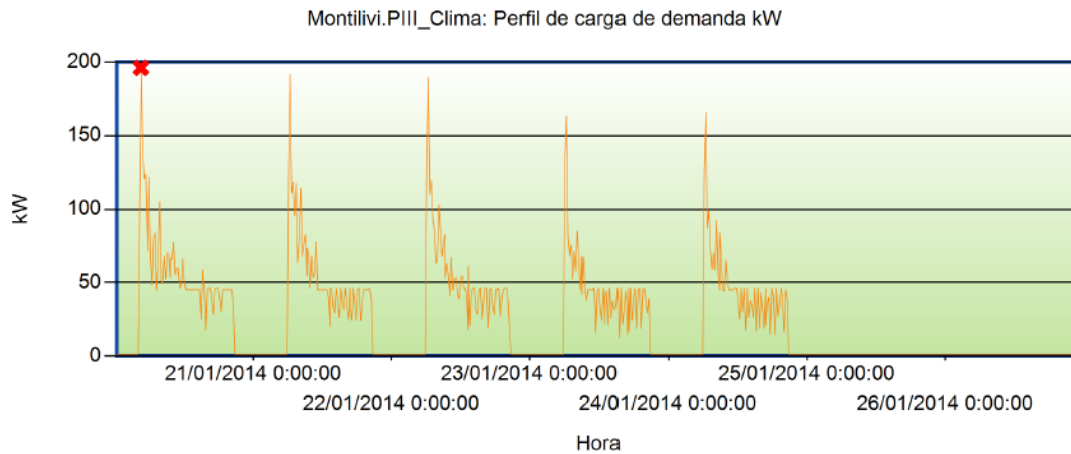
**TOTAL**



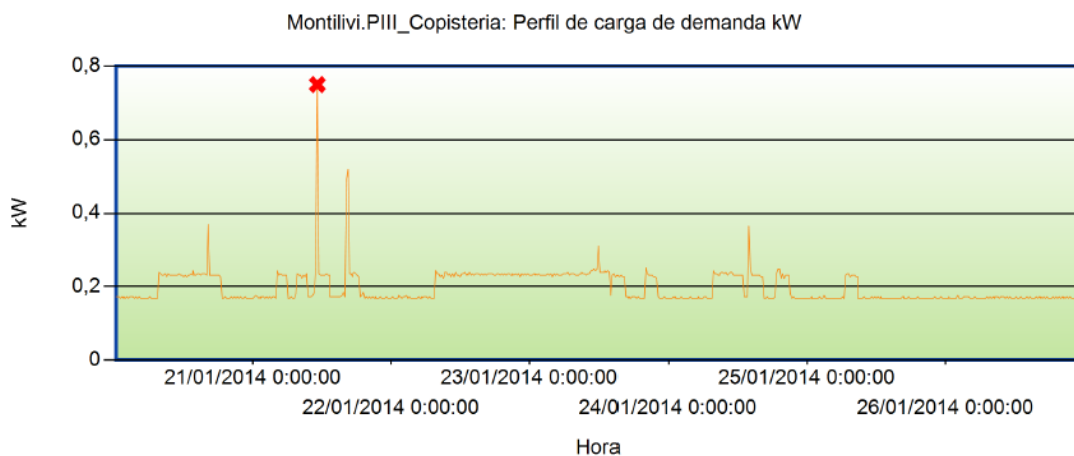
\* Valor máximo: 12,08 el 26/01/2014 a las 23:15:00

**Gràfic 31: Consum total en KW**



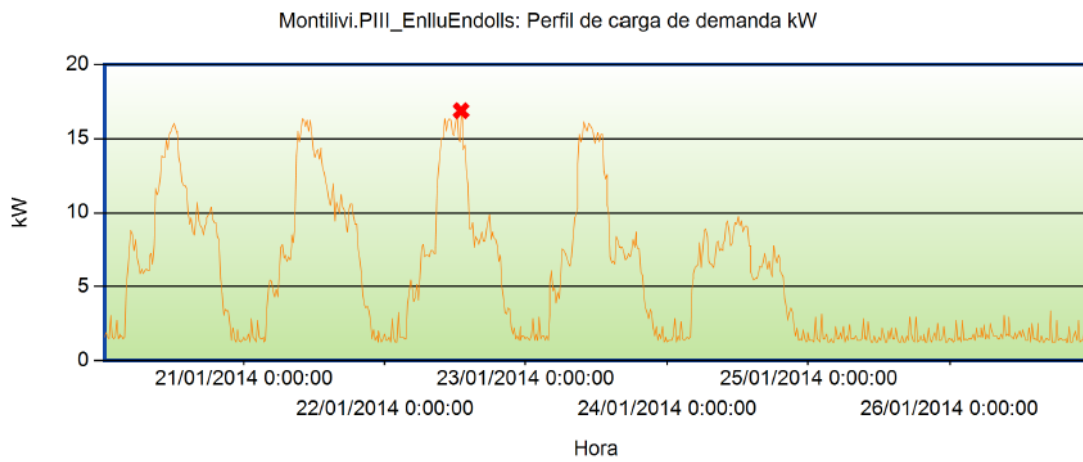
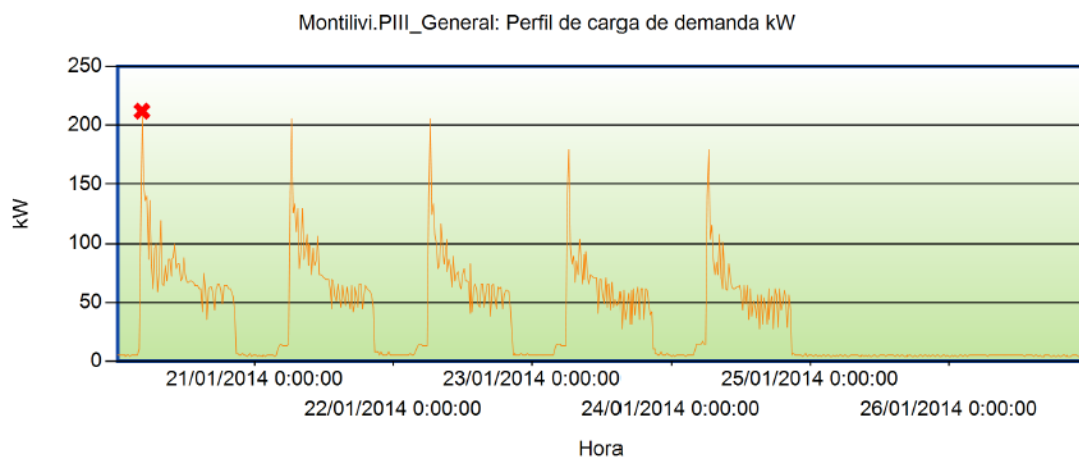
**Dades de POTÈNCIA ACTIVA (KW) setmanal “hivern” 20/01/14 a 26/01/14 [dies laborables i no laborables]****CLIMATITZACIÓ**

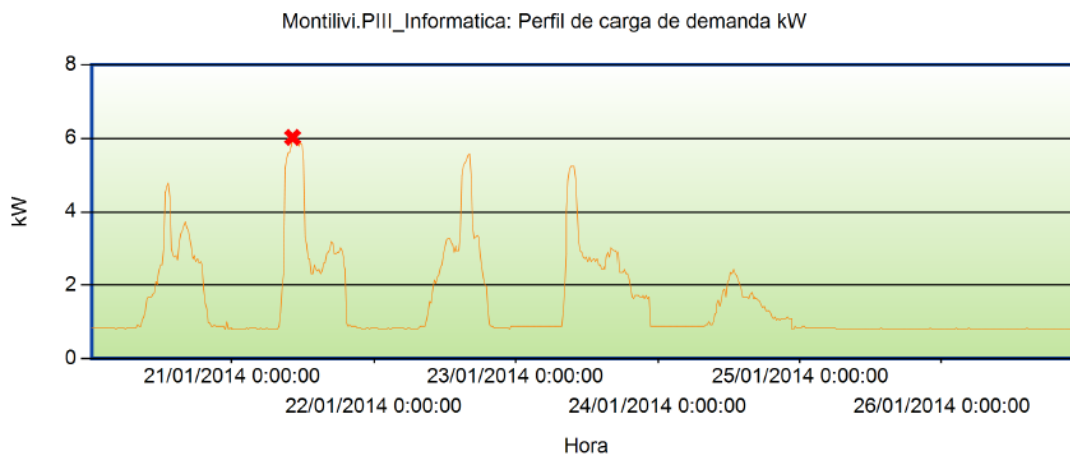
\* Valor máximo: 196 el 20/01/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 32: Consum de climatització expressat en KW****COPISTERIA**

\* Valor máximo: 0,75 el 21/01/2014 a las 11:15:00

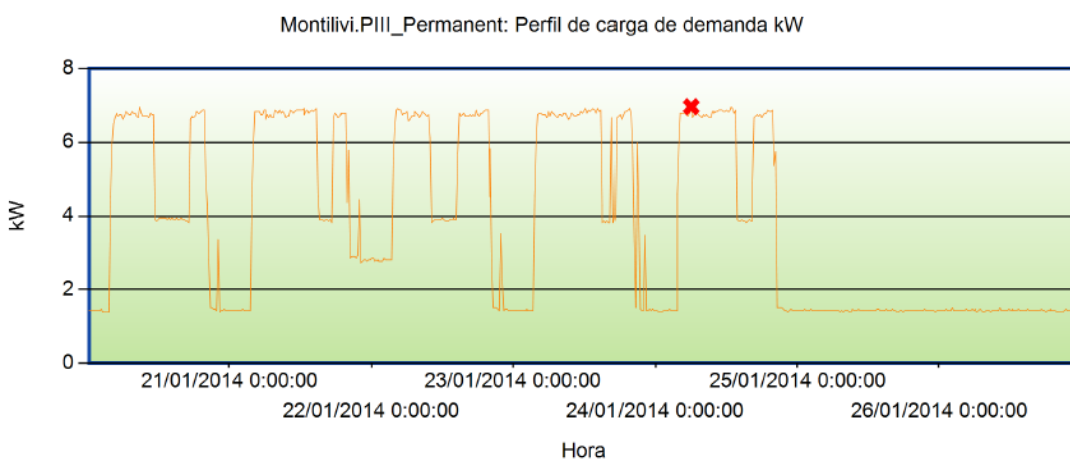
**Gràfic 33: Consum de copisteria expressat en KW**

**ENLLUMENAT/ ENDOLLS****Gràfic 34: Consum d'enllumenat/endolls expressat en KW****GENERAL****Gràfic 35: Consum general expressat en KW**

**INFORMÀTICA**

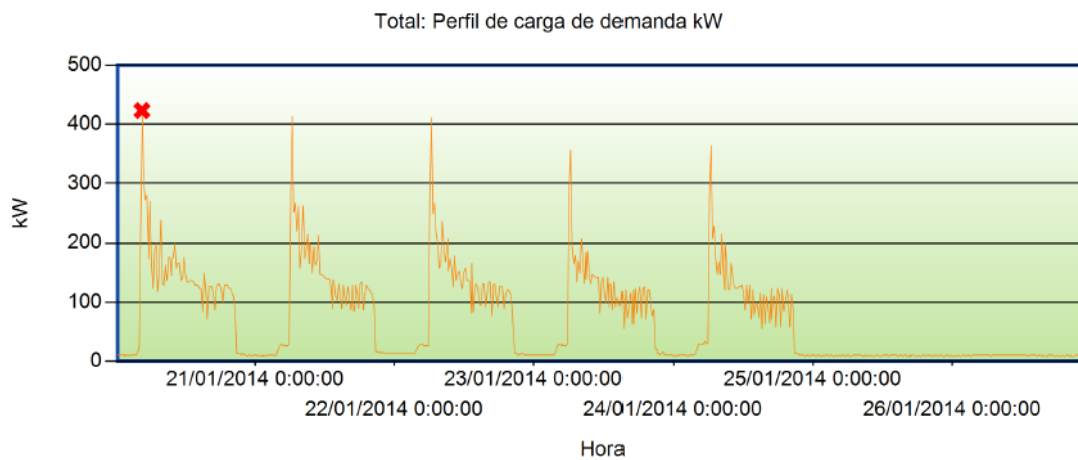
\* Valor máximo: 6,02 el 21/01/2014 a las 10:15:00

**Gràfic 36: Consum d'equips informàtics en KW**

**ENLLUMENAT PERMANENT**

\* Valor máximo: 6,96 el 24/01/2014 a las 6:00:00

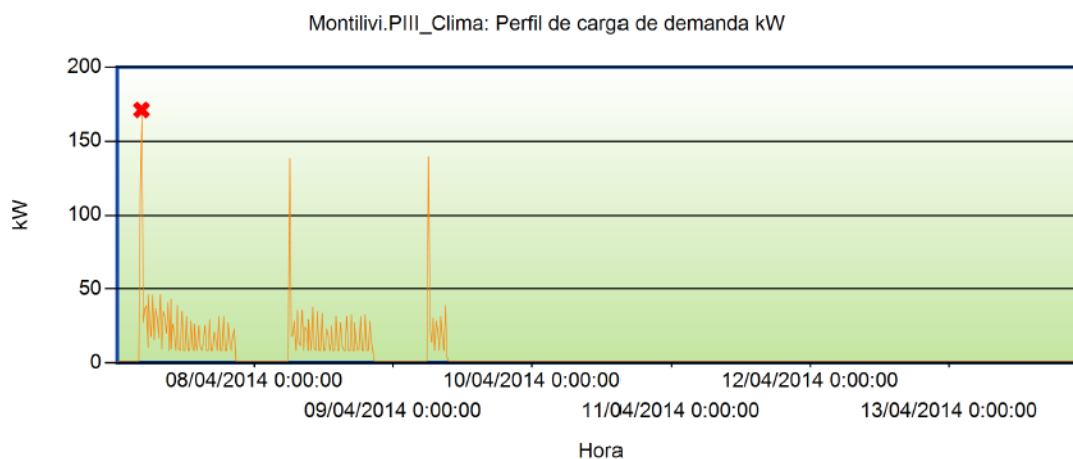
**Gràfic 37: Consum d'enllumenat permanent en KW**

**TOTAL**

\* Valor máximo: 423,32 el 20/01/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 38: Consum total en KW**

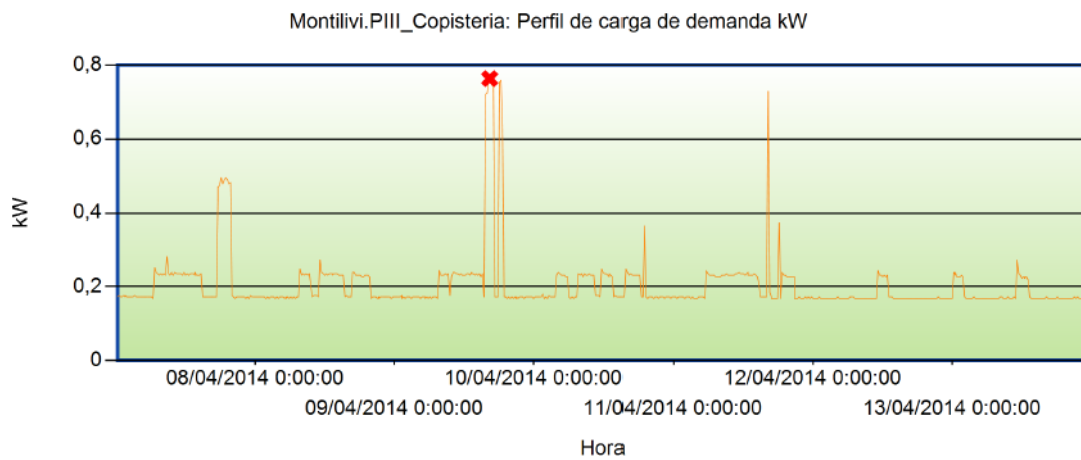
**Dades de POTÈNCIA ACTIVA (KW) setmanal "primavera" 07/04/14 a 13/04/14 [dies laborables i no laborables]**

**CLIMATITZACIÓ**

\* Valor máximo: 171 el 07/04/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 39: Consum de climatització expressat en KW**

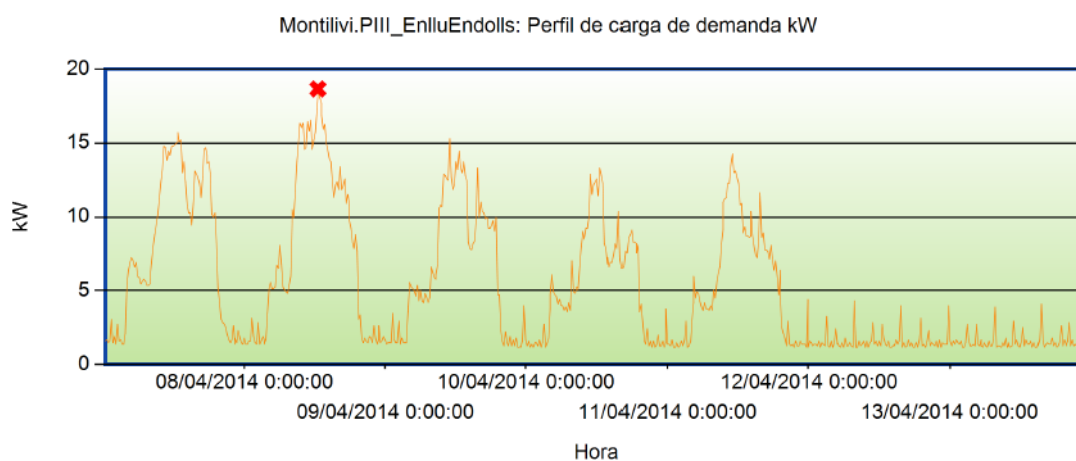
## COPISTERIA



\* Valor máximo: 0,76 el 09/04/2014 a las 16:30:00

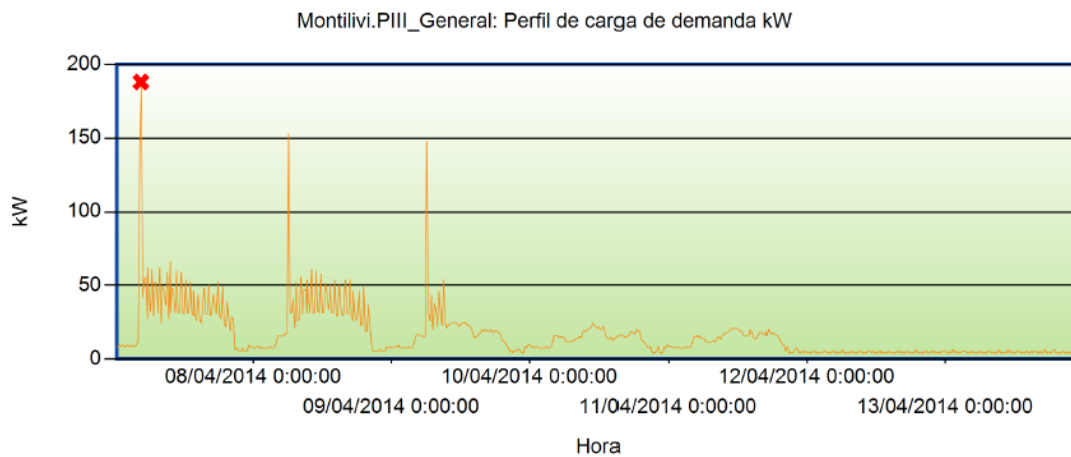
### Gràfic 40: Consum de copisteria expressat en KW

## ENLLUMENAT/ ENDOLLS

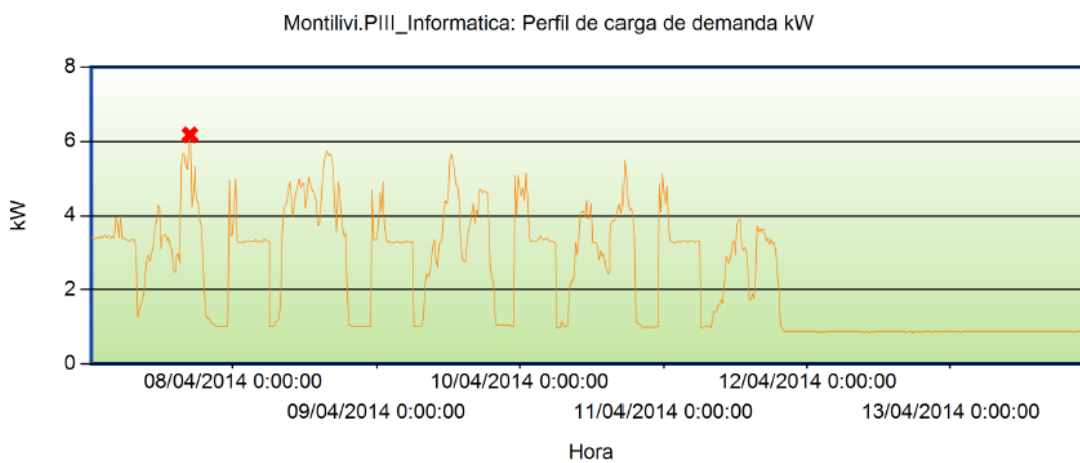


\* Valor máximo: 18,65 el 08/04/2014 a las 12:30:00

### Gràfic 41: Consum d'enllumenat/endolls expressat en KW

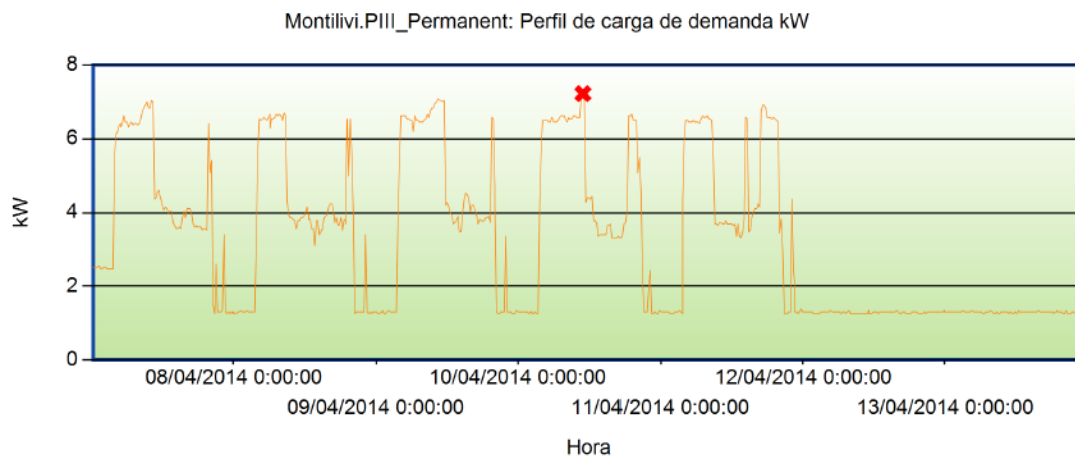
**GENERAL**

\* Valor máximo: 188 el 07/04/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 42: Consum general expressat en KW****INFORMÀTICA**

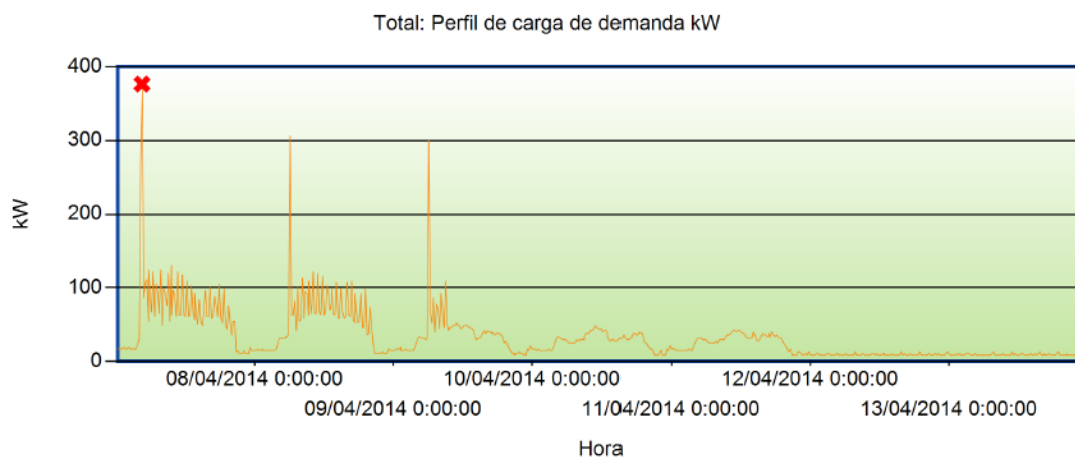
\* Valor máximo: 6,17 el 07/04/2014 a las 16:45:00

**Gràfic 43: Consum d'equips informàtics en KW**

**ENLLUMENAT PERMANENT**

\* Valor máximo: 7,22 el 10/04/2014 a las 11:00:00

**Gràfic 44: Consum d'enllumenat permanent en KW**

**TOTAL**

\* Valor máximo: 376,26 el 07/04/2014 a las 4:30:00

**Gràfic 45: Consum total en KW**

**OBSERVACIONS:**

Quan s'analitzen les dades de Potència Activa enregistrades amb l'analitzador de xarxes es determina que hi ha un desfàs entre línies, ja que la suma del consum d'energia enregistrat en cadascuna de les línies de climatització, enllumenat/endolls, copisteria, informàtica i permanent no coincideix amb el valor enregistrat en la línia general.

La hipòtesis d'aquest fenomen es creu que radica en una pèrdua d'energia en alguna de les línies, però no obstant SOTIM encara no ho ha detectat i ho desconeix.

Així doncs, els valors agafats de referència per a determinar/estimar el consum de l'edifici s'han agafat de cada línia elèctrica per separat.

**4.3.1.2. MESURES AMB EL LUXÒMETRE**

El càlcul del nombre de mesures a realitzar és un dels primers passos a tenir en compte abans de procedir amb la lectura dels lux de cada espai. Tal i com s'ha fet esment en l'apartat de l'estat de la qüestió, aquest nombre de mesures es calcula en funció de les dimensions de cada espai i mitjançant una fórmula on el paràmetre "K" ens determinarà el número de punts de mesura a realitzar.

**Taula 6: Punts a mesurar amb el luxòmetre**

PLANTES	USOS I ACTIVITATS	PUNTS A MESURAR
Planta		
Baixa	Accés P1-P3	4
	Passadissos i distribució	9
	Aules	4
	P3-033	4
	P3-030	4
	P3-027	4
	P3-025	9
	P3-024	9



	P3-020		9
	P3-019		9
	P3-018		9
	P3-017		9
	P3-015		9
	P3-014		4
	P3-008		4
	P3-009		4
	P3-011		4
	P3-010		4
	Copisteria		4
	Arxiu magatzem	P3-032	4
		P3-029	4
		P3-026	4
	Serveis sanitaris	P3-022	4
		P3-023	0
	Local tècnic	P3-004	0
		P3-006	0

PLANTES	USOS I ACTIVITATS	PUNTS A MESURAR
Planta Pis	Despatxos	
	P3-136	4
	P3-135	4
	P3-134	4
	P3-133	4
	P3-132	4
	P3-131	4
	P3-130	4
	P3-129	4
	P3-128	4
	P3-127	4

P3-126		4
P3-125		4
P3-124		4
P3-121		4
P3-120		4
P3-119		4
P3-118		4
P3-117		4
P3-102		9
P3-103		4
P3-104		4
P3-105		4
P3-106		4
P3-107		4
P3-108		4
P3-109		4
P3-110		4
P3-111		4
P3-112		4
Sala de Juntes	P3-123	9
Sala de Juntes II	P3-122	9
Adminstració i Arxiu	P3- 145/113	9
Magatzem	P3-114	0
Serveis sanitaris	P3-116	4
Passadissos i distribució		9
Local tècnic	P3-138	0

Tot seguit, es procedeix a la presa de mesures i es determinen els següents resultats:

- **Resultats:**

*Els resultats que s'obtenen del càlcul s'adjunten a l'apartat B "Annexes".* On s'indica:

Les dades de l'edifici sobre el qual es realitza les mesures; indicant el lloc, la superfície de cada dependència a analitzar, l'altura de la mateixa, el número de mesures preses, els valors màxims i mínims en lux i la mitjana obtinguda de totes les mesures realitzades.

També s'hi observa el compliment o no de la normativa referent a la il·luminació i l'eficiència energètica de la mateixa.

### **4.3.2. MESURES EN L'ENVOLVENT TÈRMICA**

#### **4.3.2.1. ANÀLISI AMB CÀMERA TERMOGRÀFICA**

Tal i com s'ha fet esment en l'apartat de l'estat de la qüestió, la termografia en permet conèixer l'estat de l'envolvent de l'edifici i de totes aquelles parts interiors que es vegin afectades per salts tèrmics entre espais climatitzats i espais no climatitzats.

L'informe que es presenta a continuació ha sigut generat a partir d'un software de termografia anomenat "FLIR Tools" i prové d'una prèvia inspecció tèrmica realitzada amb una màquina termogràfica. S'ha tingut en compte que l'aixecament de les fotografies de l'interior de l'edifici es realitzés a les 9 del matí, quan encara l'edifici es presenta fred de tota la nit i la radiació solar no afecti al resultats i al posterior anàlisi.

Les fotografies de l'exterior de l'edifici s'han realitzat a la tarda, ja que el dia es va posar ennuvolat i feia que no es reflexin tant les fotografies.

També s'ha procurat que el dia fos sec i no hagués plogut recentment; ja que la humitat podria distorsionar la fotografia termogràfica empitjorant les condicions de temperatura en que realment es troben els tancaments de l'edifici.

En cada fotografia de l'informe s'hi detalla un quadre al marge esquerra que informe sobre la mesura Sp1 (la qual és la temperatura que es marca voluntàriament en el lloc on es vol fer la consulta) i paràmetres sobre l'emissivitat (prefixada a 0.95 ja que és un valor acceptat per la majoria del materials) i la temperatura reflexada (prefixada a 20°C generalment, excepte en determinades fotografies que hagut de ser modificada per tal de veure millor les patologies).

#### 4.3.2.2. ANÀLISI DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE L'ENVOLVENT

Un cop recollida la informació necessària de l'estat actual de l'edifici, incloent envolvent i instal·lacions consumidores d'energia que el componen, es tracta de fer un anàlisi de l'eficiència energètica del sistema envolvent.

S'ha calculat la transmitància tèrmica dels tancaments i particions interiors que formen part de l'envolvent de l'edifici, per tal d'avaluar la seva eficiència energètica comparant-ho amb els límits que estableix el Codi Tècnic de l'Edificació del DB-HE (Setembre 2013) en quant a eficiència energètica.

- L'edifici objecte d'estudi es troba situat a Girona; per tant, segons l'Apèndix B del nou DB-HE, podem considerar que es troba en zona climàtica (Z.C.) D2. La qual ens determina unes transmitàncies límit en l'envolvent i un factor solar modificat límit de lluernes.

Les dades que en ofereix l'apartat D.2.14 d'aquest document son les següents:

Transmitància límit de murs de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	<b><math>U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math></b>
Transmitància límit de suelos	<b><math>U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math></b>
Transmitància límit de cubiertas	<b><math>U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}</math></b>
Factor solar modificado límit de lucernarios	<b><math>F_{Lim}: 0,31</math></b>

**Taula 7: Transmitàncies límits establertes per CTE-DB-HE1 (Setembre 2013)**

Amb el càlcul de les transmitàncies es confirma que les parets de formigó encofrades a dues cares (Façana exterior 2) no disposen d'aïllament i per tant no compleixen les exigències tèrmiques en quant a transmitàncies que estableix la normativa vigent.

Podem confirmar que la transmitància resultant de la coberta plana no transitable tampoc compleix les exigències tèrmiques actuals i per tant, caldria millorar l'aïllament de la mateixa.

La fusteria exterior té una transmitància mitja de 4,20 amb un Factor Solar de 0,53; quant aquest factor solar queda limitat actualment en 0,31 i per tant caldria substituir els vidres actuals per d'altres amb un factor solar més baix.

No obstant això, cal dir que tant el forjat sanitari com la façana exterior remolinada i pintada compleixen la transmitància límit marcada actualment; ja que els seus valors es mantenen per sota del  $0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

S'adjunta el balanç tèrmic a l'apartat B "Annexes".

Per tant, amb el càlcul de les transmitàncies es determina que l'envolvent actual no és eficient i no compleix el criteris que estableix el nou document bàsic d'estalvi energètic **DB-HE del Codi Tècnic de l'Edificació ( Setembre 2013)**

**S'haurien de plantejar millores en quan a :**

- Augmentar l'aïllament tèrmic de la coberta plana no transitable
- Aïllar la façana exterior 2 ( formigó encofrat a dues cares)
- Solucionar ponts tèrmics de la fusteria exterior
- Col·locació de fusteria exterior amb vidre doble, factor solar igual o inferior a 0,31 i marcs amb ruptura de pont tèrmic.

En aquesta auditoria , per tal de determinar la repercussió que tenen aquestes deficiències en el comportament tèrmic de l'edifici, i per tal d'avaluar com afectarien les possibles millores al comportament tèrmic d'aquest i en el consum energètic anual, determinar-ne el possible estalvi energètic anual i avaluar la seva viabilitat, s'ha realitzat mitjançant el càlcul del balanç tèrmic de cada espai concret.

NOTA: El balanç tèrmic inicial de l'estat actual de l'edifici ha sigut extret, revisat i ampliat del treball final de carrera: "Estudi i recàlcul del sistema de climatització de l'edifici P-III per tal d'adequar-lo al nivell de renovació d'aire exigida segons normativa vigent" dels autors Camacho de la Hoz i de Bolòs Prat.

#### 4.4. ANÀLISI DEL TIPUS DE CONTRACTACIÓ I TARIFA ELÈCTRICA

El servei i característiques del subministrament elèctric contractat per la Universitat de Girona pel Campus Montilivi és el següent:

- <b>Empresa:</b>	<b>Endesa Energia S.A.U</b>
- <b>Tensió:</b>	<b>25KV</b>
- <b>Tarifa:</b>	<b>6.1 de Mitja Tensió</b>
- <b>Discriminació horària:</b>	<b>6 trams horaris</b>
- <b>IVA:</b>	<b>21%</b>

La discriminació horària vol dir que la tarifa estableix varis preus en funció del moment del dia en que es consumeix l'electricitat.

Mitjançant l'anàlisi de la facturació i els resultats de les mesures realitzades amb l'analitzador de xarxes no es pot determinar si la potència contractada en tot el campus és l'adequada o no, ja que s'hauria de realitzar un anàlisi del consum de cada un dels edificis que formen el complex del Campus Montilivi i dels seus vials, i amb aquest recull de potència comparar-la amb la que hi ha contractada amb la companyia subministradora actual.

Aquest recull de dades prové d'uns analitzadors de xarxes instal·lats a l'edifici per SOTIM per tal de tenir un control i regulació de l'energia elèctrica del mateix. Així doncs, només he determinat el consum d'aquest edifici i no es comparable amb d'altres.

Per tant, en aquesta auditoria no es proposa cap canvi de potència contractada al respecte.

#### 4.5. DESGLOSSAMENT DELS CONSUMS PARCIALS ELÈCTRICS

Tal i com s'ha descrit i analitzat anteriorment, en la situació energètica actual de l'Edifici Politècnic 3, s'ha tingut en compte els diferents factors que influeixen en el consum energètic del centre: dimensions, espais diferenciats, arquitectura de l'envolvent, eficiència i tipus d'instal·lacions consumidores d'energia elèctrica, hores anuals d'utilització, freqüència d'ús, la gestió i control de l'energia elèctrica, etc. No obstant, també s'ha analitzat els consums globals del centre a partir de la facturació, el cost energètic i les emissions que generen.

Amb els consums totals d'energia podem tenir una orientació sobre la situació energètica de l'edifici objecte d'estudi; però, per tal de determinar la situació real del centre i obtenir un balanç energètic del mateix, és necessari determinar el percentatge de consum d'energia segons el servei ofert (climatització, enllumenat i endolls, aparells informàtics, servei de copisteria, enllumenat permanent).

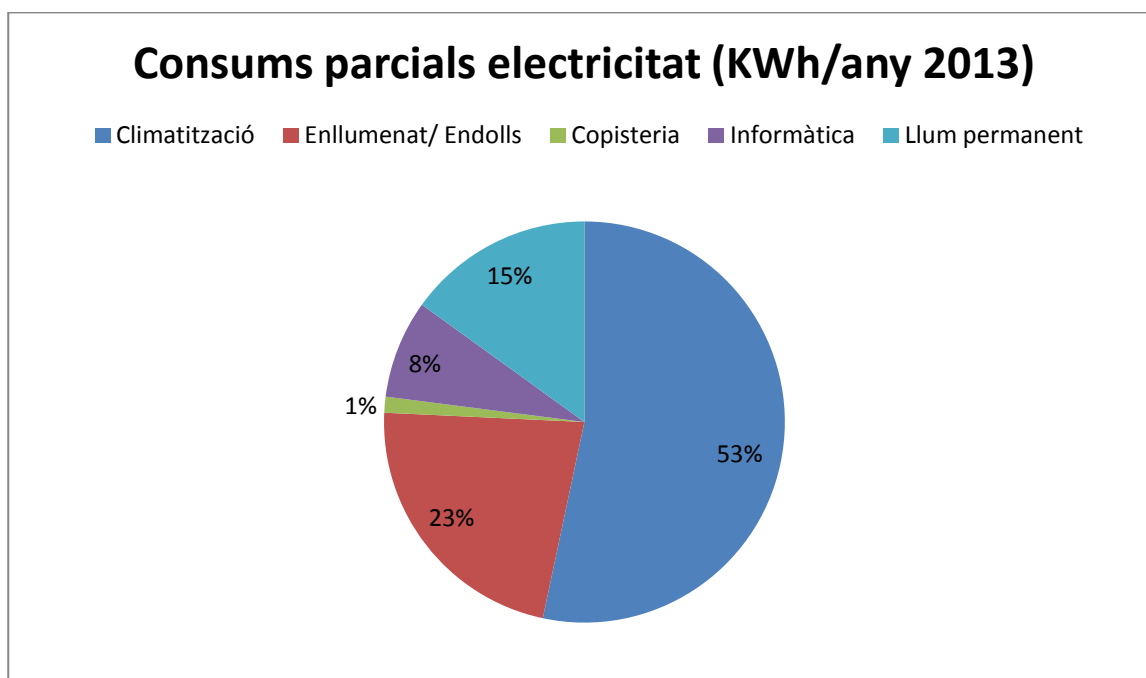
Quan es desglossen els consums parcialment, podem arribar a conèixer quins són els punts de major consum i així avaluar quins son els punts d'actuació a proposar que donin com a resultat una millora de l'eficiència energètica.

Per exemple, nosaltres sabem que l'edifici consumeix molta energia elèctrica, però em de determinar en quines situacions o moments del dia es donen aquestes puntes i quins son els consumidors d'aquesta energia, i poder detectar si és eficient o es generen pèrdues i avaluar les possibilitats de millora.

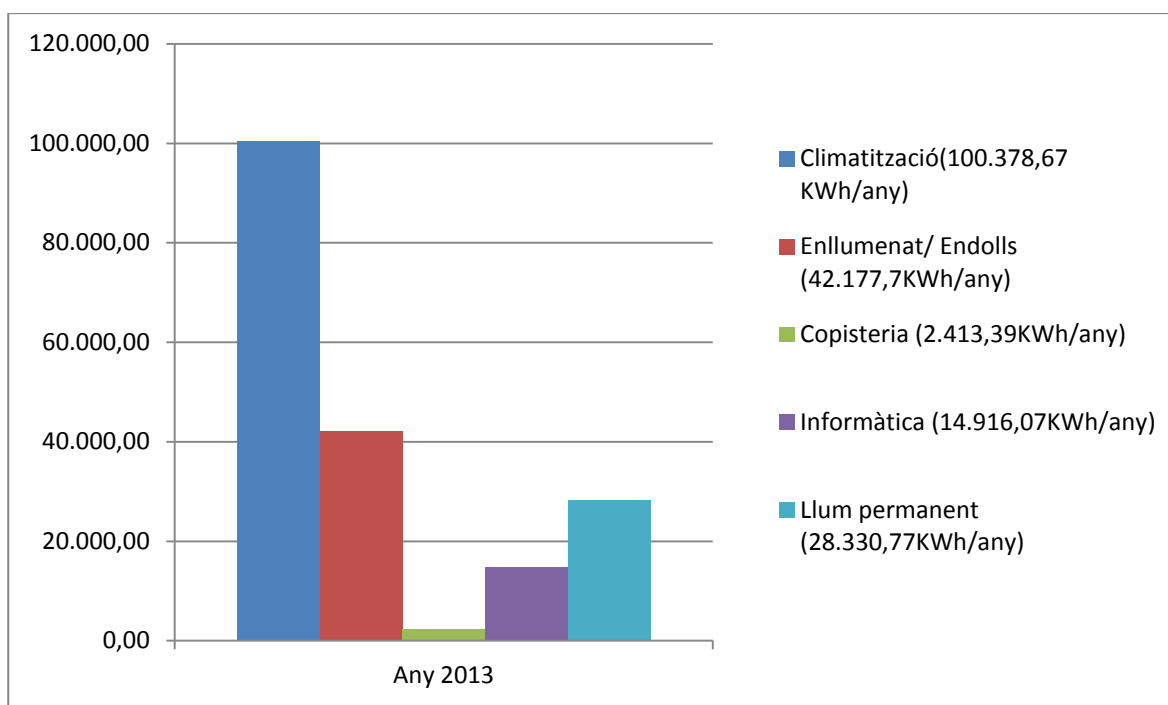
Per poder avaluar la viabilitat de les millores és necessari quantificar-les; així doncs, el que no es pot mesurar no es pot avaluar i per tant, no es pot millorar.

L' analitzador de xarxes del centre ens permet determinar els consums parcials esmentats en el següent apartat.

#### 4.6. BALANÇ ENERGÈTIC ACTUAL



Gràfic 46: Consums parcials electricitat (KWh/any 2013) expressats en %



Gràfic 47: Consums parcials electricitat (KWh/any 2013)

En aquests gràfics es desglossen els consums elèctrics de l'edifici durant l'any 2013 i podem observar que el consum elèctric es degut principalment en climatització ja que l'envolent tèrmica presenta deficiències i, per tal d'assolir la temperatura de confort, cal molta energia. Caldrà proposar una millora de l'envolent per tal de reduir els ponts tèrmics, filtracions d'aire i radiacions solars.

També s'observa que el següent punt de consum important és el sistema d'enllumenat i els endolls. Caldrà proposar un canvi en aquesta il·luminació per tal de que sigui més eficient.

Copisteria (actualment en desús), formava només un 1% del consum total de l'edifici, ara aquest consum ja no hi és, ja que es va traslladar aquesta copisteria en una central dels barracons del mateix Campus.

El sistema informàtic de l'edifici només representa un 8% del consum total, no es proposarà cap altre millora al respecte, excepte un ús conscient i responsable d'apagar els aparells informàtics un cop no s'estan utilitzant.



**La llum permanent de l'edifici forma un 15% del consum total d'electricitat del mateix. Aquest sistema d'il·luminació és permanent i per normativa està obligat a ser-hi; per tant, és un consum fix i inevitable.**

#### **4.7. IDENTIFICACIÓ DE LES PROPOSTES DE MILLORA**

L'auditoria energètica ens permet analitzar i determinar l'estat energètic actual del centre i trobar les actuacions i/o propostes que milloren l'eficiència energètica.

Aquestes millores que es proposen tenen com a objectiu:

- Reduir el consum energètic elèctric de climatització i el cost que se'n deriva del mateix.
- Promoure sistemes d'il·luminació més eficients.
- Promoure una millor conscienciació de bones pràctiques i ús dels sistemes d'il·luminació o dels equips consumidors d'energia elèctrica.

Per a cada proposta s'analitza:

- L'estalvi energètic que suposa l'aplicació de la proposta de millora.
- L'estalvi econòmic a nivell de cost que suposaria la seva implantació.
- La inversió associada necessària per tal de que sigui aplicada.
- L'amortització de la inversió proposada.

Mitjançant aquests 4 factors es determina la viabilitat de les propostes. Cal dir que en una auditoria es té una determinació del preu de la proposta el més ajustada possible a la realitat que per el client només és una aproximació de la situació real i de les diferents possibilitats de que disposa. Per tant, totes aquelles propostes que superin una determinada magnitud tècnica caldrà realitzar un projecte executiu concret. L'auditoria seria un pas previ a l'encàrrec del projecte executiu, l'objectiu del present treball és la d'estudiar la viabilitat de les diferents propostes per tal de determinar quines de les propostes de millora suposarien un major estalvi energètic, econòmic, energètic i econòmic a la vegada.

#### Limitacions de l'Auditoria:

Les propostes de millora que es presenten es determinen tenint en compte la situació actual real i es poden classificar de varies maneres, en funció de:

- Font d'energia

- Servei
- Estalvi energètic
- Estalvi econòmic
- La inversió
- L'amortització

Tot seguit, es passa a estudiar les diferents propostes de millora, classificades segons l'estudi realitzat al balanç energètic; és a dir, en funció de la font d'energia (en aquest cas electricitat) i actuant sobre els serveis que tenen un major consum.

#### 4.7.1. JUSTIFICACIÓ DEL SISTEMA DE CàLCUL

En cada proposta de millora que es presenta en l'apartat següent, excepte en aquelles en que no ha estat possible; s'avalua l'estalvi energètic, l'estalvi econòmic i la inversió que correspon a la mateixa.

Juntament amb el cost de la inversió i l'estalvi econòmic que representa la implantació de la mesura s'obté el període de retorn de la proposta per tal de determinar-ne la seva viabilitat.

##### **Estalvi energètic:**

L'estalvi energètic s'obté de la diferència del consum energètic actual (prenent de referència els valors del balanç tèrmic inicial) i el consum energètic (del balanç tèrmic amb les millores) un cop aplicada la proposta de millora.

El consum energètic amb l'aplicació de la proposta de millora no es pot quantificar en tots els casos, ja que s'apliquen determinades mesures que realment resulten complexes a l'hora de definir el consum energètic que tindran. I per tant, en aquests casos es poden utilitzar valors percentuals d'altres experiències.

##### **Estalvi econòmic:**

L'estalvi econòmic de les propostes de millora s'obté de multiplicar l'estalvi energètic pel preu kWh considerat; el qual, en el nostre cas s'estableix el preu de referència 0,145268 €/KWh a partir de la mitja del preu de l'electricitat que enregistra SOTIM de l'any 2013. Aquest valor inclou impostos, IVA i taxes. Per tant, es un valor representatiu i estimat respecte preu de factura, no respecte preu de kWh.

**Cost de la inversió:**

Per a determinar el cost de la inversió s'ha tingut en compte preus reals de mercat tenint en compte el subministrament i la col·locació de tots els elements que formen la proposta de millora; és a dir, de pressupostos aportats per empreses especialistes contrastades amb els tècnics professionals de la mateixa casa comercial en base a preu final col·locat.

Cal aclarir que l'abast de l'auditoria energètica realitza una simulació de l'estat actual i proposa un pla de millores amb el preu orientatiu del que costarien les mateixes, fet que permet contrastar unes propostes amb d'altres depenent del seu cost econòmic i el període de retorn que té cadascuna i determinar amb quina preferència caldria actuar.

Per tant, alhora de realitzar la proposta aquesta ha de ser projectada i pressupostada amb detall per l'empresa que la realitza, ja que el preu podria variar depenent de molts factors.

**Període de retorn:**

Les dues variables que s'ha utilitzat per calcular el període de retorn i avaluar la viabilitat de les millores són:

- Cost de la inversió de la proposta de millora
- Estalvi econòmic que resulta de la implantació de la mesura.

Per tant, el període de retorn l'obtenim de la divisió de les anteriors variables:

**Cost inversió/ estalvi econòmic**

Cal tenir en compte que el període de retorn depèn molt de com s'ha calculat el cost de la inversió, que en aquest cas ha sigut de la manera més real possible, i de l'estalvi econòmic que depèn del valor €/KWh considerat.

La realitat del mercat de l'energia elèctrica no ens assegura que el preu de l'electricitat tendeixi a la baixa, sinó que les perspectives són la tendència a la alta. Per tant; en aquesta auditoria, agafant com a preu de referència €/KWh de l'any 2013 ens estem posicionant en el pitjor dels casos a l'hora de recuperar la inversió, ja que a mesura que augmenti el preu €/KWh més gran serà l'estalvi econòmic i per tant, més curt serà el període de retorn de la proposta en qüestió.

En aquesta previsió no s'ha tingut en compte els termes econòmics VAN (Valor Actual Net) i TIR (Taxa Interna de Rentabilitat), ja que ens trobem amb la dificultat de conèixer la taxa d'actualització del Banc, i a més de que s'ha determinat l'import de les inversions per a les millores segons preus constants; és a dir, segons preus actuals que inclouen subministra i col·locació.

## 4.7.2. PROPOSTES D'ESTALVI ELÈCTRIC

### 4.7.2.1. AÏLLAMENT TÈRMIC A TANCAMENTS EXTERIORS DE FORMIGÓ NO AILLATS.

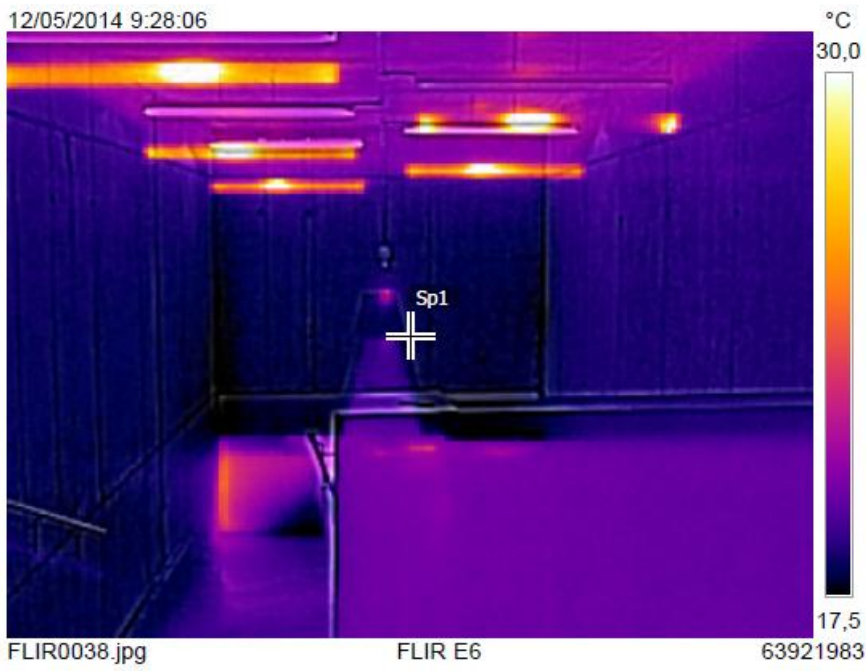
#### ❖ Descripció de la mesura

Mitjançant l'estudi en plànols de l'estat actual de l'edifici, el seu anàlisi del balanç tèrmic i les mesures corresponents en l'aixecament termogràfic es determina que els tancaments exteriors de formigó deixats vistos a dues cares que formen principalment l'envolvent de les dues caixes d'escala, no estan aïllats tèrmicament. (Veure de les pàgines 3 a la 6 de l'informe termogràfic).

Aquesta proposta analitza l'opció d'aïllar aquests tancaments mitjançant un sistema constructiu de la casa comercial "MAPEI". Una opció que contempla un aïllament per l'exterior del tancament mitjançant planxes de poliestirè extrudit de 5cm de gruix (veure justificació del càlcul que determina aquest gruix per tal de complir la transmitància límit que marca el nou HE setembre 2013) i que deixa el tancament amb un acabat remolinat i pintat.

Els elements que componen aquest sistema son els següents:

- Perfil d'arrencada del sistema
- Adhesiu per fixar els panells aïllants a la paret de formigó
- Anclatge mecànic que acaba de fixar els panells
- Capa base abans de rebre la malla de reforç
- Malla de reforç
- Morter d'adhesió
- Capa d'imprimació
- Capa d'acabat amb el color triat



Fotografia 23: Fotografia termogràfica de la caixa d'escala zona est



Fotografia 24: Vista de la caixa d'escala zona est des de l'exterior



Fotografia 25: Vista de la caixa d'escala zona est des de l'exterior



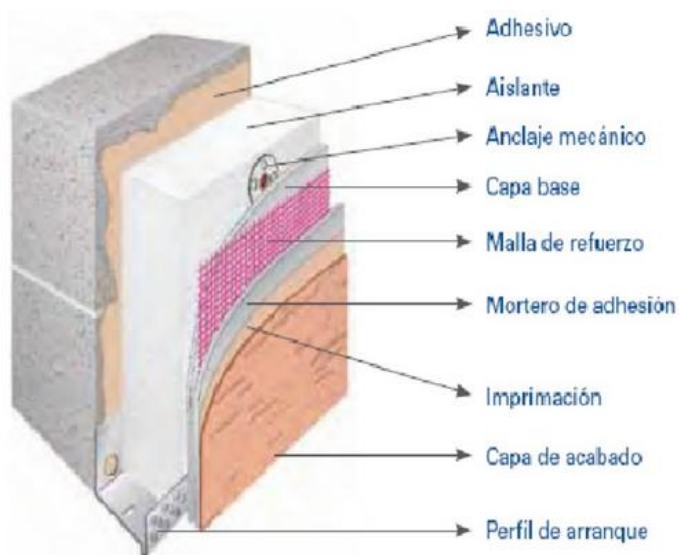
Fotografia 26: Vista de la caixa d'escala zona oest des de l'exterior



Fotografia 27: Vista de la caixa d'escala zona oest des de l'exterior



Fotografia 28: Vista de la caixa d'escala zona est des de l'exterior



Fotografia 29: Sistema d'aïllament tèrmic Mapetherm de la casa comercial "MAPEI"

### ❖ Càlculs de la mesura proposada

#### Estalvi energètic:

Façana exterior 2	e (cm)	$\lambda$ (W/m K)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,3	3,37
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>3,37</b>

Taula 8: Transmissió tèrmica de la façana exterior 2

Façana exterior 2 (amb aïllament tèrmic)	e (cm)	$\lambda$ (W/m K)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,3	3,37
Aïllament Planxes poliestirè extrudit 5cm	5	0,034	1,64	0,61
Acabat arrebossat i pintat	3	1,8	0,19	5,3
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,56</b>

Taula 9: Transmissió tèrmica de la façana exterior 2 amb aïllament tèrmic



Un quadre te en compte la composició del tancament actual i l'altre incorpora l'aïllament i l'acabat arrebossat i pintat. El primer té una transmitància tèrmica de  $3,37 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  i el segon de  $0,56 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ; per tant, amb la millora estem estalviant  $2,81 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

L'estalvi energètic que repercuteix la col·locació d'aquest aïllament tèrmic a tancaments exteriors de formigó no es podrà quantificar; ja que les zones de caixa d'escala no estan climatitzades. No obstant això, aquesta proposta millorarà les condicions tèrmiques de confort interiors.

### **Estalvi econòmic:**

Quan es redueix la transmitància "U" estem reduint la demanda tèrmica, però com que no disposem de climatització a les zones de caixa d'escala no podem utilitzar les fulles del balanç tèrmic per quantificar l'estalvi energètic i per tant econòmic en climatització que aquesta millora representa.

Aquesta inversió farà millorar notablement el confort de les caixes d'escala de l'edifici, reduint així els salts tèrmics entre aquestes i la resta de passadissos que hi donen accés i complir el límit de transmitància tèrmica que exigeix el nou document HE (Setembre 2013).

### **Cost d'inversió:**

Segons el sistema "MAPEI" a utilitzar, s'adjunta el preu del mateix per  $\text{m}^2$



## PLANTILLA DE FIJACION DE PRECIOS SISTEMA MAPETHERM

TIPOLOGIA	DESCRIPCION	RENDIMIENTO		TARIFA	PRECIO m <sup>2</sup>
ENCOLADO	MAPETHERM AR1 GG BLANCO	5	kg/m2	0,850	4,25
PANEL AISLANTE	MAPETHERM XPS 5	1,1	M2/m2	13,000	14,30
TACO FIJACION	MAPETHERM FIX 60 E	4	unid/m2	0,330	1,32
ENLUCIDO	MAPETHERM AR1 GG BLANCO	4	kg/m2	0,850	3,40
MALLA FIBRA DE VIDRIO	MAPETHERM NET	1,1	M2/m2	2,200	2,42
IMPRIMACIONES	QUARZOLITE BASE COAT Colormap	0,4	kg/m2	6,100	2,44
REVEST./ACABADOS	QUARZOLITE Tonachino 1,5mm (Colormap)	2,5	kg/m2	3,750	9,38
PERFIL 1	MAPETHERM BA 5	0,15	ML/m2	4,900	0,74
PERFIL 2	MAPETHERM PROFIL	0,15	ML/m2	2,100	0,32
PERFIL 3					
PERFIL 4					
PERFIL 5					
PERFIL 6					
PERFIL 7					
PERFIL 8					
PERFIL 9					
<b>TOTAL m<sup>2</sup> OPERACIÓN</b>					<b>38,56</b>

Segons mides teòriques de projecte s'ha calculat els m<sup>2</sup> necessaris per aïllar les dues caixes d'escala, descomptant les obertures.

$$345,09 \text{ m}^2 \times 38,56 \text{ €/m}^2 = 13.306,67 \text{ €}$$

Total cost inversió (sense IVA) = 13.306,67 €

**Total cost inversió (21% IVA) = 16.101,07 €**

### Període de retorn:

L'amortització de la proposta l'obtindríem a partir de la divisió entre la inversió i l'estalvi econòmic que representa la millora. Per tant, com que no podem determinar aquest estalvi no es possible calcular l'amortització.

#### 4.7.2.2. SUBSTITUCIÓ DE LA FUSTERIA EXTERIOR ACTUAL PER UNA FUSTERIA MÉS EFICIENT

##### ❖ Descripció de la mesura

S'ha observat que les finestres de l'edifici son de vidre doble armat laminat de seguretat amb un factor solar de 0,53 i un gruix  $\geq 3+3\text{mm}$  amb càmera d'aire però amb marcs sense tall de pont tèrmic; fet que provoca una pèrdua de calor per transmissió en aquests tancaments tant pel vidre com pel marc que el subjecte.

Per tal de minimitzar aquestes pèrdues que es generen actualment es proposa substituir la fusteria exterior de tot l'edifici per un altre amb un factor solar límit de 0,31 (Segons HE nou Setembre 2013) i una perfilaria amb tall de pont tèrmic.



Conjunt fotogràfic 30: Fusteria exterior de l'estat actual del centre

12/05/2014 9:52:57



FLIR0074.jpg

FLIR E6

63921983

**Fotografia 31: Fusteria exterior de l'estat actual del centre**

12/05/2014 9:52:57



FLIR0074.jpg

FLIR E6

63921983

**Fotografia 32: Fotografia termogràfica de la fusteria exterior de l'estat actual del centre**

### ❖ Càlculs de la mesura proposada

Els càlculs de la mesura proposada es basen en modificar la transmitància tèrmica de la fusteria exterior en les fitxes de càlcul Excel (balanç tèrmic) pel nou valor de transmitància que genera el canvi de la fusteria exterior existent per una de més eficient.

Amb els watts resultants, es separen els de planta baixa i planta pis i es multiplica cada planta per les hores de treball que s'ha estimat corresponentment, ja que cada planta té una estimació prèvia de treball (hores/any).

Es determina els KWh/any tèrmics de l'edifici sense millores i amb millores i a continuació es passen aquests valors a KWh/any elèctrics per tal de poder comparar amb el valor de climatització que ens dona l'analitzador de xarxes referent a l'any 2013.

Per passar de KWh/any tèrmics a KWh/any elèctrics es divideix el tèrmics per la mitjana del rendiment COOP i EER de la màquina bomba de calor marca "Climaveneta" esmentada en apartats anteriors.

Finalment es divideixen els KWh/any elèctrics amb les millores entre els KWh/any elèctrics sense les millores i obtenim un **coeficient de reducció**, que ens permetrà relacionar els nostres valors teòrics del balanç tèrmic (realitzat segons mides teòriques de projecte i segons estimacions personals de hores i temperatures exteriors considerades), amb els valors reals agafats de l'analitzador de xarxes.

Es important la consideració d'aquest coeficient de reducció ja que sense l'aplicació del mateix els valors d'estalvi energètic i per tant de les amortitzacions de la millora proposada no encaixaria amb la realitat.

#### **Estalvi energètic:**

- Consum energètic actual:  $(277,132\text{KW} \times 1.760\text{h}) + (96,836\text{KW} \times 457,6\text{h}) = 532.064,47$  KWh/any. "tèrmics"

$$532.064,47 \text{ KWh tèrmics} / 2.5 (\text{COOP i EER}) = \mathbf{212.825,79 \text{ KWh elèctrics}}$$

- Consum energètic amb fusteria nova:  $(237,894\text{KW} \times 1.760\text{h}) + (85,186\text{KW} \times 457,6\text{h}) = 457.674,55$  KWh/any."tèrmics"

$$457.674,55 \text{ KWh tèrmics} / 2.5 (\text{COOP i EER}) = \mathbf{183.069,82 \text{ KWh elèctrics}}$$

**Determinem coeficient de reducció i s'aplica a valor de consum real d'analitzador en climatització de l'any 2013:**

183.069,82 KWh elèctrics / 212.825,79 KWh elèctrics = **0,86 (Coeficient de reducció)**

74.238,18 Kwh/any "consum calefacció anual 2013" x 0.86 = **63.844,83 Kwh/any**

26.140,49 Kwh/any "consum refrigeració anual 2013" x 0,86 = **22.480,82 Kwh/any**

- Estalvi energètic:

**Calefacció:** 74.238,18 Kwh/any – 63.844,83 KWh/any = 10.393,35 KWh/any

10.393,35 / 1161(graus dia calefacció 2013) = 8,95 [FACTOR]

**Refrigeració:** 26.140,49 Kwh/any - 22.480,82 KWh/any = 3.659,67 KWh/any

3.659,67 / 1272(graus dia refrigeració 2013) = 2,88 [FACTOR]

NOTA: Si multipliquem "FACTOR" pels graus-dia dels anys futurs obtindrem l'estalvi energètic real que s'hauria d'obtenir a l'any en què es fa la consulta tenint en compte els efectes meteorològics.






**Estalvi energètic total:** 10.393,35 KWh/any + 3.659,67 KWh/any = **14.053,02 KWh/any**

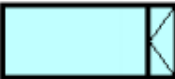




### **Càlculs estalvi econòmic:**

Obtenim l'estalvi econòmic de la millora proposada multiplicant l'estalvi energètic pel preu KWh considerat. Es pren com a preu de referència 0,145268 €/KWh



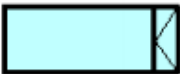
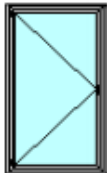

Estalvi econòmic: 14.053,02 KWh/any x 0,145268 €/KWh = **2.041,45 €/any**



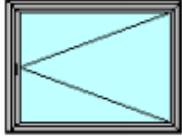
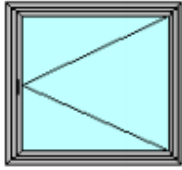


**Cost d'inversió:**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
1		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al MIDA: 3890x700	1	936,68	10,00	<b>843,01</b>
2		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al MIDA: 4760x700	1	1.155,24	10,00	<b>1.039,72</b>
3		Fixe partit en 2 parts amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al MIDA: 6500x2100	1	4.735,46	10,00	<b>4.261,91</b>
4		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al MIDA: 830x2100	2	582,83	10,00	<b>1.049,09</b>
5		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al MIDA: 4800x2100	2	3.896,95	10,00	<b>7.014,51</b>

6		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al Pany antipànic. MIDA: 4800x2100	2	4.046,95	10,00	<b>7.284,51</b>
7		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4800x2100	2	3.896,95	10,00	<b>7.014,51</b>
8		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4840x2100	4	3.496,95	10,00	<b>12.589,02</b>
9		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4840x2100	4	3.896,95	10,00	<b>14.029,02</b>
10		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4500x2100	4	3.678,39	10,00	<b>13.242,20</b>



11		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 3430x2100	2	2.877,01	10,00	<b>5.178,62</b>
12		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1680x2100	1	1.165,65	10,00	<b>1.049,09</b>
13		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. MIDA: 5450x2100	1	4.504,89	10,00	<b>4.054,40</b>
14		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1170x2100	18	1.149,95	10,00	<b>18.629,19</b>
15		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 5900x2100	1	4.698,34	10,00	<b>4.228,51</b>

16		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Tancament 3 punts. Maneta a cada costat amb clau. MIDA: 750x2100	3	944,66	10,00	<b>2.550,58</b>
17		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 750x2100	25	944,66	10,00	<b>21.254,85</b>
18		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1550x1200	14	845,27	10,00	<b>10.650,40</b>
19		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1270x1200	3	727,32	10,00	<b>1.963,76</b>
20		Practicable d'un full amb vidre 4+4mate-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1000x2100	1	1.128,53	10,00	<b>1.015,68</b>
21		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 600x2100	2	837,12	10,00	<b>1.506,82</b>

Total cost d'inversió = 140.449,39€ + (15.750€ de subministra i col·locació) = 156.199,39€

**Total cost d'inversió (21%IVA) = 189.001,26€**

**Període de retorn:**

Cost inversió/Estalvi econòmic =  $189.001,26\text{€} / 2.041,45\text{€/any} = 92,58\text{ anys}$

**4.7.2.3. AUGMENT DEL GRUIX DE L'ÀILLAMENT A COBERTA****❖ Descripció de la mesura**

En tant a l'augment de l'aïllament a coberta, es proposa aprofitar l'aïllament actual de la coberta plana invertida no transitable de l'edifici (planxes encadellades de poliestirè extrudit de 6cm de gruix), amb una transmitància total de  $0,471\text{ W/m}^2\text{ K}$ , i afegir 4 cm del mateix tipus d'aïllament. D'aquesta manera s'amplia l'aïllament fins a 10 cm aprofitant el que ja tenim.

Aquest augment del gruix de l'aïllament comporta que la transmitància resultant esdevingui de  $0,29\text{ W/m}^2\text{ K}$  i aquest valor entri dins el límit fixat de  $0,38\text{ W/m}^2\text{ K}$  que marca el nou HE (Setembre 2013) sobre transmitància límit de cobertes.

Aquesta mesura permetrà un estalvi energètic i una instal·lació de climatització més eficient.

NOTA: La zona de coberta on hi està instal·lat el sistema de climatització per bomba de calor i grup hidràulic no podrà ser objecte de millora de gruix d'aïllament tèrmic degut a que s'hauria de retirar tota la instal·lació de la planta per procedir a la retirada de l'aïllament existent.



Fotografia 33 : Coberta plana invertida acabada en grava de l'edifici.

#### ❖ Càlculs de la mesura proposada

L'estalvi energètic de l'ampliació de l'aïllament actual no es podrà quantificar en la part de les caixes d'escala ni en el passadís de Planta Pis, ja que son zones no climatitzades; i per tant, no se n'ha realitzat el càlcul de les càrregues tèrmiques. No obstant això, aquesta proposta millorarà les condicions tèrmiques de confort interiors.

Per la resta de la coberta que afecta a tots els despatxos, sales de reunions, sala de cafè, secretaria i les aules de planta baixa que els hi afecta la coberta directament en podem quantificar l'estalvi de la mateixa manera que s'ha realitzat en la proposta de la substitució de la fusteria exterior. (Modificant la transmitància tèrmica de la coberta en les fitxes de càlcul Excel pel nou valor de transmitància que genera l'augment del gruix del material).

Amb els watts resultants, es separen els de planta baixa i planta pis i es multiplica cada planta per les hores de treball que s'ha estimat corresponentment, ja que cada planta té una estimació prèvia de treball (hores/any).

Es determina els kWh/any tèrmics de l'edifici sense millores i amb millores i a continuació es passen aquests valors a kWh/any elèctrics per tal de poder comparar amb el valor de climatització que ens dona l'analitzador de xarxes referent a l'any 2013.

Per passar de KWh/any tèrmics a KWh/any elèctrics es divideix el tèrmics per la mitjana del rendiment COOP i EER de la màquina bomba de calor marca "Climaveneta" esmentada en apartats anteriors.

Finalment es divideixen els KWh/any elèctrics amb les millores entre els KWh/any elèctrics sense les millores i obtenim un **coeficient de reducció**, que ens permetrà relacionar els nostres valors teòrics del balanç tèrmic (realitzat segons mides teòriques de projecte i segons estimacions personals de hores i temperatures exteriors considerades), amb els valors reals agafats de l'analitzador de xarxes.

Es important la consideració d'aquest coeficient de reducció ja que sense l'aplicació del mateix els valors d'estalvi energètic i per tant de les amortitzacions de la millora proposada no encaixaria amb la realitat.

### **Estalvi energètic:**

- Consum energètic actual:  $(277,132\text{KW} \times 1.760\text{h}) + (96,836\text{KW} \times 457,6\text{h}) = 532.064,47 \text{ KWh/any. " tèrmics"}$

$$532.064,47 \text{ KWh tèrmics} / 2.5 \text{ (COOP i EER)} = \mathbf{212.825,79 \text{ KWh elèctrics}}$$

- Consum energètic amb augment d'aïllament a coberta:  $(267,45\text{KW} \times 1.760\text{h}) + (86,438\text{KW} \times 457,6\text{h}) = 510.266,03 \text{ KWh/any. "tèrmics"}$

$$510.266,03 \text{ KWh tèrmics} / 2.5 \text{ (COOP i EER)} = \mathbf{204.106,412 \text{ KWh elèctrics}}$$

**Determinem coeficinet de reducció i s'aplica a valor de consum real d'analitzador en climatització de l'any 2013:**

$$204.106,412 \text{ KWh elèctrics} / 212.825,79 \text{ KWh elèctrics} = \mathbf{0,96 \text{ (Coeficient de reducció)}}$$

$$74.238,18 \text{ Kwh/any "consum calefacció anual 2013"} \times 0.96 = \mathbf{71.268,65 \text{ Kwh/any}}$$

$$26.140,49 \text{ Kwh/any "consum refrigeració anual 2013"} \times 0,96 = \mathbf{25.094,87 \text{ Kwh/any}}$$

- Estalvi energètic:

**Calefacció:**  $74.238,18 \text{ Kwh/any} - 71.268,65 \text{ KWh/any} = 2.969,53 \text{ KWh/any}$

$$2.969,53 / 1161(\text{graus dia calefacció 2013}) = 2,56 \text{ [FACTOR]}$$

**Refrigeració:** 26.140,49 Kwh/any - 25.094,87 KWh/any = 1.045,62 KWh/any

$$1.045,62 / 1272(\text{graus dia refrigeració 2013}) = 0,82 \text{ [FACTOR]}$$

NOTA: Si multipliquem "FACTOR" pels graus-dia dels anys futurs obtindrem l'estalvi energètic real que s'hauria d'obtenir a l'any en què es fa la consulta tenint en compte els efectes meteorològics.

**Estalvi energètic total:** 2.969,53 KWh/any + 1.045,62 KWh/any = **4.015,15 KWh/any**

### Càlculs estalvi econòmic:

Obtenim l'estalvi econòmic de la millora proposada multiplicant l'estalvi energètic pel preu KWh considerat. Es pren com a preu de referència 0,145268 €/KWh

Estalvi econòmic: 4.015,15 KWh/any x 0,145268 €/KWh = **583,27 €/any**

### Cost d'inversió:



804

26/05/2014 18:46

Página: 1

Fecha : 26/05/2014		<h2 style="margin: 0;">PRESUPUESTO</h2> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">El plazo máximo para almacenar la mercancía en nuestros establecimientos es de 15 días. Una vez finalizado este plazo, dispondrá de 15 días adicionales para retirar el importe abonado.</p>
Nombre : ADRIÀ		
Apellidos :		
Teléf. 1 :	Teléf. 2 :	
Vendedor : JOSEP Mª		

Artículo	Ref. S/Prov.	Descripción	R/C/S/M	Cantidad	P.V.P.	Importe
MON		MONTAJE		1,00	5.544,38	5.544,38
38660127	CHOVAFOAM 4	POLIEST.EXTRU.125X60X4CM T-III	C	2.113,00	3,95	8.346,35
<b>TOTAL MERCANCIA</b>						13.890,73

Per 1.584,11 m<sup>2</sup> es col·loquen 2113 plaques d'aïllament de 0.75x1.25 i el preu del subministre i col·locació es de 5.544,38, sumant un total de 13.890,73, així que el preu del m<sup>2</sup> amb el subministre i col·locació és de 8,97€/m<sup>2</sup>.

$$1.584,11 \text{ m}^2 \times 8,97 \text{ €/m}^2 = \mathbf{14.209,47\text{€}}$$

Total cost inversió (sense IVA) = 14.209,47€

**Total cost inversió (21% IVA) = 17.193,46€**

**Període de retorn:**

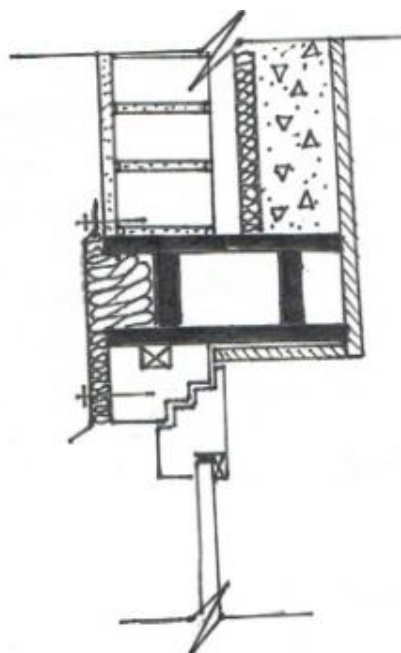
Cost inversió/Estalvi econòmic = 17.193,46€ / 583,27 €/any = **29,5 anys**

**4.7.2.4. TALL DEL PONT TÈRMIC ALS DINTELLS DE LES OBERTURES DE PLANTA BAIXA**

❖ **Descripció de la mesura**

En les obertures que donen a façana nord-est i a les que donen a patis trobem que tenen un dintell problemàtic a efectes de transmissió de temperatura i generen un pont tèrmic. Aquest fet; per tant, es una via de fuga de les calories o frigories que el sistema de climatització aporta als espais habitables.

La mesura que es proposa es tallar aquest pont tèrmic generat entre el tancament exterior i la fusteria del mateix que incorpora.



**Imatge 34: Croquis de la solució de tall de pont tèrmic proposada per aquest tipus de dintell.**

### ❖ Càlculs de la mesura proposada

#### Estalvi energètic

Determinar l'estalvi energètic anual que representa aquesta solució de tall de pont tèrmic resulta molt inexacte ,però aquesta intervenció assegura una millora de l'aïllament del tancament respecte l'exterior.

A partir del càlcul i la diferència de la transmitància tèrmica del dintell actual i del dintell aïllat amb poliuretà projectat de 3cm de gruix, establim un estalvi energètic del 0.5% del consum anual de climatització.

Tot i canviar la fusteria del tancament, sense aquesta intervenció de millora, no solucionaríem el pont tèrmic que es genera amb aquesta solució constructiva que presenta aquest disseny de l'edifici.

- Consum energètic actual:  $(277,132 \text{ KW} \times 1.760\text{h}) + (109,695 \text{ KW} \times 457,6\text{h}) = \mathbf{537.948,752 \text{ KWh/any}}$ .
- Consum energètic amb tall de pont tèrmic a dintells: **535.259 KWh/any**
- Estalvi energètic:  $537.948,752 \text{ KWh/any} - 535.259 \text{ KWh/any} = \mathbf{2.689,75 \text{ KWh/any}}$

#### Càlculs estalvi econòmic:

Obtenim l'estalvi econòmic de la millora proposada multiplicant l'estalvi energètic pel preu KWh considerat. Es pren com a preu de referència 0,145268 €/KWh

Estalvi econòmic:  $2.689,75 \text{ KWh/any} \times 0,145268 \text{ €/KWh} = \mathbf{390,73€/any}$


#### Cost d'inversió:

El cost d'inversió d'aquesta solució preveu el cost de l'aïllament de poliuretà projectat en el punt crític de la intervenció i el de la xapa d'acer inoxidable de tres plecs subjectada amb dues fixacions mecàniques.




S'ha comptabilitzat els m<sup>2</sup> afectats per aquest pont tèrmic i es multiplica pel cost/m<sup>2</sup>:

#### E7C1\_01 - AÏLLAMENTS AMORFS I ESCUMES PROJECTADES (E)

Codi	U.A.	Definició	€	Més Info
 E7C145L0	m2	Aïllament amorf en revestiment de paraments de gruix 5 cm, amb morter per a aïllaments de perlita amb vermiculita i calç de densitat 320 a 360 kg/m3, projectat	67,04	(J,MA)

$$15,177\text{m}^2 \times 67,04\text{€/m}^2 = 1.017,47\text{€}$$

#### E7Z8\_01 - REMAT DE XAPA D'ACER AMB LÀMINA DE PVC PER A IMPERMEABILITZACIONS (E)

Codi	U.A.	Definició	€	Més Info
 E7Z87A30	m2	Remat per a impermeabilització amb placa de planxa d'acer galvanitzat de 0,6 mm de gruix amb de làmina de PVC flexible adherida i resistent a la intempèrie d'1,2 mm de gruix, col·locada amb fixacions mecàniques	79,09	(J,MA)

$$15,177\text{m}^2 \times 79,09\text{€/m}^2 = 1.200,34\text{€}$$

$$\text{Total cost inversió (Sense IVA)} = 1.017,47\text{€} + 1.200,34\text{€} = 2.217,81\text{€}$$

$$\text{Total cost inversió (21\%IVA)} = 2.683,55\text{€}$$

#### Període de retorn:

$$\text{Cost inversió/Estalvi econòmic} = 2.683,55 \text{ €} / 390,73\text{€/any} = 6,9 \text{ anys}$$

#### 4.7.2.5. SUBSTITUCIÓ DE LES PORTES D'ENTRADA A L'EDIFICI I LA DE SORTIDA D'EMERGÈNCIA PER ALTRES DE MÉS ESTANQUES I AMB TALL DE PONT TÈRMIC.

##### ❖ Descripció de la mesura

Tal i com s'ha analitzat i determinat a l'informe de l'aixecament termogràfic de l'edifici ens trobem amb greus problemes de filtracions d'aire i ponts tèrmics amb les portes que donen accés des de

l'exterior de l'edifici a l'interior del mateix. La sortida d'emergència de que disposa l'edifici localitzada en planta baixa al costat de copisteria també ens genera aquestes prestacions.

Aquestes deficiències en l'envolvent fan que perdem moltes calories i frigories aportades per l'instal·lació de climatització i per tant, que malbaratem molta energia i generem una sensació de desconfort tèrmic.

12/05/2014 9:33:25



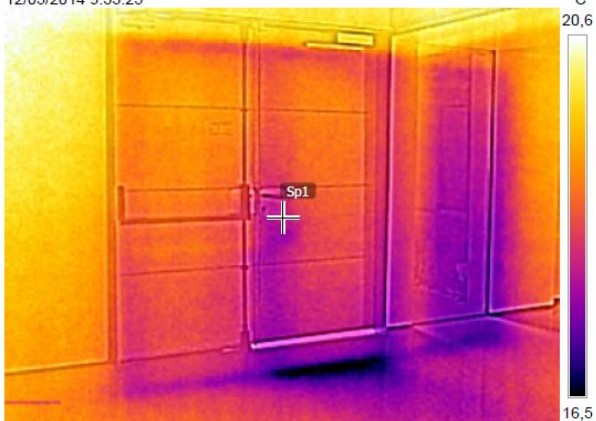
FLIR0047.jpg

FLIR E6

63921983

**Fotografia 35: Entrada de l'edifici per la caixa d'escala zona est**

12/05/2014 9:33:25



FLIR0047.jpg

FLIR E6

63921983

**Fotografia 36: Fotografia termogràfica de l'entrada de l'edifici per la caixa d'escala zona est**

12/05/2014 10:10:47



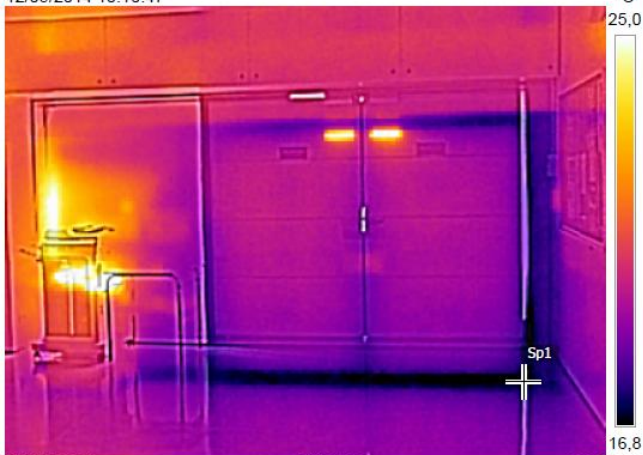
FLIR0091.jpg

FLIR E6

63921983

**Fotografia 37: Sortida d'emergència de Planta Baixa**

12/05/2014 10:10:47



FLIR0091.jpg

FLIR E6

63921983




**Fotografia 38: Fotografia termogràfica de la sortida d'emergència de Planta Baixa**

La mesura que es proposa al respecte es la de la substitució de cada una de les portes per unes de més estanques i amb tall de pont tèrmic.

No es possible avaluar l'estalvi energètic de les zones d'entrada i sortida de l'edifici ja que les milleres proposen sectoritzar el passadís de Planta Baixa i per tant, passen a ser zones no climatitzades.

No obstant se'n calcula el cost d'inversió, ja que es un proposta que millora les condicions interiors tèrmiques d'aquestes zones i redueixen considerablement el salt tèrmic entre les zones que si estan climatitzades.

**Cost inversió:**

22		Practicable de dues fulles amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Tancament 3 punts. Tiradors a cada costat. Molles. MIDA: 2970x2100	1	2 . 123 , 59	10 , 00	<b>1 . 911 , 23</b>
23		Practicable de dues fulles amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Tancament 3 punts. Tiradors a cada costat. Molles. MIDA: 2000x2100	1	1 . 592 , 80	10 , 00	<b>1 . 433 , 52</b>
24		Practicable de dues fulles amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipàníc. Tancament 3 punts. MIDA: 4460x2100	1	4 . 047 , 17	10 , 00	<b>3 . 642 , 45</b>

Total cost inversió = 6.987,2€ + (2.250€ de subministre i col·locació) = 9.237,2€

**Total cost inversió (21%IVA) = 11.177,012€**

#### **4.7.2.6. SECTORITZACIÓ DE PASSADÍS PLANTA BAIXA AMB LES CAIXES D'ESCALA MITJANÇANT PORTES AMB MOLLA DE TANCAMANET AUTOMÀTIC, ESTANCA I AMB TALL DE PONT TÈRMIC.**

##### **❖ Descripció de la mesura**

Aquesta proposta de millora permet sectoritzar el passadís de Planta Baixa de l'edifici amb les caixes d'escaleres del mateix mitjançant la col·locació d'unes portes practicables estanques de qualsevol filtració d'aire i amb tall de pont tèrmic. Aquestes estaran dotades d'una molla de tancament automàtic.

Aquesta mesura permet sectoritzar diferents espais de diferents temperatures; ja que les caixes d'escala no es troben climatitzades, només aïllades tèrmicament gràcies a la proposta anteriorment descrita; i també permet mantenir una separació amb l'edifici P1, ja que les càrregues tèrmiques d'ambdós edificis es troben diferenciades i d'aquesta manera es controla el salt tèrmic que es produiria si els edificis estiguessin permanentment connectats.



Conjunt fotogràfic 39: Portes de sectorització del passadís de Planta Pis

#### ❖ Càlculs de la mesura proposada

##### Estalvi energètic:

Determinar l'estalvi energètic anual que representa aquesta solució de sectorització controlada de caixes d'escala i de vestíbul d'accés a l'edifici des de P1 resulta molt inexacte, però aquesta intervenció assegura una millora del confort tèrmic del passadís de planta baixa i per tant, un estalvi energètic, ja que els equips fan-coils que climatitzen el passadís de planta baixa han de treballar per compensar les pèrdues d'energia que s'escapen pels espais no climatitzats (caixes d'escala). També s'ha de tenir en compte que el càlcul de càrregues tèrmiques de la instal·lació de climatització del P3 ha tingut en compte el propi edifici i per tant, convé que aquest estigui sectoritzat de l'edifici P1.

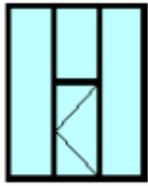
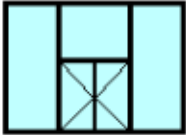

- Consum energètic actual del passadís (escales obertes):  $53,433 \times 1760h = \mathbf{94.042,08 \text{ KWh/any}}$
- Consum energètic passadís amb sectorització de caixes d'escala:  $33,661 \times 1760h = \mathbf{59.243,36 \text{ KWh/any}}$
- Estalvi energètic:  $94.042,08 \text{ KWh/any} - 59.243,36 \text{ KWh/any} = \mathbf{34.798,72 \text{ KWh/any}}$

##### Càlculs estalvi econòmic:

Obtenim l'estalvi econòmic de la millora proposada multiplicant l'estalvi energètic pel preu KWh considerat. Es pren com a preu de referència  $0,145268 \text{ €/KWh}$

Estalvi econòmic: 34.798,72 KWh/any x 0,145268 €/KWh = **5.055,14 €/any**

### Cost inversió:

25		Practicable d'un full amb fixes laterals i superior amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 2890x3750	1	4.207,14	10,00	<b>3.786,43</b>
26		Practicable de dues fulles amb fixes laterals i superior amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 5000x3750	1	7.304,75	10,00	<b>6.574,28</b>
27		Practicable d'un full amb fixes lateral i superior amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata, amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 1890x3750	1	3.006,19	10,00	<b>2.705,57</b>

Total cost inversió = 13.066,28€ + (2.250€ de subministre i col·locació) = 15.316,28€

**Total cost inversió (21%IVA) 18.532,70€**

**Període de retorn:**

Cost inversió/Estalvi econòmic = 18.532,70€ / 5.055,14 €/any = **3,7 anys**

**4.7.2.7. PROPOSTES DE MILLORA EN IL·LUMINACIÓ****4.7.2.7.1. CANVI DE FLUORESCENTS ACTUALS PER BARRES DE LEDS.****❖ Descripció de la mesura**

Aquesta mesura d'estalvi elèctric proposa substituir tot el sistema d'il·luminació compost per làmpades fluorescents de potència 58W + reactància electrònica de 10W ( total potència 68W per làmpada) per làmpades també en barra però tipus LED ( les quals tenen una potència de 24W i no necessiten reactància per a la seva encesa)



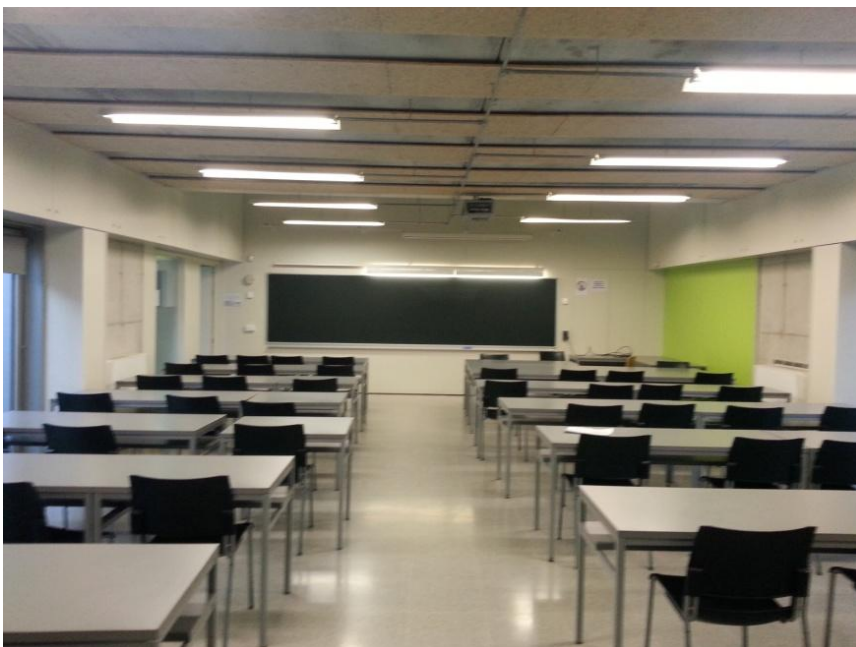
Fotografia 40: Barra de LEDS de la marca "Philips" model TZ241378



## Paràmetres tècnics

Código	TZ241378
Medidas	L1500×W26×H29±1mm
Polaridad	Protección Bipolar
Potencia	24W
Eficiencia	>90%
Entrada	AC110V - 220V
Casquillo	G13
Tipo de LED	SMD 3528 LED
Material	Aluminio + PC (Cubierta)
Índice de rendimiento (IRC)	75-85
Lúmenes	>2200 Lm
Color Temperatura	7000K (Blanco Frío)
Ángulo de Luz	120° ±5°

Taula 10: Paràmetres i característiques tècniques de les barres de LEDS proposades marca "Philips"



Fotografia 41: Sistema actual d'Il·luminació de les aules

❖ Càlculs de la mesura proposada

S'estableix per a cada mes de l'any un nombre de dies del centre obert (176 dies) i es fa una previsió d'us del mateix de 10 h/dia per les aules i passadissos; Per tant, es fa una estimació de **1.760 hores** de consum energètic a l'any de les aules i passadissos.



Pels despatxos es preveu una ocupació mitja de 13 hores (410 hores/31 despatxos) a la setmana. 176 dies equivalen a 35,2 setmanes (1 setmana= 5 dies); Per tant, es fa una estimació de **457,6 hores** de consum energètic a l'any dels despatxos.

<b>FLUORESCENTS ANTICS (PLANTA BAIXA)</b>				
<b>LOCAL</b>	<b>TIPUS</b>	<b>POTÈNCIA (W)</b>	<b>UNITATS</b>	<b>POTÈNCIA SALA (W)</b>
<b>Aules PB</b>				
P3-033	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	14	952
P3-030	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	14	952
P3-027	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	16	1088
P3-025	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	9	612
P3-024	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	23	1564
P3-020	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224
P3-019	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	22	1496
P3-018	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224
P3-017	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	22	1496
P3-015	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224
P3-014	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224
P3-011	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680
P3-010	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680
P3-009	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680
P3-008	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680
<b>Copisteria</b>	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	8	544
<b>TOTAL</b>			<b>240</b>	<b>16320</b>
<b>FLUORESCENTS ANTICS (PLANTA PIS)</b>				
<b>LOCAL</b>	<b>TIPUS</b>	<b>POTÈNCIA (W)</b>	<b>UNITATS</b>	<b>POTÈNCIA SALA (W)</b>
<b>Despatxos</b>				
P3-136	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-135	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-134	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-133	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-132	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-131	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408

P3-130	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-129	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-128	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-127	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-126	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-125	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-124	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-121	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-120	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-119	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-118	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-117	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-102	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	8	544
P3-103	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272
P3-104	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-105	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-106	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272
P3-107	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-108	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-109	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272
P3-110	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-111	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408
P3-112	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272
P3-123	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	12	816
P3-122	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	12	816
<b>TOTAL</b>			<b>192</b>	<b>13056</b>

Taula 11: Fluorescents antics de Planta Baixa i Planta Pis

FLUORESCENTS NOUS (PLANTA BAIXA)				
LOCAL	TIPUS	POTÈNCIA (W)	UNITATS	POTÈNCIA SALA (W)
<b>Aules PB</b>				
P3-033	BARRA DE LEDS	24	14	336
P3-030	BARRA DE LEDS	24	14	336
P3-027	BARRA DE LEDS	24	16	384
P3-025	BARRA DE LEDS	24	9	216
P3-024	BARRA DE LEDS	24	23	552
P3-020	BARRA DE LEDS	24	18	432
P3-019	BARRA DE LEDS	24	22	528
P3-018	BARRA DE LEDS	24	18	432
P3-017	BARRA DE LEDS	24	22	528
P3-015	BARRA DE LEDS	24	18	432
P3-014	BARRA DE LEDS	24	18	432
P3-011	BARRA DE LEDS	24	10	240
P3-010	BARRA DE LEDS	24	10	240
P3-009	BARRA DE LEDS	24	10	240
P3-008	BARRA DE LEDS	24	10	240
<b>Copisteria</b>	BARRA DE LEDS	24	8	192
<b>TOTAL</b>			<b>240</b>	<b>5760</b>

Taula 12: Fluorescents nous de Planta Baixa

FLUORESCENTS NOUS (PLANTA PIS)				
LOCAL	TIPUS	POTÈNCIA (W)	UNITATS	POTÈNCIA SALA (W)
<b>Despatxos</b>				
P3-136	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-135	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-134	BARRA DE LEDS	24	6	144

P3-133	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-132	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-131	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-130	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-129	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-128	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-127	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-126	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-125	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-124	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-121	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-120	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-119	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-118	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-117	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-102	BARRA DE LEDS	24	8	192
P3-103	BARRA DE LEDS	24	4	96
P3-104	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-105	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-106	BARRA DE LEDS	24	4	96
P3-107	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-108	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-109	BARRA DE LEDS	24	4	96
P3-110	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-111	BARRA DE LEDS	24	6	144
P3-112	BARRA DE LEDS	24	4	96
P3-123	BARRA DE LEDS	24	12	288
P3-122	BARRA DE LEDS	24	12	288
<b>TOTAL</b>			<b>192</b>	<b>4608</b>

Taula 13: Fluorescents nous de Planta Pis

**Estalvi energètic:**

- Consum energètic actual amb il·luminació fluorescent:  $(16,320 \text{ KW} \times 1.760\text{h}) + (13,056 \text{ KW} \times 457,6\text{h}) = \mathbf{34.697,63 \text{ KWh/any}}$
- Consum energètic amb il·luminació LED:  $(5,760 \text{ KW} \times 1.760\text{h}) + (4,608 \text{ KW} \times 457,6\text{h}) = \mathbf{12.246,22 \text{ KWh/any}}$
- Estalvi energètic:  $34.697,63 \text{ KWh/any} - 12.246,22 \text{ KWh/any} = \mathbf{22.451,41 \text{ KWh/any}}$

**Càlculs estalvi econòmic:**

Obtenim l'estalvi econòmic de la millora proposada multiplicant l'estalvi energètic pel preu KWh considerat. Es pren com a preu de referència 0,145268 €/KWh

Estalvi econòmic:  $22.451,41 \text{ KWh/any} \times 0,145268 \text{ €/KWh} = \mathbf{3.261,47\text{€/any}}$

**Cost inversió:**

<b>N° Pressupost</b> 89/2014	<b>Data pressupost</b> 26/05/14	Aquest pressupost té una validesa de 6 mesos
---------------------------------	------------------------------------	--

QUANTITAT	CONCEPTE	PREU	DTE.	IMPORT
432	fluorescen LED 24w7150 cm llum fred	28,05	12,00	10.663,49
58	Hores	25		1.450,00
2	Desplaçament	16		32,00
	Canviar 432 fluoreccens per a tec. LED			

**Total pressupost : 12.145,49**  
(IVA no inclòs)

Total cost inversió = 12.145,49€

**Total cost inversió (21%IVA) = 14.696,04€**

**Període de retorn:**

Cost inversió/Estalvi econòmic = 14.696,04 € / 3.261,47€/any = **4,5 anys**

#### 4.7.2.7.2. CANVI DE LÀMPADES RODONES AMB DIFUSOR CILÍNDRIC BLANC PER LÀMPADES MÉS EFICIENTS TIPUS LED

##### ❖ Descripció de la mesura

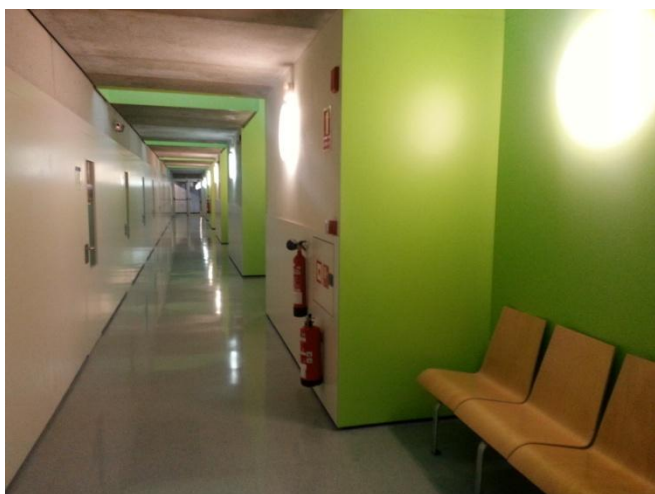
Aquesta mesura d'estalvi elèctric proposa substituir tot el sistema d'il·luminació compost per llumeneres rodones de difusor cilíndric gran blanc composta per 3 làmpades de 9W de potència cadascuna (total potència 27W per difusor cilíndric) i llumeneres rodones de difusor cilíndric petit blanc composta per 2 làmpades de 9W de potència cadascuna (total potència 18W per difusor cilíndric) per làmpades més eficients tipus LED de 4W de potència cadascuna (total potència 12W per difusor cilíndric gran i 8W per difusor cilíndric petit).



Fotografia 42: Làmpada LED de la marca "Philips" model BE140402-3K

Taula 14: Paràmetres i característiques tècniques de la làmpada LED proposada.

Parámetros técnicos	
Código	BE140402-3K
Medidas	Ø35*153MM
Casquillo	E14
Potencia	4W
Cantidad de chips	8
Entrada	AC110V-220V
Frecuencia	50-60Hz
Factor	>0.9
Material	Aluminio +P C
LED Eficiencia	80-110Lm/W
Lúmenes	320-360Lm
Color Temperatura	3000K (Blanco Cálido)
Chip LED	EPISTAR
Ángulo de Luz	360°



**Fotografia 43: Sistema d'il·luminació actual dels passadissos amb difusors cilíndrics**



**Fotografia 44: Sistema d'il·luminació actual dels passadissos amb difusors cilíndrics**



❖ **Càlculs de la mesura proposada**

Tenint en compte el calendari docent de l'edifici (176 dies l'any de docència) i que les llums estan enceses 10 hores al dia incloent les hores de neteja del centre, establim que la il·luminació estarà encesa 1.760 hores l'any.

<b>DIFUSORS CILINDRICS ANTICS</b>				
<b>LOCAL</b>	<b>TIPUS</b>	<b>POTÈNCIA (W)</b>	<b>UNITATS</b>	<b>POTÈNCIA SALA (W)</b>
<b>WC homes</b>	Dif. Cilíndric gran	27	5	135
<b>WC dones</b>	Dif. Cilíndric gran	27	5	135
<b>Passadís</b>	Dif. Cilíndric gran	27	35	945
	Dif. Cilíndric petit	18	45	810
<b>TOTAL</b>			<b>90</b>	<b>2025</b>

Taula 15: Potència total difusors cilíndrics antics (W)

<b>DIFUSORS CILINDRICS NOUS</b>				
<b>LOCAL</b>	<b>TIPUS</b>	<b>POTÈNCIA (W)</b>	<b>UNITATS</b>	<b>POTÈNCIA SALA (W)</b>
<b>WC homes</b>	Dif. Cilíndric gran	12	5	60
<b>WC dones</b>	Dif. Cilíndric gran	12	5	60
<b>Passadís</b>	Dif. Cilíndric gran	12	35	420
	Dif. Cilíndric petit	8	45	360
<b>TOTAL</b>			<b>90</b>	<b>900</b>

Taula 16: Potència total difusors cilíndrics nous (W)

**Estalvi energètic:**

- Consum energètic actual amb il·luminació de làmpades en difusor cilíndric:  
 $(1,809\text{KW} \times 1.760\text{h}) + (0,216\text{KW} \times 457,6\text{h}) = \mathbf{3.282,68 \text{ KWh/any}}$



**Període de retorn:**

Cost inversió/Estalvi econòmic = 2.150,53€/264,93€/any = **8,1 anys**

**4.7.2.8. CONSCIENCIACIÓ DE BONES PRÀCTIQUES D'ÚS**

Les propostes de millora anteriorment descrites permeten que l'edifici i les instal·lacions esdevinguin més eficients energèticament. No obstant això, hi ha tot un conjunt de mesures que no tenen cap cost econòmic i que poden millorar els consums energètics del centre.

Bones pràctiques d'ús:

- ✓ Tenir cura de apagar els aparells informàtics, projectors i altres elements consumidors d'energia quan aquests no es vagin a utilitzar.
- ✓ Un encarregat/da del centre que controli la il·luminació de les aules, quan aquestes estiguin desocupades entre hores haurien d'estar amb les làmpades apagades.
- ✓ Conscienciació dels ocupants dels despatxos d'apagar la il·luminació dels mateixos quan no s'hagi d'utilitzar en un període de temps.
- ✓ Substitució de l'assegador de mans per màquines expenedores de paper higiènic.

**4.7.2.9. OBSERVACIONS D'ALTRES POSSIBLES PROPOSTES NO CONSIDERADES.****CALDERA DE BIOMASSA**

S'ha considerat l'opció de substituir el sistema de climatització aire-aigua per una caldera de biomassa. Aquest fet deixaria sense sistema d'aire condicionat a l'edifici.

Si es proposa deixar l'instal·lació actual de climatització bomba de calor només per a l'opció d'aire condicionat sorgeix la problemàtica de buscar un lloc adient per a la caldera de biomassa i amb els seu magatzem corresponent per a l'emmagatzematge dels pelets i l'amortització d'aquest nou sistema es preveu a molt llarg termini ja que el sistema d'instal·lació d'aquesta caldera i el seu funcionament es complica tècnicament.

### TANCAPORTES HIDRÀULIC A LES PORTES DE CADA DEPENDÈNCIA CLIMATITZADA.

Aquesta mesura contempla la possibilitat de tenir en la mesura del possible un control del tancament automàtic de les aules, despatxos i lavabos per tal de mantenir els espais amb la seva temperatura de confort.

És una solució que no permet que el salt tèrmic entre dos espais amb diferent temperatura actuï de manera constant i per tant permet un estalvi d'energia; però aquest estalvi, amb totes les mesures proposades en aquest projecte, seria insignificant.

**En aquesta auditoria he considerat més oportú analitzar i exposar tot un conjunt de propostes que millorin l'envolvent de l'edifici (aïllament, solució de filtracions d'aire i ponts tèrmics), solucions que facin obtenir una major eficiència en el sistema d'il·luminació, sectoritzacions de zones climatitzades amb d'altres que no ho estan i tot aquell conjunt d'accions a tenir en compte, per part dels usuaris de l'edifici, per tal de millorar la conscienciació de bones pràctiques d'ús i assolir el concepte personal i moral del valor i el cost de l'energia.**

#### **4.7.3. RESUM DE LES PROPOSTES DE MILLORA**

##### **PROPOSTA 1: AÏLLAMENT TÈRMIC A TANCAMENTS EXTERIORS DE FORMIGÓ NO AILLATS**

Millora el confort tèrmic de les caixes d'escala. Com que les caixes d'escala no estan climatitzades no es possible determinar-ne l'estalvi energètic, l'estalvi econòmic ni el període de retorn.

**Cost inversió = 16.101,07€**

**PROPOSTA 2: SUBSTITUCIÓ DE LA FUSTERIA EXTERIOR ACTUAL PER UNA FUSTERIA MÉS EFICIENT**

Proposta que redueix la demanda de climatització. Però no resultarà eficient si no s'aplica aquesta juntament amb la proposta 3, 4 i 6.

**Estalvi energètic = 14.053,02 kWh/any**

**Estalvi econòmic = 2.041,45 €/any**

**Cost inversió = 189.001,26 €**

**Període de retorn (proposta aïllada)= 92,6 anys**

**Període de retorn (juntament amb propostes 3,4 i 6) = 23,4 anys**

**PROPOSTA 3: AUGMENT DEL GRUIX DE L'ÀLLAMENT A COBERTA**

Proposta que redueix la demanda de climatització.

**Estalvi energètic = 4.015,15 kWh/any**

**Estalvi econòmic = 583,27 €/any**

**Cost inversió = 17.193,46 €**

**Període de retorn (proposta aïllada)= 29,5 anys**

**PROPOSTA 4: TALL DEL PONT TÈRMIC ALS DINTELLS DE LES OBERTURES DE PLANTA BAIXA**

Proposta que redueix la demanda de climatització. Però no resultarà eficient si no s'aplica aquesta juntament amb la proposta 2, 3 i 6.

**Estalvi energètic = 2.689,75 kWh/any**

**Estalvi econòmic = 390,73 €/any**

**Cost inversió = 2.683,55 €**

**Període de retorn (proposta aïllada)= 6,9 anys**

**PROPOSTA 5: SUBSTITUCIÓ DE LES PORTES D'ENTRADA A L'EDIFICI I LA DE SORTIDA D'EMERGÈNCIA PER ALTRES DE MÉS ESTANQUES I AMB TALL DE PONT TÈRMIC**

Millora el confort tèrmic de les caixes d'escala i el del passadís de Planta Baixa. Com que les caixes d'escala no estan climatitzades no es possible determinar-ne l'estalvi energètic, l'estalvi econòmic ni el període de retorn.

**Cost inversió = 11.177,012€**

**PROPOSTA 6: SECTORITZACIÓ DE PASSADÍS PLANTA BAIXA AMB LES CAIXES D'ESCALA MITJANÇANT PORTES AMB MOLLA DE TANCAMANET AUTOMÀTIC, ESTANCA I AMB TALL DE PONT TÈRMIC**

Proposta que redueix la demanda de climatització; ja que les caixes d'escala no aïllades connectades amb el passadís de Planta Baixa provoquen la pèrdua de calories/frigorios del mateix.

Aquesta mesura no resultarà eficient si no s'aplica aquesta juntament amb la proposta 2 i 4.

**Estalvi energètic = 34.798,72 kWh/any**

**Estalvi econòmic = 5.055,14 €/any**

**Cost inversió = 18.532,70 €**

**Període de retorn (proposta aïllada)= 3,7 anys**

**PROPOSTA 7: CANVI DE FLUORESCENTS ACTUALS PER BARRES DE LEDS**

Proposta que redueix la demanda d'electricitat per enllumenat

**Estalvi energètic = 22.451,41 kWh/any**

**Estalvi econòmic = 3.261,47 €/any**

**Cost inversió = 14.696,04 €**

**Període de retorn (proposta aïllada)= 4,5 anys**

**PROPOSTA 8: CANVI DE LÀMPADES RODONES AMB DIFUSOR CILINDRIC BLANC PER LÀMAPDES MÉS EFICIENTS TIPUS LED**

Proposta que redueix la demanda d'electricitat per enllumenat

**Estalvi energètic = 1.823,71 kWh/any**

**Estalvi econòmic = 264,93 €/any**

**Cost inversió = 2.150,53 €**

**Període de retorn (proposta aïllada)= 8,1 anys**

**1.1.1.1 CLASSIFICACIÓ DE LES PROPOSTES DE MILLORA SEGONS COST D'INVERSIÓ**

Classificació de les propostes de menys a més cost d'inversió: (no s'hi inclouen les propostes 1 i 5)

1. **PROPOSTA 8: CANVI DE LÀMPADES RODONES AMB DIFUSOR CILINDRIC BLANC PER LÀMAPDES MÉS EFICIENTS TIPUS LED (2.150,53€)**
2. **PROPOSTA 4: TALL DEL PONT TÈRMIC ALS DINTELLS DE LES OBERTURES DE PLANTA BAIXA (2.683,55€)**
3. **PROPOSTA 7: CANVI DE FLUORESCENTS ACTUALS PER BARRES DE LEDS (14.696,04€)**
4. **PROPOSTA 3: AUGMENT DEL GRUIX DE L'ÀLLAMENT A COBERTA (17.193,46€)**
5. **PROPOSTA 6: SECTORITZACIÓ DE PASSADÍS PLANTA BAIXA AMB LES CAIXES D'ESCALA MITJANÇANT PORTES AMB MOLLA DE TANCAMANET AUTOMÀTIC, ESTANCA I AMB TALL DE PONT TÈRMIC (18.532,70€)**

6. **PROPOSTA 2:** SUBSTITUCIÓ DE LA FUSTERIA EXTERIOR ACTUAL PER UNA FUSTERIA MÉS EFICIENT **(189.001,26€)**

#### 1.1.1.2 CLASSIFICACIÓ DE LES PROPOSTES DE MILLORA SEGONS L'ESTALVI ECONÒMIC

Classificació de les propostes de més a menys estalvi econòmic: (no s'hi inclouen les propostes 1 i 5)

1. **PROPOSTA 6:** SECTORITZACIÓ DE PASSADÍS PLANTA BAIXA AMB LES CAIXES D'ESCALA MITJANÇANT PORTES AMB MOLLA DE TANCAMANET AUTOMÀTIC, ESTANCA I AMB TALL DE PONT TÈRMIC **(5.055,14 €/any)**
2. **PROPOSTA 7:** CANVI DE FLUORESCENTS ACTUALS PER BARRES DE LEDS **(3.261,47 €/any)**
3. **PROPOSTA 2:** SUBSTITUCIÓ DE LA FUSTERIA EXTERIOR ACTUAL PER UNA FUSTERIA MÉS EFICIENT **(2.041,45 €/any)**
4. **PROPOSTA 3:** AUGMENT DEL GRUIX DE L'ÀLLAMENT A COBERTA **(583,27 €/any)**
5. **PROPOSTA 4:** TALL DEL PONT TÈRMIC ALS DINTELLS DE LES OBERTURES DE PLANTA BAIXA **(390,73 €/any)**
6. **PROPOSTA 8:** CANVI DE LÀMPADES RODONES AMB DIFUSOR CILINDRIC BLANC PER LÀMPADES MÉS EFICIENTS TIPUS LED **(264,93 €/any)**



#### 4.8. AVALUACIÓ DE RESULTATS I PRIORITAT D'ACTUACIÓ

L'auditoria energètica ens ha fet arribar a prendre en consideració unes propostes de millora.

##### Aquestes propostes es poden agrupar en 3 blocs

- El primer bloc té l'objectiu de reduir despeses en climatització i per tal d'aconseguir-ho estableix:
  - Substitució de la fusteria exterior que forma part de l'envolvent per una fusteria més eficient **(proposta 2)**
  - Augment del gruix de l'aïllament a coberta **(proposta 3)**
  - Tall de pont tèrmic a dintells d'obertures de planta baixa **(proposta 4)**
  - Sectorització de passadís de Planta Baixa amb les caixes d'escala **(proposta 6)**

Cadascuna d'aquestes propostes del BLOC 1 no son efectives per separat, ja que per les característiques de l'edifici una es necessària respecte l'altre.

No tindrem una fusteria eficient a nivell de consum elèctric en climatització si estem climatitzant el passadís de Planta Baixa i perdent les calories per les caixes d'escala no aïllades i no sectoritzades del mateix passadís.

I de la mateixa manera ens passa per un aïllament de coberta deficient i aquells dintells ,que per disseny de l'edifici, incorporen un pont tèrmic considerable.

Es per aquesta raó que en les amortitzacions calculades per aquestes propostes s'ha tingut en compte un estalvi econòmic repercutit per un estalvi energètic global amb totes les millores executades. Del contrari l'estalvi econòmic seria molt menor i consegüentment els períodes de retorn desmesurats.

**Estalvi econòmic BLOC 1 = 8.070,59 €/any**

**Inversió BLOC1 = 227.410,97 €**

**Període de retorn = 28,2 anys**

- El segon bloc té l'objectiu de reduir despeses en il·luminació i per tal d'aconseguir-ho estableix:
  - Canvi de fluorescents actuals per barres de LEDS (**proposta 7**)

**Estalvi econòmic = 3.261,47 €/any**

**Inversió = 14.696,04 €**

**Període de retorn = 4,5 anys**

- Canvi de làmpades rodones amb difusor cilíndric blanc per làmpades més eficients tipus LED. (**proposta 8**)

**Estalvi econòmic = 264,93 €/any**

**Inversió = 2.150,53 €**

**Període de retorn = 8,1 anys**

Aquestes dues propostes es poden analitzar per separat i veiem que les barres de LEDS tenen un estalvi energètic major respecte el consum en il·luminació que no pas el canvi de làmpades més eficients en els difusors cilíndrics blancs.

Per tant, seria més convenient la opció del canvi de fluorescents que no pas dels difusors cilíndrics. Però es recomana les dues opcions.

- El tercer bloc té l'objectiu de millorar les condicions tèrmiques interiors dels recintes de les caixes d'escala:
  - Aïllament tèrmic a tancaments exteriors de formigó no aïllats (**proposta 1**)
  - Substitució de les portes d'entrada i sortida de l'edifici i la de sortida d'emergència (**proposta 5**)

Per tant, en aquest bloc no podem determinar l'estalvi energètic i conseqüentment l'estalvi econòmic pel fet que allà on s'està aplicant les millores son espais no climatitzats.

No obstant, son propostes que milloren el confort i el salt tèrmic entre aquests espais i la resta de l'edifici.

**Inversió = 27.278,08 €**

La prioritat d'actuació per a una millora notable en les factures elèctriques de climatització i en el confort tèrmic de tots els usuaris i ocupants de l'Edifici Politènic 3, radica en la inversió que fa possible que les propostes de millora del BLOC1 es puguin dur a terme i les del BLOC 3, que indirectament en complementen el seu estalvi energètic.

Seguidament, i deixant de banda el confort tèrmic, caldria efectuar la inversió que fa possible realitzar les propostes de millora del BLOC 2, concretament el canvi dels fluorescents per LEDS, ja que redueix considerablement els consums elèctrics d'il·luminació.

	PROPOSTES DE MILLORA	ESTALVI ENERGÈTIC ANUAL (KWh/any)	ESTALVI ECONÒMIC ANUAL (€/any)	INVERSIÓ (€)	PERÍODE DE RETORN (anys)
<b>BLOC 1</b>	PROPOSTA 2 PROPOSTA 3 PROPOSTA 4 PROPOSTA 6	55.556,64	8.070,59	227.410,97	28,2
<b>BLOC 2</b>	PROPOSTA 7 PROPOSTA 8	24.275,12	3.526,40	16.846,57	4,8
<b>BLOC 3</b>	PROPOSTA 1 PROPOSTA 5	x	x	27.278,08	x

**Llegenda:**

<b>BLOC 1:</b>	Propostes de millora que redueixen el consum de climatització
<b>BLOC 2:</b>	Propostes de millora que redueixen el consum d'il·luminació
<b>BLOC 3:</b>	Propostes que milloren les condicions tèrmiques interiors de les caixes d'escala

Taula 17: Propostes de millora agrupades en BLOCS

PROPOSTES DE MILLORA	ESTALVI ENERGÈTIC ANUAL (KWh/any)	ESTALVI ECONÒMIC ANUAL (€/any)	INVERSIÓ (€)	PERÍODE DE RETORN (anys)
<b>PROPOSTA 1</b>	X	X	16.101,07	X
<b>PROPOSTA 2</b>	14.053,02	2.041,45	189.001,26	92,6
<b>PROPOSTA 3</b>	4.015,15	583,27	17.193,46	29,5
<b>PROPOSTA 4</b>	2.689,75	390,73	2.683,55	6,9
<b>PROPOSTA 5</b>	X	X	11.177,01	X
<b>PROPOSTA 6</b>	34.798,72	5.055,14	18.532,70	3,7
<b>PROPOSTA 7</b>	22.451,41	3.261,47	14.696,04	4,5
<b>PROPOSTA 8</b>	1.823,71	264,93	2.150,53	8,1

**PROPOSTA 1:** AÏLLAMENT TÈRMIC A TANCAMENTS EXTERIORS DE FORMIGÓ NO AILLATS

**PROPOSTA 2:** SUBSTITUCIÓ DE LA FUSTERIA EXTERIOR ACTUAL PER UNA FUSTERIA MÉS EFICIENT

**PROPOSTA 3:** AUGMENT DEL GRUIX DE L'AÏLLAMENT A COBERTA

**PROPOSTA 4:** TALL DEL PONT TÈRMIC ALS DINTELLS DE LES OBERTURES DE PLANTA BAIXA

**PROPOSTA 5:** SUBSTITUCIÓ DE LES PORTES D'ENTRADA A L'EDIFICI I LA DE SORTIDA D'EMERGÈNCIA PER ALTRES DE MÉS ESTANQUES I AMB TALL DE PONT TÈRMIC

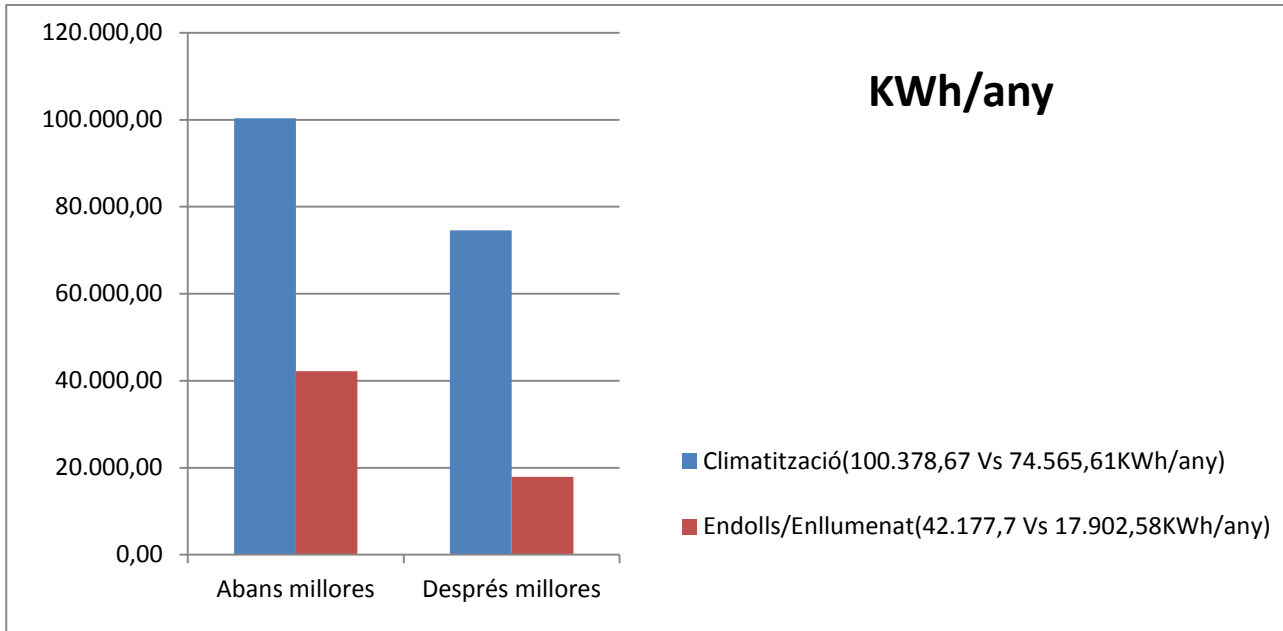
**PROPOSTA 6:** SECTORITZACIÓ DE PASSADÍS PLANTA BAIXA AMB LES CAIXES D'ESCALA MITJANÇANT PORTES AMB MOLLA DE TANCAMANET AUTOMÀTIC, ESTANCA I AMB TALL DE PONT TÈRMIC

**PROPOSTA 7:** CANVI DE FLUORESCENTS ACTUALS PER BARRES DE LEDS

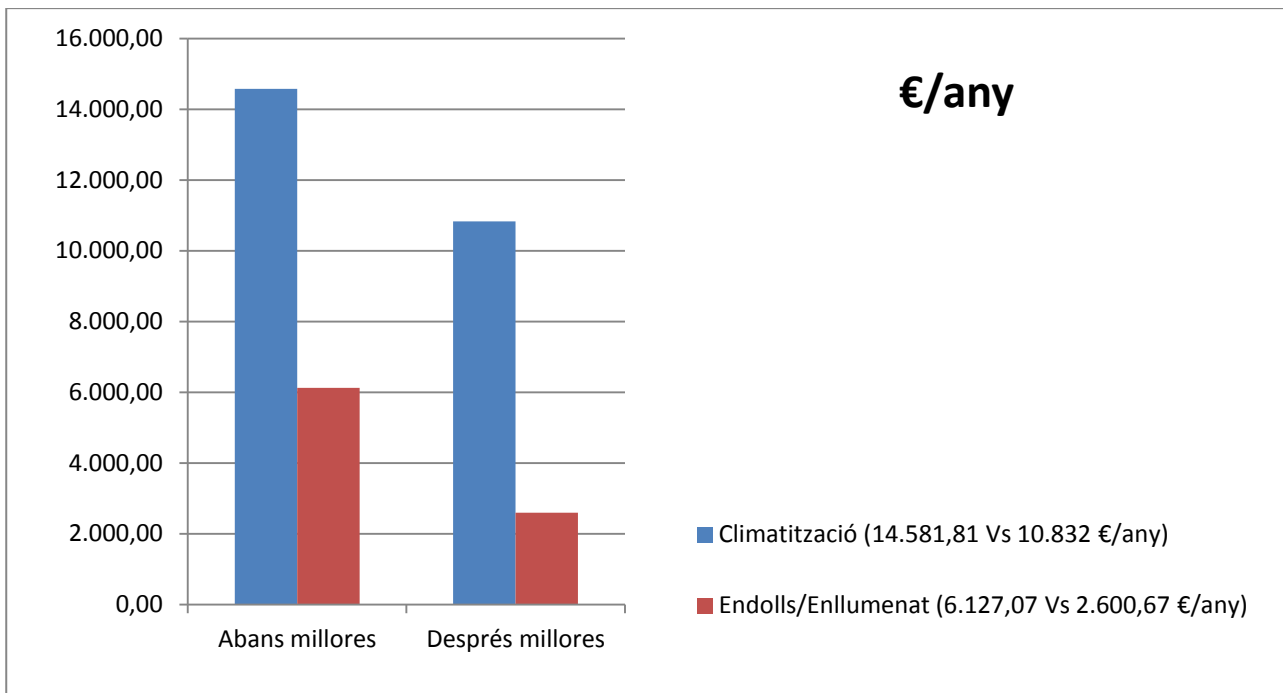
**PROPOSTA 8:** CANVI DE LÀMPADES RODONES AMB DIFUSOR CILINDRIC BLANC PER LÀMPADES MÉS EFICIENTS TIPUS LED

**Taula 18: Propostes de millora analitzades per separat**

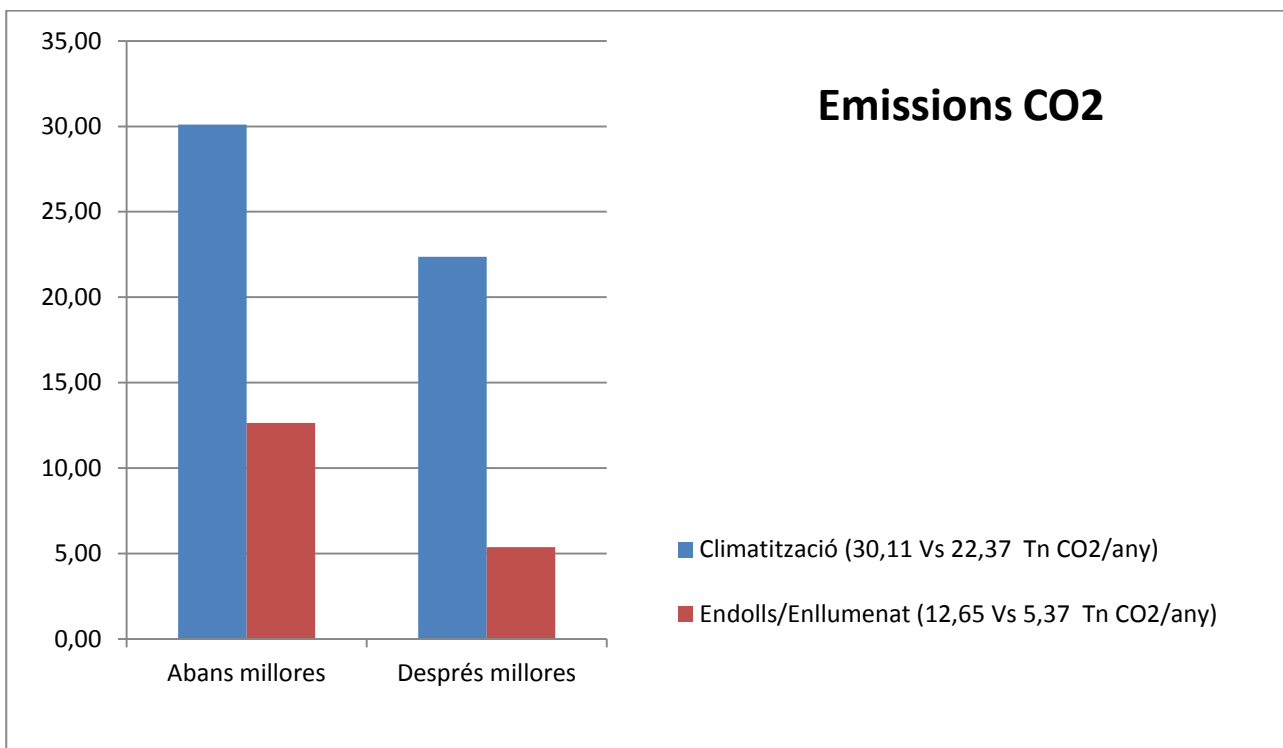
#### 4.9 COMPARACIÓ ORIENTATIVA DE LA SITUACIÓ ACTUAL AMB LA SITUACIÓ RESULTANT AMB LES MILLORES PROPOSADES.



Gràfic 48: Consum dels KWh a l'any de referència abans i després de les millores.



Gràfic 49: Import econòmic a l'any de referència abans i després de les millores.



Gràfic 50: Emissions de CO2 a l'atmosfera a l'any de referència abans i després de les millores.

## 5. CONCLUSIONS

L'objectiu d'aquest treball es realitzar un anàlisi sistemàtic de l'edifici sobre les seves instal·lacions, els seus comportaments en consums energètics i identificar i valorar mesures econòmicament viables amb l'objectiu de millorar l'eficiència energètica de l'Edifici Politècnic 3.

Per tal d'assolir aquest objectiu s'ha realitzat una auditoria energètica al centre.

Abans de procedir a la realització de l'auditoria hi ha hagut un període de temps de recollida d'informació necessària, dades i visites in situ al centre.

Es decideix realitzar l'auditoria segons materials i mides teòriques de projecte, (ja que en cas contrari hauríem d'haver comprovat gruixos d'aïllaments mitjançant cates, etc. ) i un cop recollida la informació necessària del mateix i s'han realitzat les consultes oportunes amb el Servei d'Oficina Tècnica i Manteniment (SOTIM), encarregats del manteniment de l'Escola Politècnica Superior, empresa de neteja, professorat i calendari docent; es comença la redacció d'aquest treball.

Després d'especificar l'estat de la qüestió o teoria dels conceptes que es relacionaran en l'auditoria, necessaris per entendre el procés de l'informe, es realitza una memòria bàsica descriptiva i constructiva general de l'edifici per tal de saber en quin punt ens trobem arquitectònicament parlant (envolvent) i de les seves instal·lacions (il·luminació, equips de climatització, aparells consumidors d'energia més significatius, etc.) ja que de tot això hi ha una repercussió directa en l'eficiència general de l'edifici i; per tant, amb una influència en el consum energètic del centre.

Un cop conegudes les instal·lacions, s'estableixen uns paràmetres horaris de funcionament per tal de determinar el consum de les mateixes i si aquestes necessiten unes millores que les facin més eficients.

Un dels instruments bàsics necessaris per aquest tipus de treball son els analitzadors de xarxes. Degut a que l'edifici no disposa de comptador propi de companyia, SOTIM en té un control i una regulació a partir d'un analitzador de xarxes que el mateix projecte de l'edifici ja contemplava i que es situa al passadís de planta baixa en uns armaris. Així doncs, no ha calgut instal·lar-ne cap, només ha sigut necessari consultar les dades enregistrades pel mateix des de programari d'un software instal·lat al SOTIM.

Un altre instrument molt necessari per tal de veure amb evidència les patologies de l'edifici és la màquina termogràfica, que la vaig llogar a l'empresa "APLITER Termografia".

I l'últim aparell és el luxòmetre; facilitat pel laboratori de visió i robòtica de l'edifici P4, el qual m'ha permès estudiar el nivell d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació del centre.

A partir de l'anàlisi realitzat dels diferents factors que contribueixen en el consum energètic del centre i dels consums totals d'energia extrets de les dades de l'analitzador de xarxes de l'any 2013 (únic any sencer de que es disposa els consums elèctrics), ens podem fer una idea de la situació energètica del centre auditat. Però per tal d'analitzar millor la situació actual i determinar quines conseqüències tindran les millores proposades es parteix d'un balanç tèrmic actual amb unes condicions de temperatura predeterminades i es repeteix el mateix balanç tèrmic però amb les modificacions corresponents a les millores que s'estan plantejant.

Aquest balanç ens permet treballar sobre uns consums teòrics on ha calgut trobar un coeficient per tal de trobar la relació entre els consums teòrics i els reals de comptador que s'estan pagant.

Per tal d'estimar els estalvis econòmics s'ha establert un preu de referència €/KWh a partir de la mitjana del preu de l'electricitat que enregistra SOTIM de l'any 2013. Aquest valor inclou impostos, IVA i taxes. Per tant, es un valor representatiu i estimat respecte preu de factura, no respecte preu de kWh.

La dificultat ha aparegut en el moment de comparar els valors dels consums teòrics amb els consums reals enregistrats en l'analitzador de xarxes, ja que presentaven diferències importants. Aquesta diferència feia que no em pogués acostar a determinar de quin estalvi energètic i econòmic estàvem parlant amb les millores un cop imposades.

Aleshores, com a criteri propi, s'ha buscat un coeficient de reducció (o coeficient d'estalvi) que prové de la divisió dels consums teòrics amb les millores entre els consums teòrics sense les millores. Aquest coeficient es multiplica per a cada un dels valors obtinguts del comptador o analitzador de xarxes per tal d'obtenir un valor d'estalvi el més real possible.

Aquesta diferència ha estat estudiada i s'ha arribat a la conclusió de que radica en que l'auditoria s'ha realitzat segons materials i mides teòriques de projecte i segons unes condicions de temperatura exterior climàtiques que no tenen perquè coincidir amb les de l'any 2013 (any de referència).

S'ha consultat a un enginyer que es dedica a realitzar auditories energètiques i vaig aprendre que els meus consums teòrics, un cop aplicats el coeficient de reducció, aquests havien de ser dividits pels graus-dia corresponents a l'any 2013 per tal de determinar un factor que en un futur es



multiplicarà pels graus-dia de l'any que s'està consultant el seguiment de l'auditoria. Això ens permetrà tenir l'estalvi energètic real de la mateixa, però actualitzada segons climatologia.

Així doncs, des de el moment en que s'implanten les millores, aquestes s'han d'anar actualitzant segons els graus-dia de l'any per tal de seguir i comprovar les previsions de l'auditoria en tant a estalvi energètic, econòmic i període de retorn de les mateixes. Ja que cada any hi ha unes condicions climatològiques concretes que fan variar les previsions de l'auditoria.

Un cop proposades les millores es classifiquen per BLOCS; ja que, per les condicions de disseny de l'edifici, unes quantes propostes no tenen eficàcia sense unes altres. No obstant, les amortitzacions de cadascuna de les millores també es donen per separat. Però l'estalvi energètic actuant per separat es tan baix i el cost d'inversió tan elevat que surten períodes de retorn desmesurats i per tant serien inviables.

Es realitzen les classificacions segons cost d'inversió i segons estalvi econòmic i es realitza una avaluació general dels resultats de les propostes i s'aconsella a la propietat del centre la realització de determinades propostes amb prioritat.

A partir de totes les mesures de millora implantades es realitza un càlcul de l'estalvi energètic que s'aconsegueix respecte del cas que no s'hagués realitzat cap proposta i se'n fa un gràfic perquè de manera visual es pugui determinar aquesta diferència.

D'aquestes inversions en millora que es proposen s'ha obtingut un estalvi energètic, econòmic i d'emissions de CO<sub>2</sub> del 35,14% respecte el total de KWh anual consumits.

Per concloure, dir que s'ha pogut assolir els objectius del treball. L'auditoria energètica m'ha permès determinar quins consums del centre son majors i quines son les possibilitats d'estalvi mitjançant les propostes que he plantejat.

No ha sigut un treball fàcil de realitzar, ja que és la primera auditoria energètica que faig. Hi ha hagut molta feina a l'hora de recopilar informació i a saber interpretar i analitzar les dades dels analitzadors de xarxes. Hi ha hagut molts conceptes nous d'enginyeria que he hagut d'assolir prèviament, ha calgut buscar i aconseguir els aparells necessaris per a realitzar l'aixecament termogràfic i la mesura dels lúmens de les sales, i el centre auditat es de magnituds considerables amb un projecte executiu mal actualitzat i amb greus patologies.

El desconfort tèrmic diari que pateixen molts estudiants i professors usuaris del centre i la conscienciació de la reducció del consum d'energia m'han empès a realitzar un treball d'aquestes característiques.

Estic satisfet de la feina feta i dels coneixements assolits durant l'execució d'aquest projecte.

Per últim, dir, que considero que les auditories energètiques son l'eina a partir de la qual les persones poden prendre decisions per tal d'estalviar econòmicament reduint el consum i les auditories estableixen la manera d'aconseguir-ho.

No obstant això, també haurien de servir per prendre consciencia de que aquest estalvi econòmic que percebem nosaltres també es pot traduir en un estalvi energètic i conseqüentment en una reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera contribuint a frenar el canvi climàtic que afecta al nostre apreciable i únic planeta Terra.

## **6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

### **6.1. NORMATIVA CONSULTADA**

**CTE:** Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el "Codi Tècnic de l'Edificació

CTE "CATÁLOGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS"

CTE-DB-HE (Versió Setembre 2013)

- CTE-DB-HE 0 "Limitación del consumo energético"
- CTE-DB-HE 1 "Limitación de la demanda energética"
- CTE-DB-HE 2 "Rendimiento de las instalaciones térmicas"
- CTE-DB-HE 3 "Eficiencia energética" de las instalaciones de iluminación"

**RITE:**

- Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el "Reglament d' Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis." Versió consolidada setembre de 2013.

**Directiva 2010/31/UE del Parlament Europeu i del consell de 19 de maig de 2010 relativa a la eficiència energètica dels edificis.**

**ISO 16247:2012 "Normativa y legislación sobre auditorías energéticas"**

**UNE-EN 16247-1 " Auditorías energéticas - parte 1: Requisitos generales"**

## 6.2. GUIES CONSULTADES

“Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación en centros docentes” del comité español d’il·luminació , Ministeri de ciencia i tecnologia. ([www.mincyt.gob.ar](http://www.mincyt.gob.ar))

“Guia metodològica per a realitzar auditories energètiques” Novembre de 2012 de l’Institut Català de l’Energia (ICAEN) ([www.gencat.cat/icaen](http://www.gencat.cat/icaen))

Guia de bones pràctiques “Estalvi i eficiència energètica en edificis públics” de l’Institut Català de l’Energia (ICAEN) ([www.gencat.cat/icaen](http://www.gencat.cat/icaen))

Guia “ Termografías para diagnóstico de edificios” de la casa comercial APLITER Termografia ([www.apliter.com](http://www.apliter.com))

“Manual del usuario” FLIR

## 6.3. DOCUMENTS CONSULTATS

- “Projecte de la instal·lació de climatització de l’edifici politècnic 3 al campus universitari de Montilivi” dels autors Miquel grau i Vicente del Pozo.
- Esquemes de la instal·lació elèctrica i de climatització de l’Edifici Politècnic 3 dels autors Miquel grau i Vicente del Pozo en format CAD facilitat pel departament de servei d’oficina tècnica i manteniment (SOTIM) de la Universitat de Girona.
- “Projecte executiu de l’Edifici Politècnic 3 de la Universitat de Girona” dels autors Conxita Balcells Blesa i Santiago Vives Sanfeliu.
- Treball final de carrera “Aixecament de l’estat actual i auditoria energètica al complex esportiu de Palau” de les autores Gemma Carrey i Marta Pradell.
- Treball final de carrera “Estudi de l’eficiència energètica de la il·luminació dels edificis PII i PIV de l’EPS” de l’autor Xavier Troyano.

- Treball final de carrera “Estudi i re càlcul del sistema de climatització de l’edifici P III per tal d’adequar-lo al nivell de renovació d’aire exigít segons normativa vigent” dels autors Camacho de la Hoz i Bolòs Prat.
- Informes de consums d’energia per torns proporcionats pel servei d’oficina tècnica i manteniment (SOTIM) de la Universitat de Girona.
- Factures amb informació sobre el tipus de contractació i tarifa elèctrica del campus de Montilivi, facilitades pel servei d’oficina tècnica i manteniment (SOTIM) de la Universitat de Girona.
- “Estudi monogràfic sobre els graus dia de calefacció i refrigeració de Catalunya, resultats a nivell municipal” de la Generalitat de Catalunya

#### 6.4. PÀGINES CONSULTADES

- <http://www.gencat.cat>
- <http://ca.wikipedia.org>
- <http://www.imergia.es/eficiencia-energetica/que-es-la-potencia-reactiva>
- [http://www20.gencat.cat/portal/site/canviclimatic?newLang=ca\\_ES](http://www20.gencat.cat/portal/site/canviclimatic?newLang=ca_ES) (Oficina Catalana del Canvi Climatic)
- <http://www.agrupacioempresarial.com/situaciocontacte/>
- <http://www.mapei.com>
- [www.itec.cat](http://www.itec.cat)
- <http://www.ledsenergia.com/es/contacto.html>
- [www.bauhaus.es](http://www.bauhaus.es)
- <http://www.gironatelecos.com/iluminacion-led.html> (II-luminació LEDS)
- <http://www.degreedays.net/> (determinació graus-dia de Girona)
- <http://www20.gencat.cat/docs/icaen/Migracio%20automatica/Documents/Activitats%20i%20dades%20energetiques/Arxius/monografic14.pdf>
- <http://www.reynaers.es/es-ES/report-magazine>
- <http://apliter.com>
- <http://girona.cat>
- <http://endesaonline.com>

## **6.5. SOFTWARES UTILITZATS**

- Programari Schneider Electric series PM700 de PowerLogic (analitzador de xarxes)
- FLIR Tools versió 4.1. 14066.1001 (càmera termogràfica)

## **B. ANNEXES**



**EPS**  
Escola Politècnica  
Superior

## TREBALL FINAL DE GRAU

**Estudi:** Grau en Arquitectura Tècnica

**Títol:** AUDITORIA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI PIII DE L'ESCOLA  
POLITÈCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

**Document:** ANNEXES

**Alumne:** Adrià Telarroja Ras

**Director/Tutor:** Sr. Jordi Soler Busquets

**Departament:** Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

**Àrea:** Construccions arquitectòniques

**Convocatòria** (mes/any): 06/2014



**INFORME TERMOGRÀFIC DE L'EDIFICI**  
**POLITÈCNIC 3**

Medidas °C

Sp1	18,0
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

Podem observar d'un color més blau l'entrada d'aire fred i per tant es fa evident del mal tancament que presenta l'edifici respecte l'exterior, provocant perdre una quantitat important d'energia

12/05/2014 9:33:25



FLIR0047.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:33:25



FLIR0047.jpg

FLIR E6

63921983

Medidas °C

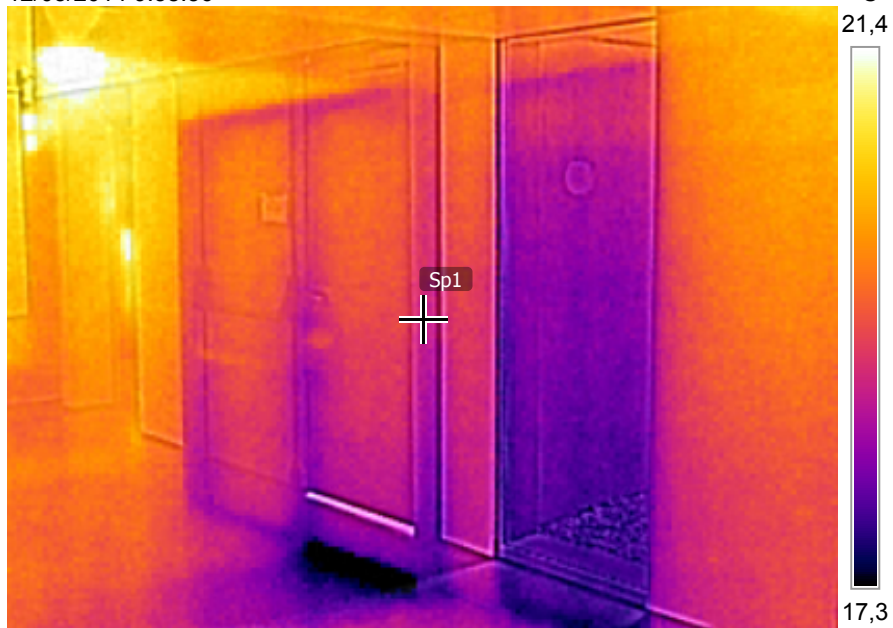
Sp1	18,9
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 9:38:36



FLIR0054.jpg

FLIR E6

63921983

Podem observar d'un color més blau l'entrada d'aire fred

12/05/2014 9:38:36

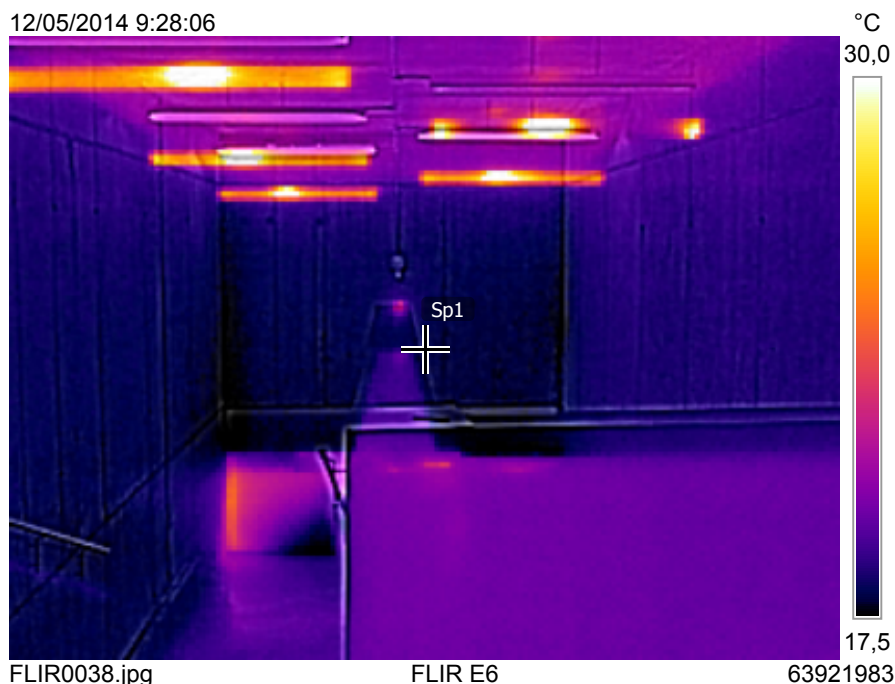


FLIR0054.jpg

FLIR E6

63921983

Medidas		°C
Sp1	18,2	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	



Es pot observar en la fotografia que les parets que formen el volum de la caixa d'escala no disposen d'aïllament. Les cantonades del fons presenten pitjors símptomes ja que son les parts més febles.

Veiem com l'energia que desprenen els fluorescents queda reflexada al sostre.

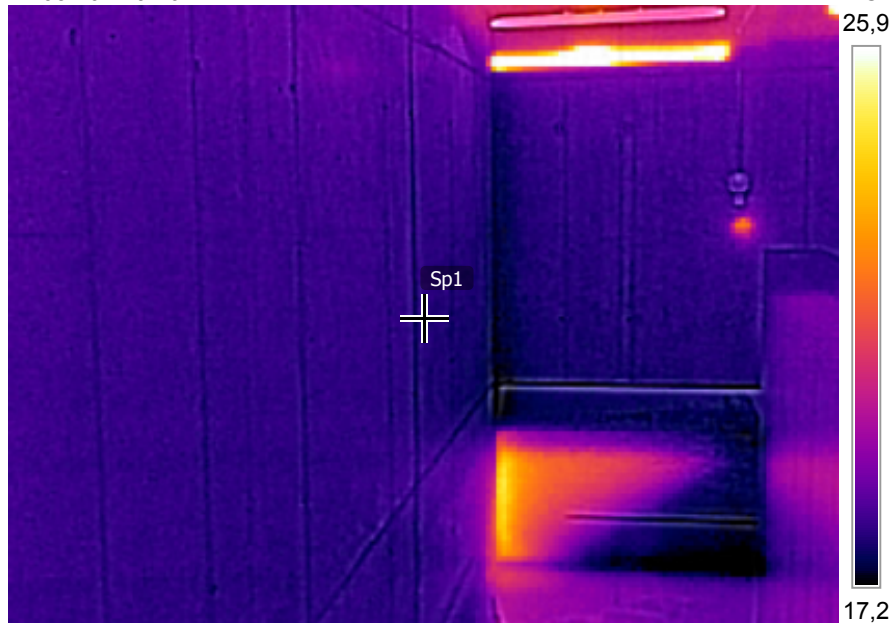
Medidas °C

Sp1	18,0
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 9:26:42



FLIR0035.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:26:42



FLIR0035.jpg

FLIR E6

63921983

S'observa el pont tèrmic de la fusteria i el mal aïllament de l'envolvent de la caixa d'escala.



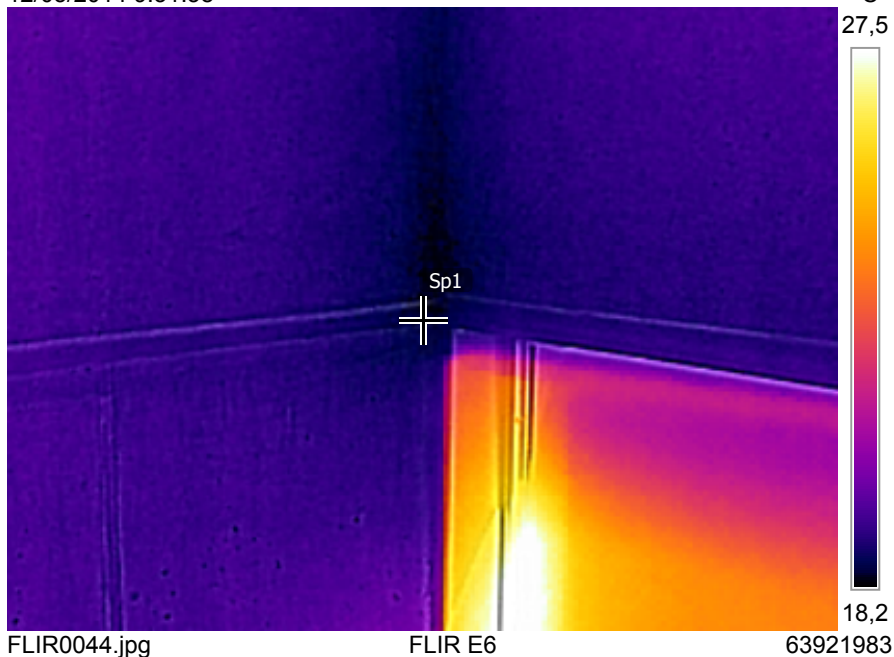
Medidas °C

Sp1	18,5
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 9:31:38

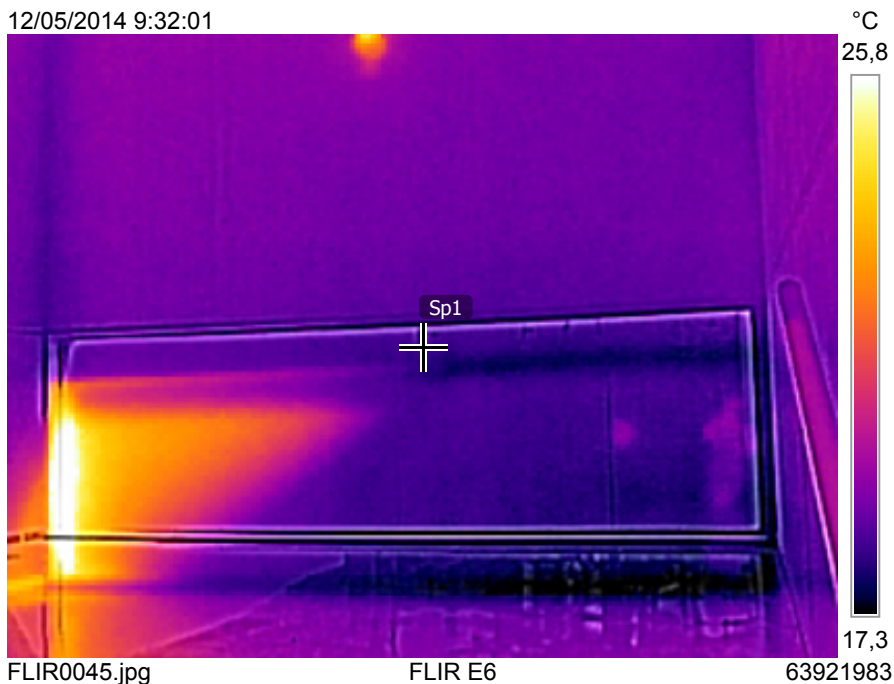


12/05/2014 9:31:38



Es fa evident el pont tèrmic d'aquest tipus de fusteria

Medidas		°C
Sp1	18,4	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	



En aquesta fotografia podem observar com el marc metàl·lic que forma la fusteria exterior absorbeix l'energia del sol que tot just comença a sortir i en canvi, a mà dreta veiem la part freda del tancament. Aquest és un clar exemple del pont tèrmic més comú en aquest edifici.

Medidas °C

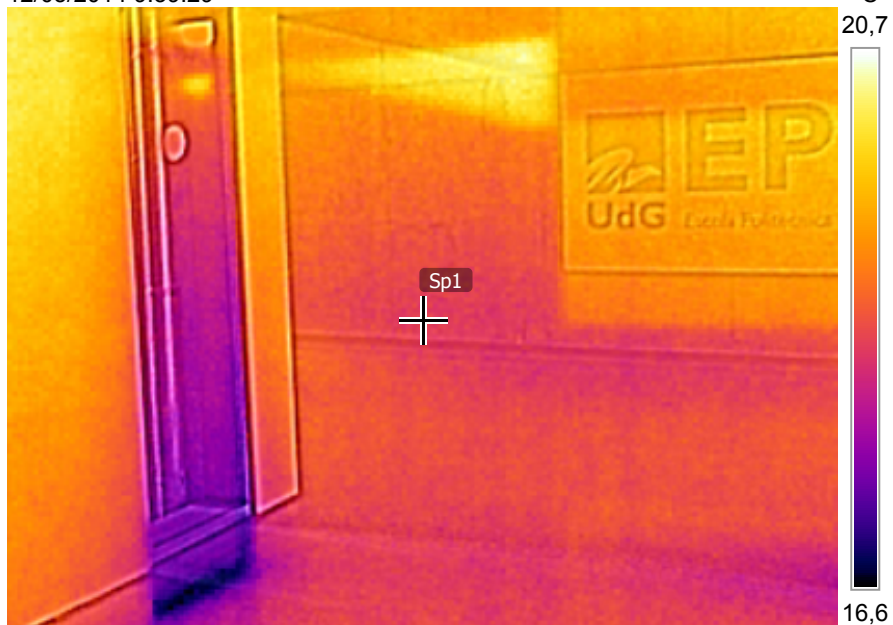
Sp1	18,5
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 9:39:29



FLIR0056.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:39:29



FLIR0056.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic en fusteria exterior.



Medidas		°C
Sp1	17,3	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 9:40:55



FLIR0058.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:40:55



FLIR0058.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic en fusteria exterior. Aquesta patologia afecta a tots els espais que formen el pati i provoca una situació de desconfort tèrmic.

Medidas °C

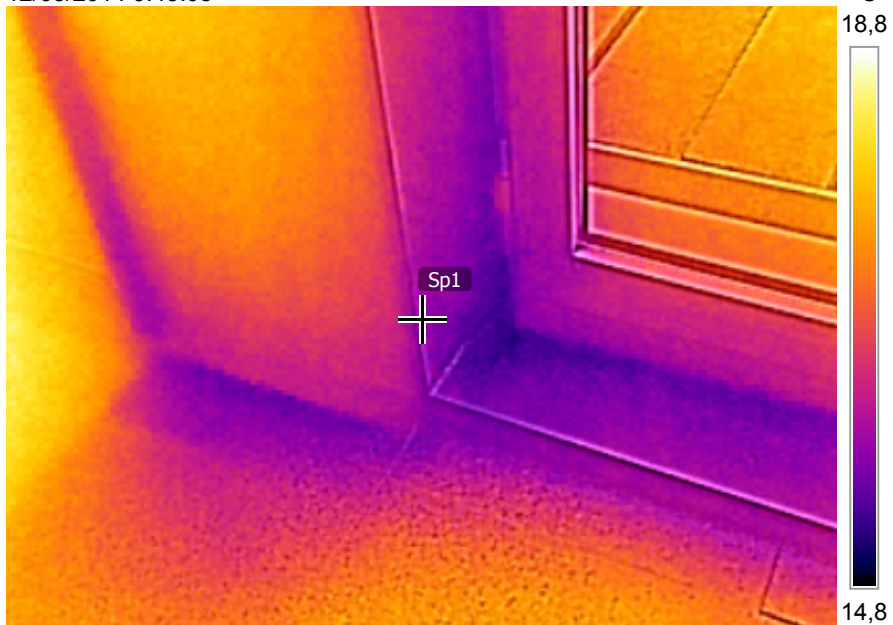
Sp1	15,8
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 9:45:08

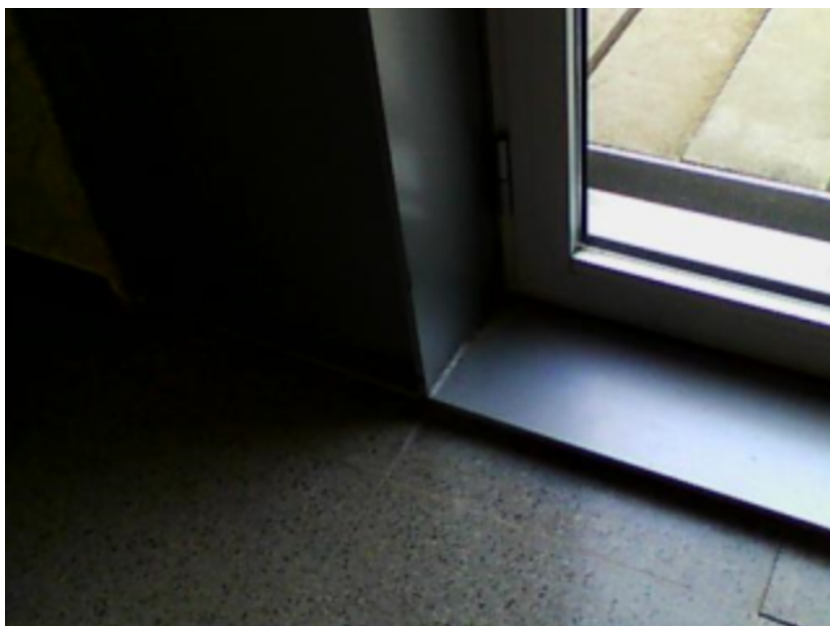


FLIR0060.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:45:08



FLIR0060.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic en fusteria exterior. Afecta al confort del passadís i per tant, de l'edifici en general

Medidas		°C
Sp1	16,8	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 9:52:57



FLIR0074.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:52:57



FLIR0074.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic fusteria exterior

Medidas		°C
Sp1	23,8	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 9:48:14



FLIR0066.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:48:14



FLIR0066.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic fusteria exterior, provoca condensacions i humitats a totes les aules i per tant, desconfort tèrmic i una pèrdua important d'energia.



Medidas °C

Sp1	18,0
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 9:46:29



FLIR0062.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:46:29



FLIR0062.jpg

FLIR E6

63921983

Sobserva que el punt més fred d'aquesta imatge és el punt Sp1 amb un valor de 18°C

Medidas °C

Sp1	17,2
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 9:46:54

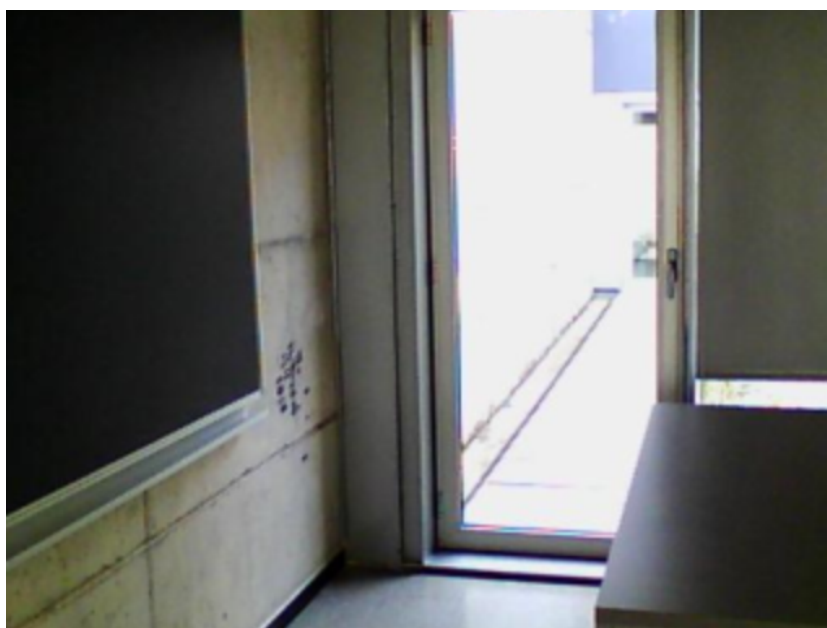


FLIR0063.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:46:54



FLIR0063.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic i filtracions d'aire per la fusteria que comunica l'aula amb el pati interior

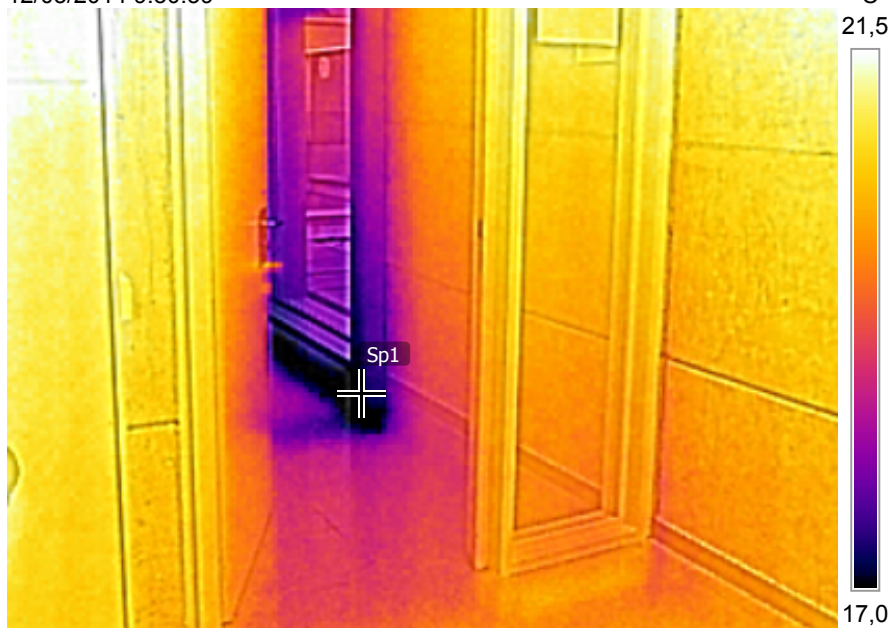
Medidas °C

Sp1	17,1
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 9:50:39

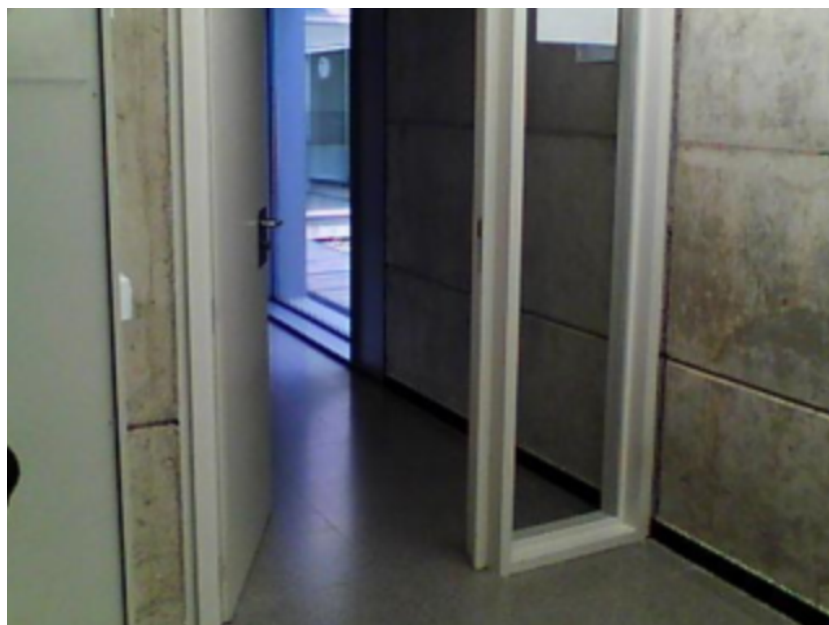


FLIR0072.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:50:39



FLIR0072.jpg

FLIR E6

63921983

Quan una aula esta calefactada esta afectada pels ponts tèrmics que ella mateixa diposa, però a més, si aquesta queda amb la porta oberta el passadís absorbeix molta part d'energia degut a les deficiències que aquest també presenta en tant a confort tèrmic.

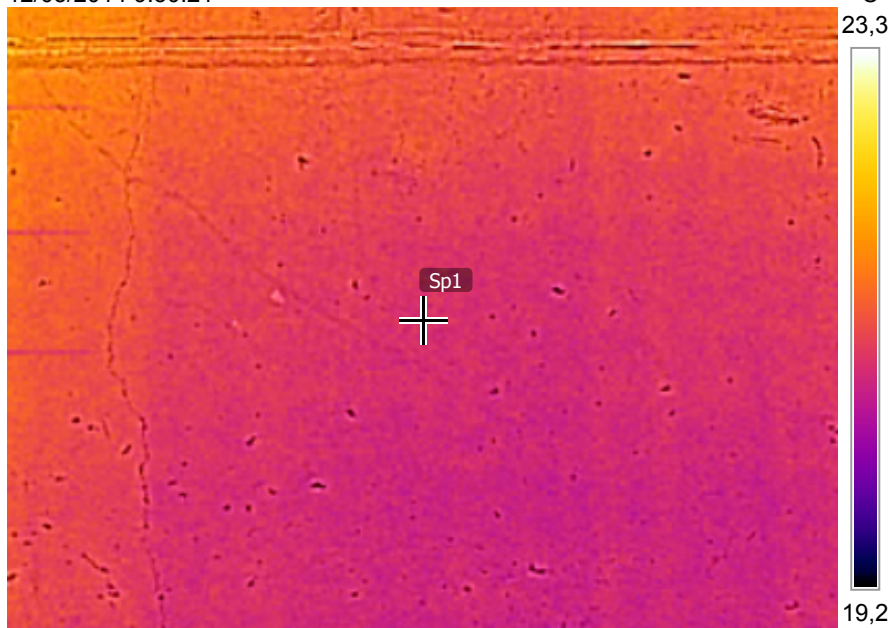
Medidas °C

Sp1	20,9
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 9:50:21



FLIR0071.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 9:50:21



FLIR0071.jpg

FLIR E6

63921983

Aquesta fotografia ens mostra la temperatura de la cara interior de la paret de l'aula (20.9°C), el punt més fred enregistrat al passadís i tal i com mostra la fotografia termogràfica 0072, s'enregistra una temperatura de 17.1°C. Per tant, estem parlant que només amb la porta oberta de l'aula ens trobem amb un salt tèrmic de 3.8°C.



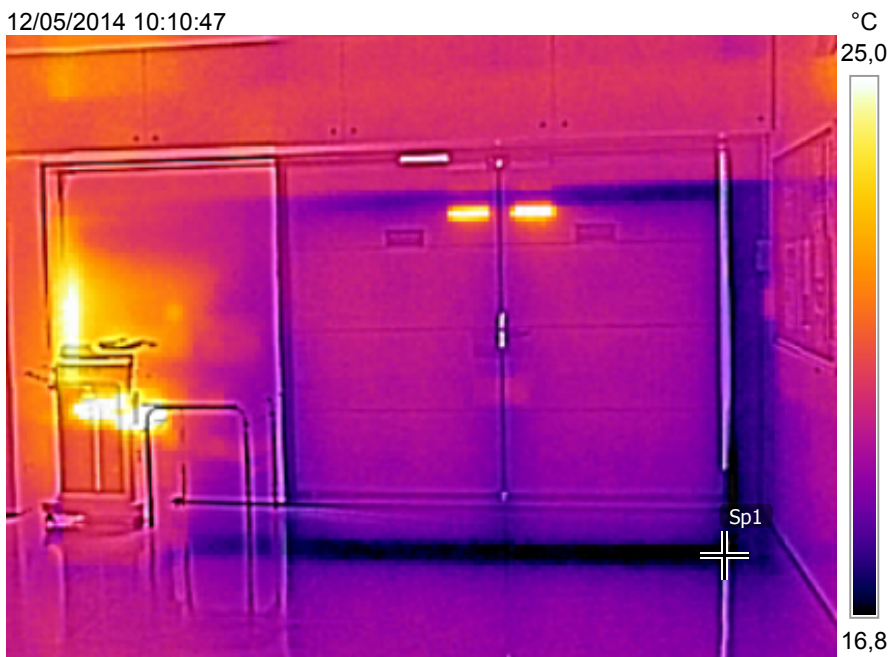
Medidas °C

Sp1	16,7
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 10:10:47



FLIR0091.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:10:47



FLIR0091.jpg

FLIR E6

63921983

Ens trobem davant d'una gran pèrdua de quantitat d'energia degut al material de la porta de sortida d'emergència, el mal segellat de la mateixa i el perfil que la sosté que genera el mateix pont tèrmic que a la resta de dependències amb aquesta perfilera.

Medidas		°C
Sp1	22,5	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 10:15:56



FLIR0097.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:15:56



FLIR0097.jpg

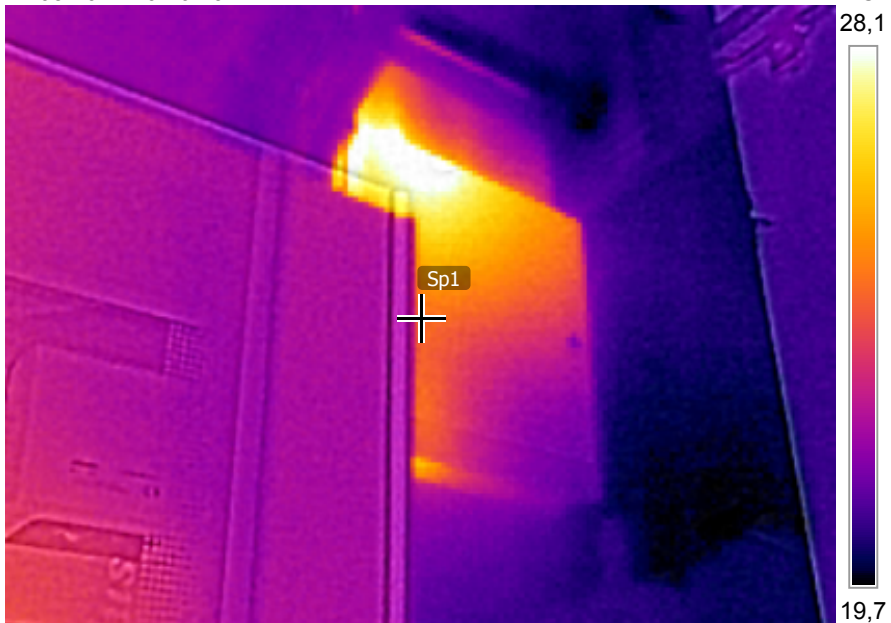
FLIR E6

63921983

S'observa la quantitat d'energia que generen els comptadors/analitzadors de xarxes en l'armari de comptadors. També seria possible determinar recalentaments de línies elèctriques, cosa que no es dona en aquest cas.

Medidas		°C
Sp1	24,5	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 10:16:19



FLIR0099.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:16:19



FLIR0099.jpg

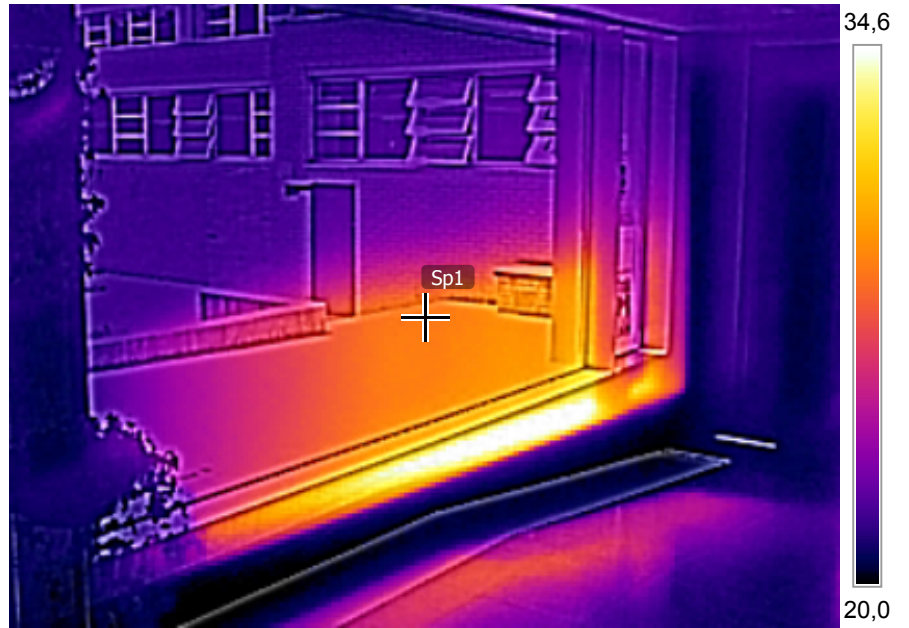
FLIR E6

63921983

S'observa el quadre general de protecció instal·lat a l'armari tècnic i l'energia que desprèn la seva càrrega tèrmica.

Medidas		°C
Sp1	28,8	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 11:26:16



FLIR0116.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:26:16



FLIR0116.jpg

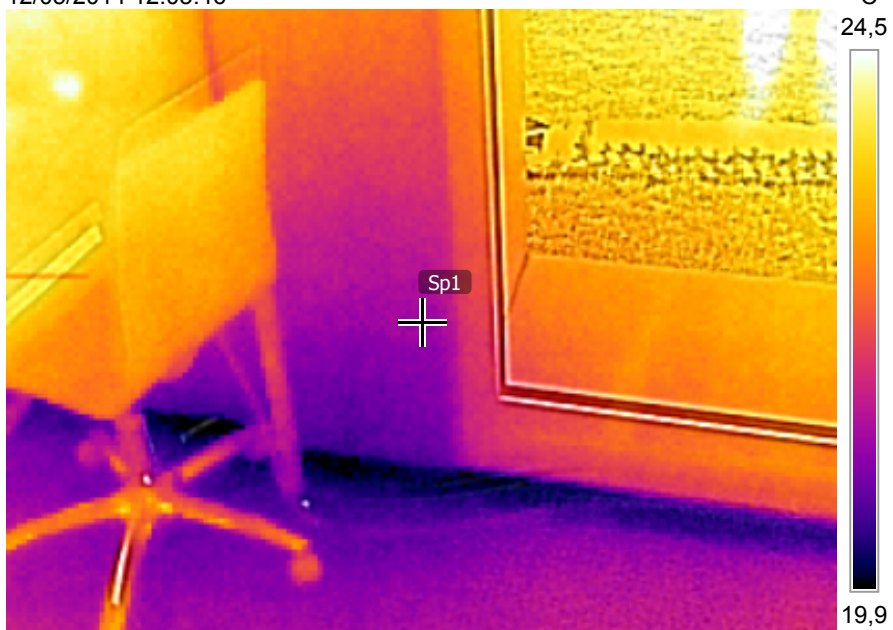
FLIR E6

63921983



Medidas		°C
Sp1	21,2	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 12:05:46

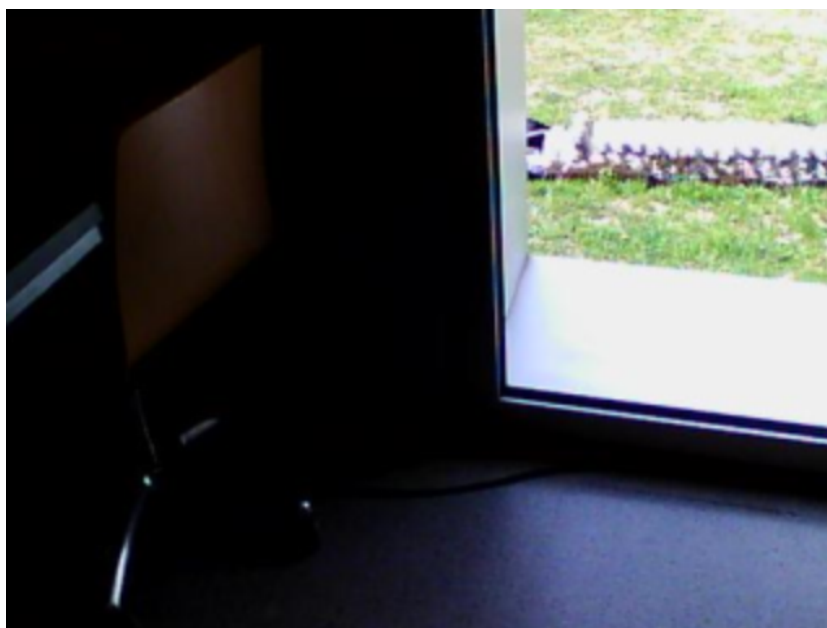


FLIR0139.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:05:46



FLIR0139.jpg

FLIR E6

63921983

Pont tèrmic a la fusteria i el mal aïllament del la solera en contacte amb el terreny es fa evident en la interacció solera/paviment- tancament exterior

Medidas °C

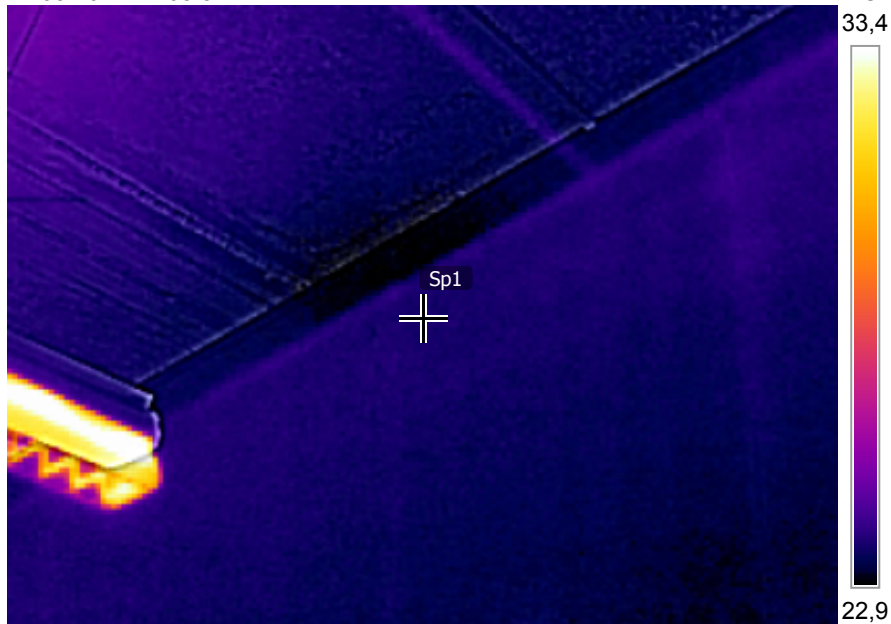
Sp1	23,7
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 12:05:57

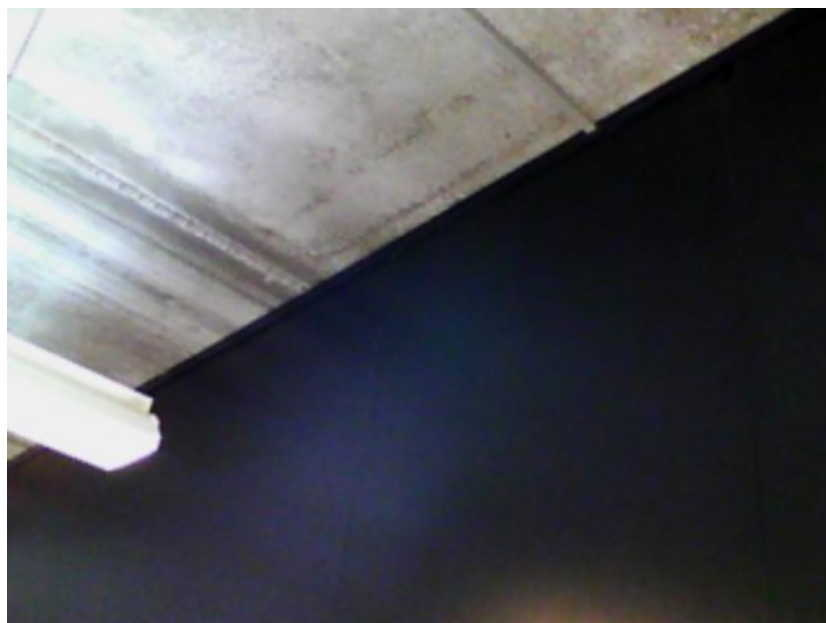


FLIR0140.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:05:57



FLIR0140.jpg

FLIR E6

63921983

Podem detectar possibles humitats o filtracions d'aire

Medidas °C

Sp1	23,2
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 12:10:55

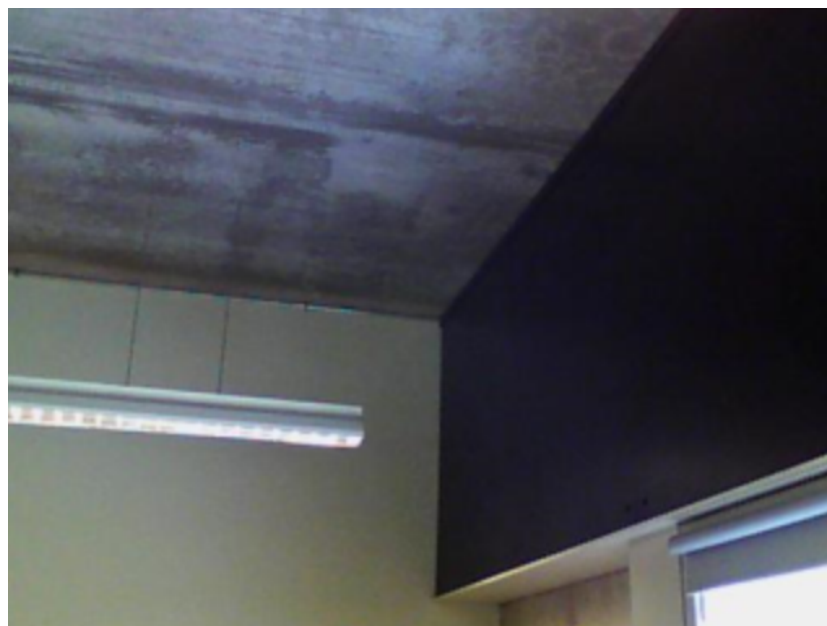


FLIR0142.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:10:55



FLIR0142.jpg

FLIR E6

63921983

Podem detectar possibles humitats o filtracions d'aire

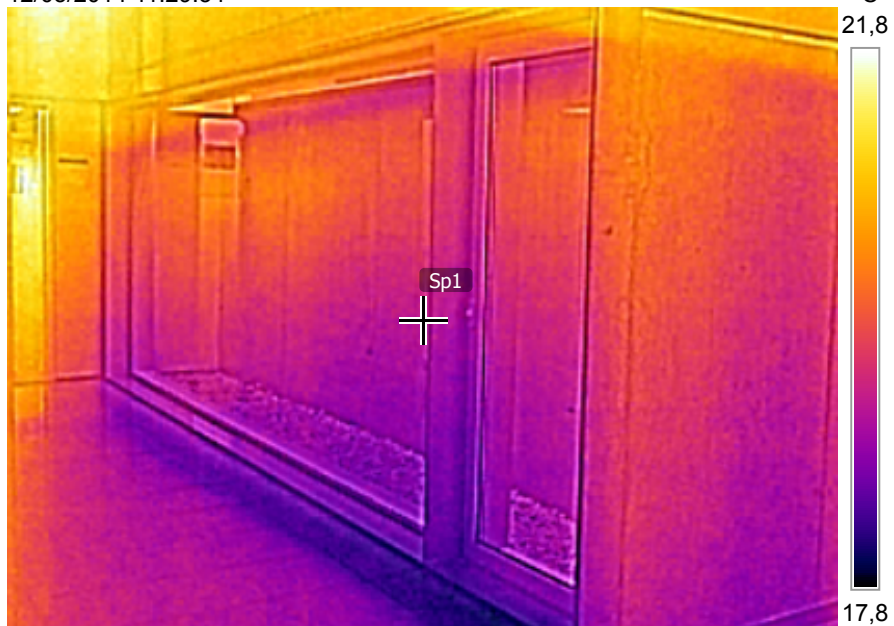
Medidas °C

Sp1	19,1
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:29:34



FLIR0117.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:29:34



FLIR0117.jpg

FLIR E6

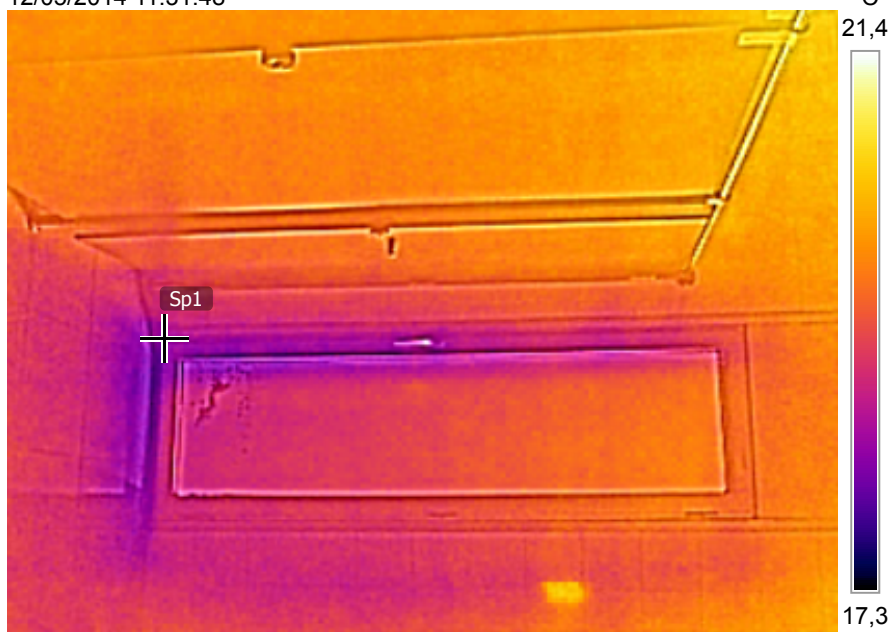
63921983

Es repeteix el mal confort tèrmic degut al tipus de perfilera, ja que genera el pont tèrmic més característic d'aquest edifici.



Medidas		°C
Sp1	18,5	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 11:31:48

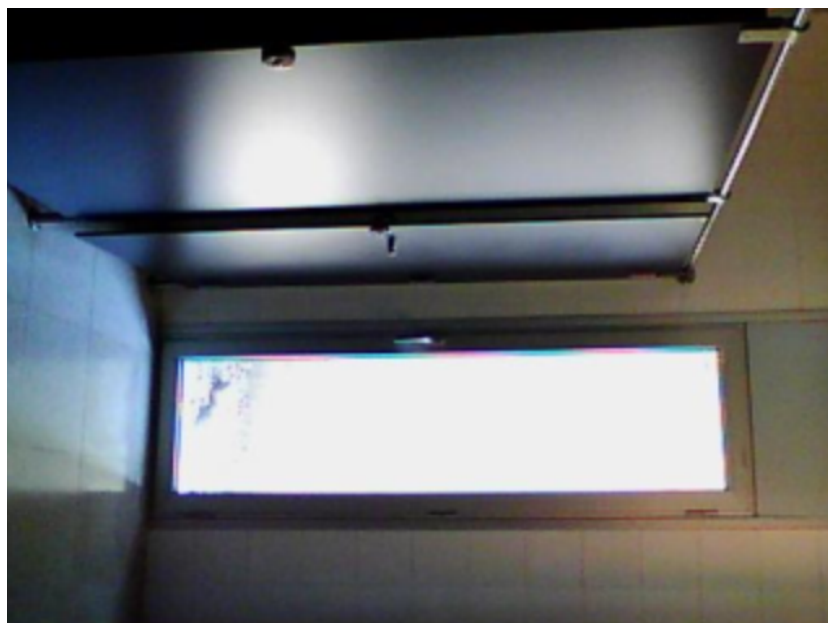


FLIR0120.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:31:48



FLIR0120.jpg

FLIR E6

63921983

Podem detectar possibles humitats o filtracions d'aire

Medidas °C

Sp1	18,5
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 10:21:20



FLIR0102.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:21:20



FLIR0102.jpg

FLIR E6

63921983

L'altre volum arquitectònic de l'escala de l'edifici presenta les mateixes patologies que l'anterior descrita.

Medidas °C

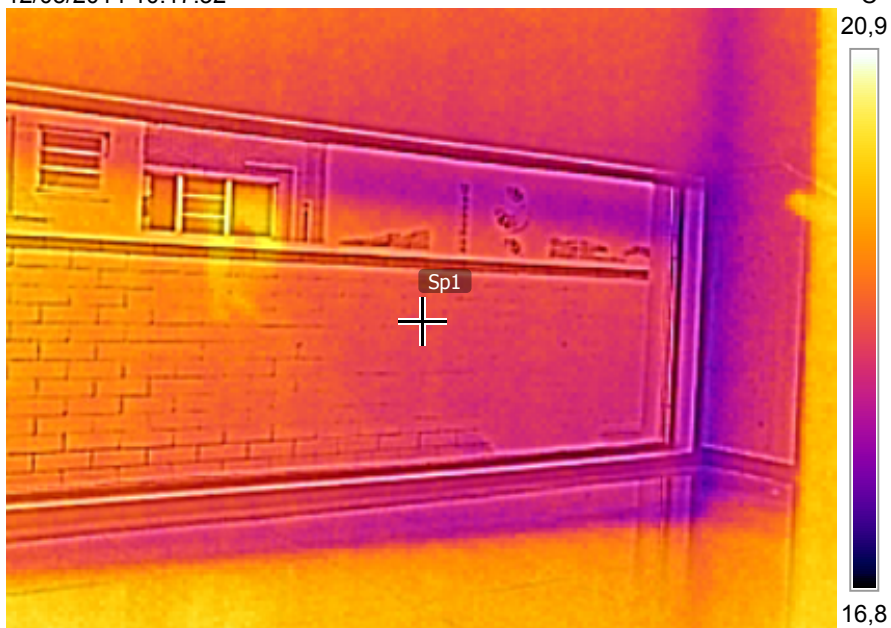
Sp1	18,7
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 10:17:32

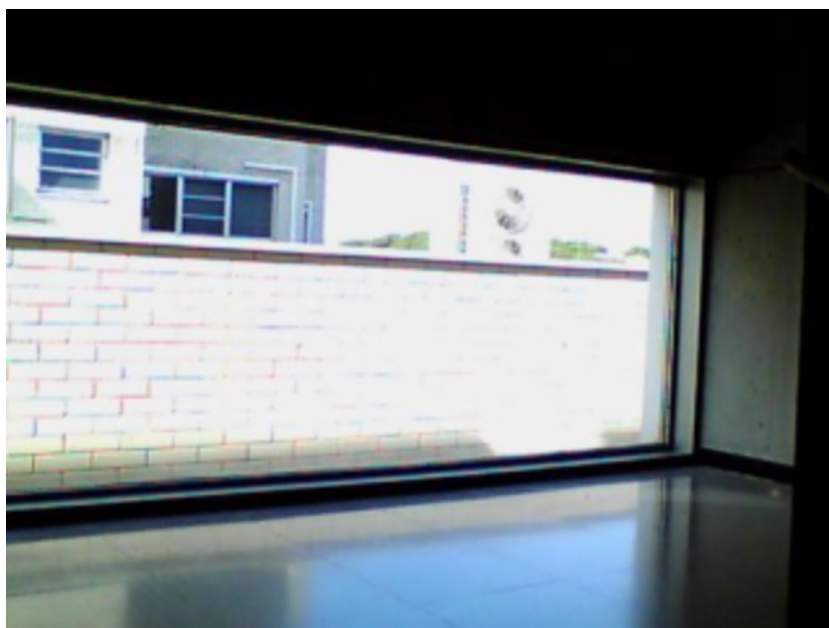


FLIR0100.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:17:32



FLIR0100.jpg

FLIR E6

63921983

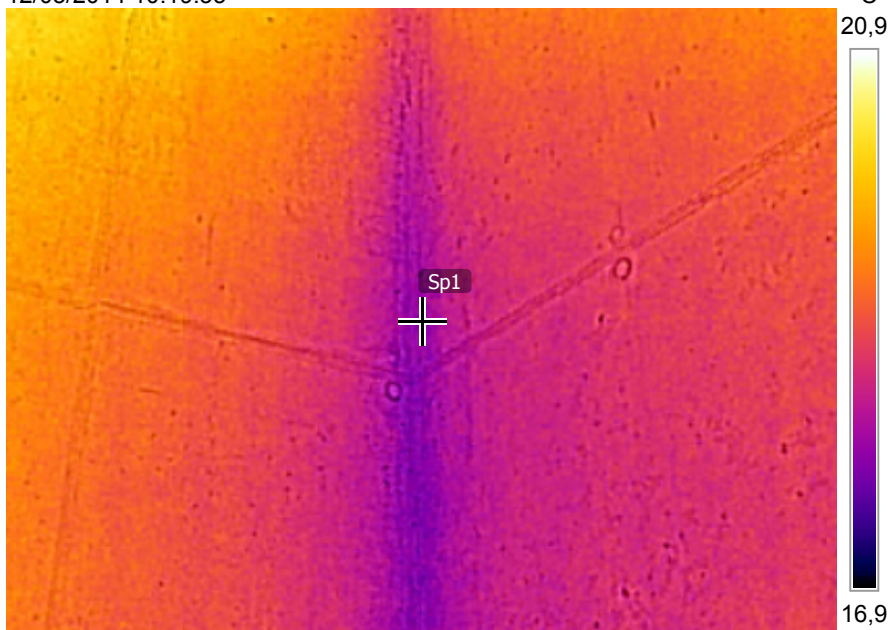
Medidas °C

Sp1	17,9
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 10:19:35



FLIR0101.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:19:35



FLIR0101.jpg

FLIR E6

63921983

S'observa que les parets de formigó comencen a agafar temperatura degut a la radiació solar però a les parts més febles, en aquest cas la cantonada, es fa evident la falta d'aïllament de les mateixes.



Medidas °C

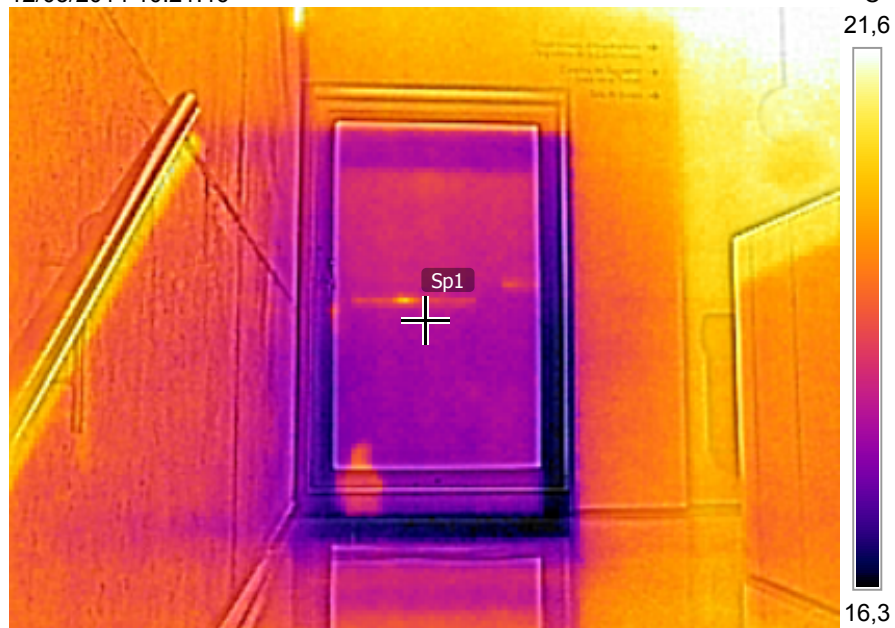
Sp1	18,0
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 10:21:46

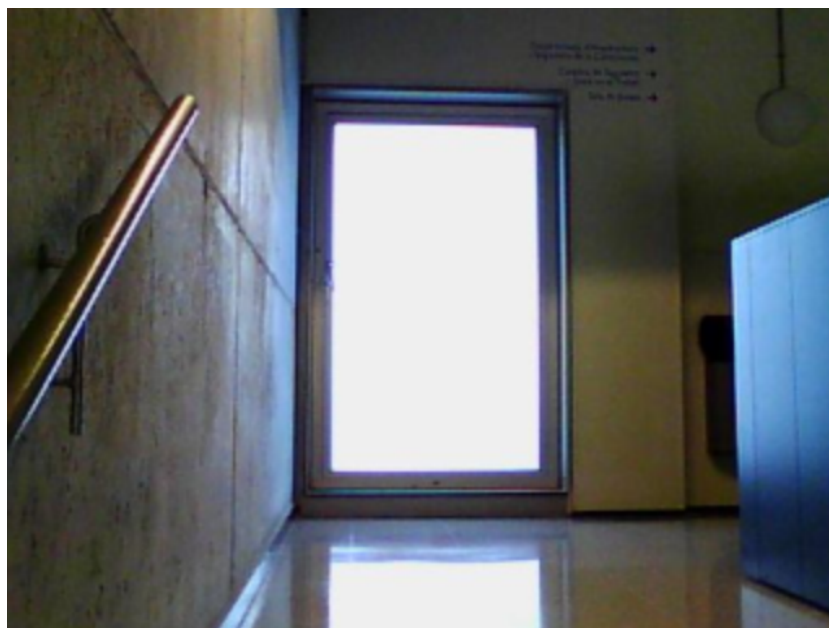


FLIR0103.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:21:46



FLIR0103.jpg

FLIR E6

63921983

Aquesta és la porta d'accés a unes de les cobertes de l'edifici on s'accedeix a les plantes refredadores de l'instal·lació de climatització. També s'hi fa evident el pont tèrmic de la fusteria i les filtracions d'aire que genera. Aquesta situació, junt amb la falta d'aïllament i la falta de climatització d'aquest volum genera una situació de desconfort i es un punt de sortida de molta energia de planta baixa.

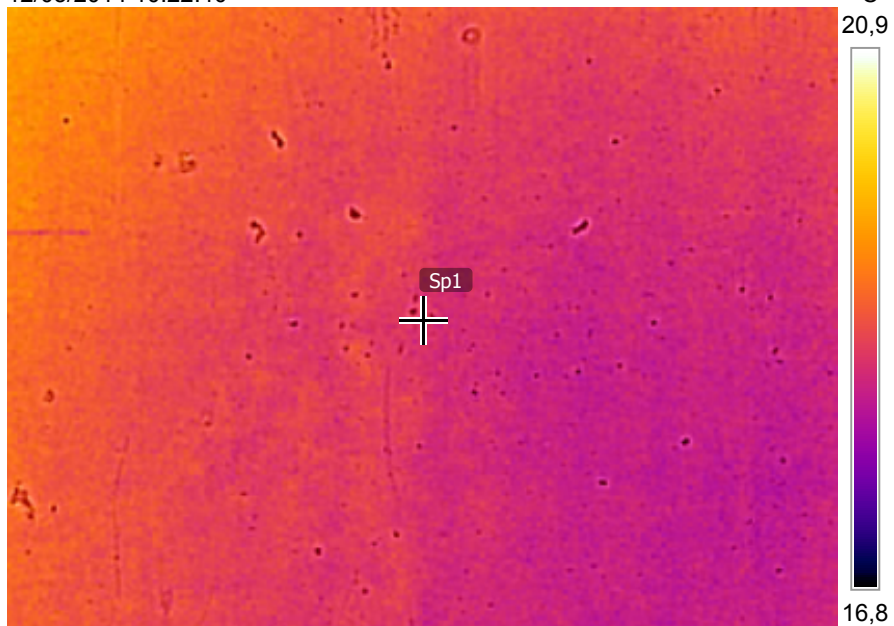
Medidas °C

Sp1	18,8
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 10:22:40



FLIR0104.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:22:40



FLIR0104.jpg

FLIR E6

63921983

Aquesta paret de formigó es troba en el volum de caixa d'escala anteriorment citat.

La fotografia termogràfica fa evident que la paret no diposa d'aïllament ja que el punt Sp1 enregistrat per la màquina és de 18,8°C

Medidas °C

Sp1	20,4
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 10:23:28



FLIR0105.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 10:23:28



FLIR0105.jpg

FLIR E6

63921983

En posteriors millores de l'edifici es va optar per tancar les dues caixes d'escala ja que la situació abans de la millora generava un desconfort tèrmic en tota la planta primera de l'edifici.

S'observa com l'energia passa del passadís cap a la caixa d'escala. Tenim un pont tèrmic

Medidas		°C
Sp1	21,2	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 11:49:26



FLIR0136.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:49:26



FLIR0136.jpg

FLIR E6

63921983

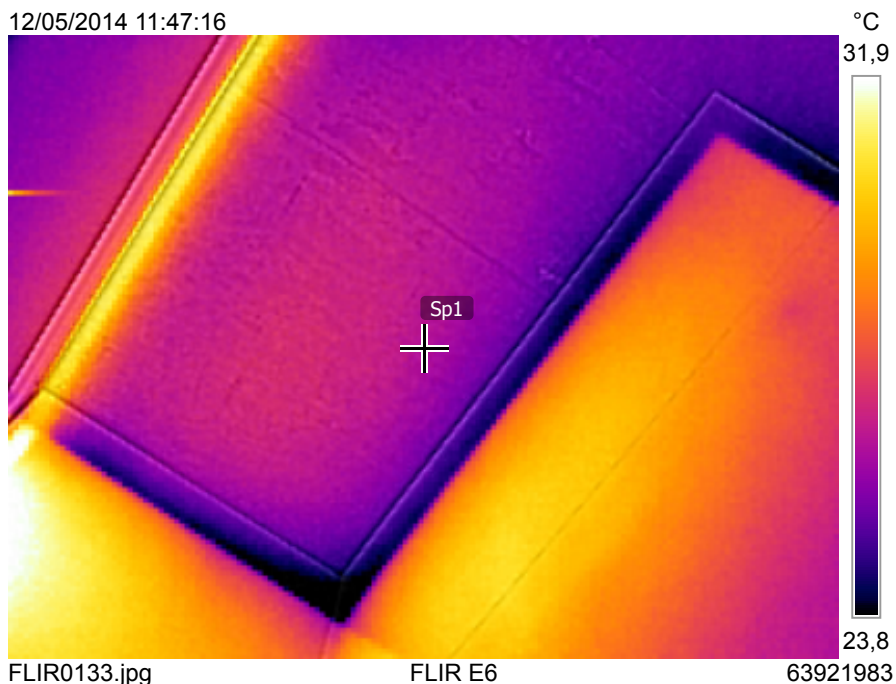
Aquesta fotografia es en sentit contrària a l'anterior. Podem corroborar que hi ha un salt tèrmic.

En aquest cas, veiem com l'entrada del fred, representada de color blau, afecta al passadís.

Amb la col·locació d'aquestes portes que donen accés al passadís sembla que el problema es va resoldre mínimament, però la termografia ens fa evident de que encara hi tenim un salt tèrmic entre aquests espais diferenciats.



Medidas		°C
Sp1	26,6	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	



Son els volums de coberta que donen entrada a la llum natural al passadís de planta primera.

S'observa com l'aïllament de coberta és escàs i en la interacció entre coberta i tancament es el punt més feble i mal aïllat. Situació que genera un pont tèrmic.

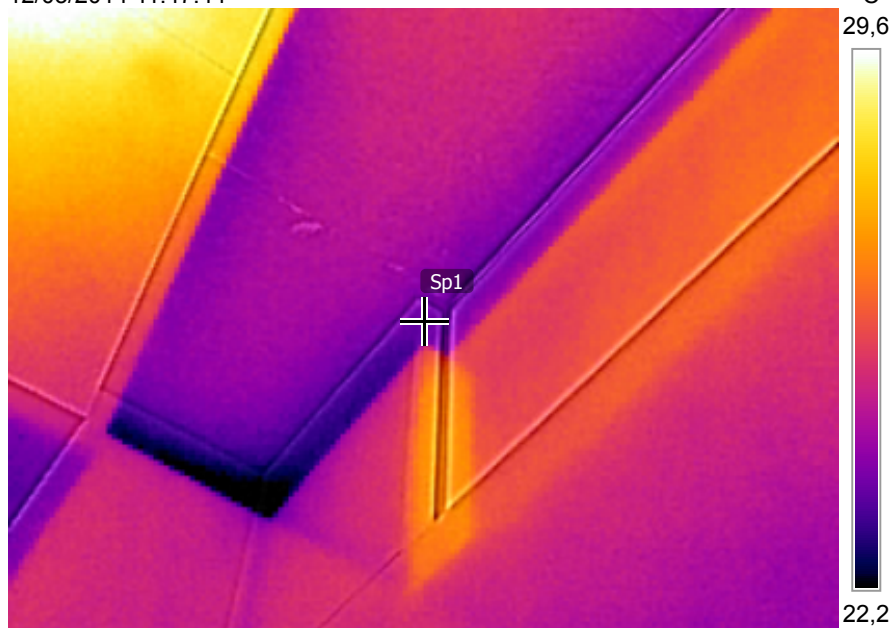
Medidas °C

Sp1	23,6
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:47:44

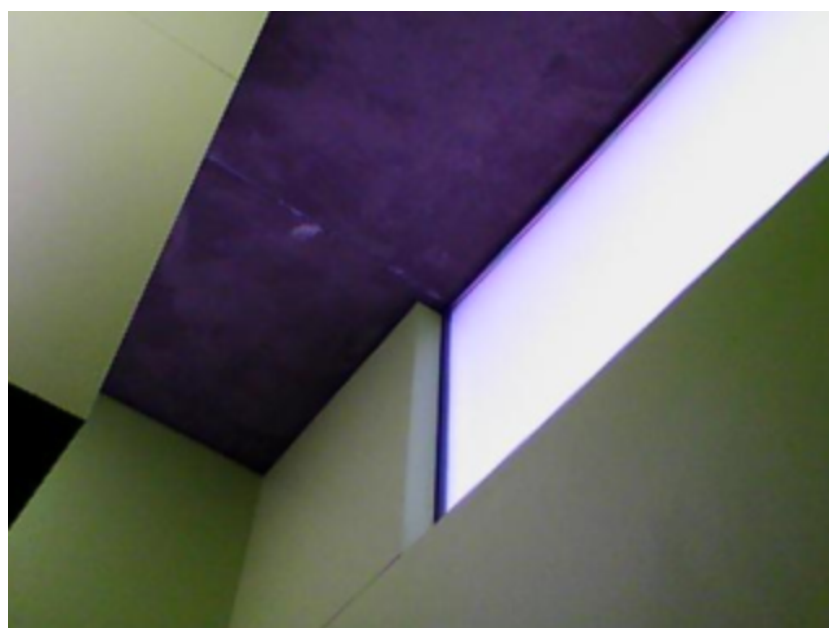


FLIR0134.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:47:44



FLIR0134.jpg

FLIR E6

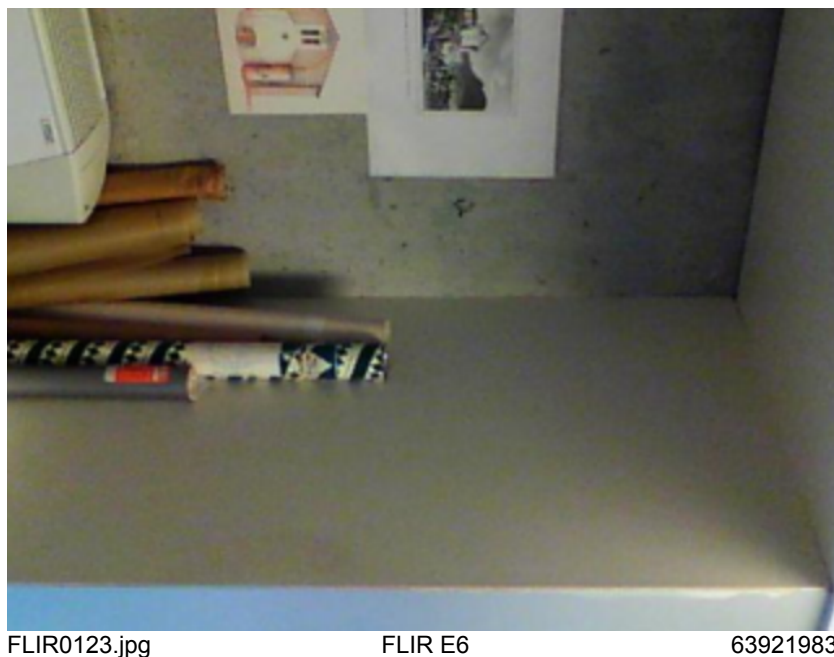
63921983

Cal esmentar que la fusteria que genera l'entrada de llum natural també provoca un salt tèrmic entre l'exterior i l'interior de l'edifici

Medidas		°C
Sp1	23,3	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	



12/05/2014 11:39:29



Imatge termogràfica d'un despatx situat a la façana sud-oest

Trobem que la interacció de l'envà amb el tancament exterior que forma l'envolvent de l'edifici, és el punt més feble i per tant hi ha un pont tèrmic.

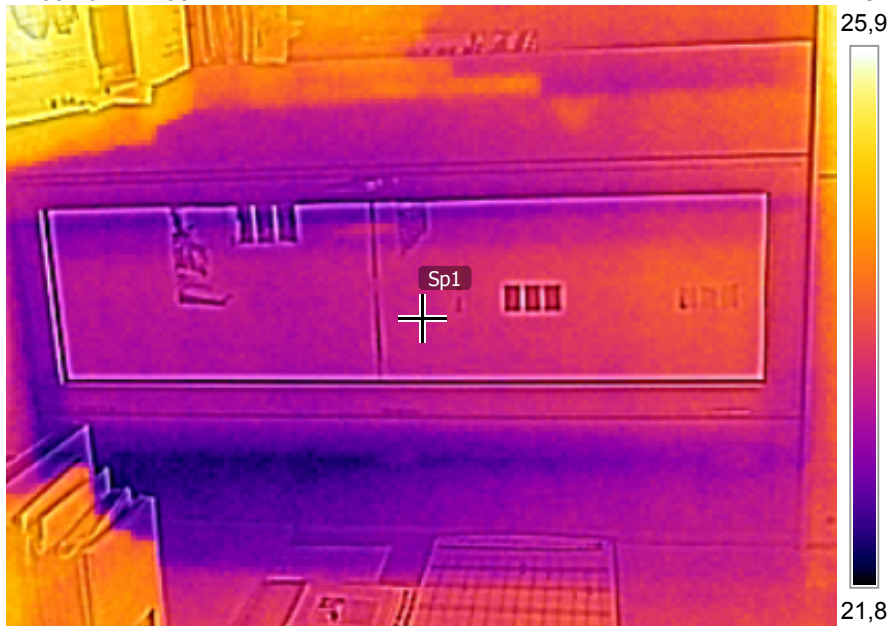
Medidas °C

Sp1	23,4
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:38:27



FLIR0122.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:38:27



FLIR0122.jpg

FLIR E6

63921983

Tots els despatxos disposen de la mateixa fusteria, la qual provoca salts tèrmics i petites filtracions d'aire.



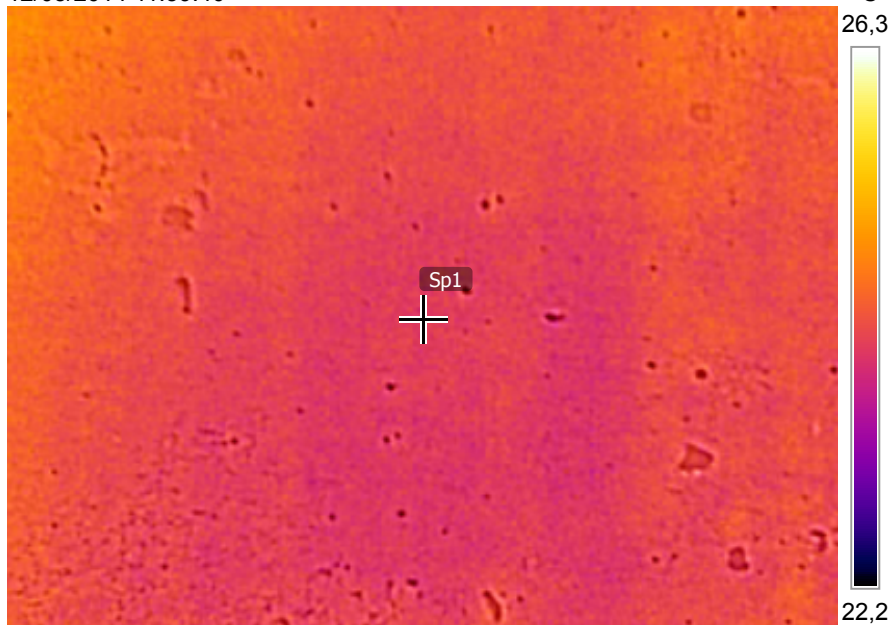
Medidas °C

Sp1	24,1
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:39:40



FLIR0124.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:39:40



FLIR0124.jpg

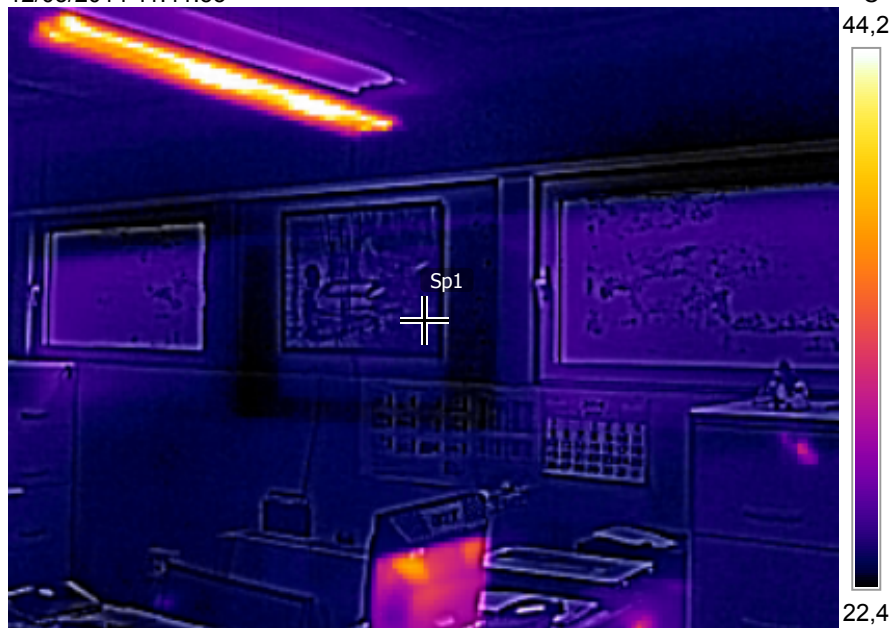
FLIR E6

63921983

Aquest tancament és el del despatx fotografia 0122 i 0123 anteriorment citada. També es fa evident que tot i diposar aquesta façana d'aïllament , ens trobem en una cara de l'edifici amb alta radiació solar i aquest fet queda representat amb un color càlid en la part interior d'aquest tancament exterior.

Medidas		°C
Sp1	24,0	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 11:41:55

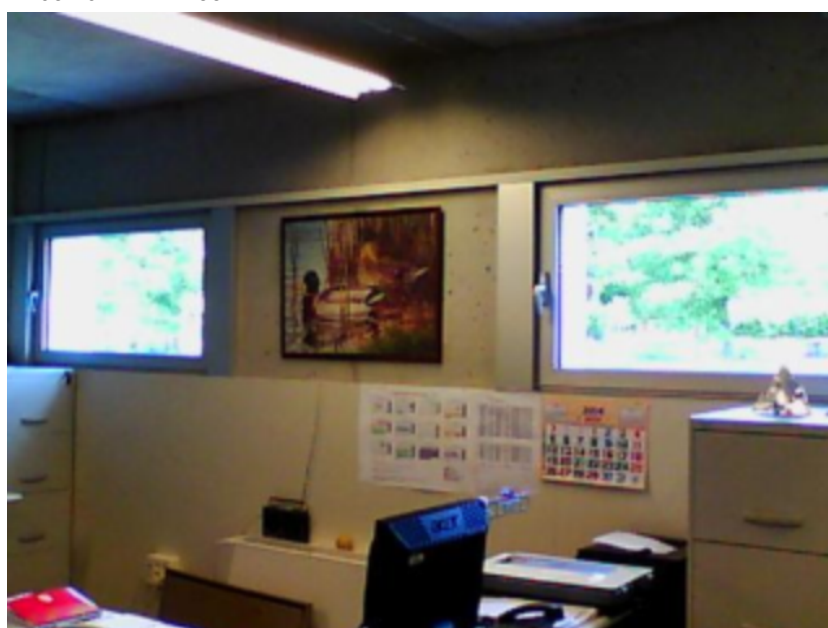


FLIR0126.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:41:55



FLIR0126.jpg

FLIR E6

63921983

Aquest despatx és el de l'administració del departament, la situació del mateix es troba en façana nord-est i per tant les imatges termogràfiques fan evident que tot i diposar aquest tancament d'aïllament, hi trobem en la cara superficial interior una baixa temperatura que afecta al confort de tots els despatxos amb la mateixa situació.

La fusteria també resalta aquest fet. Tot plegat es representa amb un tancament de color blau i blau fosc.

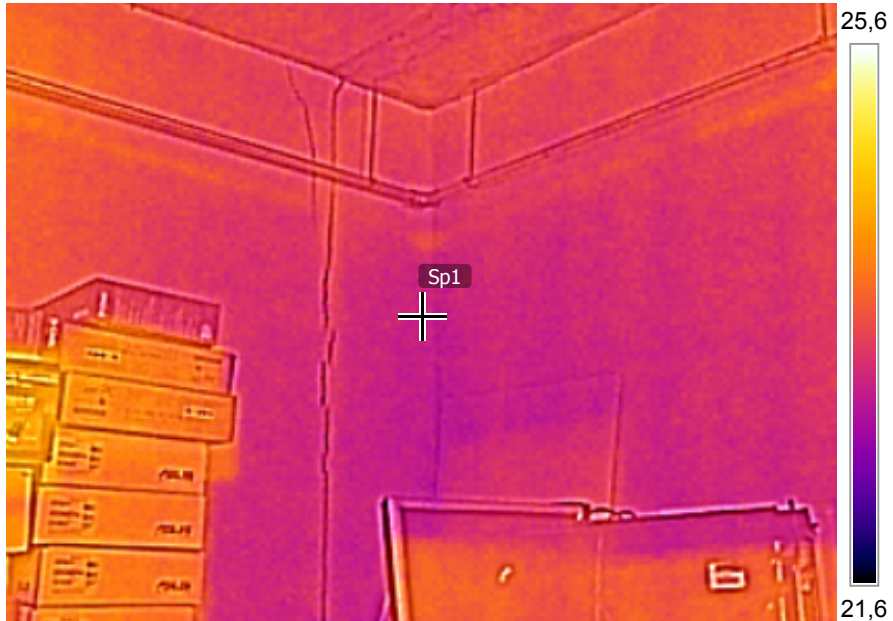
Medidas °C

Sp1	23,2
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:42:30

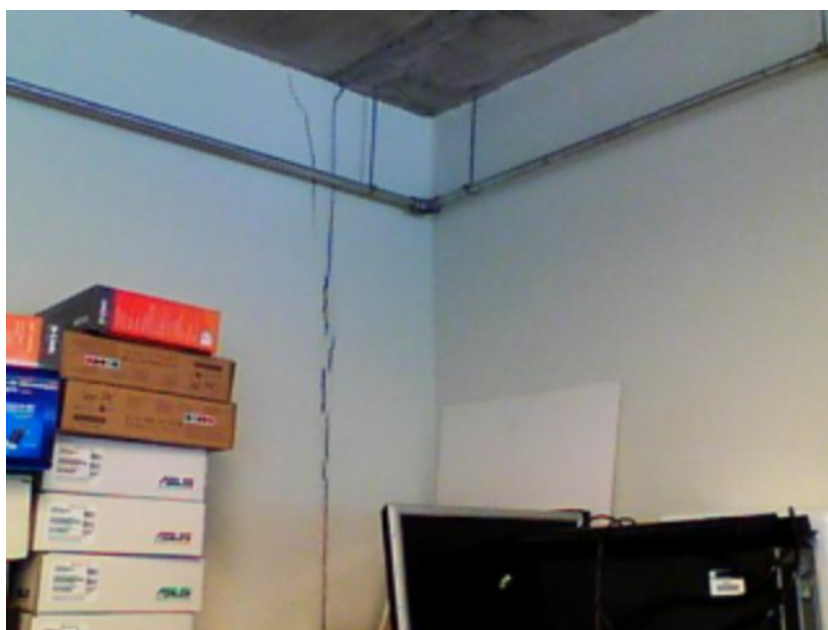


FLIR0127.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:42:30



FLIR0127.jpg

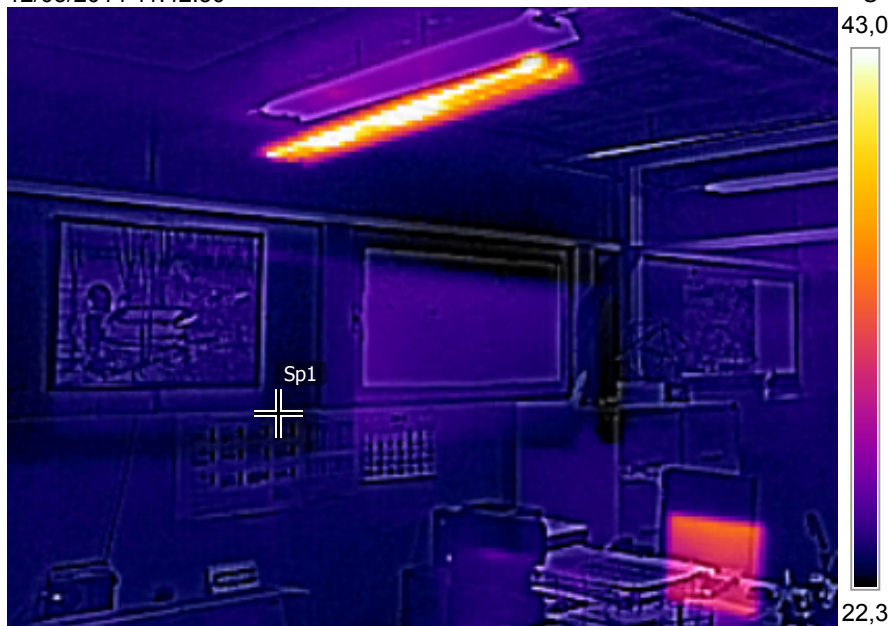
FLIR E6

63921983

Aquesta fotografia mostra una patologia present en el despatx de l'administració i també deixa evident el pas tèrmic que tenim entre els dos espais, un calefaccionat i l'altre no.

Medidas		°C
Sp1	23,0	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 11:42:50

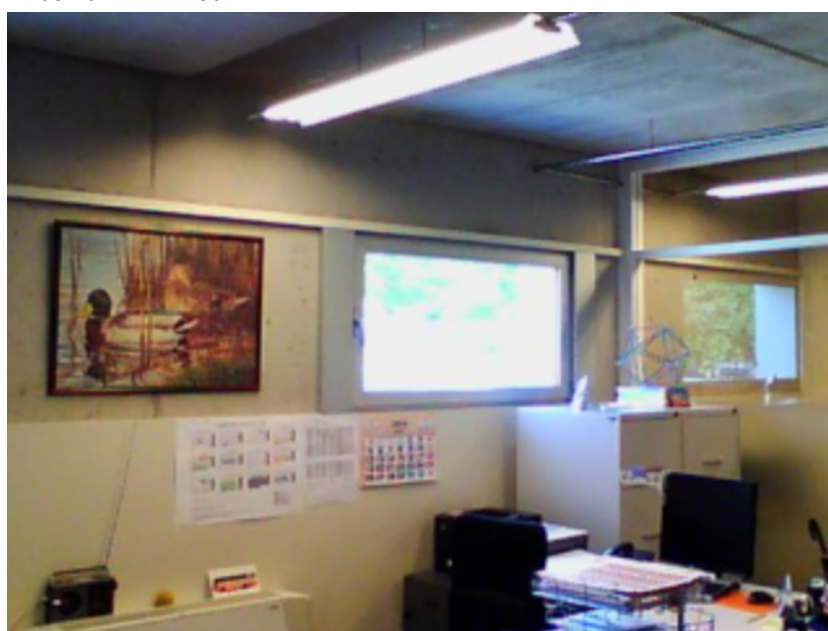


FLIR0128.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:42:50



FLIR0128.jpg

FLIR E6

63921983

Es torna a observar la baixa temperatura de la cara superficial interior del tancament per l'orientació del despatx



Medidas °C

Sp1	21,6
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:44:28



FLIR0130.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:44:28



FLIR0130.jpg

FLIR E6

63921983

Els brancals de les obertures i la fusteria mateixa generen un pont tèrmic al passadís dels despatxos.

Aquest passadís no està climatitzat i per tant, el desconfort del mateix es transmet a tots els despatxos ja que, evidentment aquestes parets no s'posen d'aïllament.

Tots aquests punts afecten al desconfort climàtic general.

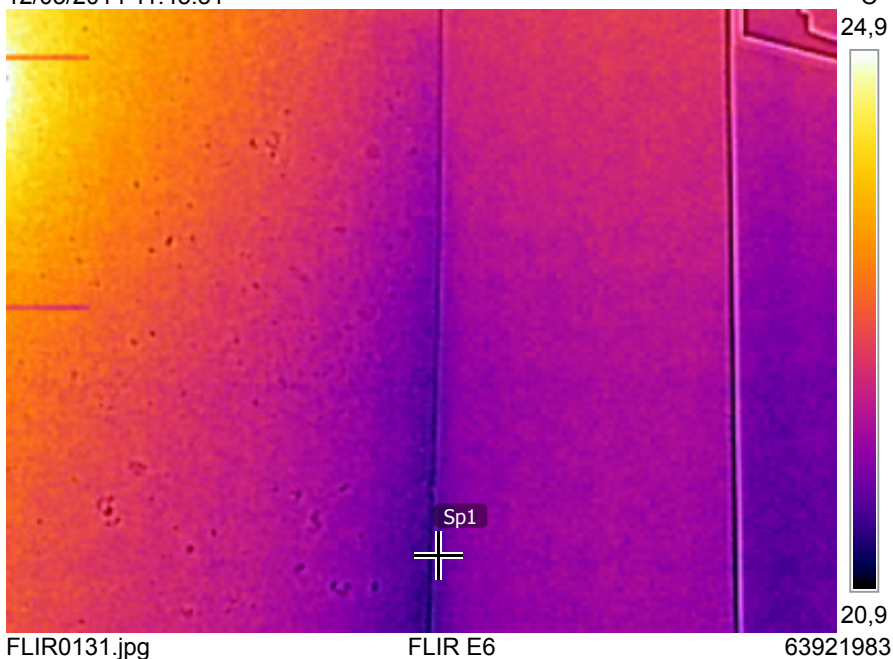
Medidas °C

Sp1	21,6
-----	------

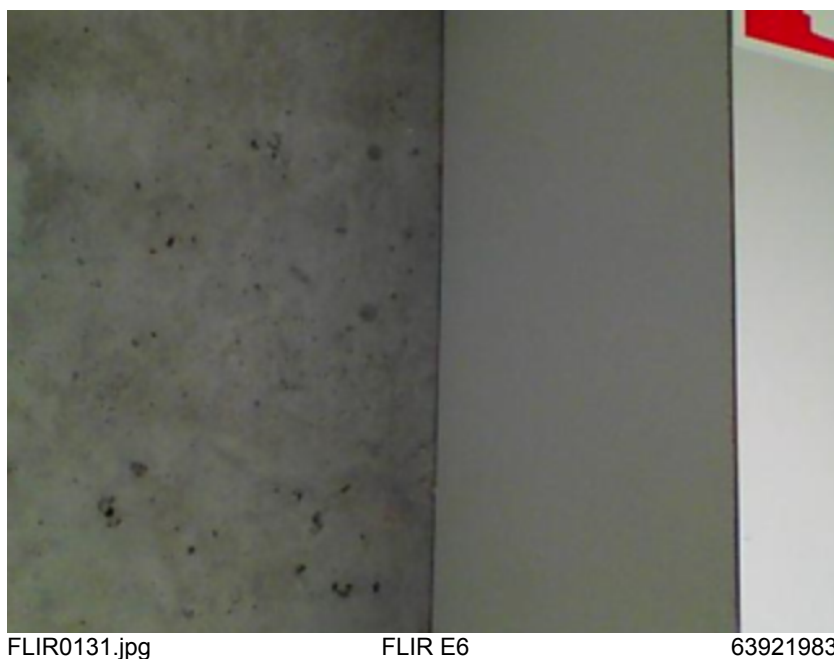
Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:45:31



12/05/2014 11:45:31



S'enregistra un dels punts més afectats de la fotografia anterior 0130, amb un Sp1 de 21,5°C

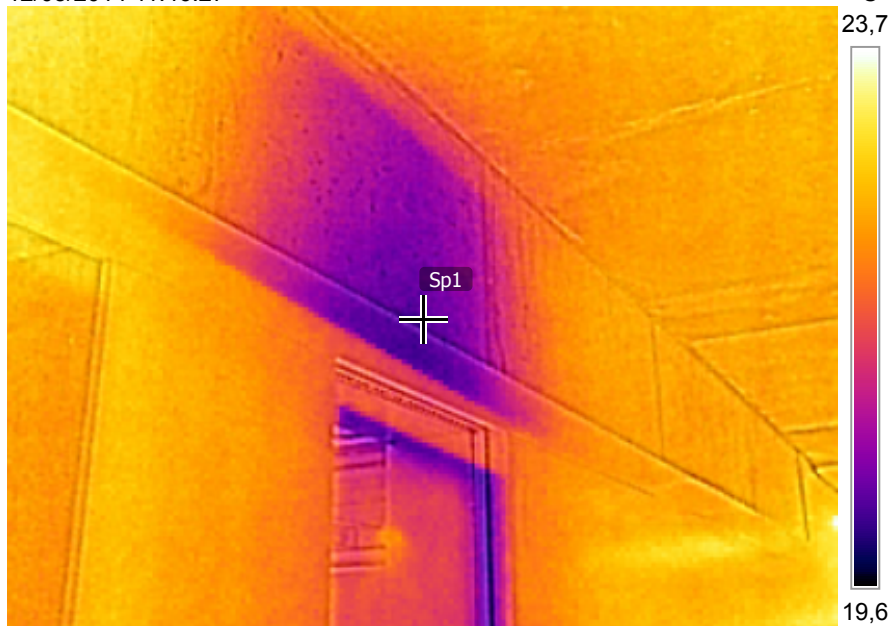
Medidas °C

Sp1	20,3
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:46:27



FLIR0132.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:46:27



FLIR0132.jpg

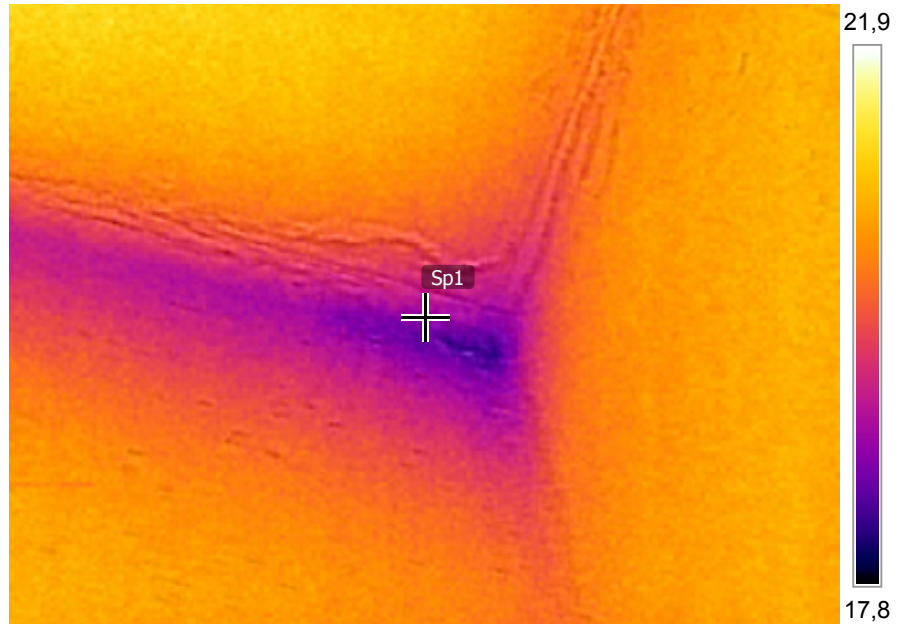
FLIR E6

63921983

El passadís de planta primera, fuga energètica amb aquest tipus d'obertura.  
S'observa de color blau la zona més afectada amb un registre del punt Sp1 de 20,3°C.

Medidas		°C
Sp1	18,9	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 11:19:30



FLIR0112.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:19:30



FLIR0112.jpg

FLIR E6

63921983

En el hall de l'entrada a l'edifici per planta primera que dona a l'aparcament, s'observa com en la coberta hi tenim una possible filtració d'aigua o un mal aïllament.



Medidas °C

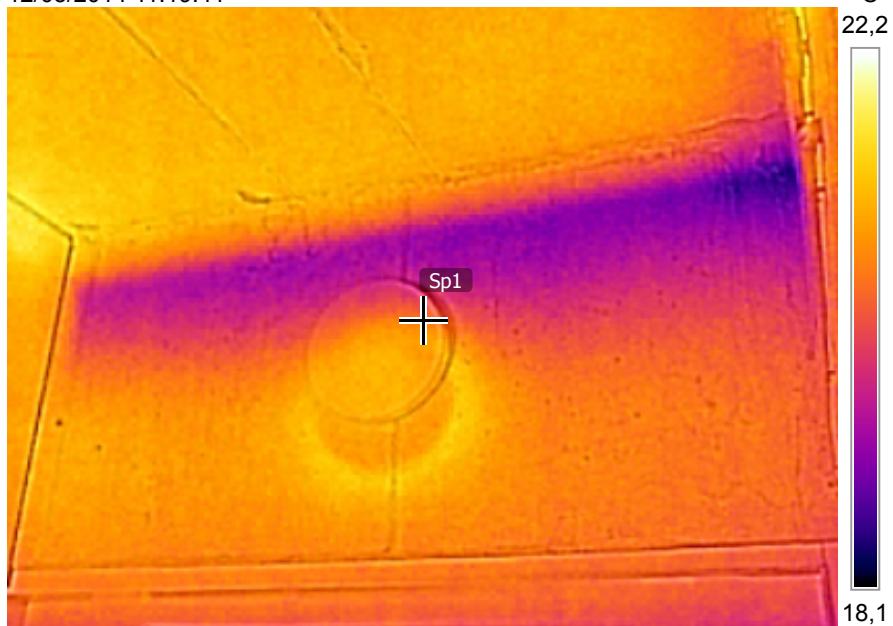
Sp1	20,6
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	20 °C
-------------	-------

12/05/2014 11:19:41



FLIR0113.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:19:41



FLIR0113.jpg

FLIR E6

63921983

En el hall de l'entrada a l'edifici per planta primera que dona a l'aparcament, s'observa com en la coberta hi tenim una possible filtració d'aigua o un mal aïllament

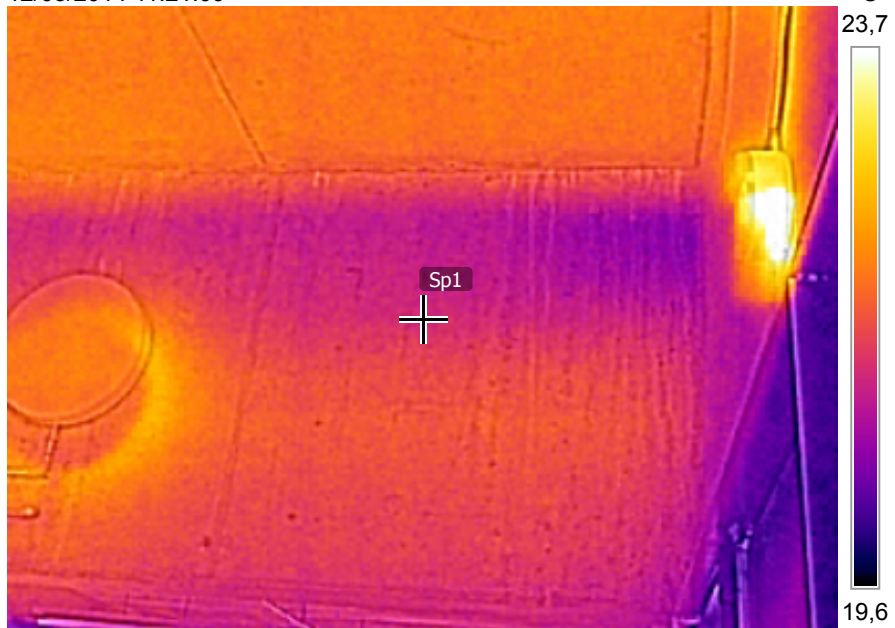
Medidas °C

Sp1	21,2
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 11:21:09

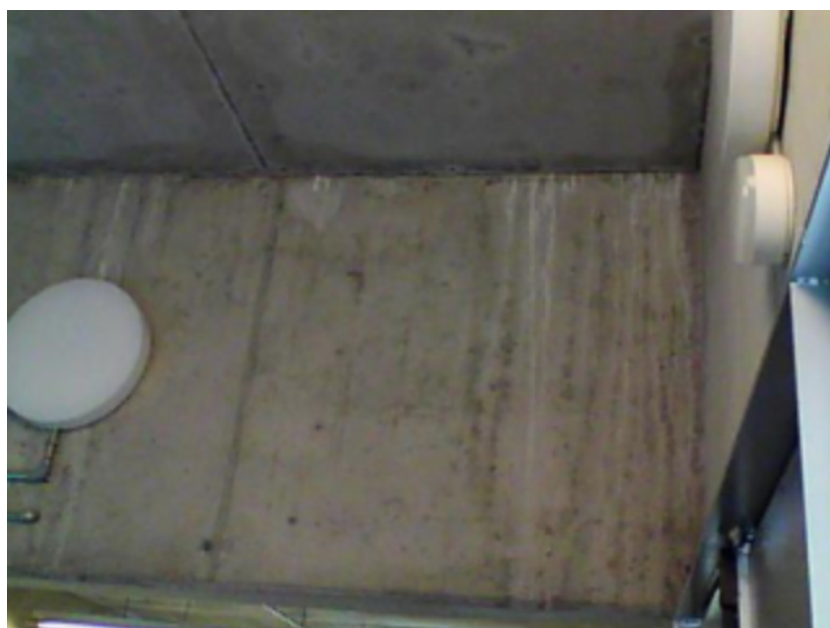


FLIR0114.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 11:21:09



FLIR0114.jpg

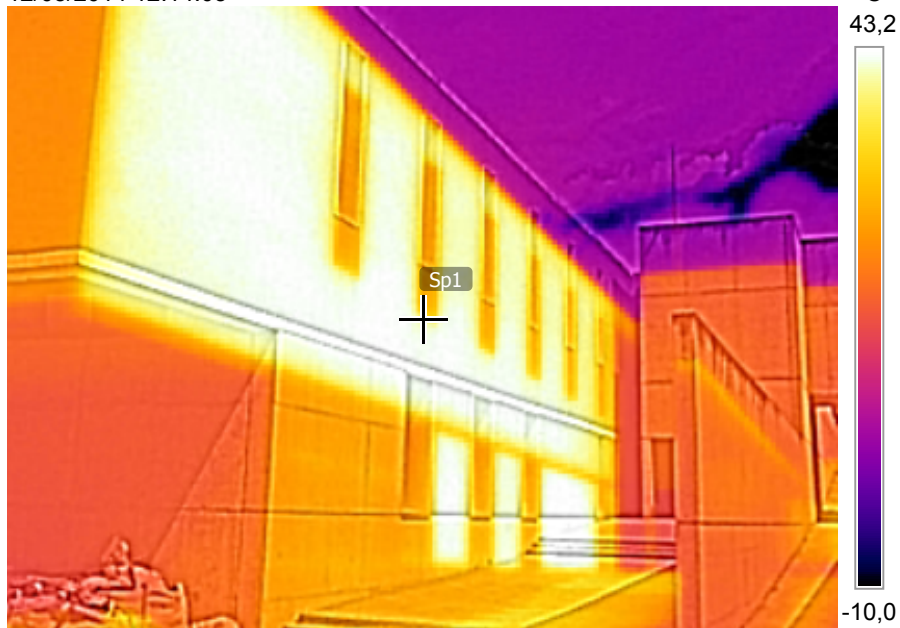
FLIR E6

63921983

En el hall de l'entrada a l'edifici per planta primera que dona a l'aparcament, s'observa com en la coberta hi tenim una possible filtració d'aigua o un mal aïllament

Medidas		°C
Sp1	40,7	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 12:14:05



FLIR0144.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:14:05



FLIR0144.jpg

FLIR E6

63921983

Façana sud-est. En aquesta fotografia termogràfica es veu el reflex de la temperatura de la façana degut a la radiació del sol durant el dia i que l'aïllament del tancament exterior ha conservat la temperatura.

En canvi, si observem el volum de la caixa d'escala veurem que aquest reflex no hi és. Això és degut a que com que aquest no disposa d'aïllament, la radiació solar ha penetrat el tancament fins entrar a l'edifici, afectant al confort tèrmic interior.

Medidas		°C
Sp1	24,1	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	-20 °C	



12/05/2014 12:13:16



Falta d'aïllament al volum arquitectònic de la caixa d'escala, i per tant, no hi ha reflexe a la càmera termogràfica.



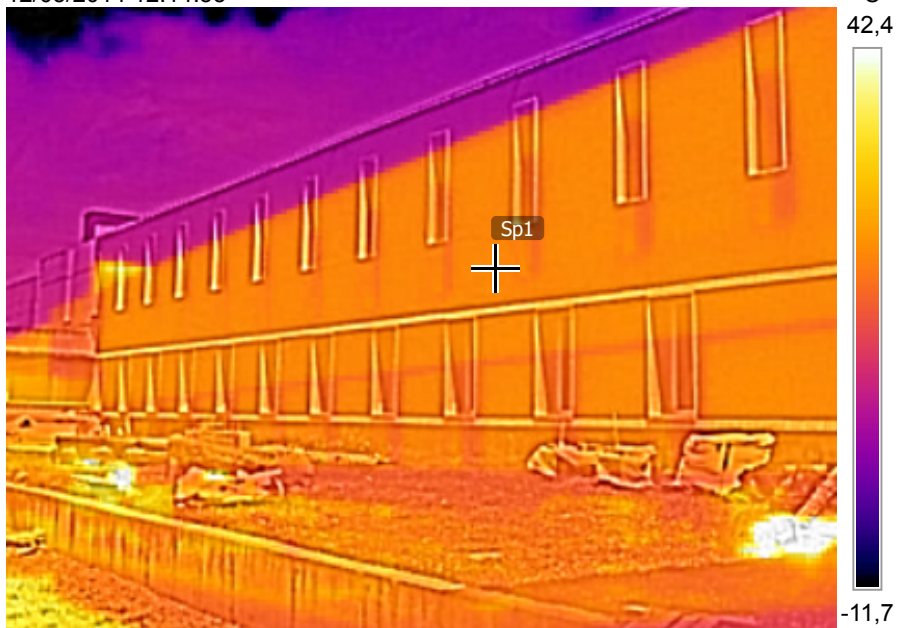
Medidas °C

Sp1	25,2
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 12:14:55



FLIR0147.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:14:55



FLIR0147.jpg

FLIR E6

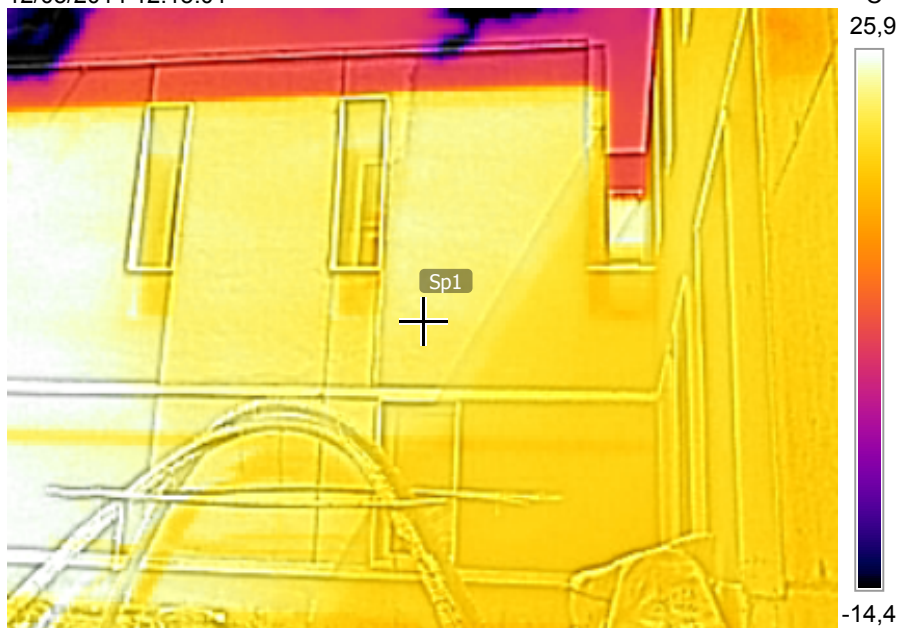
63921983

En aquesta fotografia termogràfica de la façana sud-oest es veu el reflex de la temperatura de la mateixa degut a la radiació del sol durant el dia i que l'aïllament del tancament exterior ha conservat la temperatura. Sp1 enregistrat en aquest punt de 25,2°C superior a la resta de façanes degut a la major incidència solar.

No s'observa cap anomalia rellevant en concret.

Medidas		°C
Sp1	22,6	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 12:15:01



FLIR0148.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:15:01



FLIR0148.jpg

FLIR E6

63921983

En aquesta fotografia termogràfica de la façana sud-oest es veu el reflex de la temperatura de la mateixa degut a la radiació del sol durant el dia i que l'aïllament del tancament exterior ha conservat la temperatura. La part esquerra de la imatge relexa més que la part dreta degut a que la part esquerra ha tingut més hores de radiació solar i la part dreta ha tingut més hores d'ombra pel propi edifici.

No s'observa cap anomalia rellevant en concret.

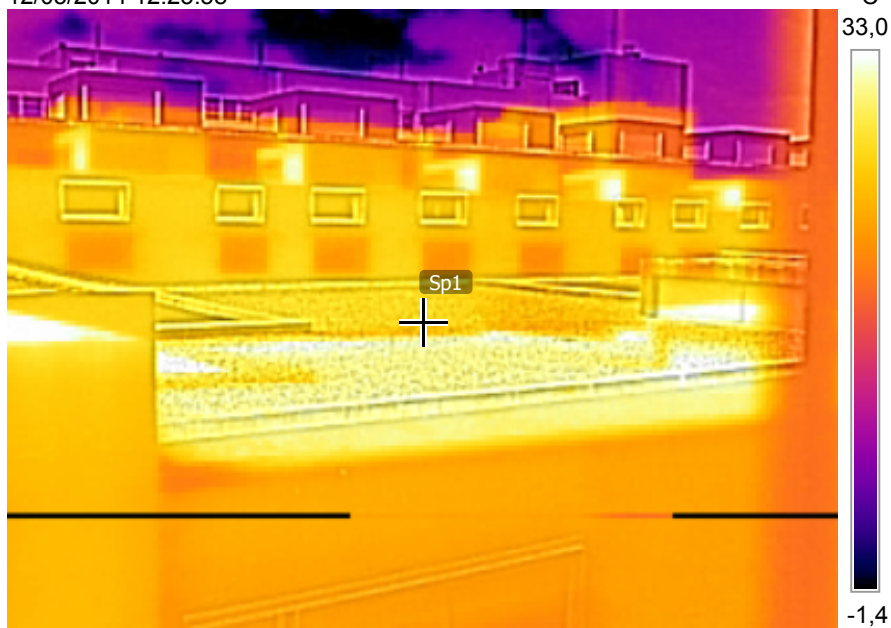
Medidas °C

Sp1	27,2
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 12:23:58



FLIR0155.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:23:58



FLIR0155.jpg

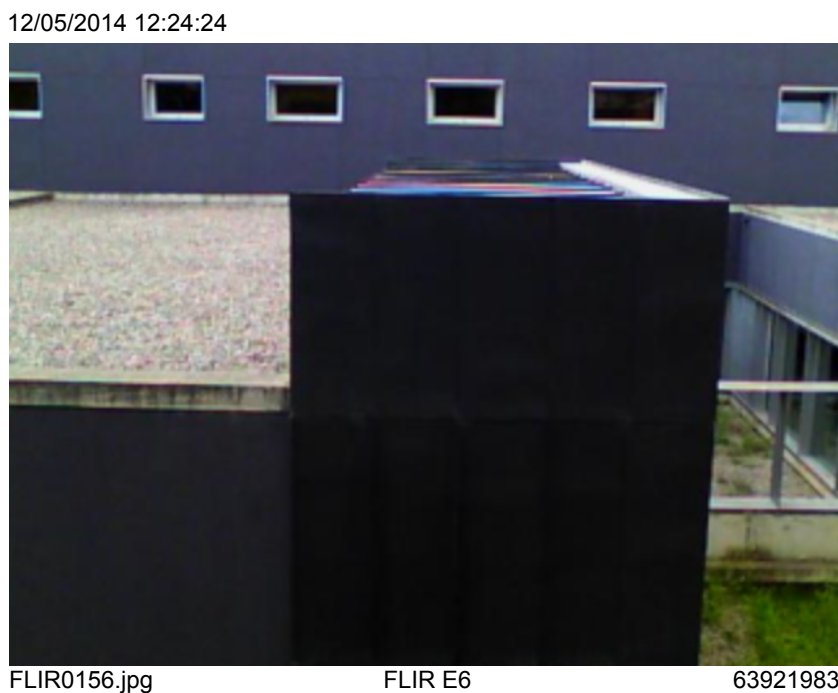
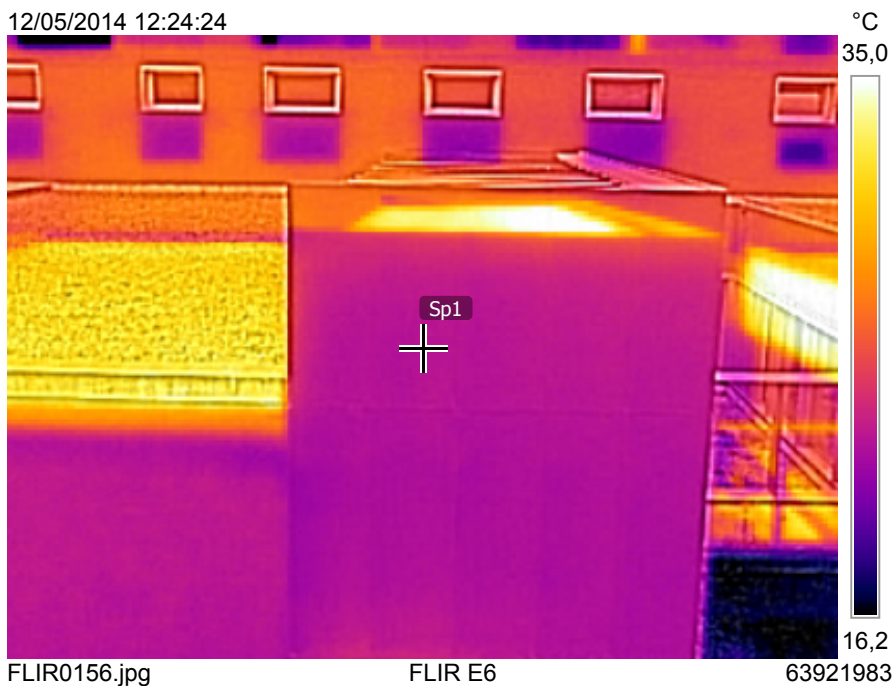
FLIR E6

63921983

En aquesta fotografia termogràfica de la façana nord-est s'observa com les zones amb major radiació solar tenen un major reflexe que la resta.

No s'observa cap anomalia rellevant en concret.

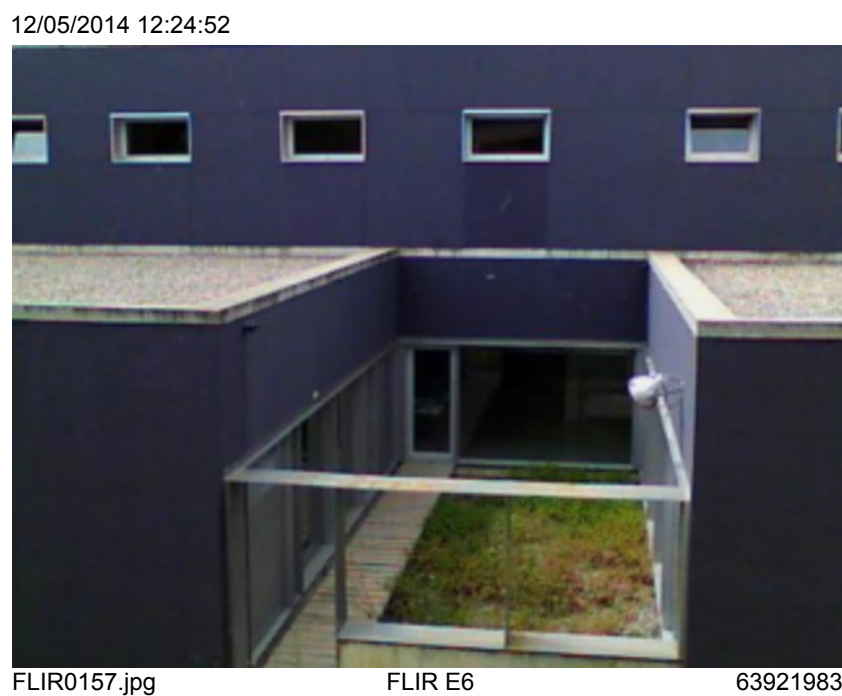
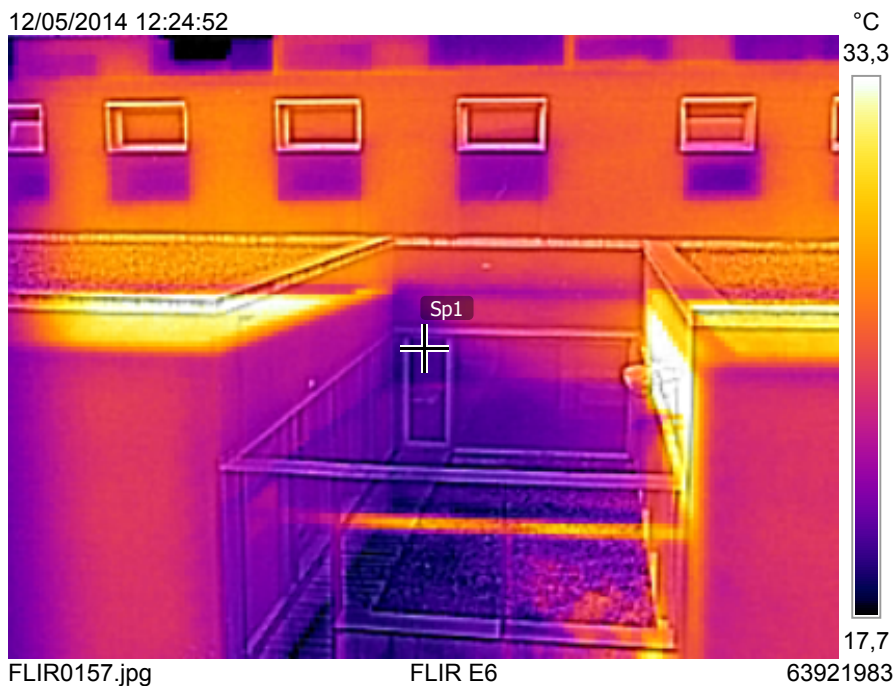
Medidas		°C
Sp1	22,8	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	



S'observa com les zones amb major radiació solar tenen un major reflexe que la resta.



Medidas		°C
Sp1	20,0	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	



S'observa com les zones amb major radiació solar tenen un major reflexe que la resta.

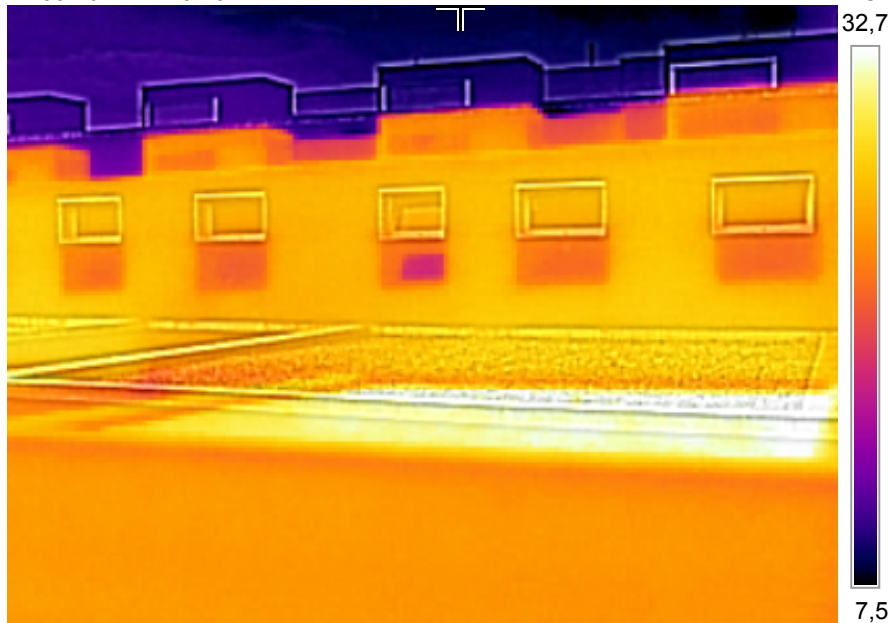
Medidas °C

Sp1	8,4
-----	-----

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	20 °C

12/05/2014 12:25:29



FLIR0158.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 12:25:29



FLIR0158.jpg

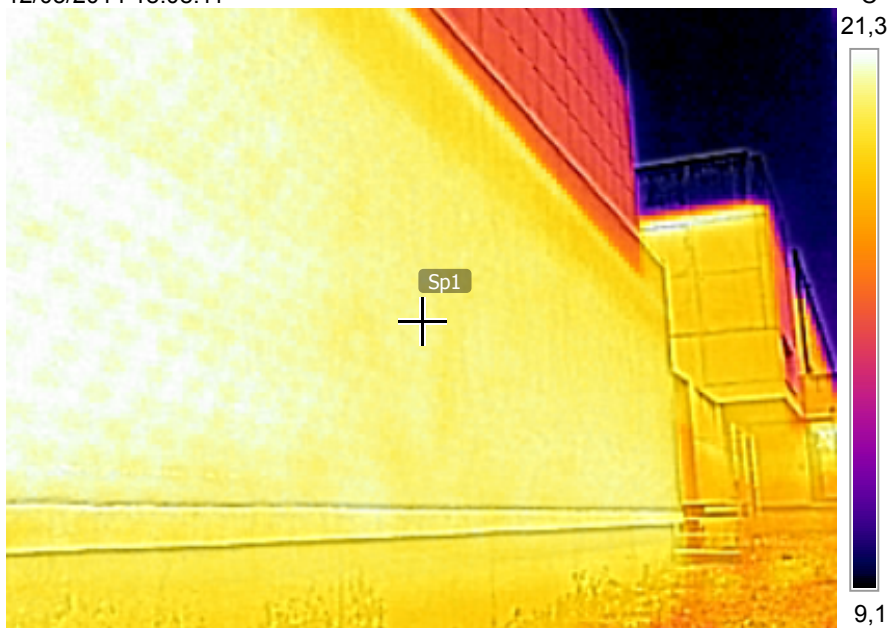
FLIR E6

63921983

S'observa com les zones amb major radiació solar tenen un major reflexe que la resta.

Medidas		°C
Sp1	20,5	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 18:08:11



FLIR0176.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:08:11



FLIR0176.jpg

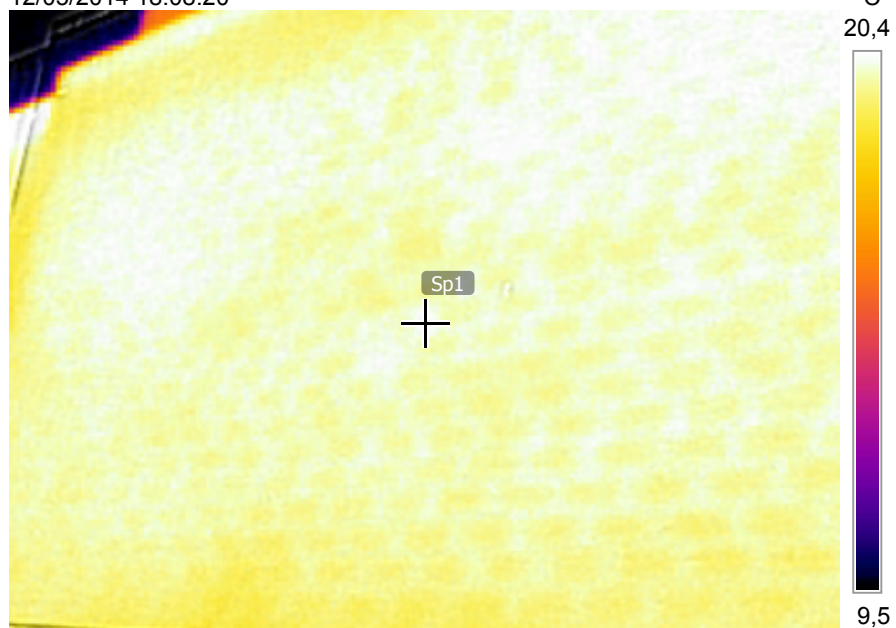
FLIR E6

63921983

Aquesta imatge de la façana sud-oest està presa de més aprop. S'observa la fàbrica de ceràmica que compona el tancament exterior degut a la diferent emissivitat del material ceràmica/morter.

Medidas		°C
Sp1	20,3	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	20 °C	

12/05/2014 18:08:20



FLIR0177.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:08:20



FLIR0177.jpg

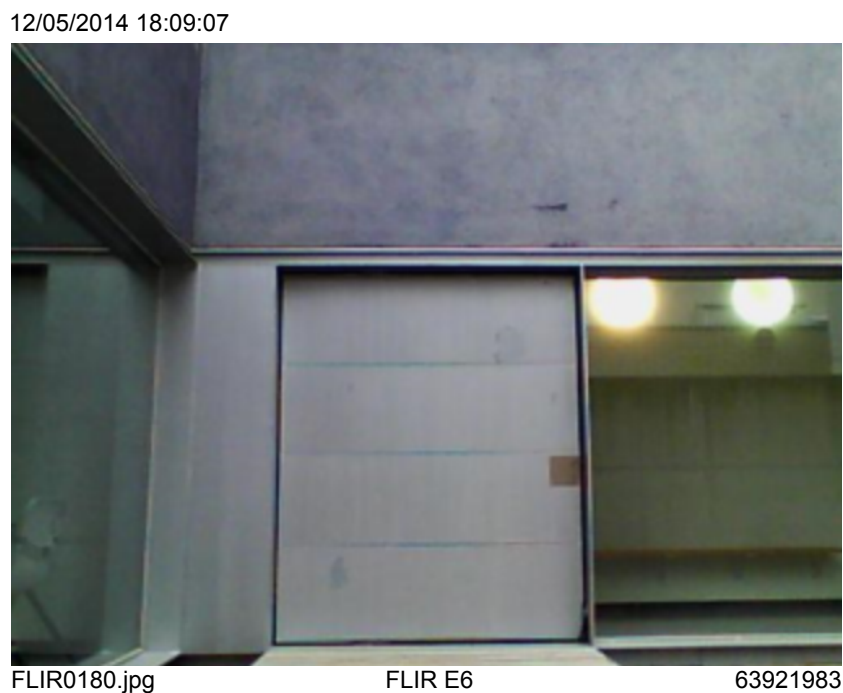
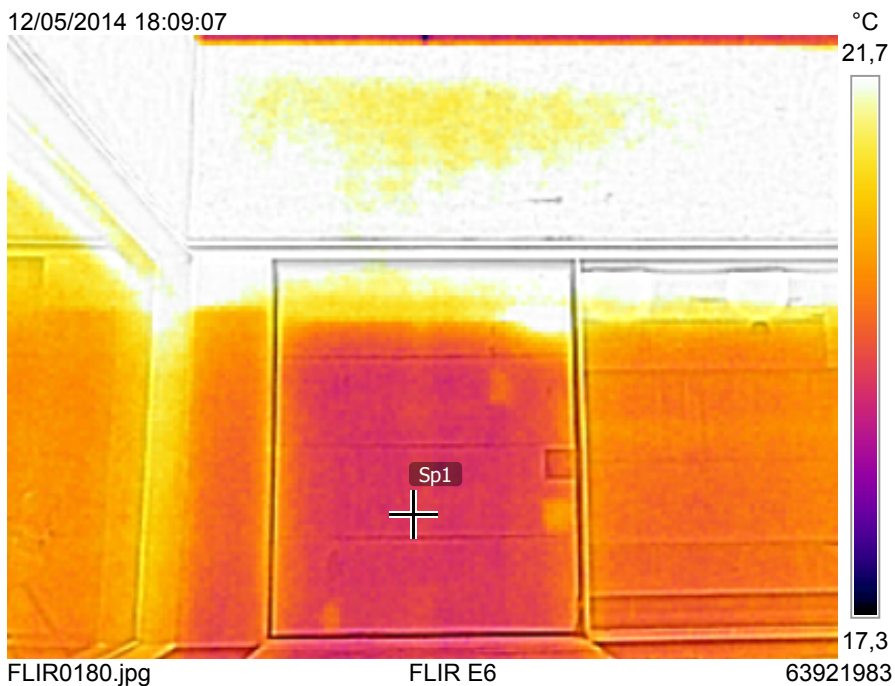
FLIR E6

63921983

Aquesta imatge de la façana nord-oest està presa de més aprop. S'observa la fàbrica de ceràmica que compona el tancament exterior degut a la diferent emissivitat del material ceràmica/morter.



Medidas		°C
Sp1	19,3	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	-20 °C	



Part de la façana nord-est:

Sembla que a la part superior de la porta, en la zona pintada, hi tenim unes humitats que afecten al tancament. es detecta fàcilment degut al diferent color de reflexe que presenta la zona afectada de la que no ho està.

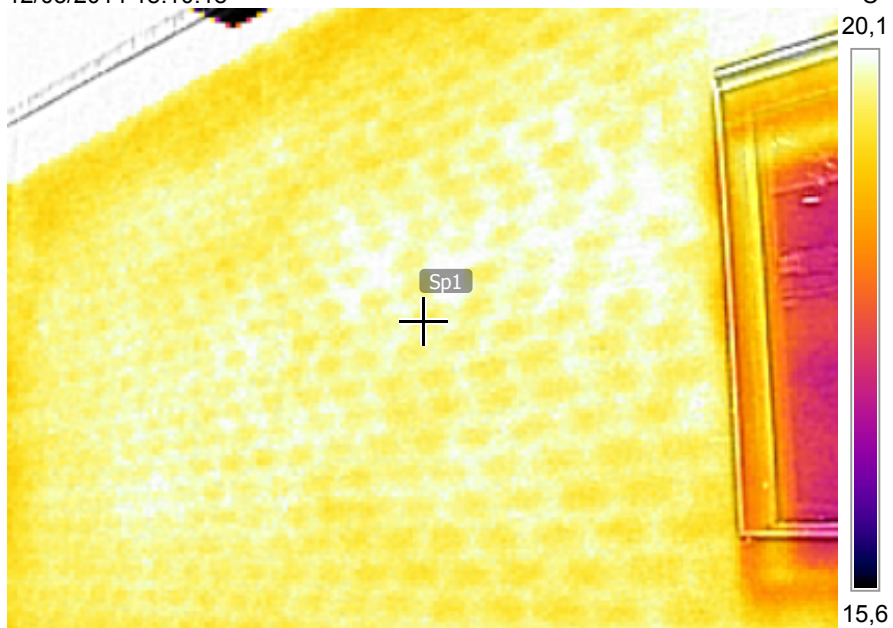
Medidas °C

Sp1	19,7
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	-20 °C

12/05/2014 18:10:18



FLIR0182.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:10:18



FLIR0182.jpg

FLIR E6

63921983

Aquesta imatge de la façana nord-est està presa de més aprop. S'observa la fàbrica de ceràmica que compona el tancament exterior degut a la diferent emissivitat del material ceràmica/morter.

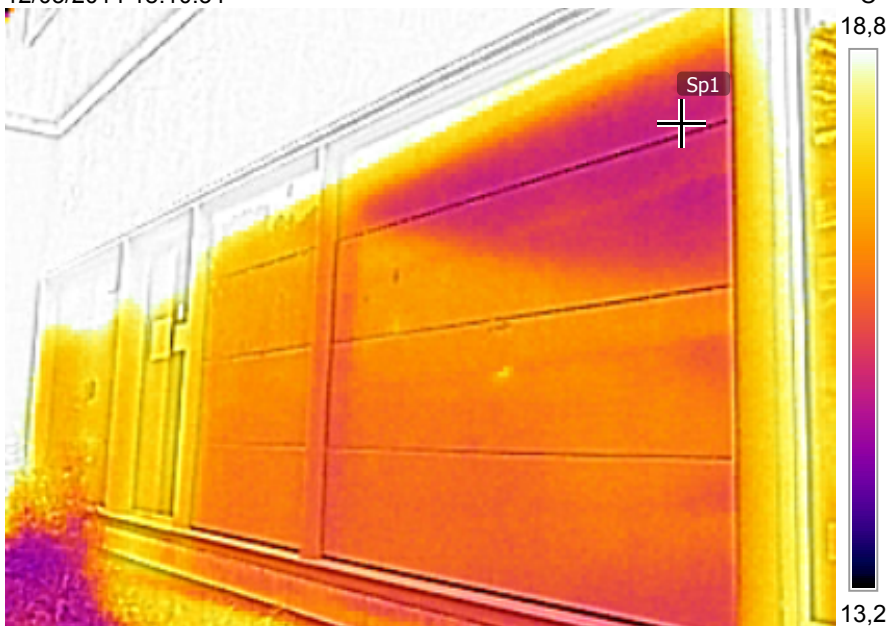
Medidas °C

Sp1	15,4
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	-20 °C

12/05/2014 18:10:34



FLIR0183.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:10:34



FLIR0183.jpg

FLIR E6

63921983

En aquesta part de façana nord-est podem observar que el punt marcat Sp1 és de 15,4°C. Això determina que és un tancament fred i que a l'interior (copisteria) hi tenim un pont tèrmic, ja que la composició de la façana en aquest punt no és la mateixa que a la resta de l'edifici.

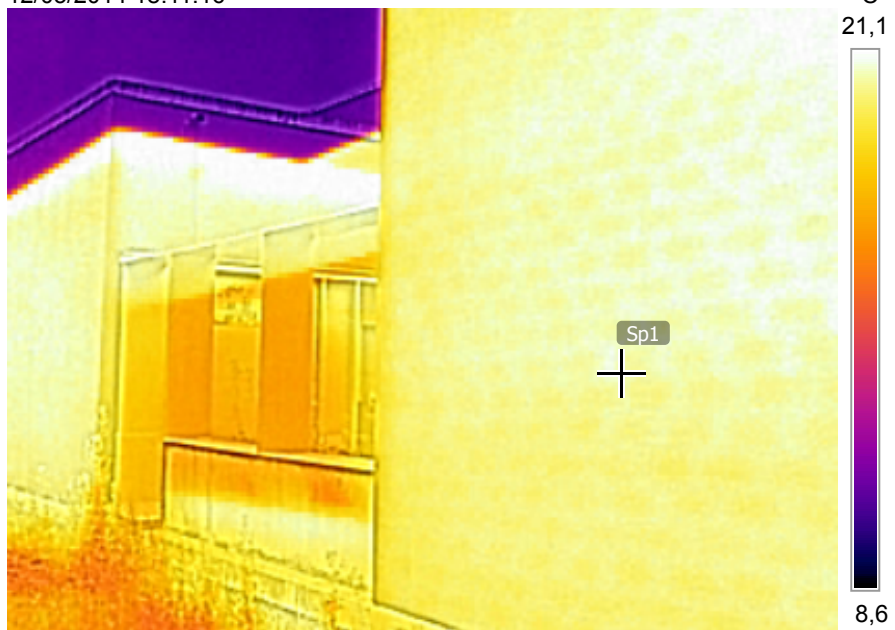
Medidas °C

Sp1	20,7
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	-20 °C

12/05/2014 18:11:16



FLIR0186.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:11:16



FLIR0186.jpg

FLIR E6

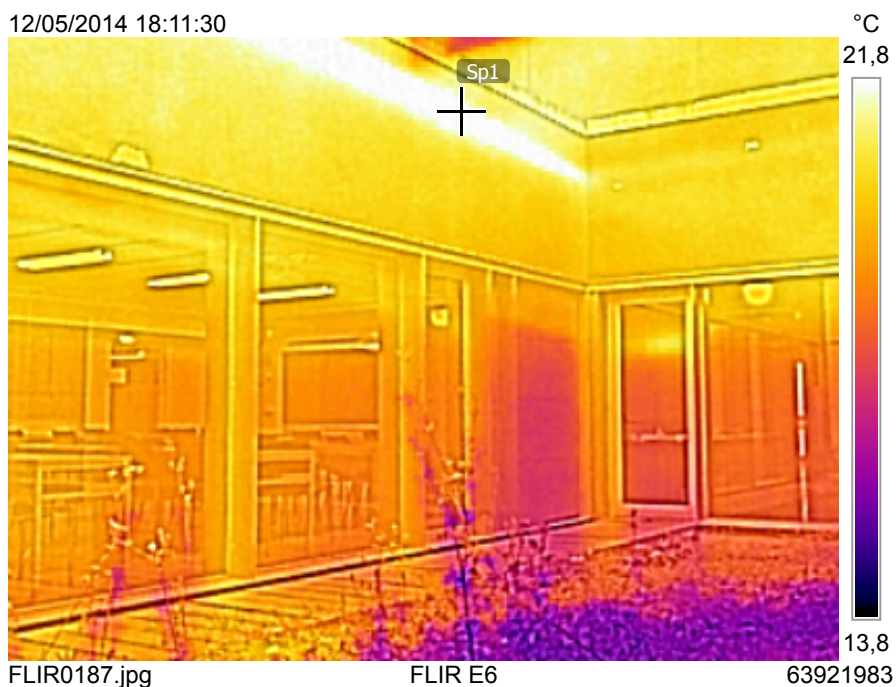
63921983

Part de façana nord-est:

La temperatura Sp1 enregistrada en aquest punt és de 20,7°C, bastant inferior al de la façana sud-oest amb una radiació solar superior.



Medidas		°C
Sp1	23,4	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	-20 °C	



12/05/2014 18:11:30

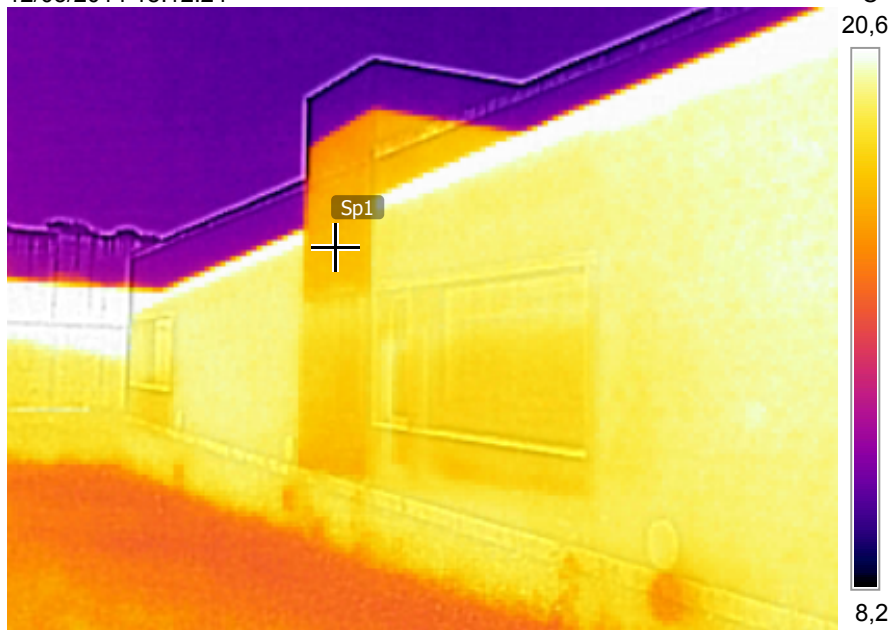


Part de façana nord-est:

La temperatura Sp1 enregistrada en aquest punt és de 23,4°C degut a la incidència solar de coberta

Medidas		°C
Sp1	17,6	
Parámetros		
Emisividad	0.95	
Temp. refl.	-20 °C	

12/05/2014 18:12:24



FLIR0191.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:12:24



FLIR0191.jpg

FLIR E6

63921983

Part de façana nord-est:

La temperatura Sp1 enregistrada a les planxes de zinc és de 17,6°C

Medidas °C

Sp1	18,3
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
Temp. refl.	-20 °C

12/05/2014 18:13:37

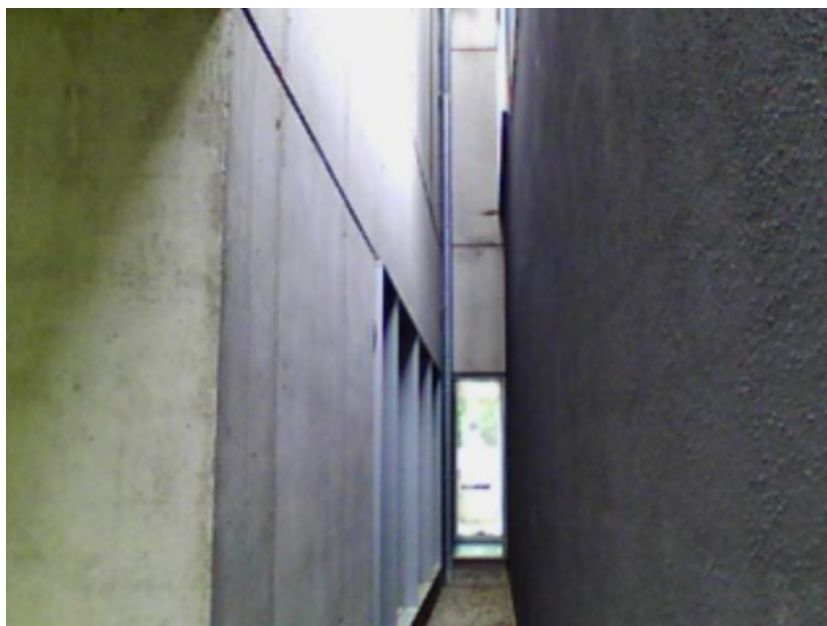


FLIR0194.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:13:37



FLIR0194.jpg

FLIR E6

63921983

Medidas °C

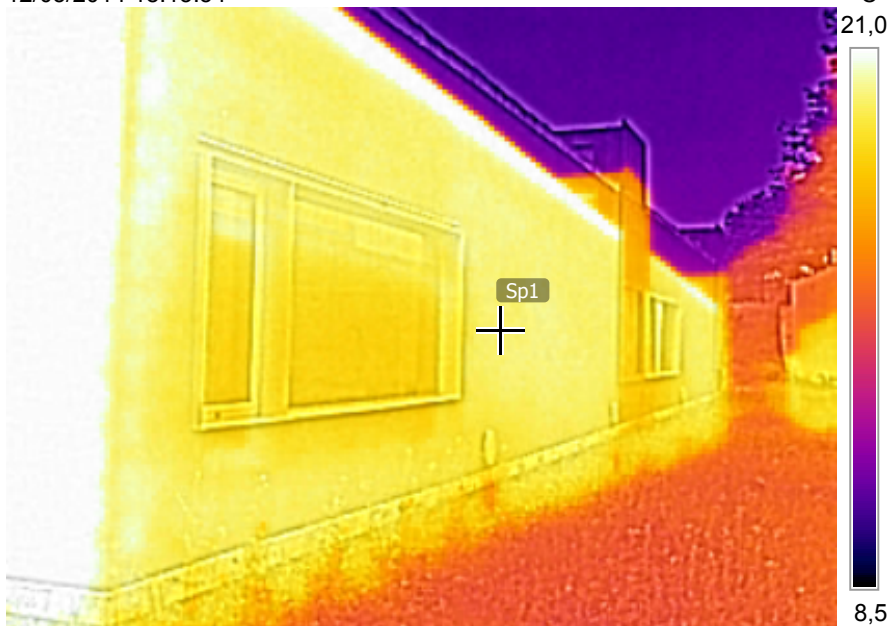
Sp1	20,0
-----	------

Parámetros

Emisividad	0.95
------------	------

Temp. refl.	-20 °C
-------------	--------

12/05/2014 18:13:54



FLIR0195.jpg

FLIR E6

63921983

12/05/2014 18:13:54



FLIR0195.jpg

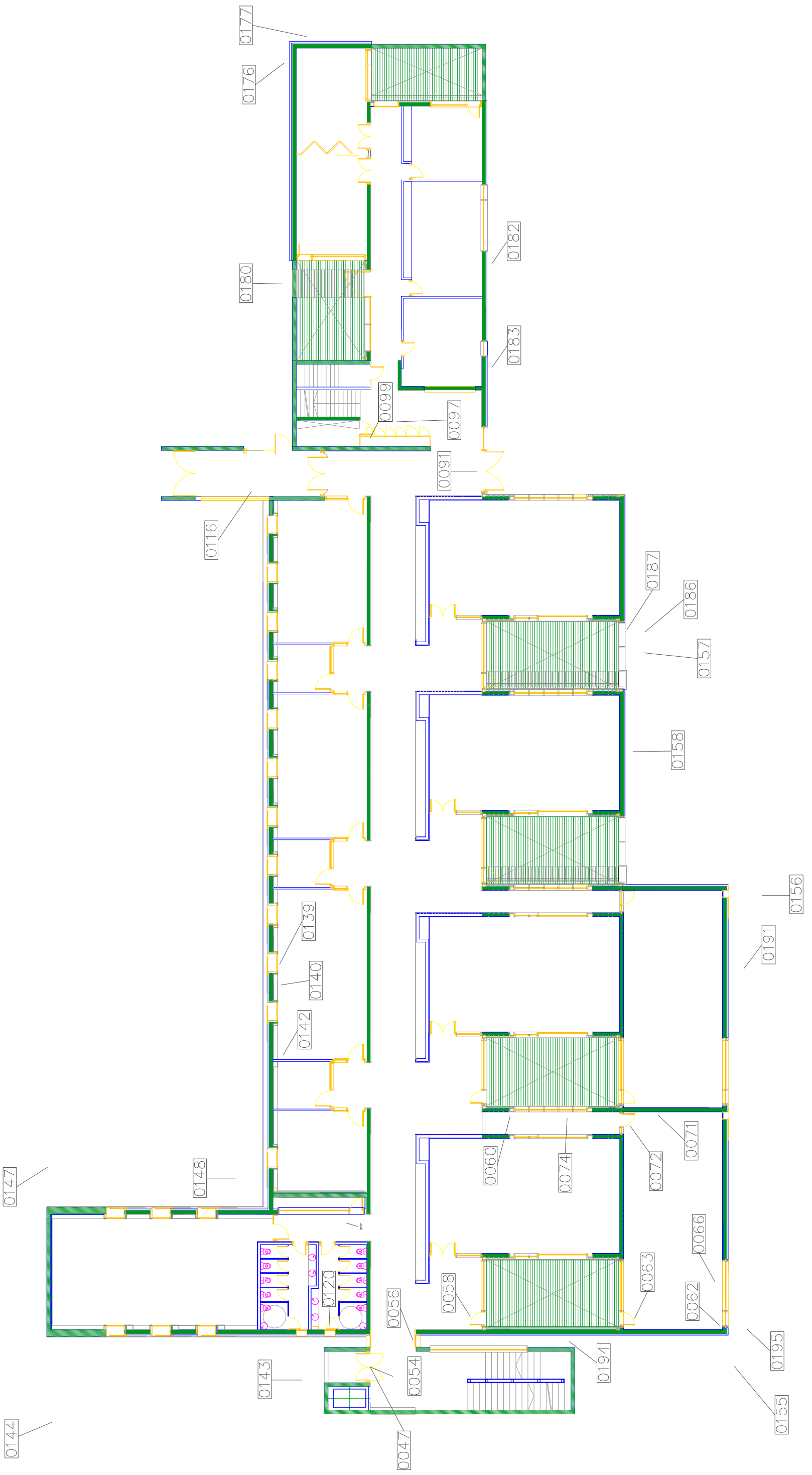
FLIR E6

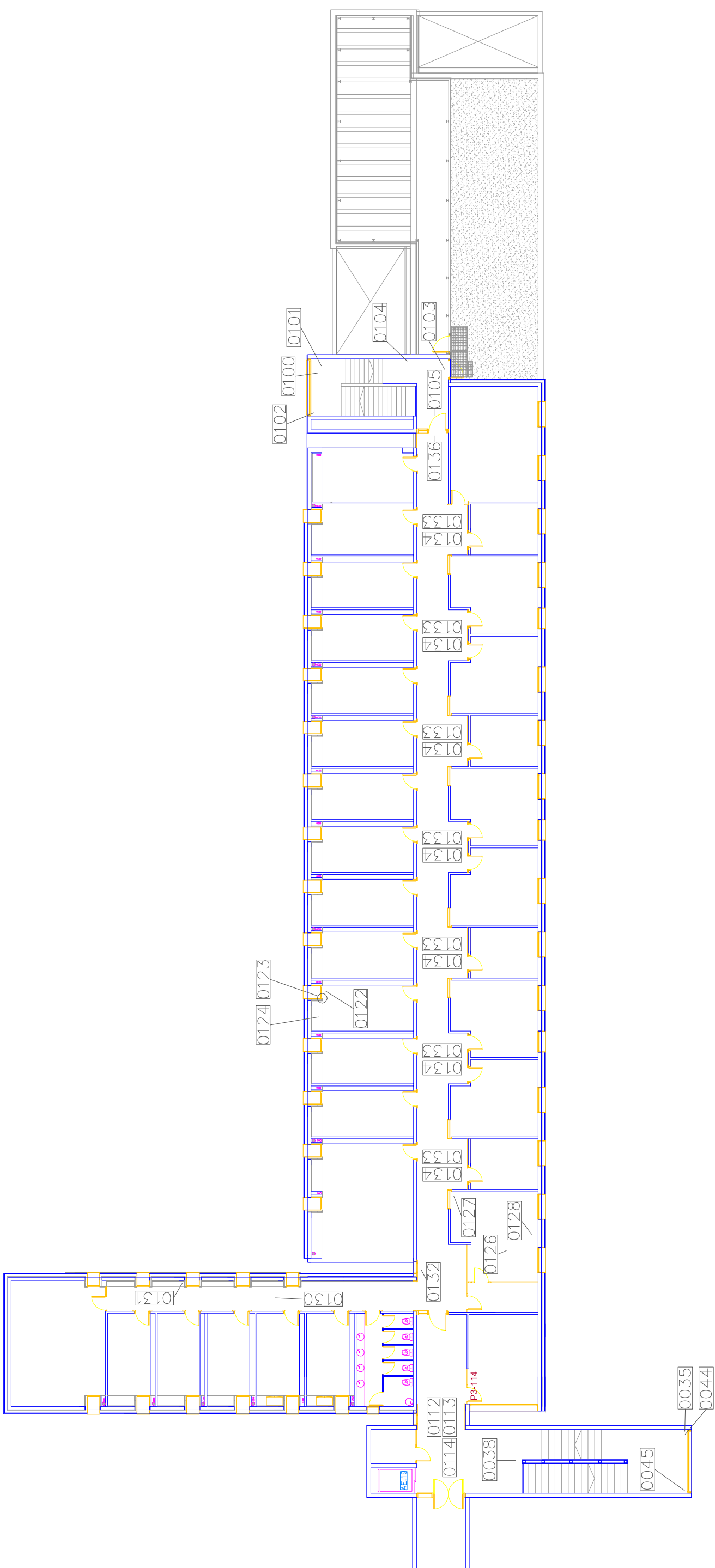
63921983

Part de façana nord-est:

La temperatura Sp1 enregistrada en aquest punt és de 20,0°C, bastant inferior al de la façana sud-oest amb una radiació solar superior.







# **BALANÇ TÈRMIC DE L'EDIFICI POLITÈCNIC 3**

## CÀLCUL DE TRANSMITÀNCIES TÈRMiques (ABANS DE LES MILLORES)

Trànsmittàncies que formen part de l'envolvent de l'edific Politècnic 3:

Coberta invertida plana no transitable	e (cm)	$\lambda$ (W/m K)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,1	
Forjat	30	1,579	0,19	5,263
Capa de regularització i pendents	10	1,35	0,074	13,5
Làmina impermeable	0,3	0,23	0,013	76,667
Capa separadora	0,1	0,05	0,02	50
Aïllament tèrmic	6	0,034	1,765	0,567
Geotèxtil	0,1	0,05	0,02	50
Capa de protecció de grva				
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,471</b>

Forjat sanitari	e (cm)	$\lambda$ (W/m K)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,1	
Forjat	30	1,579	0,19	5,263
Capa d'anivellació	3	1,8	0,017	60
Aïllament tèrmic	5	0,034	1,471	0,68
Capa de protecció de morter	2	1,8	0,011	90
Capa de sorra	3	2	0,015	66,667
Capa de morter	2	1,8	0,011	90
Paviment de terratzo	2	1,3	0,015	65
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,516</b>

Façana exterior 2 (Formigó 2 cares)	e (cm)	$\lambda$ (W/m K)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,3	3,37
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>3,37</b>

<b>Fusteria exterior</b>	<b>FH/FS</b>	<b>% marc</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Marc metàl·lic sense ruptura de pont tèrmic i vidre doble normal 4+6+4	0,53	40%	0,238	4,2
<b>TOTALS</b>				<b>4,2</b>

<b>Façana exterior acabada pintada</b>	<b>e (cm)</b>	<b>λ (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,127	7,9
Aïllament tèrmic	5	0,034	1,471	0,68
Paret de tancament exterior ceràmica	7	0,375	0,187	5,357
Acabat arrebossat i pintat	3	1,8	0,017	60
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>	<b>35</b>		<b>1,971</b>	<b>0,507</b>

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-06
Superfície:	97.00 m <sup>2</sup>
Volum:	291.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :		<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.05	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.1		
més de 10 hores parada	0,2÷0,25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	47.00	0.51	23 °C	548.07	291 m <sup>3</sup>	8	18,006
<b>Fusteria exterior</b>	29.53	4.20	23 °C	2,852.60			
<b>Forjat sanitari</b>	97.00	0.52	13 °C	650.68			
<b>Coberta invertida</b>	97.00	0.47	23 °C	1,050.80			
			<b>Q'= K</b>	<b>5,102.14</b>		<b>Q''= ren/h</b>	<b>18,006</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05	0.05	0.2

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>27,729 W</b>
--------------------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-06
Superfície:	97.00 m <sup>2</sup>
Volum:	291.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	50 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	291 m <sup>3</sup>	8 ren/h	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	50 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	97 m <sup>2</sup>	23 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	2,250 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>2,250 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	23.73 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	5.80 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

773 W
0 W
1,829 W
0 W
0 W

2,602 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	47.00 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	97.00 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	97.00 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	29.53 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

238 W
457 W
501 W
1,240 K

2,436 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

3,488 W
840 W

4,328 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34

7,566 W
---------

7,566 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****16,932 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

2,907 W
0 W
0 W

2,907 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

21,098 W
----------

21,098 W

**TOTAL CALOR LATENT****24,005 W****TOTAL CALOR****40,937 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-05
Superfície:	97.00 m <sup>2</sup>
Volum:	291.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2=0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	47.00	0.51	23 °C	548.07	291 m <sup>3</sup>	8	18,006
<b>Fusteria exterior</b>	29.53	4.20	23 °C	2,852.60			
<b>Forjat sanitari</b>	97.00	0.52	13 °C	650.68			
<b>Coberta invertida</b>	97.00	0.47	23 °C	1,050.80			
		<b>Q' =</b>		<b>5,102.14</b>		<b>Q'' =</b>	<b>18,006</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05	0.05	0.2

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>27,729 W</b>
--------------------------------	-----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-05
Superfície:	97.00 m <sup>2</sup>
Volum:	291.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	50 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	291 m <sup>3</sup>	8 ren/h	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	50 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	97 m <sup>2</sup>	23 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	2,250 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>2,250 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	23.73 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	5.80 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

773 W
0 W
1,829 W
0 W
0 W

2,602 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	47.00 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	97.00 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	97.00 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	29.53 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

238 W
457 W
501 W
1,240 K

2,436 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

3,488 W
840 W

4,328 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

7,566 W
---------

7,566 W

<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>	<b>16,932 W</b>
-----------------------------	-----------------

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

2,907 W
0 W
0 W

2,907 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

21,098 W
----------

21,098 W

<b>TOTAL CALOR LATENT</b>	<b>24,005 W</b>
---------------------------	-----------------

<b>TOTAL CALOR</b>	<b>40,937 W</b>
--------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-04/03
Superfície:	95.30 m <sup>2</sup>
Volum:	285.90 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q'=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	10.80	0.51	23 °C	125.94	286 m <sup>3</sup>	8	17,690
Fusteria exterior	16.20	4.20	23 °C	1,564.92			
Forjat sanitari	95.30	0.52	13 °C	639.27			
Coberta invertida	65.30	0.47	23 °C	707.39			
			<b>Q'= K</b>	<b>3,037.53</b>		<b>Q'= ren/h</b>	<b>17,690</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>23,837 W</b>
--------------------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-04/03
Superfície:	95.30 m <sup>2</sup>
Volum:	285.90 m <sup>3</sup>
Ocupació:	50 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	286 m <sup>3</sup>	8 ren/h	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	50 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	95 m <sup>2</sup>	24 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	2,250 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>2,250 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	16.20 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
527 W
0 W
0 W
0 W

527 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	10.80 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	65.30 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	95.30 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	16.20 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

55 W
308 W
492 W
680 W

1,534 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

3,488 W
840 W

4,328 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34

7,566 W
---------

7,566 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 13,957 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

2,907 W
0 W
0 W

2,907 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

21,098 W
----------

21,098 W

**TOTAL CALOR LATENT 24,005 W****TOTAL CALOR 37,961 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-01/02
Superfície:	95.30 m <sup>2</sup>
Volum:	285.90 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	46.50	0.51	23 °C	542.24	286 m <sup>3</sup>	8	17,690
<b>Fusteria exterior</b>	32.40	4.20	23 °C	3,129.84			
<b>Forjat sanitari</b>	95.30	0.52	13 °C	639.27			
<b>Coberta invertida</b>	65.30	0.47	23 °C	707.39			
			<b>Q'= =</b>	<b>5,018.74</b>		<b>Q''= =</b>	<b>17,690</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>26,115 W</b>
--------------------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-01/02
Superfície:	95.30 m <sup>2</sup>
Volum:	285.90 m <sup>3</sup>
Ocupació:	50 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	286 m <sup>3</sup>	8 ren/h	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	50 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	95 m <sup>2</sup>	24 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	2,250 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>2,250 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	16.20 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	16.20 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
527 W
0 W
2,697 W

3,225 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	46.50 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	65.30 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	95.30 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	32.40 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

236 W
308 W
492 W
1,361 W

2,396 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

3,488 W
840 W

4,328 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34

7,566 W
---------

7,566 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****17,515 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

2,907 W
0 W
0 W

2,907 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

21,098 W
----------

21,098 W

**TOTAL CALOR LATENT****24,005 W****TOTAL CALOR****41,520 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-01i
Superfície:	54.30 m <sup>2</sup>
Volum:	162.90 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	17.40	0.51	23 °C	202.90	163 m <sup>3</sup>	4	5,040
<b>Fusteria exterior</b>	10.80	4.20	23 °C	1,043.28			
<b>Forjat sanitari</b>	54.30	0.52	13 °C	364.24			
<b>Coberta invertida</b>		0.47	23 °C	0.00			
			<b>Q'= K</b>	<b>1,610.43</b>		<b>Q''= W</b>	<b>5,040</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>6,983 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-01i
Superfície:	54.30 m <sup>2</sup>
Volum:	162.90 m <sup>3</sup>
Ocupació:	25 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	163 m <sup>3</sup>	4 ren/h	720 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	25 pers.	29 m <sup>3</sup> /hpers	720 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	54 m <sup>2</sup>	13 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	720 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>720 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	10.80 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
3,406 W
0 W

3,406 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	17.40 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	54.30 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	10.80 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

88 W
0 W
280 W
454 W

822 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	25 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.4 kW x	1,000 W/KW
Ordinadors	24 PC x	60 W/PC

1,744 W
420 W
1,440 W

3,604 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	720 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

2,421 W
---------

2,421 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****10,253 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	25 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

1,453 W
0 W
0 W

1,453 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	720 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

6,751 W
---------

6,751 W

**TOTAL CALOR LATENT****8,205 W****TOTAL CALOR****18,458 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-02i
Superfície:	57.70 m <sup>2</sup>
Volum:	173.10 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	17.70	0.51	23 °C	206.40	173 m <sup>3</sup>	4	5,355
Fusteria exterior	10.80	4.20	23 °C	1,043.28			
Forjat sanitari	57.70	0.52	13 °C	387.05			
Coberta invertida		0.47	23 °C	0.00			
			<b>Q'= K</b>	<b>1,636.73</b>		<b>Q''= W</b>	<b>5,355</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>7,342 W</b>
--------------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-02i
Superfície:	57.70 m <sup>2</sup>
Volum:	173.10 m <sup>3</sup>
Ocupació:	25 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	173 m <sup>3</sup>	4 ren/h	720 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	25 pers.	29 m <sup>3</sup> /hpers	720 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	58 m <sup>2</sup>	12 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	720 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>720 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	10.80 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
3,406 W
0 W

3,406 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	17.70 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	57.70 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	10.80 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

90 W
0 W
298 W
454 W

841 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	25 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.4 kW x	1,000 W/KW
Ordinadors	24 PC x	60 W/PC

1,744 W
420 W
1,440 W

3,604 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	720 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34

2,421 W
---------

2,421 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****10,272 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	25 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

1,453 W
0 W
0 W

1,453 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	720 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

6,751 W
---------

6,751 W

**TOTAL CALOR LATENT****8,205 W****TOTAL CALOR****18,477 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-03i
Superfície:	67.80 m <sup>2</sup>
Volum:	203.40 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	Façana exterior	0.51
-Orientació Est	0.05	Forjat sanitari	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	Coberta invertida	0.47
reducció nocturna	0.1	Fusteria exterior	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	23.00	0.51	23 °C	268.20	203 m <sup>3</sup>	4	6,293
Fusteria exterior	10.80	4.20	23 °C	1,043.28			
Forjat sanitari	67.80	0.52	13 °C	454.80			
Coberta invertida		0.47	23 °C	0.00			
			Q'= <b>1,766.29</b>			Q''= <b>6,293</b>	

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

Perdues de Calor Totals	<b>8,462 W</b>
-------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-03i
Superfície:	67.80 m <sup>2</sup>
Volum:	203.40 m <sup>3</sup>
Ocupació:	25 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	203 m <sup>3</sup>	4 ren/h	720 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	25 pers.	29 m <sup>3</sup> /hpers	720 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	68 m <sup>2</sup>	11 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	720 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>720 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup>	x 0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup>	x 0.8
SO Vidre	10.80 m <sup>2</sup>	394 W/m <sup>2</sup>	x 0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup>	x 0.8

0 W
0 W
3,406 W
0 W

3,406 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	23.00 m <sup>2</sup>	0.51 W/m <sup>2</sup>	x 10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup>	x 10 K
Forjat sanitari	67.80 m <sup>2</sup>	0.52 W/m <sup>2</sup>	x 10 K
Fusteria exterior	10.80 m <sup>2</sup>	4.20 W/m <sup>2</sup>	x 10 K

117 W
0 W
350 W
454 W

920 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	25 pers	x 70 W/pers.
Enllumenat	0.4 kW	x 1,000 W/KW
Ordinadors	24 PC	x 60 W/PC

1,744 W
420 W
1,440 W

3,604 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	720 m <sup>3</sup> /h	x 10 K	x 0.34

2,421 W
---------

2,421 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****10,351 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	25 pers	x 58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

1,453 W
0 W
0 W

1,453 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	720 m <sup>3</sup> /h	x 11.20 gr/kg	x 0.84

6,751 W
---------

6,751 W

**TOTAL CALOR LATENT****8,205 W****TOTAL CALOR****18,556 W**

<b>Edifici:</b>	P-III
<b>Planta:</b>	Baixa
<b>Espai:</b>	Aula III-04i
<b>Superfície:</b>	33.00 m <sup>2</sup>
<b>Volum:</b>	99.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	32.10	0.51	23 °C	374.32	99 m <sup>3</sup>	4	3,063
<b>Fusteria exterior</b>	3.60	4.20	23 °C	347.76			
<b>Forjat sanitari</b>	33.00	0.52	13 °C	221.36			
<b>Coberta invertida</b>		0.47	23 °C	0.00			
			<b>Q'= =</b>	<b>943.44</b>		<b>Q''= =</b>	<b>3,063</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
<b>Suplements F :</b>		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>4,407 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-04i
Superfície:	33.00 m <sup>2</sup>
Volum:	99.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	15 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	99 m <sup>3</sup>	4 ren/h	432 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	15 pers.	29 m <sup>3</sup> /hpers	432 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	33 m <sup>2</sup>	13 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	432 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>432 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup>	x 0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup>	x 0.8
SO Vidre	3.60 m <sup>2</sup>	394 W/m <sup>2</sup>	x 0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup>	x 0.8

0 W
0 W
1,135 W
0 W

1,135 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	32.10 m <sup>2</sup>	0.51 W/m <sup>2</sup>	x 10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup>	x 10 K
Forjat sanitari	33.00 m <sup>2</sup>	0.52 W/m <sup>2</sup>	x 10 K
Fusteria exterior	3.60 m <sup>2</sup>	4.20 W/m <sup>2</sup>	x 10 K

163 W
0 W
170 W
151 W

484 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers	x 70 W/pers.
Enllumenat	0.3 kW	x 1,000 W/KW
Ordinadors	20 PC	x 60 W/PC

1,047 W
315 W
1,200 W

2,562 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	432 m <sup>3</sup> /h	x 10 K	x 0.34

1,453 W
---------

1,453 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****5,634 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers	x 58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

872 W
0 W
0 W

872 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	432 m <sup>3</sup> /h	x 11.20 gr/kg	x 0.84

4,051 W
---------

4,051 W

**TOTAL CALOR LATENT****4,923 W****TOTAL CALOR****10,557 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-026
Superfície:	10.00 m <sup>2</sup>
Volum:	30.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.1		
més de 10 hores parada	0,2÷0,25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>a</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	9.40	0.51	23 °C	109.61	30 m <sup>3</sup>	5	1,160
Fusteria exterior		4.20	23 °C	0.00			
Forjat sanitari	10.00	0.52	13 °C	67.08			
Coberta invertida		0.47	23 °C	0.00			
			<b>Q'= 176.69</b>			<b>Q''= 1,160</b>	

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>1,404 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-026
Superfície:	10.00 m <sup>2</sup>
Volum:	30.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	30 m <sup>3</sup>	5 ren/h	144 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	29 m <sup>3</sup> /hpers	144 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	10 m <sup>2</sup>	14 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	144 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>144 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
0 W
0 W

0 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	9.40 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	10.00 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

48 W
0 W
52 W
0 W

99 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	5 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.1 kW x	1,000 W/KW

349 W
140 W

489 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	144 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34

484 W
-------

484 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****1,072 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	5 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

291 W
0 W
0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	144 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

1,350 W
---------

1,350 W

**TOTAL CALOR LATENT****1,641 W****TOTAL CALOR****2,713 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-029/032
Superfície:	10.00 m <sup>2</sup>
Volum:	30.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2=0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	5.80	0.51	23 °C	67.63	30 m <sup>3</sup>	5	1,160
Fusteria exterior	3.60	4.20	23 °C	347.76			
Forjat sanitari	10.00	0.52	13 °C	67.08			
Coberta invertida		0.47	23 °C	0.00			
		<b>Q' =</b>		<b>482.47</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,160</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>1,725 W</b>
--------------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-029/032
Superfície:	10.00 m <sup>2</sup>
Volum:	30.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	30 m <sup>3</sup>	5 ren/h	144 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	29 m <sup>3</sup> /hpers	144 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	10 m <sup>2</sup>	14 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	144 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>144 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANY SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	3.60 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
1,135 W
0 W

1,135 W

## GUANY SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	5.80 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	10.00 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	3.60 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

29 W
0 W
52 W
151 W

232 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	5 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.1 kW x	1,000 W/KW

349 W
140 W

489 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	144 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

484 W
-------

484 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 2,341 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	5 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

291 W
0 W
0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	144 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

1,350 W
---------

1,350 W

**TOTAL CALOR LATENT 1,641 W****TOTAL CALOR 3,981 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-07
Superfície:	106.00 m <sup>2</sup>
Volum:	318.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0.1
-Orientació Est		0.05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0.05
	de 8 a 9 hores parada	0.1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0.05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Façana exterior	0.51
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Fusteria exterior	4.20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	86.40	0.51	23 °C	1,007.51	318 m <sup>3</sup>	7	17,217
Fusteria exterior	21.60	4.20	23 °C	2,086.56			
Forjat sanitari	106.00	0.52	13 °C	711.05			
Coberta invertida		0.47	23 °C	0.00			
			<b>Q'= =</b>	<b>3,805.12</b>		<b>Q''= =</b>	<b>17,217</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

Perdues de Calor Totals	23,124 W
-------------------------	----------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-07
Superfície:	106.00 m <sup>2</sup>
Volum:	318.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	50 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	318 m <sup>3</sup>	7 ren/h	2,250 ren/h
Per ocupació	50 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	2,250 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	106 m <sup>2</sup>	21 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	2,250 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>2,250 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	10.80 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	10.80 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
352 W
0 W
1,798 W
0 W

2,150 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	86.40 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	106.00 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	21.60 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

438 W
0 W
547 W
907 W

1,892 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

3,488 W
840 W

4,328 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

7,566 W
---------

7,566 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 15,937 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	50 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

2,907 W
0 W
0 W

2,907 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	2,250 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

21,098 W
----------

21,098 W

**TOTAL CALOR LATENT 24,005 W****TOTAL CALOR 39,941 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-08
Superfície:	37.50 m <sup>2</sup>
Volum:	112.50 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0.1
-Orientació Est		0.05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0.05
	de 8 a 9 hores parada	0.1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0.05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Façana exterior	0.51
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Fusteria exterior	4.20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	9.45	0.51	23 °C	110.20	113 m <sup>3</sup>	6	5,221
Fusteria exterior	13.20	4.20	23 °C	1,275.12			
Forjat sanitari	37.50	0.52	13 °C	251.55			
Coberta invertida	37.50	0.47	23 °C	406.24			
			Q'= <b></b>	<b>2,043.10</b>		Q''= <b></b>	<b>5,221</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

Perdues de Calor Totals	<b>8,353 W</b>
-------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-08
Superfície:	37.50 m <sup>2</sup>
Volum:	112.50 m <sup>3</sup>
Ocupació:	15 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	113 m <sup>3</sup>	6 ren/h	675 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	15 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	675 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	38 m <sup>2</sup>	18 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	675 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>675 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	13.20 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
0 W
2,198 W
0 W

2,198 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	9.45 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	37.50 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	37.50 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	13.20 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

48 W
177 W
194 W
554 W

972 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

1,047 W
840 W

1,887 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

2,270 W
---------

2,270 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 7,327 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

872 W
0 W
0 W

872 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

6,329 W
---------

6,329 W

**TOTAL CALOR LATENT 7,201 W****TOTAL CALOR 14,528 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-09
Superfície:	16.60 m <sup>2</sup>
Volum:	49.80 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència : reducció nocturna	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
de 8 a 9 hores parada	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
més de 10 hores parada	0,2÷0,25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>s</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	19.80	0.51	23 °C	230.89	50 m <sup>3</sup>	9	3,467
<b>Fusteria exterior</b>	10.20	4.20	23 °C	985.32			
<b>Forjat sanitari</b>	16.60	0.52	13 °C	111.35			
<b>Coberta invertida</b>	16.60	0.47	23 °C	179.83			
			<b>Q'= =</b>	<b>1,507.39</b>		<b>Q''= =</b>	<b>3,467</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05	0.05	0.2

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>5,969 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-09
Superfície:	16.60 m <sup>2</sup>
Volum:	49.80 m <sup>3</sup>
Ocupació:	10 pers.

**CONDICIONS DE CÀLCUL**

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

**COEFICIENTS DE RADIACIÓ**

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

**RENOVACIÓ D'AIRE**

Per N° Renovacions	50 m <sup>3</sup>	9 ren/h	450 ren/h
Per ocupació	10 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	450 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	17 m <sup>2</sup>	27 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	450 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>450 m<sup>3</sup>/h</b>

**TRANSMITÀNCIA TÈRMICA**

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

**GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE**

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	10.20 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
0 W
1,698 W
0 W

1,698 W

**GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS**

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	19.80 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	16.60 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	16.60 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	10.20 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

100 W
78 W
86 W
428 W

693 W

**CALOR INTERN**

	N°	Valor
Persones	10 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

698 W
840 W

1,538 W

**CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	450 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

1,513 W
---------

1,513 W

<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>	<b>5,442 W</b>
-----------------------------	----------------

**CALOR INTERN**

	N°	Valor
Persones	10 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

581 W
0 W
0 W

581 W

**CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	450 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

4,220 W
---------

4,220 W

<b>TOTAL CALOR LATENT</b>	<b>4,801 W</b>
---------------------------	----------------

<b>TOTAL CALOR</b>	<b>10,243 W</b>
--------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-10
Superfície:	31.40 m <sup>2</sup>
Volum:	94.20 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0.1
-Orientació Est		0.05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0.05
	de 8 a 9 hores parada	0.1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0.05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Façana exterior	0.51
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Fusteria exterior	4.20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	19.80	0.51	23 °C	230.89	94 m <sup>3</sup>	7	5,100
Fusteria exterior	14.00	4.20	23 °C	1,352.40			
Forjat sanitari	31.40	0.52	13 °C	210.63			
Coberta invertida	31.40	0.47	23 °C	340.16			
			<b>Q'='</b>	<b>2,134.08</b>		<b>Q''='</b>	<b>5,100</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

Perdues de Calor Totals	<b>7,958 W</b>
-------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-010
Superfície:	31.40 m <sup>2</sup>
Volum:	94.20 m <sup>3</sup>
Ocupació:	15 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	94 m <sup>3</sup>	7 ren/h	675 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	15 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	675 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	31 m <sup>2</sup>	21 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	675 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>675 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	14.00 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
456 W
0 W
0 W
0 W

456 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	19.80 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	31.40 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	31.40 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	14.00 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

100 W
148 W
162 W
588 W

998 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

1,047 W
840 W

1,887 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

2,270 W
---------

2,270 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****5,611 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

872 W
0 W
0 W

872 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

6,329 W
---------

6,329 W

**TOTAL CALOR LATENT****7,201 W****TOTAL CALOR****12,812 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-11
Superfície:	32.00 m <sup>2</sup>
Volum:	96.00 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

**Valors de Suplementació**

-Orientació Nord		0.1
-Orientació Est		0.05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0.05
	de 8 a 9 hores parada	0.1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0.05

**Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)**

<b>Façana exterior</b>	0.51
<b>Forjat sanitari</b>	0.52
<b>Coberta invertida</b>	0.47
<b>Fusteria exterior</b>	4.20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	35.90	0.51	23 °C	418.63	96 m <sup>3</sup>	7	5,198
Fusteria exterior	10.50	4.20	23 °C	1,014.30			
Forjat sanitari	32.00	0.52	13 °C	214.66			
Coberta invertida	32.00	0.47	23 °C	346.66			
			<b>Q'='</b>	<b>1,994.24</b>		<b>Q''='</b>	<b>5,198</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>7,911 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Aula III-011
Superfície:	32.00 m <sup>2</sup>
Volum:	96.00 m <sup>3</sup>
Ocupació:	15 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	96 m <sup>3</sup>	7 ren/h	675 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	15 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	675 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	32 m <sup>2</sup>	21 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	675 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>675 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	10.50 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
0 W
1,748 W
0 W

1,748 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	35.90 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	32.00 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	32.00 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	10.50 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

182 W
151 W
165 W
441 W

939 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.8 kW x	1,000 W/KW

1,047 W
840 W

1,887 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

2,270 W
---------

2,270 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 6,844 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	15 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

872 W
0 W
0 W

872 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

6,329 W
---------

6,329 W

**TOTAL CALOR LATENT 7,201 W****TOTAL CALOR 14,045 W**

<b>Edifici:</b>	P-III
<b>Planta:</b>	Baixa
<b>Espai:</b>	Copisteria III-12
<b>Superfície:</b>	30.16 m <sup>2</sup>
<b>Volum:</b>	90.48 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència : reducció nocturna	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
de 8 a 9 hores parada	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
més de 10 hores parada	0,2÷0,25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	14.55	0.51	23 °C	169.67	90 m <sup>3</sup>	2	1,400
<b>Fusteria exterior</b>	3.00	4.20	23 °C	289.80			
<b>Forjat sanitari</b>	30.16	0.52	13 °C	202.31			
<b>Coberta invertida</b>	30.16	0.47	23 °C	326.72			
			<b>Q' =</b>	<b>988.50</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,400</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
<b>Suplements F :</b>	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,746 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Copisteria III-012
Superfície:	30.16 m <sup>2</sup>
Volum:	90.48 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	90 m <sup>3</sup>	2 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	30 m <sup>2</sup>	7 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	3.00 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
0 W
500 W
0 W

500 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	14.55 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	30.16 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	30.16 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	3.00 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

74 W
142 W
156 W
126 W

497 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	5 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.3 kW x	1,000 W/KW
Fotocopiadores	4 ftc x	2,000 W/ftc
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC

349 W
280 W
8,000 W
60 W

8,689 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K   x	0.34

757 W
-------

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 10,442 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	5 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

291 W
0 W
0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

2,110 W
---------

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 12,843 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Passadís
Superfície:	361.55 m <sup>2</sup>
Volum:	1,084.65 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

**Valors de Suplementació**

-Orientació Nord		0.1
-Orientació Est		0.05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0.05
	de 8 a 9 hores parada	0.1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0.05

**Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)**

Façana exterior	0.51
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Fusteria exterior	4.20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>p</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	208.35	0.51	23 °C	2,429.57	1,085 m <sup>3</sup>	1	8,389
Fusteria exterior	176.80	4.20	23 °C	17,078.88			
Forjat sanitari	361.55	0.52	13 °C	2,425.28			
Coberta invertida	25.66	0.47	23 °C	277.97			
			<b>Q' =</b>	<b>22,211.70</b>		<b>Q'' =</b>	<b>8,389</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>33,661 W</b>
--------------------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Espai:	Passadís
Superfície:	361.55 m <sup>2</sup>
Volum:	1,084.65 m <sup>3</sup>
Ocupació:	20 pers.

**CONDICIONS DE CÀLCUL**

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

**COEFICIENTS DE RADIACIÓ**

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

**RENOVACIÓ D'AIRE**

Per N° Renovacions	1,085 m <sup>3</sup>	1 ren/h	900 ren/h
Per ocupació	20 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	900 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	362 m <sup>2</sup>	2 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	900 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>900 m<sup>3</sup>/h</b>

**TRANSMITÀNCIA TÈRMICA**

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

**GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE**

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	24.84 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	83.40 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

0 W
0 W
7,833 W
13,887 W
0 W

21,720 W

**GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS**

	Àrea	U	ΔT
Façana exterior	208.35 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	25.66 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	361.55 m <sup>2</sup> x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	176.80 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

1,056 W
121 W
1,866 W
7,426 W

10,468 W

**CALOR INTERN**

	N°	Valor
Persones	20 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	3.3 kW x	1,000 W/KW
Fotocopiadores	1 ftc x	2,000 W/ftc

1,395 W
3,290 W
2,000 W

6,685 W

**CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	ΔT	Ce*Pe
Aire Exterior	900 m <sup>3</sup> /h x	10 K	x 0.34

3,027 W
---------

3,027 W

<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>	<b>41,901 W</b>
-----------------------------	-----------------

**CALOR INTERN**

	N°	Valor
Persones	20 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

1,163 W
0 W
0 W

1,163 W

**CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	ΔHA	Cnt.
Aire Exterior	900 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	x 0.84

8,439 W
---------

8,439 W

<b>TOTAL CALOR LATENT</b>	<b>9,602 W</b>
---------------------------	----------------

<b>TOTAL CALOR</b>	<b>51,502 W</b>
--------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-102
Superfície:	37.22 m <sup>2</sup>
Volum:	100.49 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	31.11	0.51	23 °C	362.77	100 m <sup>3</sup>	4	3,109
<b>Fusteria exterior</b>	2.10	4.20	23 °C	202.86			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	37.22	0.47	23 °C	403.20			
			<b>Q'= 968.84</b>				

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05	0.05	0.2

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>4,893 W</b>
--------------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-102
Superfície:	37.22 m <sup>2</sup>
Volum:	100.49 m <sup>3</sup>
Ocupació:	10 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	100 m <sup>3</sup>	4 ren/h	450 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	10 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	450 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	37 m <sup>2</sup>	12 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	450 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>450 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.
NE Vidre	2.10 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8

68 W
0 W
0 W
0 W
0 W

68 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T
Façana exterior	31.11 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Coberta invertida	37.22 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K
Fusteria exterior	2.10 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K

158 W
175 W
0 W
88 K

421 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	10 pers x	70 W/pers.
Enllumenat	0.4 kW x	1,000 W/KW
Ordinadors	2 PC x	60 W/PC

698 W
350 W
120 W

1,168 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe
Aire Exterior	450 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34

1,513 W
---------

1,513 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE****3,171 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor
Persones	10 pers x	58 W/pers.
Màquines	x	
Altres	x	

581 W
0 W
0 W

581 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.
Aire Exterior	450 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84

4,220 W
---------

4,220 W

**TOTAL CALOR LATENT****4,801 W****TOTAL CALOR****7,971 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-103/106/109
Superfície:	12.62 m <sup>2</sup>
Volum:	34.07 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	Façana exterior	0.51
-Orientació Est	0.05	Forjat sanitari	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	Coberta invertida	0.47
reducció nocturna	0.1	Fusteria exterior	4.20
de 8 a 9 hores parada	0.2		
més de 10 hores parada	0.25		
Dues o més parets exteriors:	0.05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>a</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	7.29	0.51	23 °C	85.01	34 m <sup>3</sup>	7	1,845
Fusteria exterior	1.05	4.20	23 °C	101.43			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	12.62	0.47	23 °C	136.71			
			Q'= <b>323.15</b>			Q''= <b>1,845</b>	

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

Perdues de Calor Totals	<b>2,493 W</b>
-------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	Aula III-103/106/109
Superfície:	12.62 m <sup>2</sup>
Volum:	34.07 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	34 m <sup>3</sup>	7 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	13 m <sup>2</sup>	18 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	1.05 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	34 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

34 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	7.29 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	37 W
Coberta invertida	12.62 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	59 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	1.05 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	44 K

141 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.1 kW x	1,000 W/KW	140 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

549 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,480 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 3,881 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-104/107/110
Superfície:	22.86 m <sup>2</sup>
Volum:	61.72 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	10.80	0.51	23 °C	125.94	62 m <sup>3</sup>	4	1,910
Fusteria exterior	1.89	4.20	23 °C	182.57			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	22.86	0.47	23 °C	247.64			
			<b>Q' =</b>	<b>556.16</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,910</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,836 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-104/107/110
Superfície:	22.86 m <sup>2</sup>
Volum:	61.72 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	62 m <sup>3</sup>	4 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	23 m <sup>2</sup>	10 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	1.89 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	62 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

62 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	10.80 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	55 W
Coberta invertida	22.86 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	108 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	1.89 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	79 W

242 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW x	1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

619 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,679 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 4,079 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-105/108/111
Superfície:	22.86 m <sup>2</sup>
Volum:	61.72 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	11.64	0.51	23 °C	135.73	62 m <sup>3</sup>	4	1,910
<b>Fusteria exterior</b>	1.05	4.20	23 °C	101.43			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	22.86	0.47	23 °C	247.64			
			<b>Q' =</b>	<b>484.81</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,910</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,753 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-105/108/111
Superfície:	22.86 m <sup>2</sup>
Volum:	61.72 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Reativa	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

	Per N° Renovacions	Per ocupació	Per superfície	Total
	62 m <sup>3</sup>	5 pers.	23 m <sup>2</sup>	
	4 ren/h	45 m <sup>3</sup> /hpers	10 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	
	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	1.05 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	34 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

34 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	11.64 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	59 W
Coberta invertida	22.86 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	108 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	1.05 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	44 W

211 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW x	1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

619 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,620 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 4,021 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-112
Superfície:	12.62 m <sup>2</sup>
Volum:	34.07 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	7.29	0.51	23 °C	85.01	34 m <sup>3</sup>	7	1,845
<b>Fusteria exterior</b>	1.05	4.20	23 °C	101.43			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	12.62	0.47	23 °C	136.71			
			<b>Q' =</b>	<b>323.15</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,845</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,493 W</b>
--------------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-112
Superfície:	12.62 m <sup>2</sup>
Volum:	34.07 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	34 m <sup>3</sup>	7 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	13 m <sup>2</sup>	18 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	1.05 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	34 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

34 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	7.29 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	37 W
Coberta invertida	12.62 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	59 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	1.05 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	44 W

141 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.1 kW x	1,000 W/KW	140 W
Màquina de café	1 x	2,400 W	2,400 W
Microones	1 x	800 W	800 W

3,689 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 4,620 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 7,021 W**

<b>Edifici:</b>	P-III
<b>Planta:</b>	Primera
<b>Espai:</b>	III-113
<b>Superfície:</b>	39.76 m <sup>2</sup>
<b>Volum:</b>	107.35 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	17.69	0.51	23 °C	206.28	107 m <sup>3</sup>	4	3,321
<b>Fusteria exterior</b>	2.10	4.20	23 °C	202.86			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	39.76	0.47	23 °C	430.72			
			<b>Q' =</b>	<b>839.86</b>			

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
<b>Suplements F :</b>	0.1	0.05		0.15

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>4,785 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-112
Superfície:	39.76 m <sup>2</sup>
Volum:	107.35 m <sup>3</sup>
Ocupació:	10 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores

JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

	Per N° Renovacions	Per ocupació	Per superfície	Total
	107 m <sup>3</sup>	10 pers.	40 m <sup>2</sup>	
	4 ren/h	45 m <sup>3</sup> /hpers	11 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	
	450 m <sup>3</sup> /h	450 m <sup>3</sup> /h	450 m <sup>3</sup> /h	450 m <sup>3</sup> /h

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	2.10 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	68 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

68 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	17.69 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	90 W
Coberta invertida	39.76 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	187 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	2.10 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	88 W

365 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	10 pers x	70 W/pers.	698 W
Enllumenat	0.4 kW x	1,000 W/KW	350 W
Ordinadors	2 PC x	60 W/PC	120 W
Fotocopiadores	2 x	2,000 W	4,000 W

5,168 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	450 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	1,513 W

1,513 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 7,114 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	10 pers x	58 W/pers.	581 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

581 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	450 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	4,220 W

4,220 W

**TOTAL CALOR LATENT 4,801 W****TOTAL CALOR 11,915 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-114
Superfície:	22.69 m <sup>2</sup>
Volum:	61.26 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	25.79	0.51	23 °C	300.74	61 m <sup>3</sup>	4	1,895
Fusteria exterior		4.20	23 °C	0.00			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	22.69	0.47	23 °C	245.80			
			<b>Q' =</b>	<b>546.54</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,895</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0.1	0.05	0.05	0.2

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,930 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-114
Superfície:	22.69 m <sup>2</sup>
Volum:	61.26 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

	Per N° Renovacions	Per ocupació	Per superfície	Total
	61 m <sup>3</sup>	5 pers.	23 m <sup>2</sup>	
	4 ren/h	45 m <sup>3</sup> /hpers	10 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	
	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup>	x 0.8	0 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup>	x 0.8	0 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup>	x 0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup>	x 0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup>	x 0.8	0 W

0 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	25.79 m <sup>2</sup>	x 0.51 W/m <sup>2</sup>	x 10 K	131 W
Coberta invertida	22.69 m <sup>2</sup>	x 0.47 W/m <sup>2</sup>	x 10 K	107 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup>	x 10 K	0 W
Fusteria exterior	x	4.20 W/m <sup>2</sup>	x 10 K	0 K

238 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers	x 70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW	x 1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	x	60 W/PC	0 W

559 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h	x 10 K	x 0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,553 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers	x 58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h	x 11.20 gr/kg	x 0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 3,954 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-117
Superfície:	15.16 m <sup>2</sup>
Volum:	40.93 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	5.81	0.51	23 °C	67.75	41 m <sup>3</sup>	5	1,583
<b>Fusteria exterior</b>	2.03	4.20	23 °C	196.10			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	15.16	0.47	23 °C	164.23			
			<b>Q' =</b>	<b>428.08</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,583</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,112 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-117
Superfície:	15.16 m <sup>2</sup>
Volum:	40.93 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	41 m <sup>3</sup>	5 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	15 m <sup>2</sup>	15 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SE Vidre	2.03 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	66 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

66 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	5.81 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	29 W
Coberta invertida	15.16 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	71 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	2.03 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	85 W

186 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW x	1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

619 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,628 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 4,028 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-118/119/120/121
Superfície:	15.16 m <sup>2</sup>
Volum:	40.93 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

**Valors de Suplementació**

-Orientació Nord		0.1
-Orientació Est		0.05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0.05
	de 8 a 9 hores parada	0.1
	més de 10 hores parada	0,2=0,25
Dues o més parets exteriors:		0.05

**Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)**

<b>Façana exterior</b>	0.51
<b>Forjat sanitari</b>	0.52
<b>Coberta invertida</b>	0.47
<b>Fusteria exterior</b>	4.20

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	5.81	0.51	23 °C	67.75	41 m <sup>3</sup>	5	1,583
Fusteria exterior	2.03	4.20	23 °C	196.10			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	15.16	0.47	23 °C	164.23			
			<b>Q' =</b>	<b>428.08</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,583</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,112 W</b>
--------------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-118/119/120/121
Superfície:	15.16 m <sup>2</sup>
Volum:	40.93 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores

JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

	41 m <sup>3</sup>	5 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per N° Renovacions	41 m <sup>3</sup>	5 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	15 m <sup>2</sup>	15 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SE Vidre	2.03 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	66 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

66 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	5.81 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	29 W
Coberta invertida	15.16 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	71 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	2.03 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	85 W

186 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW x	1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

619 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,628 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 4,028 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-122
Superfície:	41.83 m <sup>2</sup>
Volum:	112.94 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	44.69	0.51	23 °C	521.13	113 m <sup>3</sup>	8	6,988
Fusteria exterior	4.06	4.20	23 °C	392.20			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	41.83	0.47	23 °C	453.14			
			<b>Q' =</b>	<b>1,366.47</b>		<b>Q'' =</b>	<b>6,988</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>9,190 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-122
Superfície:	41.83 m <sup>2</sup>
Volum:	112.94 m <sup>3</sup>
Ocupació:	20 pers.

**CONDICIONS DE CÀLCUL**

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

**COEFICIENTS DE RADIACIÓ**

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

**RENOVACIÓ D'AIRE**

Per N° Renovacions	113 m <sup>3</sup>	8 ren/h	900 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	20 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	900 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	42 m <sup>2</sup>	22 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	900 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>900 m<sup>3</sup>/h</b>

**TRANSMITÀNCIA TÈRMICA**

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

**GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE**

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SE Vidre	2.03 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	66 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	2.03 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	338 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

404 W

**GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS**

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	44.69 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	227 W
Coberta invertida	41.83 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	197 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	4.06 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	171 K

594 W

**CALOR INTERN**

	N°	Valor	
Persones	20 pers x	70 W/pers.	1,395 W
Enllumenat	0.4 kW x	1,000 W/KW	420 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

1,875 W

**CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	900 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	3,027 W

3,027 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 5,900 W**

**CALOR INTERN**

	N°	Valor	
Persones	20 pers x	58 W/pers.	1,163 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

1,163 W

**CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	900 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	8,439 W

8,439 W

**TOTAL CALOR LATENT 9,602 W**

**TOTAL CALOR 15,502 W**

<b>Edifici:</b>	P-III
<b>Planta:</b>	Primera
<b>Espai:</b>	III-Passadís
<b>Superfície:</b>	174.06 m <sup>2</sup>
<b>Volum:</b>	469.96 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	97.56	0.51	23 °C	1,137.65	470 m <sup>3</sup>	1	3,635
<b>Fusteria exterior</b>	52.07	4.20	23 °C	5,029.96			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	174.06	0.47	23 °C	1,885.59			
			<b>Q' =</b>	<b>8,053.20</b>		<b>Q'' =</b>	<b>3,635</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
<b>Suplements F :</b>		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>12,857 W</b>
--------------------------------	-----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-Passadís
Superfície:	174.06 m <sup>2</sup>
Volum:	469.96 m <sup>3</sup>
Ocupació:	15 pers.

**CONDICIONS DE CÀLCUL**

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

**COEFICIENTS DE RADIACIÓ**

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

**RENOVACIÓ D'AIRE**

Per N° Renovacions	470 m <sup>3</sup>	1 ren/h	675 ren/h
Per ocupació	15 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	675 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	174 m <sup>2</sup>	4 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	675 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>675 m<sup>3</sup>/h</b>

**TRANSMITÀNCIA TÈRMICA**

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

**GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE**

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	20.61 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	671 W
SE Vidre	20.61 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	671 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	10.85 m <sup>2</sup> x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	1,807 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

3,149 W

**GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS**

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	97.56 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	495 W
Coberta invertida	174.06 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	820 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	52.07 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	2,187 W

3,501 W

**CALOR INTERN**

	N°	Valor	
Persones	15 pers x	70 W/pers.	1,047 W
Enllumenat	0.9 kW x	1,000 W/KW	910 W
Ordinadors	x	60 W/PC	0 W

1,957 W

**CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	2,270 W

2,270 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 10,876 W**

**CALOR INTERN**

	N°	Valor	
Persones	15 pers x	58 W/pers.	872 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

872 W

**CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	6,329 W

6,329 W

**TOTAL CALOR LATENT 7,201 W**

**TOTAL CALOR 18,078 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-123
Superfície:	45.30 m <sup>2</sup>
Volum:	122.31 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	32.67	0.51	23 °C	380.96	122 m <sup>3</sup>	8	7,568
Fusteria exterior	4.06	4.20	23 °C	392.20			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	45.30	0.47	23 °C	490.73			
			<b>Q' =</b>	<b>1,263.90</b>		<b>Q'' =</b>	<b>7,568</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>9,715 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-123
Superfície:	41.83 m <sup>2</sup>
Volum:	112.94 m <sup>3</sup>
Ocupació:	20 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	113 m <sup>3</sup>	8 ren/h	900 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	20 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	900 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	42 m <sup>2</sup>	22 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	900 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>900 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	4.06 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	1,280 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

1,280 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	32.67 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	166 W
Coberta invertida	45.30 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	213 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	4.06 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	171 K

550 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	20 pers x	70 W/pers.	1,395 W
Enllumenat	0.3 kW x	1,000 W/KW	280 W
Ordinadors	x	60 W/PC	0 W

1,675 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	900 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	3,027 W

3,027 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 6,532 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	20 pers x	58 W/pers.	1,163 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

1,163 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	900 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	8,439 W

8,439 W

**TOTAL CALOR LATENT 9,602 W****TOTAL CALOR 16,134 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-124 a III-135
Superfície:	18.80 m <sup>2</sup>
Volum:	50.76 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	5.15	0.51	23 °C	60.05	51 m <sup>3</sup>	4	1,570
<b>Fusteria exterior</b>	2.03	4.20	23 °C	196.10			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	18.80	0.47	23 °C	203.66			
			<b>Q' =</b>	<b>459.81</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,570</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>2,132 W</b>
--------------------------------	----------------



Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-124 a III-135
Superfície:	18.80 m <sup>2</sup>
Volum:	50.76 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

**CONDICIONS DE CÀLCUL**

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

**COEFICIENTS DE RADIACIÓ**

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

**RENOVACIÓ D'AIRE**

	m <sup>3</sup>	ren/h	m <sup>3</sup> /h
Per N° Renovacions	51 m <sup>3</sup>	4 ren/h	225 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	5 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	225 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	19 m <sup>2</sup>	12 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>225 m<sup>3</sup>/h</b>

**TRANSMITÀNCIA TÈRMICA**

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

**GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE**

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SO Vidre	2.03 m <sup>2</sup> x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	640 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

640 W

**GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS**

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	5.15 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	26 W
Coberta invertida	18.80 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	89 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	2.03 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	85 W

200 W

**CALOR INTERN**

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW x	1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

619 W

**CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 2,216 W**

**CALOR INTERN**

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

**CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR**

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W**

**TOTAL CALOR 4,616 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-136
Superfície:	18.80 m <sup>2</sup>
Volum:	50.76 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Façana exterior	11.35	0.51	23 °C	132.35	51 m <sup>3</sup>	4	1,570
Fusteria exterior	4.34	4.20	23 °C	419.24			
Forjat sanitari		0.52	13 °C	0.00			
Coberta invertida	18.80	0.47	23 °C	203.66			
			<b>Q' =</b>	<b>755.26</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1,570</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05		0.05

Perdues de Calor Totals	<b>2,442 W</b>
-------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	III-136
Superfície:	18.80 m <sup>2</sup>
Volum:	50.76 m <sup>3</sup>
Ocupació:	5 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

	Per N° Renovacions	Per ocupació	Per superfície	Total
	51 m <sup>3</sup>	5 pers.	19 m <sup>2</sup>	
	4 ren/h	45 m <sup>3</sup> /hpers	12 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	
	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h	225 m <sup>3</sup> /h

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
SE Vidre	4.34 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	141 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

141 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	11.35 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	58 W
Coberta invertida	18.80 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	89 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	4.34 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	182 W

328 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	70 W/pers.	349 W
Enllumenat	0.2 kW x	1,000 W/KW	210 W
Ordinadors	1 PC x	60 W/PC	60 W

619 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	10 K x	0.34	757 W

757 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 1,845 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	5 pers x	58 W/pers.	291 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

291 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	225 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84	2,110 W

2,110 W

**TOTAL CALOR LATENT 2,400 W****TOTAL CALOR 4,246 W**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	Escala Est
Superfície:	85.02 m <sup>2</sup>
Volum:	229.55 m <sup>3</sup>

Temperatura mínima exterior :	-3.00 °C
Temperatura interior desitjada :	20.00 °C
Temperatura del terreny:	7.00 °C

Valors de Suplementació		Valors de U (W/m <sup>2</sup> K)	
-Orientació Nord	0.1	<b>Façana exterior</b>	0.51
-Orientació Est	0.05	<b>Forjat sanitari</b>	0.52
-Règim d'intermitència :	0.05	<b>Coberta invertida</b>	0.47
reducció nocturna	0.1	<b>Fusteria exterior</b>	4.20
de 8 a 9 hores parada	0,2÷0,25		
més de 10 hores parada	0.05		
Dues o més parets exteriors:			

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) K	Q'=S.U.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>a</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
<b>Façana exterior</b>	148.14	0.51	23 °C	1,727.46	230 m <sup>3</sup>	3	5,326
<b>Fusteria exterior</b>	10.48	4.20	23 °C	1,012.37			
<b>Forjat sanitari</b>		0.52	13 °C	0.00			
<b>Coberta invertida</b>	85.02	0.47	23 °C	921.02			
			<b>Q' =</b>	<b>3,660.85</b>		<b>Q'' =</b>	<b>5,326</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :		0.05	0.05	0.1

<b>Perdues de Calor Totals</b>	<b>9,886 W</b>
--------------------------------	----------------

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Espai:	Escala Est
Superfície:	85.02 m <sup>2</sup>
Volum:	229.55 m <sup>3</sup>
Ocupació:	15 pers.

## CONDICIONS DE CÀLCUL

15 hores JULIOL

	Temperatura	Humitat Realtiva	Humitat Absoluta
Exterior	33 °C	65%	20.0 gr/kg
Interior	23 °C	50%	8.8 gr/kg
Diferència	10 °C		11.2 gr/kg

## COEFICIENTS DE RADIACIÓ

Orientació	W/m <sup>2</sup>	Diferència de temperatura equivalent	Diferència de temperatura escollida
N	41	8.7 °C	10.0 °C
NE	41	10.4 °C	10.4 °C
E	41	11.5 °C	11.5 °C
SE	41	16.0 °C	16.0 °C
S	81	18.2 °C	18.2 °C
SO	394	17.6 °C	17.6 °C
O	453	14.9 °C	14.9 °C
NO	208	9.8 °C	10.0 °C
Horitz.	538	22.6 °C	22.6 °C

## RENOVACIÓ D'AIRE

Per N° Renovacions	230 m <sup>3</sup>	3 ren/h	675 m <sup>3</sup> /h
Per ocupació	15 pers.	45 m <sup>3</sup> /hpers	675 m <sup>3</sup> /h
Per superfície	85 m <sup>2</sup>	8 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	675 m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>			<b>675 m<sup>3</sup>/h</b>

## TRANSMITÀNCIA TÈRMICA

	U W/m <sup>2</sup> K
Forjat sanitari	0.52
Coberta invertida	0.47
Façana exterior	0.51
Fusteria exterior	4.20

## GUANYS SOLARS PER RADIACIÓ VIDRE

	Àrea	Radiació	Coef.	
NE Vidre	3.88 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	126 W
SE Vidre	6.60 m <sup>2</sup> x	41 W/m <sup>2</sup> x	0.8	215 W
SO Vidre	x	394 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
NO Vidre	x	208 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W
Lluernari	x	0 W/m <sup>2</sup> x	0.8	0 W

341 W

## GUANYS SOLARS + TRANSMISSIÓ TANCAMENTS EXTERIORS

	Àrea	U	Δ T	
Façana exterior	148.14 m <sup>2</sup> x	0.51 W/m <sup>2</sup> x	10 K	751 W
Coberta invertida	85.02 m <sup>2</sup> x	0.47 W/m <sup>2</sup> x	10 K	400 W
Forjat sanitari	x	0.52 W/m <sup>2</sup> x	10 K	0 W
Fusteria exterior	10.48 m <sup>2</sup> x	4.20 W/m <sup>2</sup> x	10 K	440 K

1,592 W

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	15 pers x	70 W/pers.	1,047 W
Enllumenat	0.6 kW x	1,000 W/KW	560 W
Ordinadors	x	60 W/PC	0 W

1,607 W

## CALOR SENSIBLE DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ T	Ce*Pe	
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	10 K	0.34	2,270 W

2,270 W

**TOTAL CALOR SENSIBLE 5,809 W**

## CALOR INTERN

	N°	Valor	
Persones	15 pers x	58 W/pers.	872 W
Màquines	x		0 W
Altres	x		0 W

872 W

## CALOR LATENT DE L'AIRE EXTERIOR

	Cabal	Δ HA	Cnt.	
Aire Exterior	675 m <sup>3</sup> /h x	11.20 gr/kg x	0.84	6,329 W

6,329 W

**TOTAL CALOR LATENT 7,201 W****TOTAL CALOR 13,011 W**

## CÀLCUL DE TRANSMITÀNCIES TÈRMiques

Trànsmittàncies que formen part de l'envolvent de l'edific Politècnic 3:

<b>Coberta invertida plana no transitable</b>	<b>e (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,1	
Forjat	30	1,579	0,19	5,263
Capa de regularització i pendents	10	1,35	0,074	13,5
Làmina impermeable	0,3	0,23	0,013	76,667
Capa separadora	0,1	0,05	0,02	50
Aïllament tèrmic	6	0,034	1,765	0,567
Geotèxtil	0,1	0,05	0,02	50
Capa de protecció de grva				
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,471</b>

<b>Forjat sanitari</b>	<b>e (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,1	
Forjat	30	1,579	0,19	5,263
Capa d'anivellació	3	1,8	0,017	60
Aïllament tèrmic	5	0,034	1,471	0,68
Capa de protecció de morter	2	1,8	0,011	90
Capa de sorra	3	2	0,015	66,667
Capa de morter	2	1,8	0,011	90
Paviment de terratzo	2	1,3	0,015	65
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,516</b>

<b>Façana exterior 2 (Formigó 2 cares)</b>	<b>e (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,3	3,37
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>3,37</b>

<b>Fusteria exterior</b>	<b>FH/FS</b>	<b>% marc</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Marc metàl·lic sense ruptura de pont tèrmic i vidre doble normal 4+6+4	0,53	40%	0,238	4,2
<b>TOTALS</b>				<b>4,2</b>

<b>Façana exterior acabada pintada</b>	<b>e (cm)</b>	<b>λ (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,127	7,9
Aïllament tèrmic	5	0,034	1,471	0,68
Paret de tancament exterior ceràmica	7	0,375	0,187	5,357
Acabat arrebossat i pintat	3	1,8	0,017	60
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>	35		1,971	<b>0,507</b>

## NOUS PARÀMETRES

<b>Coberta invertida (aïllament tèrmic 10cm)</b>	<b>e (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,1	
Forjat	30	1,579	0,19	5,263
Capa de regularització i pendents	10	1,35	0,074	13,5
Làmina impermeable	0,3	0,23	0,013	76,667
Capa separadora	0,1	0,05	0,02	50
Aïllament tèrmic	10	0,034	1,765	0,567
Geotèxtil	0,1	0,05	0,02	50
Capa de protecció de grava				
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,29</b>

<b>Façana exterior 2 ( amb aïllament tèrmic)</b>	<b>e (cm)</b>	<b><math>\lambda</math> (W/m K)</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Rsi (resistència tèrmica superficial interior)			0,13	
Formigó	20	1,58	0,3	3,37
Aïllament Planxes poliestirè extrudit 5cm	5	0,034	1,64	0,61
Acabat arrebossat i pintat	3	1,8	0,19	5,3
Rse (resistència tèrmica superficial exterior)			0,04	
<b>TOTALS</b>				<b>0,56</b>

<b>Fusteria exterior (amb tall de pont tèrmic)</b>	<b>FH/FS</b>	<b>% marc</b>	<b>R (m<sup>2</sup> K/W)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup> K)</b>
Perfilaria d'alumini amb tall de pont tèrmic i vidre doble 4+6+4 armat laminat de seguretat	0,31	40%	0,68	1,47
<b>TOTALS</b>				<b>1,47</b>



## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-10(P3-008)</b>
Superfície:	31,40 m <sup>2</sup>
Volum:	94,20 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> (t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	19,80	0,51	23 °C	231	94 m <sup>3</sup>	7	4.386
Forjat sanitari	31,4	0,52	13 °C	211			
Coberta invertida	31,4	0,29	23 °C	209			
Fusteria exterior	14	1,47	23 °C	473			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>1.124</b>		<b>Q'' =</b>	<b>4.386,065</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$$

**6.337 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-11(P3-009)</b>
Superfície:	32,00 m <sup>2</sup>
Volum:	96,00 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:		Transmissió			Infiltracions		
Tancament	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	35,90	0,51	23 °C	419	96 m <sup>3</sup>	7	4.470
Forjat sanitari	32	0,52	13 °C	215			
Coberta invertida	32	0,29	23 °C	213			
Fusteria exterior	10,5	1,47	23 °C	355			
				0			
				<b>Q'= 1.202</b>			<b>Q''= 4.469,875</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$$

**6.522 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-09(P3-010)</b>
Superfície:	16,60 m <sup>2</sup>
Volum:	49,80 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	19,80	0,51	23 °C	231	50 m <sup>3</sup>	6	1.987
Forjat sanitari	16,6	0,52	13 °C	111			
Coberta invertida	16,6	0,29	23 °C	111			
Fusteria exterior	10,2	1,47	23 °C	345			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>798</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.987,498</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$$

**3.203 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-08(P3-011)</b>
Superfície:	37,50 m <sup>2</sup>
Volum:	112,50 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	9,45	0,51	23 °C	110	113 m <sup>3</sup>	6	4.490
Forjat sanitari	37,5	0,52	13 °C	252			
Coberta invertida	37,5	0,29	23 °C	250			
Fusteria exterior	13,2	1,47	23 °C	446			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>1.058</b>		<b>Q'' =</b>	<b>4.489,830</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q = (Q' + Q'') \times (1 + F) =$$

**6.380 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-12 copisteria</b>
Superfície:	30,16 m <sup>2</sup>
Volum:	90,48 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	14,55	0,51	23 °C	170	90 m <sup>3</sup>	2	1.204
Forjat sanitari	30,16	0,52	13 °C	202			
Coberta invertida	30,16	0,29	23 °C	201			
Fusteria exterior	3	1,47	23 °C	101			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>675</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.203,674</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q = (Q' + Q'') \times (1 + F) =$$

**2.160 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-01/02 (P3-014/015)</b>
Superfície:	95,30 m <sup>2</sup>
Volum:	285,90 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	46,50	0,51	23 °C	542	286 m <sup>3</sup>	8	17.690
Forjat sanitari	95,3	0,52	13 °C	639			
Coberta invertida	65,3	0,29	23 °C	436			
Fusteria exterior	32,4	1,47	23 °C	1.095			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>2.713</b>		<b>Q'' =</b>	<b>17.690,000</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$$

**23.463 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-05/ P3-017</b>
Superfície:	97,00 m <sup>2</sup>
Volum:	291 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:		Transmissió			Infiltracions		
Tancament	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °C	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	47	0,51	23 °C	548	291 m <sup>3</sup>	8	18.006
Forjat sanitari	97	0,52	13 °C	651			
Coberta invertida	97	0,29	23 °C	647			
Fusteria exterior	29,53	1,47	23 °C	998			
				0			
<b>Q' =</b>				<b>2.844</b>	<b>Q'' =</b>		<b>18.006,000</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05	0,05	0,2

Perdues de Calor Totals :

$$Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$$

<b>25.020 W</b>
-----------------

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-06/ P3-019</b>
Superfície:	97 m <sup>2</sup>
Volum:	291 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °C	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	47	0,51	23 °C	548	291 m <sup>3</sup>	8	18.006,000
Forjat sanitari	97	0,52	13 °C	651			
Coberta invertida	97	0,29	23 °C	647			
Fusteria exterior	29,53	1,47	23 °C	998			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>2.844</b>		<b>Q'' =</b>	18.006,000

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05	0,05	0,2

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **25.020 W**



## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-04/03 (P3-020/018)</b>
Superfície:	95,30 m <sup>2</sup>
Volum:	285,90 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:		Transmissió			Infiltracions		
Tancament	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	11	0,51	23 °C	126	285,90 m <sup>3</sup>	8	17.690,0000
Forjat sanitari	95,3	0,52	13 °C	639			
Coberta invertida	65,3	0,29	23 °C	436			
Fusteria exterior	16,2	1,47	23 °C	548			
				0			
<b>Q' =</b>				<b>1.748</b>	<b>Q'' =</b>		<b>17.690,000</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q = (Q' + Q'') \times (1 + F) =$$

**22.354 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-07(P3-024)</b>
Superfície:	106,00 m <sup>2</sup>
Volum:	318,00 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	86,40	0,51	23 °C	1.008	318 m <sup>3</sup>	7	14.806
Forjat sanitari	106	0,52	13 °C	711			
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0			
Fusteria exterior	21,6	1,47	23 °C	730			
			<b>Q' =</b>	<b>2.449</b>		<b>Q'' =</b>	<b>14.806,462</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **19.844 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-04i (P3-025)</b>
Superfície:	33,00 m <sup>2</sup>
Volum:	99,00 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	32,10	0,51	23 °C	374	99 m <sup>3</sup>	4	2.634
Forjat sanitari	33	0,52	13 °C	221			
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0			
Fusteria exterior	3,6	1,47	23 °C	122			
			<b>Q' =</b>	<b>717</b>		<b>Q'' =</b>	<b>2.634,034</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **3.854 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-026 (P3-026)</b>
Superfície:	10,00 m <sup>2</sup>
Volum:	30,00 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

### Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

### Valors de U (W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	9,40	0,51	23 °C	110	30 m <sup>3</sup>	4	798
Forjat sanitari	10	0,52	13 °C	67			
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0			
Fusteria exterior	0	1,47	23 °C	0			
			<b>Q' =</b>	<b>177</b>		<b>Q'' =</b>	<b>798,192</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **1.121 W**

**PROJECTE : BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-03i (P3-027)</b>
Superfície:	67,80 m <sup>2</sup>
Volum:	203,40 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

Valors de Suplementació			Valors de U (W/m²K)	
-Orientació Nord		0,1	Mur exterior	0,51
-Orientació Est		0,05	Paret interior (7cm)	0,00
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0,05	Forjat sanitari	0,52
	de 8 a 9 hores parada	0,1	Coberta invertida	0,29
	més de 10 hores parada	0,2+0,25	Fusteria exterior	1,47
Dues o més parets exteriors:		0,05		

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m²K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	23,00	0,51	23 °C	268	203 m <sup>3</sup>	4	5.412
Forjat sanitari	67,8	0,52	13 °C	455			
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0			
Fusteria exterior	10,8	1,47	23 °C	365			
			<b>Q' =</b>	<b>1.088</b>		<b>Q'' =</b>	<b>5.411,742</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

**Perdues de Calor Totals :**  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **7.475 W**

**PROJECTE : BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	III-029/032(P3-29/32)
Superfície:	10,00 m <sup>2</sup>
Volum:	30,00 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>k)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:		Transmissió			Infiltracions					
Tancament	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W			
Mur Exterior	5,80	0,51	23 °C	68	30 m <sup>3</sup>	5	998			
Forjat sanitari	10	0,52	13 °C	67						
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0						
Fusteria exterior	3,6	1,47	23 °C	122						
				0						
<b>Q' =</b>				<b>256</b>				<b>Q'' =</b>		<b>997,740</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :	$Q = (Q' + Q'') \times (1 + F) =$	<b>1.442 W</b>
---------------------------	-----------------------------------	----------------

# PROJECTE : BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-02i (P3-030)</b>
Superfície:	57,70 m <sup>2</sup>
Volum:	173,10 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	17,70	0,51	23 °C	206	173 m <sup>3</sup>	4	4.606
Forjat sanitari	57,7	0,52	13 °C	387			
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0			
Fusteria exterior	10,8	1,47	23 °C	365			
				0			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>959</b>		<b>Q'' =</b>	<b>4.605,568</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **6.399 W**

**PROJECTE : BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>III-01i (P3-033)</b>
Superfície:	54,30 m <sup>2</sup>
Volum:	162,90 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1	
-Orientació Est	0,05	
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0,05
	de 8 a 9 hores parada	0,1
	més de 10 hores parada	0,2+0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05	

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> (t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	17,40	0,51	23 °C	203	163 m <sup>3</sup>	4	4.334
Forjat sanitari	54,3	0,52	13 °C	364			
Coberta invertida	0	0,29	23 °C	0			
Fusteria exterior	10,8	1,47	23 °C	365			
			<b>Q' =</b>	<b>932</b>		<b>Q'' =</b>	<b>4.334,183</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Pèrdues de Calor Totals :

$$Q = (Q' + Q'') \times (1 + F) =$$

**6.056 W**



## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Baixa
Sala:	<b>Passadís PB</b>
Superfície:	361,55 m <sup>2</sup>
Volum:	1.084,65 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	208,35	0,51	23 °C	2.430	1.085 m <sup>3</sup>	1	7.215
Forjat sanitari	361,55	0,52	13 °C	2.425			
Coberta invertida	25,66	0,29	23 °C	171			
Fusteria exterior	176,8	1,47	23 °C	5.978			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>11.004</b>		<b>Q'' =</b>	<b>7.214,658</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **20.951 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Sala:	<b>ESCALA EST</b>
Superfície:	85,02 m <sup>2</sup>
Volum:	229,55 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	148,14	0,51	23 °C	1.727	230 m <sup>3</sup>	3	4.581
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	85,02	0,29	23 °C	567			
Fusteria exterior	10,48	1,47	23 °C	354			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>2.649</b>		<b>Q'' =</b>	<b>4.580,624</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **8.314 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-102</b>	
Superfície:	37,22 m <sup>2</sup>	
Volum:	100,49 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	31,11	0,51	23 °C	363	100 m <sup>3</sup>	4	2.674
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	37,22	0,29	23 °C	248			
Fusteria exterior	2,1	1,47	23 °C	71			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>682</b>		<b>Q'' =</b>	<b>2.673,677</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **3.859 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-103/106/109</b>	
Superfície:	12,62 m <sup>2</sup>	
Volum:	34,07 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0,1
-Orientació Est		0,05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0,05
	de 8 a 9 hores parada	0,1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	7,29	0,51	23 °C	85	34 m <sup>3</sup>	7	1.586
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	12,62	0,29	23 °C	84			
Fusteria exterior	1,05	1,47	23 °C	36			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>205</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.586,340</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **2.060 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-104/107/110</b>	
Superfície:	22,86 m <sup>2</sup>	
Volum:	61,72 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0,1
-Orientació Est		0,05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0,05
	de 8 a 9 hores parada	0,1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	10,80	0,51	23 °C	126	62 m <sup>3</sup>	4	1.642
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	22,86	0,29	23 °C	152			
Fusteria exterior	1,89	1,47	23 °C	64			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>342</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.642,147</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **2.282 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-105/108/111</b>	
Superfície:	22,86 m <sup>2</sup>	
Volum:	61,72 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0,1
-Orientació Est		0,05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0,05
	de 8 a 9 hores parada	0,1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	11,64	0,51	23 °C	136	62 m <sup>3</sup>	4	1.642
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	22,86	0,29	23 °C	152			
Fusteria exterior	1,05	1,47	23 °C	36			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>324</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.642,147</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **2.261 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	III-112	
Superfície:	12,62 m <sup>2</sup>	
Volum:	34,07 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	7,29	0,51	23 °C	85	34 m <sup>3</sup>	7	1.586
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	12,62	0,29	23 °C	84			
Fusteria exterior	1,05	1,47	23 °C	36			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>205</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.586,340</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **2.060 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Sala:	<b>III-113 secretaria</b>
Superfície:	39,76 m <sup>2</sup>
Volum:	107,35 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	17,69	0,51	23 °C	206	107 m <sup>3</sup>	4	2.856
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	39,76	0,29	23 °C	265			
Fusteria exterior	2,1	1,47	23 °C	71			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>542</b>		<b>Q'' =</b>	<b>2.856,197</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **3.908 W**



## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	III-114	
Superfície:	22,69 m <sup>2</sup>	
Volum:	61,26 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord		0,1
-Orientació Est		0,05
-Règim d'intermitència :	reducció nocturna	0,05
	de 8 a 9 hores parada	0,1
	més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:		0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	25,79	0,51	23 °C	301	61 m <sup>3</sup>	4	1.630
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	22,69	0,29	23 °C	151			
Fusteria exterior	0	1,47	23 °C	0			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>452</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.629,908</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **2.394 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	III-117	
Superfície:	15,16 m <sup>2</sup>	
Volum:	40,93 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	5,81	0,51	23 °C	68	41 m <sup>3</sup>	5	1.361
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	15,16	0,29	23 °C	101			
Fusteria exterior	2,03	1,47	23 °C	69			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>238</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.361,250</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **1.839 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III
Planta:	Primera
Sala:	III-118/119/120/121
Superfície:	15,16 m <sup>2</sup>
Volum:	40,93 m <sup>3</sup>

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	5,81	0,51	23 °C	68	41 m <sup>3</sup>	5	1.361
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	15,16	0,29	23 °C	101			
Fusteria exterior	2,03	1,47	23 °C	69			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>238</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.361,250</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **1.839 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	III-122	
Superfície:	41,83 m <sup>2</sup>	
Volum:	112,94 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	44,69	0,51	23 °C	521	113 m <sup>3</sup>	8	6.010
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	41,83	0,29	23 °C	279			
Fusteria exterior	4,06	1,47	23 °C	137			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>937</b>		<b>Q'' =</b>	<b>6.009,854</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **7.989 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	III-123	
Superfície:	45,30 m <sup>2</sup>	
Volum:	122,31 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	32,67	0,51	23 °C	381	122 m <sup>3</sup>	8	6.508
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	45,3	0,29	23 °C	302			
Fusteria exterior	4,06	1,47	23 °C	137			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>820</b>		<b>Q'' =</b>	<b>6.508,458</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **8.428 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-124 a 135</b>	
Superfície:	18,80 m <sup>2</sup>	
Volum:	50,76 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	5,15	0,51	23 °C	60	51 m <sup>3</sup>	4	1.351
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	18,8	0,29	23 °C	125			
Fusteria exterior	2,03	1,47	23 °C	69			
				0			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>254</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.350,541</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **1.845 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-136</b>	
Superfície:	18,80 m <sup>2</sup>	
Volum:	50,76 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	11,35	0,51	23 °C	132	51 m <sup>3</sup>	4	1.351
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	18,8	0,29	23 °C	125			
Fusteria exterior	4,34	1,47	23 °C	147			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>404</b>		<b>Q'' =</b>	<b>1.350,541</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **2.018 W**

## PROJECTE : **BALANÇ TÈRMIC P-III AMB LES MILLORES**

Edifici:	P-III	
Planta:	Primera	
Sala:	<b>III-Passadís</b>	
Superfície:	174,06 m <sup>2</sup>	
Volum:	469,96 m <sup>3</sup>	

-Temperatura mínima exterior :	-3,00 °C
-Temperatura interior desitjada :	20,00 °C
-Temperatura del terreny	7,00 °C

## Valors de Suplementació

-Orientació Nord	0,1
-Orientació Est	0,05
-Règim d'intermitència :	
reducció nocturna	0,05
de 8 a 9 hores parada	0,1
més de 10 hores parada	0,2÷0,25
Dues o més parets exteriors:	0,05

Valors de U  
(W/m<sup>2</sup>K)

Mur exterior	0,51
Paret interior (7cm)	0,00
Forjat sanitari	0,52
Coberta invertida	0,29
Fusteria exterior	1,47

Pèrdues de calor per:	Transmissió				Infiltracions		
	Superfície m <sup>2</sup>	U (W/m <sup>2</sup> K)	(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) °K	Q'=S.k.(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W	Volum m <sup>3</sup>	n ren/h	Q''=V.n.C <sub>e</sub> .P <sub>e</sub> .(t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> ) W
Mur Exterior	97,56	0,51	23 °C	1.138	470 m <sup>3</sup>	1	3.126
Forjat sanitari	0	0,52	13 °C	0			
Coberta invertida	174,06	0,29	23 °C	1.161			
Fusteria exterior	52,07	1,47	23 °C	1.760			
				0			
			<b>Q' =</b>	<b>4.059</b>		<b>Q'' =</b>	<b>3.125,986</b>

	Orientació	Intermitència	Més de dos parets ext.	Total
Suplements F :	0,1	0,05		0,15

Perdues de Calor Totals :  $Q=(Q'+Q'')\times(1+F)=$  **8.263 W**

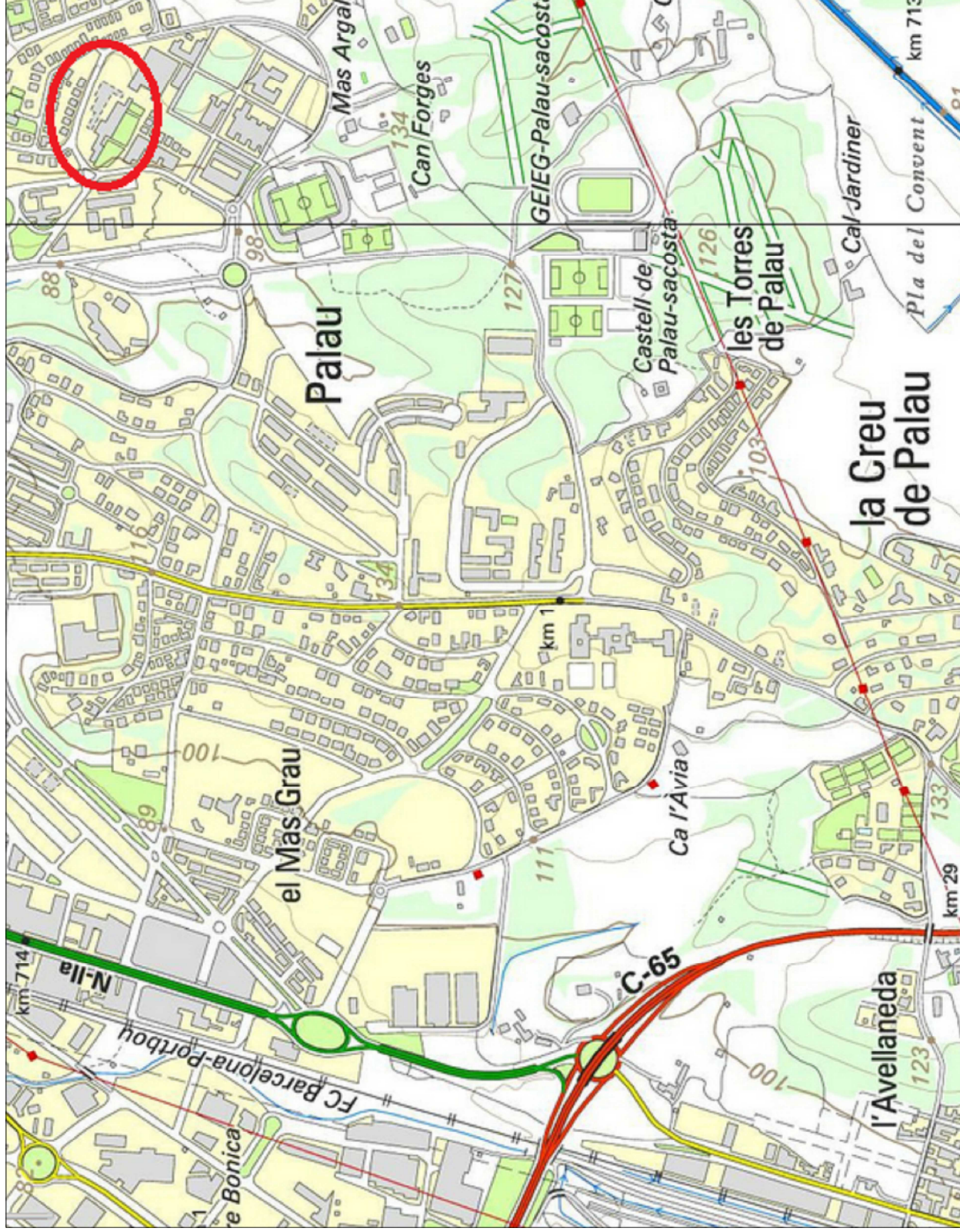


COMPARATIU DE BALANÇOS TÈRMICS ( Situació actual / Situació amb millores)		
	HIVERN Pèrdues de calor actuals (W)	HIVERN Pèrdues de calor amb millores (W)
<b>AULES</b>		
P3-019	27.729	25.020
P3-017	27.729	25.020
P3-020	23.837	22.354
P3-018	23.837	22.354
P3-014	26.115	23.463
P3-015	26.115	23.463
P3-033	6.983	6.056
P3-030	7.342	6.399
P3-027	8.462	7.475
P3-025	4.407	3.854
P3-026	1.404	1.121
P3-029	1.725	1.442
P3-032	1.725	1.442
P3-024	23.124	19.844
P3-011	8.353	6.380
P3-010	5.969	3.203
P3-008	7.958	6.337
P3-009	7.911	6.522
<b>Copisteria</b>	2.746	2.160
<b>Passadís</b>	33.661	20.951
<b>PLANTA PIS</b>		
P3-102	4.893	3.859
P3-103	2.493	2.060
P3-104	2.836	2.282
P3-105	2.753	2.261
P3-106	2.493	2.060
P3-107	2.836	2.282
P3-108	2.753	2.261
P3-109	2.493	2.060
P3-110	2.836	2.282
P3-111	2.753	2.261
P3-112	2.493	2.060
P3-113/145	4.785	3.908
P3-114	2.930	2.394
P3-117	2.112	1.839
P3-118	2.112	1.839
P3-119	2.112	1.839
P3-120	2.112	1.839
P3-121	2.112	1.839
P3-122	9.190	7.989
Passadís PP	12.857	8.263
P3-123	9.715	8.428
P3-124	2.132	1.845
P3-125	2.132	1.845
P3-126	2.132	1.845
P3-127	2.132	1.845
P3-128	2.132	1.845

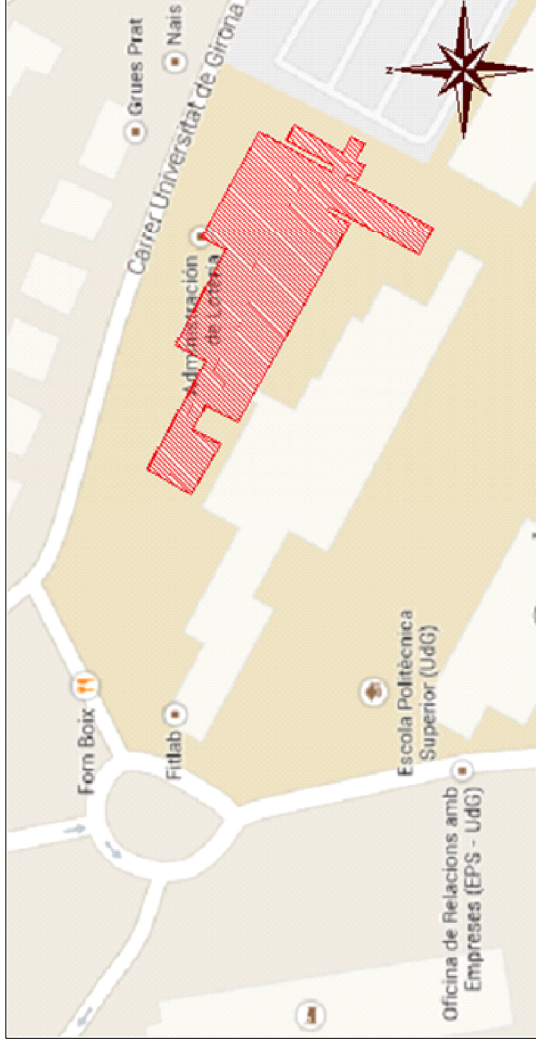
P3-129	2.132	1.845
P3-130	2.132	1.845
P3-131	2.132	1.845
P3-132	2.132	1.845
P3-133	2.132	1.845
P3-134	2.132	1.845
P3-135	2.132	1.845
P3-136	2.442	2.018
<b>Escales Est</b>	9.886	8.314
<b>TOTAL</b>	396.713	333.237
	<b>396,713 KW</b>	<b>333,713 KW</b>

# **PLÀNOLS DE L'EDIFICI POLITÈCNIC 3**

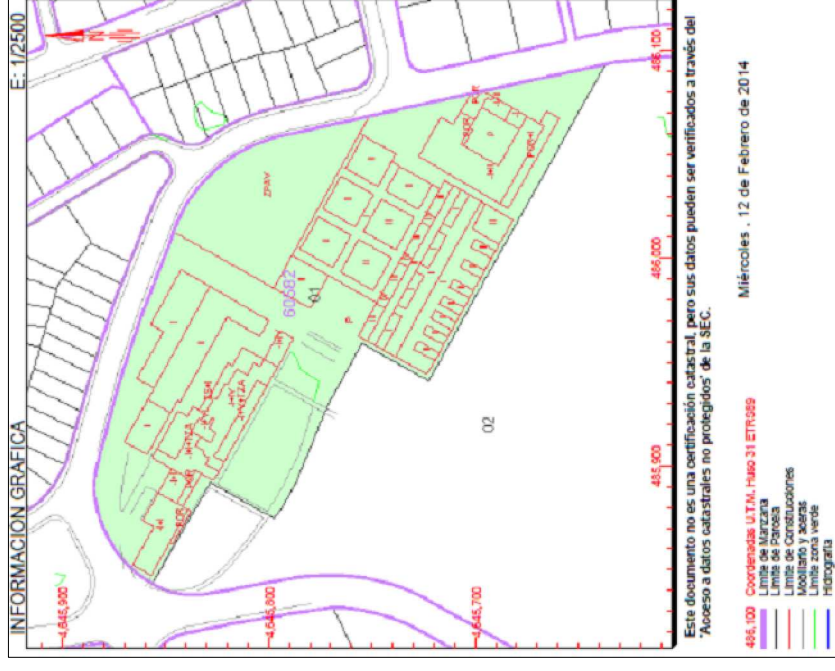




SITUACIÓ DEL CAMPUS MONTILIVI AL MUNICIPI DE GIRONA



EMPLAÇAMENT DE L'EDIFICI AL CAMPUS MONTILIVI



SITUACIÓ CADASTRE



Nº Espai	Ús	Superfície útil m <sup>2</sup>
P3-002	Circulació	398,55 m <sup>2</sup>
P3-004	Local tècnic	7,20 m <sup>2</sup>
P3-006	Concessionari	7,30 m <sup>2</sup>
P3-008	Aula	30,40 m <sup>2</sup>
P3-009	Aula	33,30 m <sup>2</sup>
P3-010	Aula	24,40 m <sup>2</sup>
P3-011	Aula	38,40 m <sup>2</sup>
P3-012	Concessionari	30,05 m <sup>2</sup>
P3-014	Aula	96,15 m <sup>2</sup>
P3-015	Aula	95,95 m <sup>2</sup>
P3-017	Aula	93,45 m <sup>2</sup>
P3-018	Aula	94,75 m <sup>2</sup>
P3-019	Aula	93,30 m <sup>2</sup>
P3-020	Aula	95,05 m <sup>2</sup>
P3-021	Circulació	51,95 m <sup>2</sup>
P3-022	Serveis sanitaris	18,95 m <sup>2</sup>
P3-023	Serveis sanitaris	19,05 m <sup>2</sup>
P3-024	Aula	103,95 m <sup>2</sup>
P3-025	Aula informàtica	32,55 m <sup>2</sup>
P3-026	Arxiu-magatzem	11,75 m <sup>2</sup>
P3-027	Aula informàtica	68,45 m <sup>2</sup>
P3-029	Arxiu-magatzem	11,25 m <sup>2</sup>
P3-030	Aula informàtica	55,30 m <sup>2</sup>
P3-032	Arxiu-magatzem	11,25 m <sup>2</sup>
P3-033	Aula informàtica	57,40 m <sup>2</sup>
P3-034	Circulació	24,60 m <sup>2</sup>
P3-056	Arxiu-magatzem	35,05 m <sup>2</sup>



SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA PLANTA BAIXA = 2.118,095 M2  
 SUPERFÍCIE ÚTIL PLANTA BAIXA = 1.604,70 M2

PLÀNOL DE DISTRIBUCIÓ DE PLANTA PIS

NOM DEL PLÀNOL

AUDITOR ENERGÈTIC

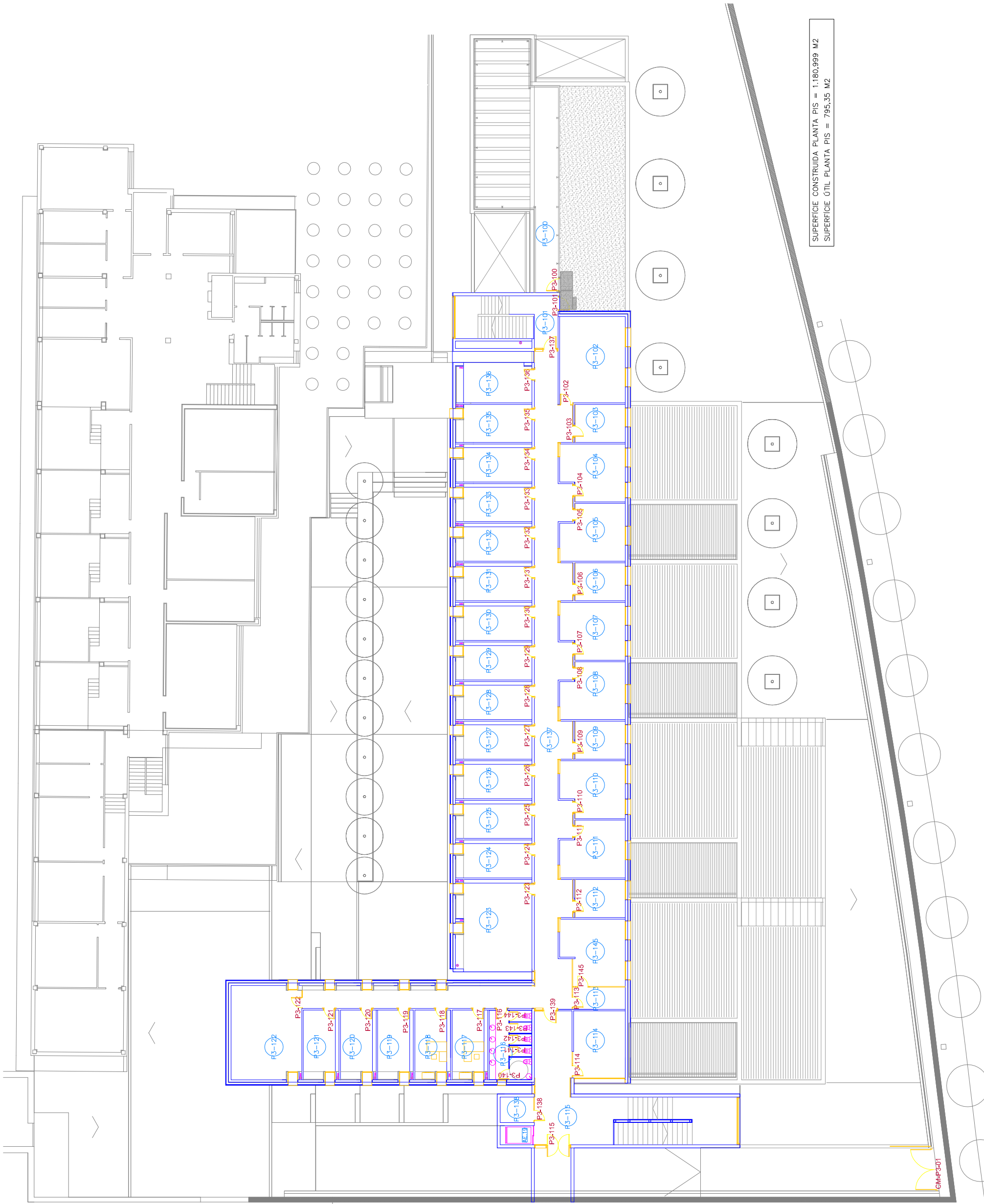
PROMOTOR

PROJECTE FINAL DE GRAU  
AUDITORIA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI PIII DE L'ESCOLA  
POLITÀCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Universitat de Girona

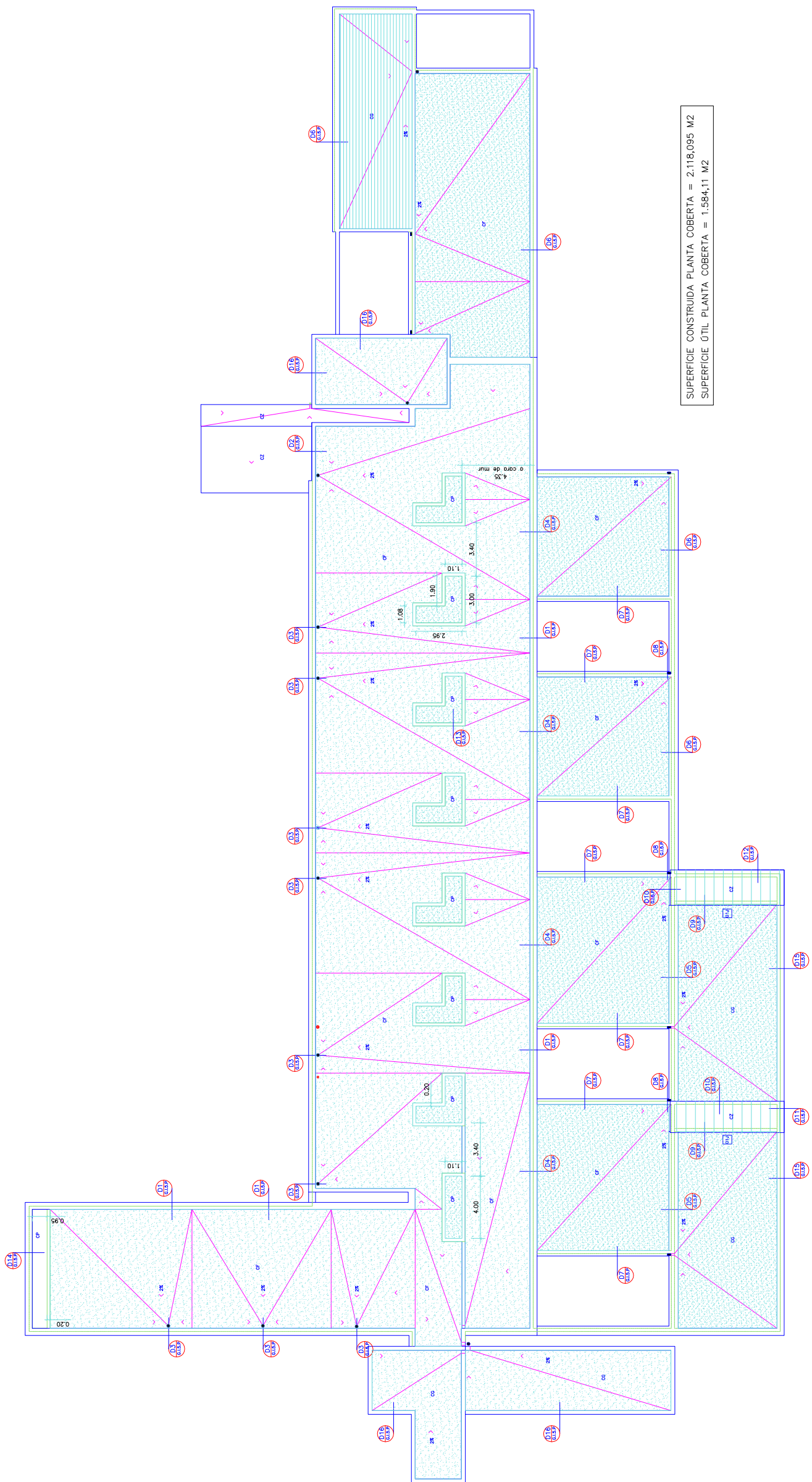
ADRIÀ TELARROJA RAS

Nº Espai	Ús	Superfície útil m²
P3-100	Local Tècnic	94,95 m²
P3-101	Circulació	30,45 m²
P3-102	Despatx professor	37,25 m²
P3-103	Despatx professor	12,55 m²
P3-104	Despatx professor	22,95 m²
P3-105	Despatx professor	22,95 m²
P3-106	Despatx professor	12,55 m²
P3-107	Despatx professor	22,95 m²
P3-108	Despatx professor	22,95 m²
P3-109	Despatx professor	12,95 m²
P3-110	Despatx professor	22,95 m²
P3-111	Despatx professor	22,95 m²
P3-112	Espai comú	12,55 m²
P3-113	Arxiu	7,70 m²
P3-114	Magatzem	22,85 m²
P3-115	Circulació	84,30 m²
P3-116	Servei sanitari	19,30 m²
P3-117	Despatx professor	13,90 m²
P3-118	Despatx professor	13,90 m²
P3-119	Despatx professor	13,90 m²
P3-120	Despatx professor	13,90 m²
P3-121	Despatx professor	13,90 m²
P3-122	Despatx professor	42,45 m²
P3-123	Despatx professor	41,45 m²
P3-124	Despatx professor	16,55 m²
P3-125	Despatx professor	16,55 m²
P3-126	Despatx professor	16,55 m²
P3-127	Despatx professor	16,55 m²
P3-128	Despatx professor	16,55 m²
P3-129	Despatx professor	16,55 m²
P3-130	Despatx professor	16,55 m²
P3-131	Despatx professor	16,55 m²
P3-132	Despatx professor	16,55 m²
P3-133	Despatx professor	16,60 m²
P3-134	Despatx professor	16,60 m²
P3-135	Despatx professor	16,25 m²
P3-136	Despatx professor	19,70 m²
P3-137	Circulació	189,45 m²
P3-138	Local tècnic	5,65 m²
P3-145	Administració	26,45 m²



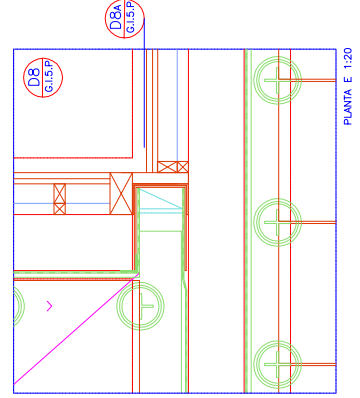
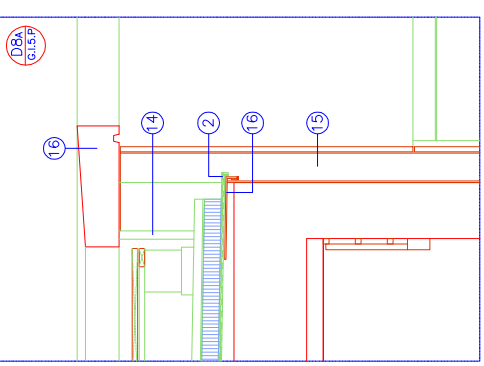
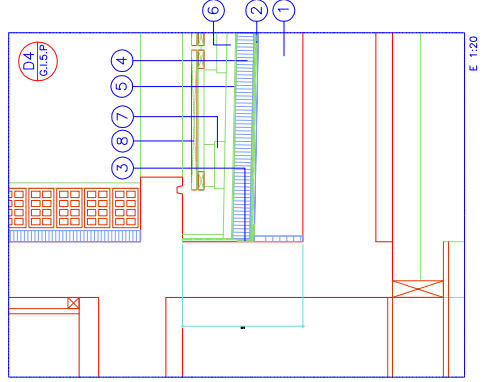
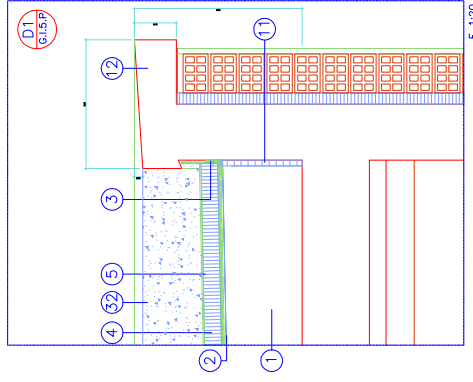
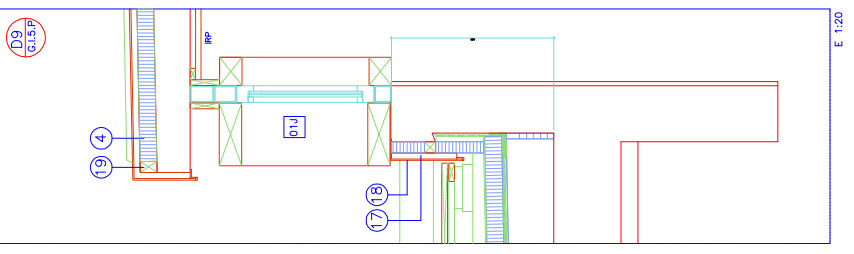
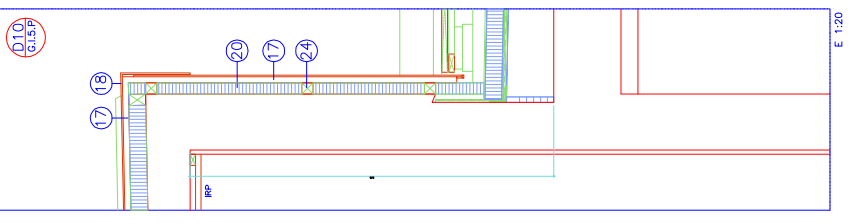
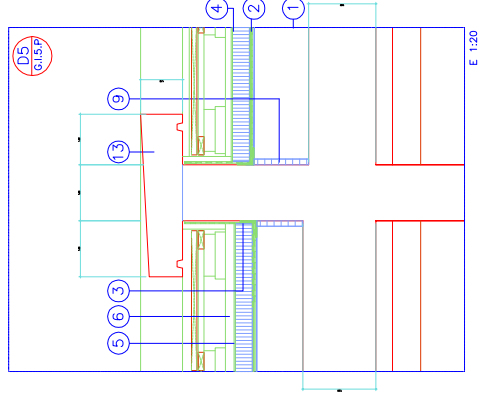
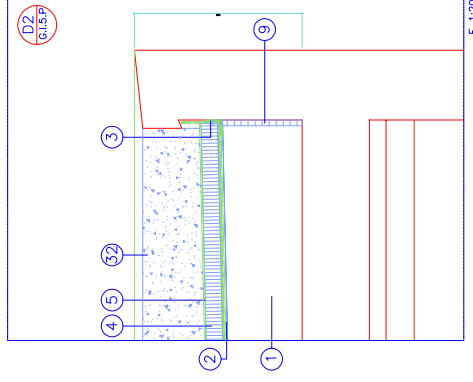
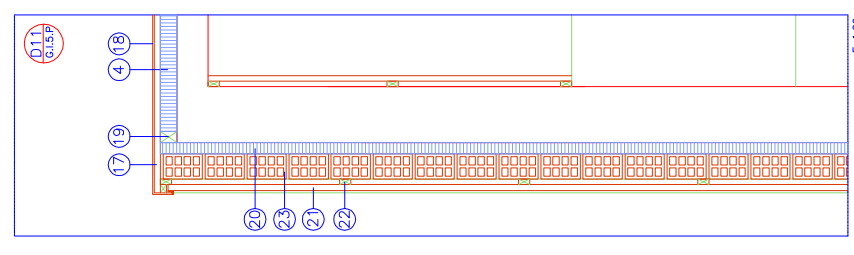
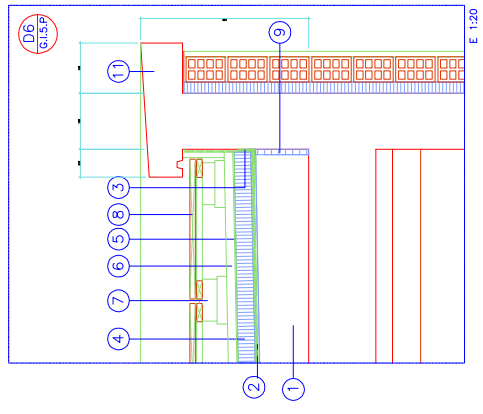
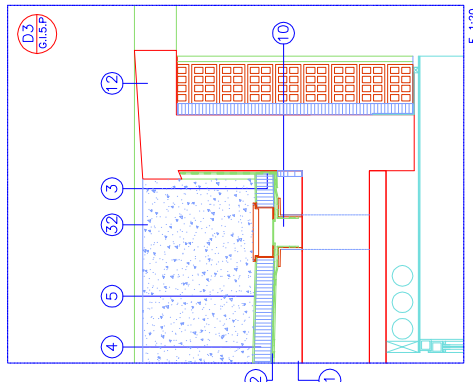
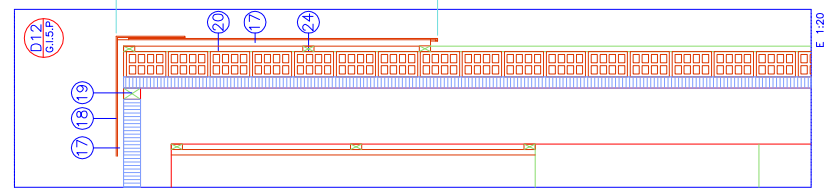
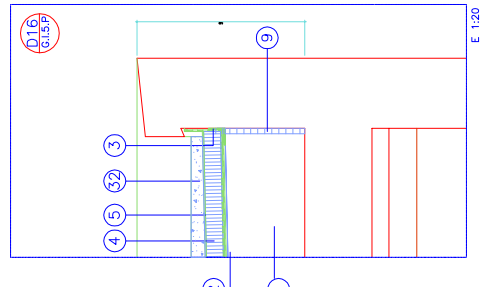
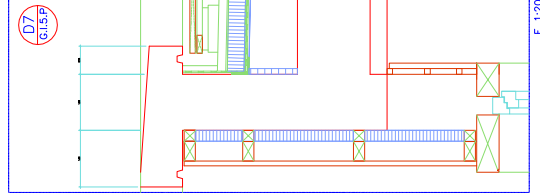
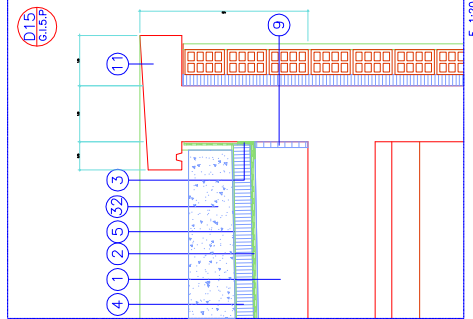
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA PLANTA PIS = 1.180,999 M2  
 SUPERFÍCIE ÚTIL PLANTA PIS = 795,35 M2

GM-P3-01



SUPERFICIE CONSTRUÏDA PLANTA COBERTA = 2.118,095 M2  
SUPERFICIE ÚTIL PLANTA COBERTA = 1.584,11 M2

- 1 FORMIGÓ CEL·LULAR SENSE GRANULAT PER A FORMACIÓ DE PENDENTS. Pendents:2%.
- 2 DOBLE CAPA DE TELA ASFÀLTICA.
- 3 TELA ASFÀLTICA AUTOPROTECTORA DE REFORÇ.
- 4 PLAQUES RÍGIDES DE POLIESTIRÈ EXPANXIT.
- 5 ENCABELLADES I RANURADES PER LA CARA INTERIOR.
- 6 LAMINA SEPARADORA DE FELTRE DE POLIPROPILÈ DE 140 gr/m<sup>2</sup>.
- 7 CAPA DE PROTECCIÓ DE 4 cm. DE MORTER DE CEMENT.
- 8 SUPORTS REGULABLES PROVISTOS DE CREULETES.
- 9 PAVIMENT FLOTANT DE PECES DE FUSTA TRACTADA A L'AUTOCLAU.
- 10 SEPARADOR AMB TIRA DE POLIESTIRÈ EXPANXIT. 20x2cm.
- 11 COL·LOCAT AMB MORTER ADHESIU.
- 12 BUNERA DE PVC RÍGID DE Ø 110 mm. AMB TAPA ANTIGRANA COL·LOCADA. AMB FIACIONS MECANIQUES.
- 13 RETALÓ DE FORMIGÓ DE 18 x 15 cm.
- 14 RETALÓ DE FORMIGÓ DE 23 x 15 cm.
- 15 RETALÓ DE FORMIGÓ DE 23 x 15 cm.
- 16 FORMANT GOTERÓ DE 2 x 2 cm. AMB TAPA ANTIGRANA.
- 17 BAVANT DE ZINC DE 20 x 10 cm.
- 18 PROTECCIÓ DE XAPA DE ZINC.
- 19 TAILLER ECOLÒGIC. e=22cm.
- 20 XAPA DE ZINC.
- 21 LLATES DE FUSTA 4x6 cm.
- 22 PLAQUES RÍGIDES DE POLIESTIRÈ EXPANXIT. g=4cm.
- 23 TAILLER DE FUSTA-CIMENT TIPUS BETONYP. g=19 cm.
- 24 LLATES DE FUSTA 4x2cm.
- 25 PARET DE FUSTA g=9cm.
- 26 LLATES DE FUSTA 4x4cm.
- 27 REMAT DE XAPA DE ZINC.
- 28 PASSAMA D'ACER GALVANITZAT 170x80x8 mm.
- 29 A: PASSAMA D'ACER GALVANITZAT 170x80x8 mm.
- 30 C: PASSAMA D'ACER GALVANITZAT 100x80x8 mm.
- 31 TUBULAR D'ACER GALVANITZAT. 5x5 cm.
- 32 PERFL L D'ACER GALVANITZAT 8x8 cm.
- 33 GELOSIA DE FUSTA CUPERITZADA. LISTONS DE 100x32 mm.
- 34 PLACA DE POLICARBONAT MULTICAPA.
- 35 PERFL D'ACER GALVANITZAT. JUNT ENTRE ELS DOS POLICARBONATS.
- 36 ACABAT DE GRAVA. 15cm.



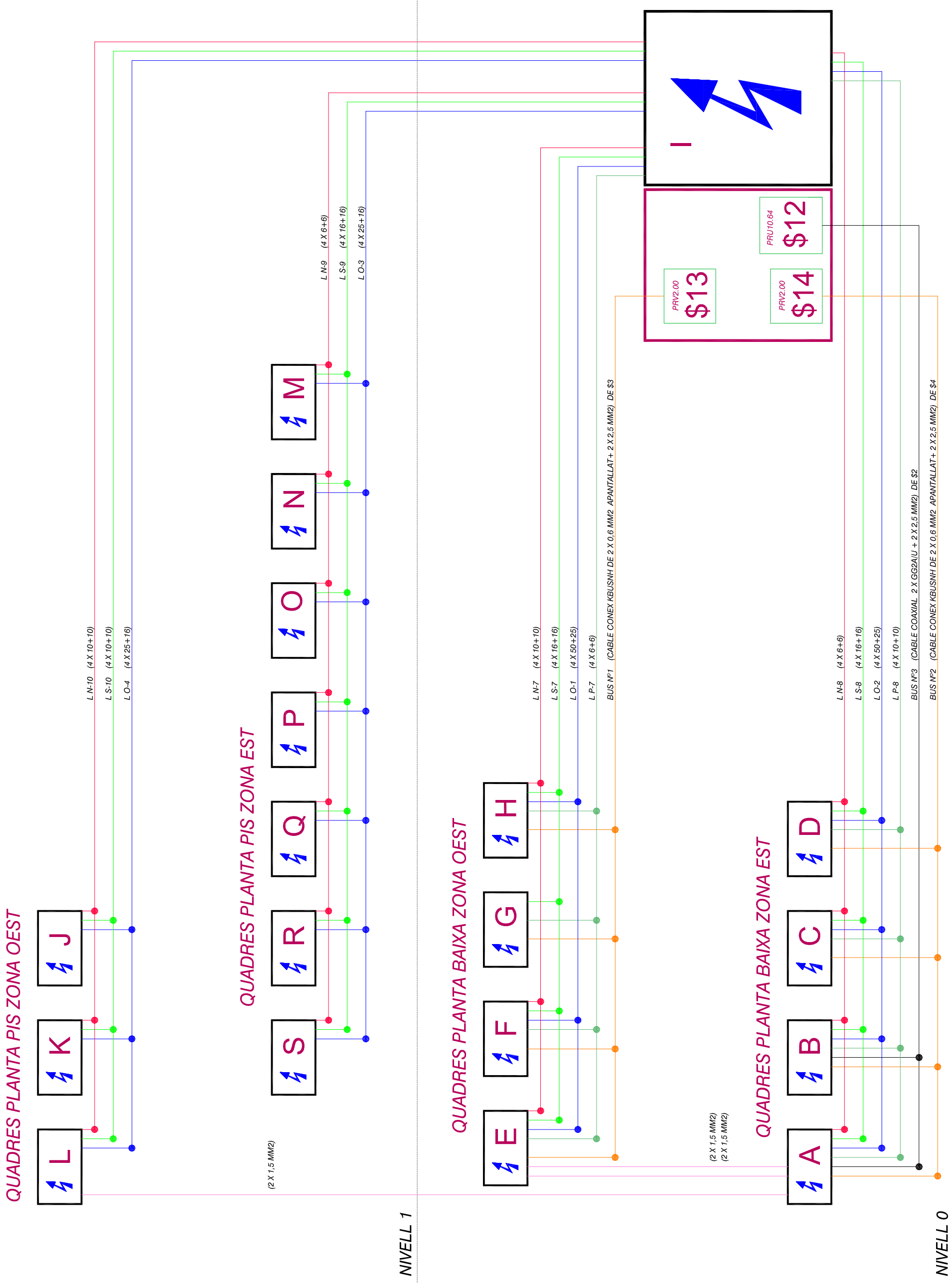
PLANTA E 1:20



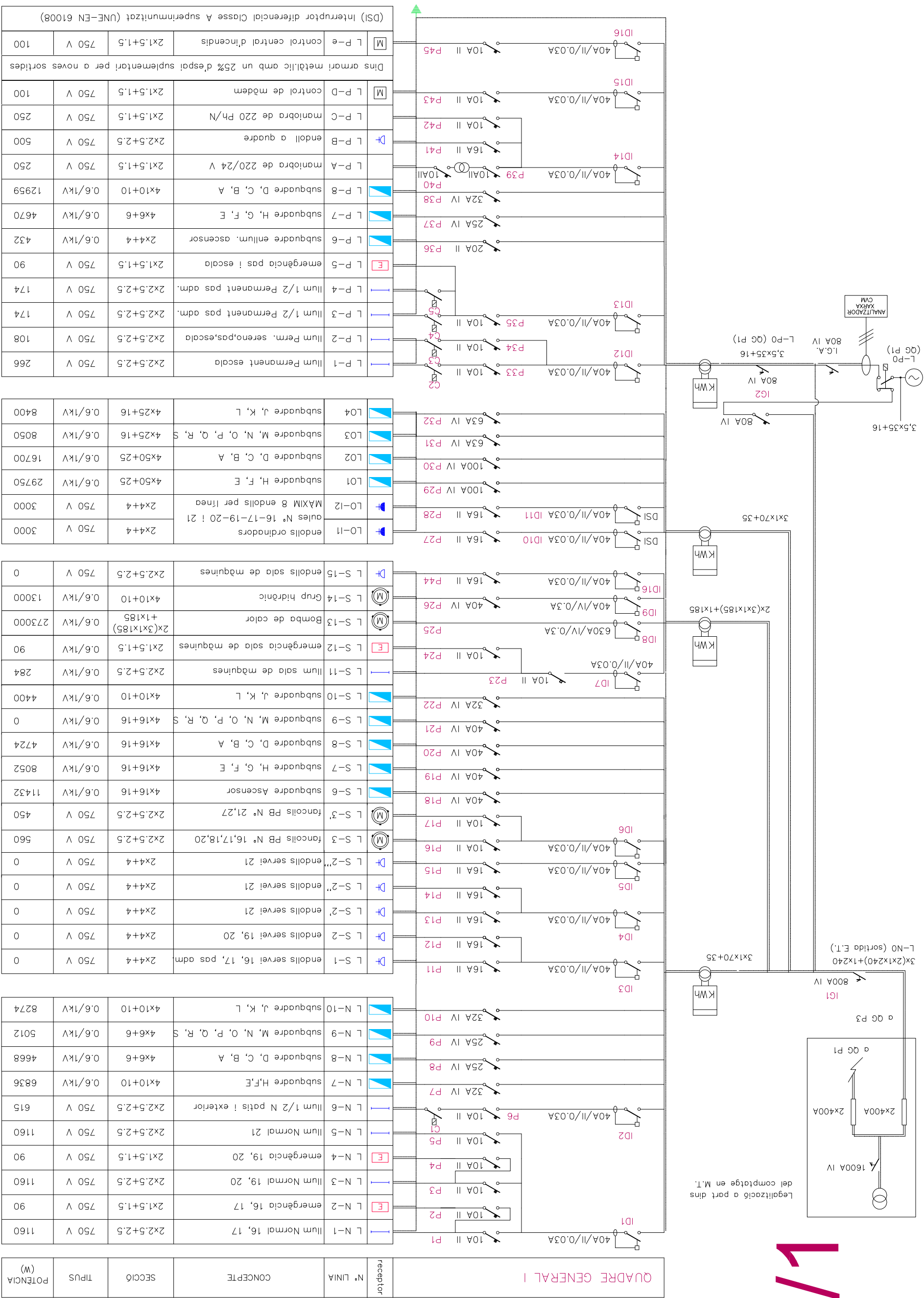




GM-P3-01



ESQUEMA GENERAL DE LÍNIES ELÈCTRIQUES DE POTÈNCIA I MANIOBRA ENTRE SUBQUADRES

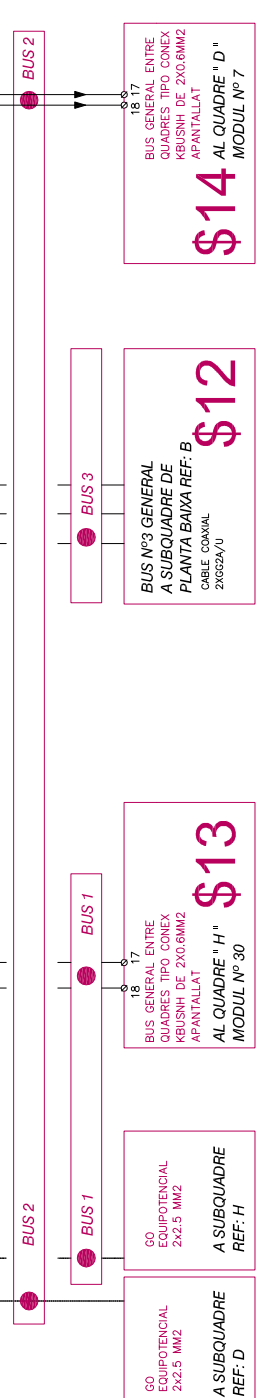
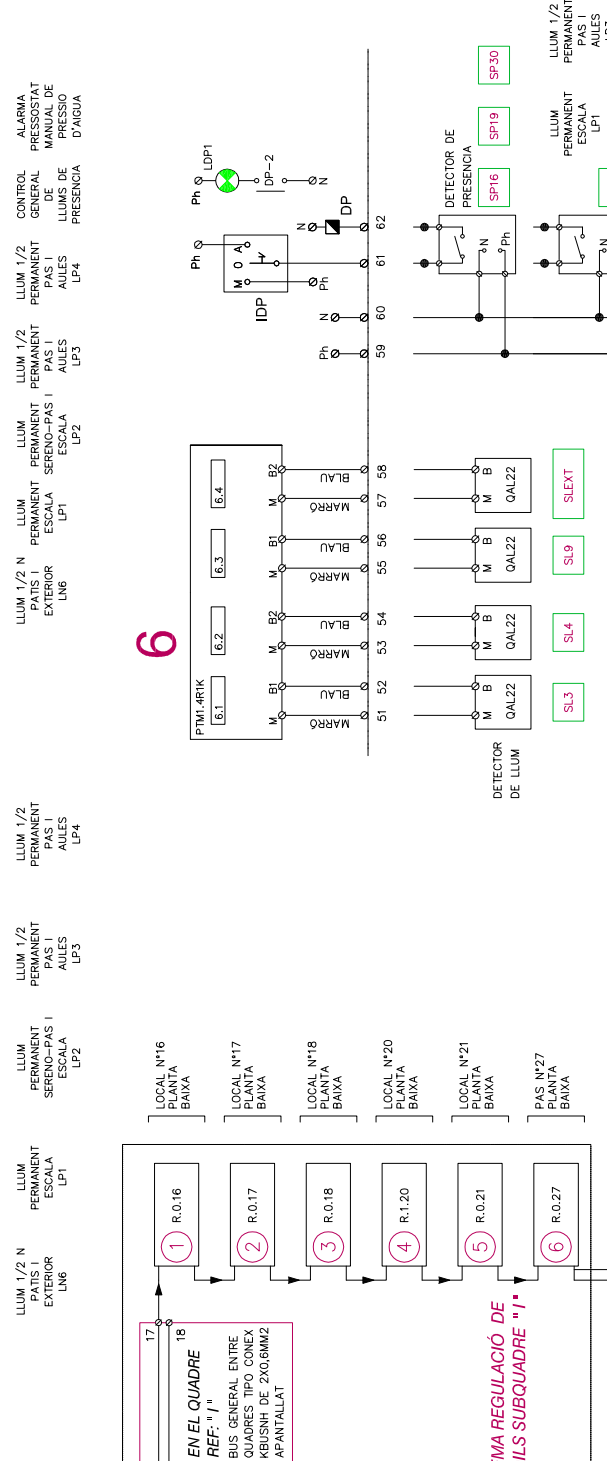
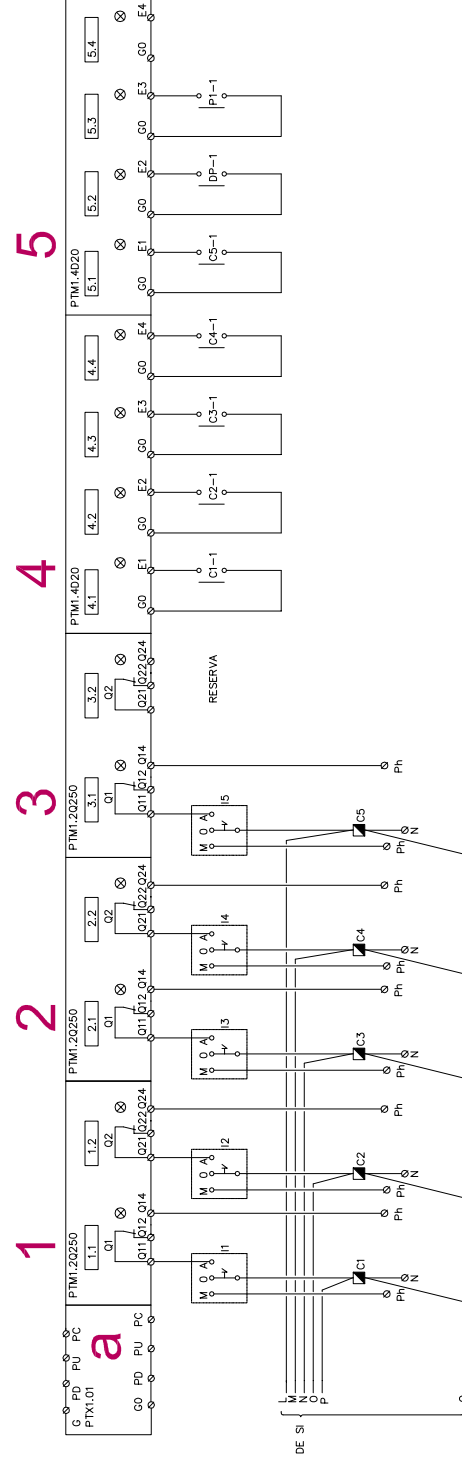
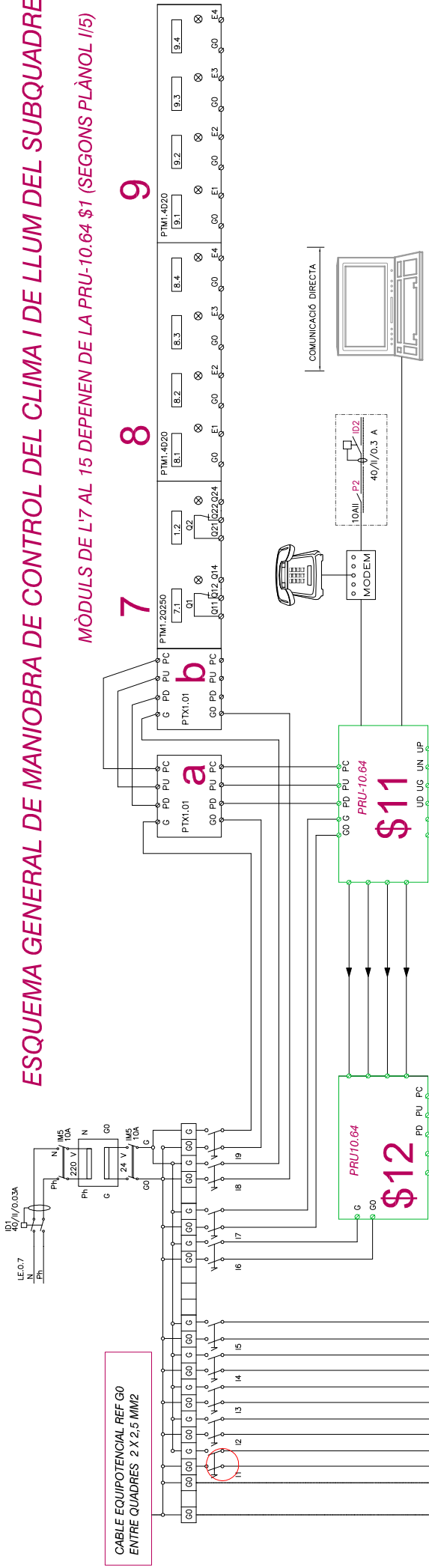
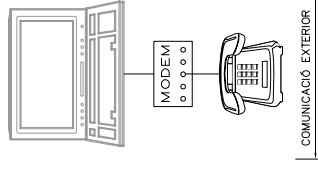


Legitlatió a part dins del comptage en M.T.

# ESQUEMA GENERAL DE MANIOBRA DE CONTROL DEL CLIMA I DE LLUM DEL SUBQUADRE "I"

MÒDULS DE L'7 AL 15 DEPENEN DE LA PRU-10.64 \$1 (SEGONS PLÀNOL I/5)

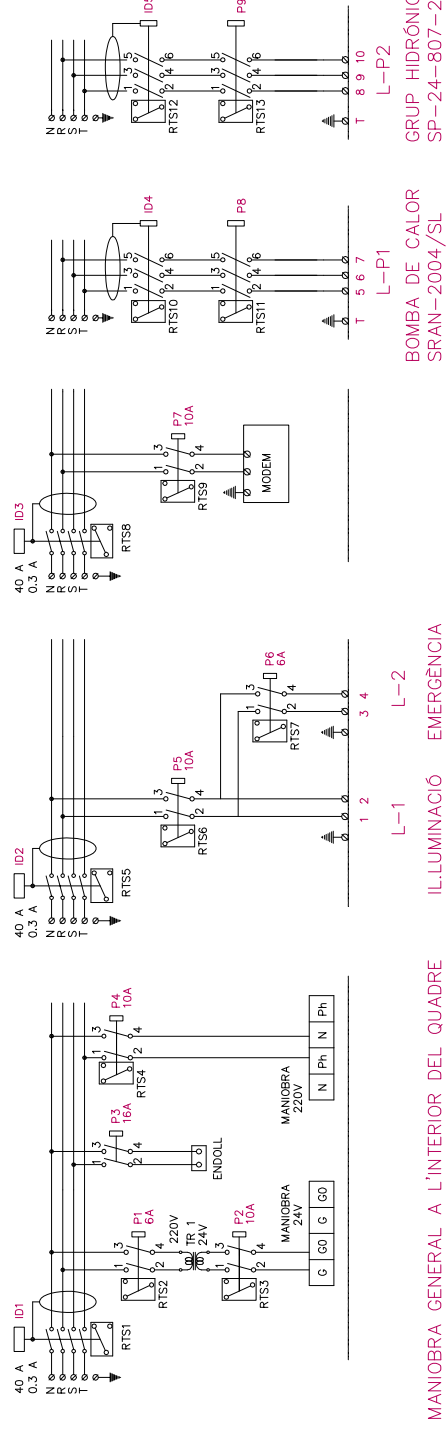
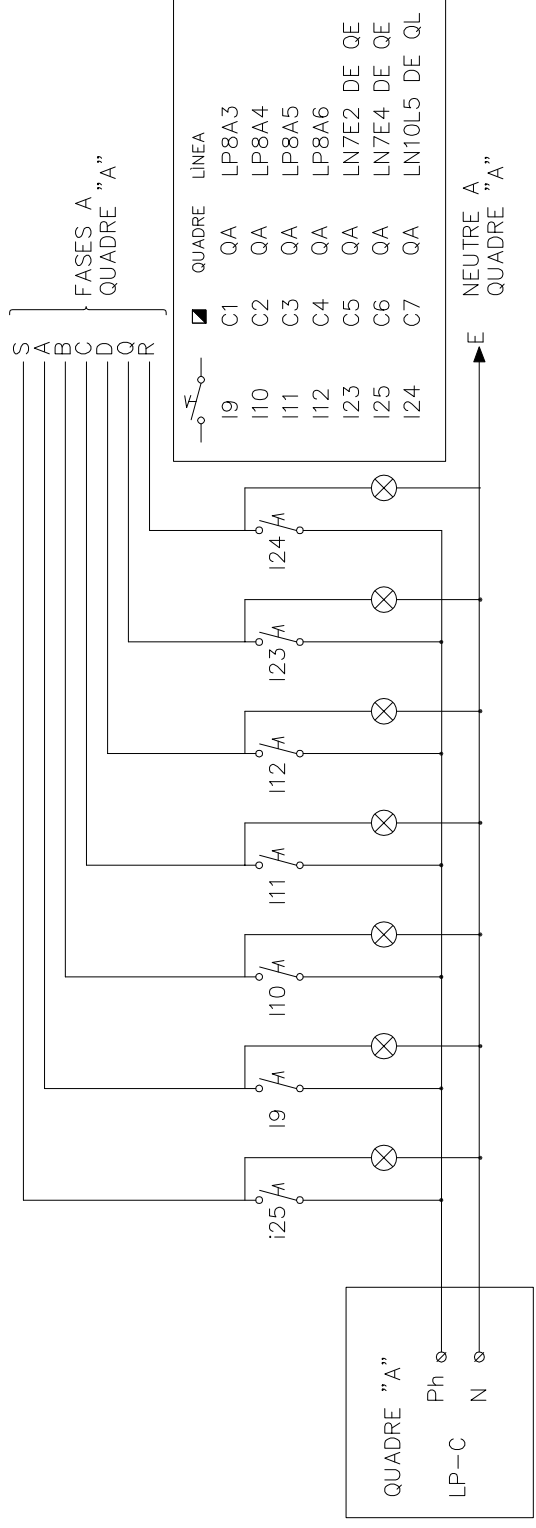
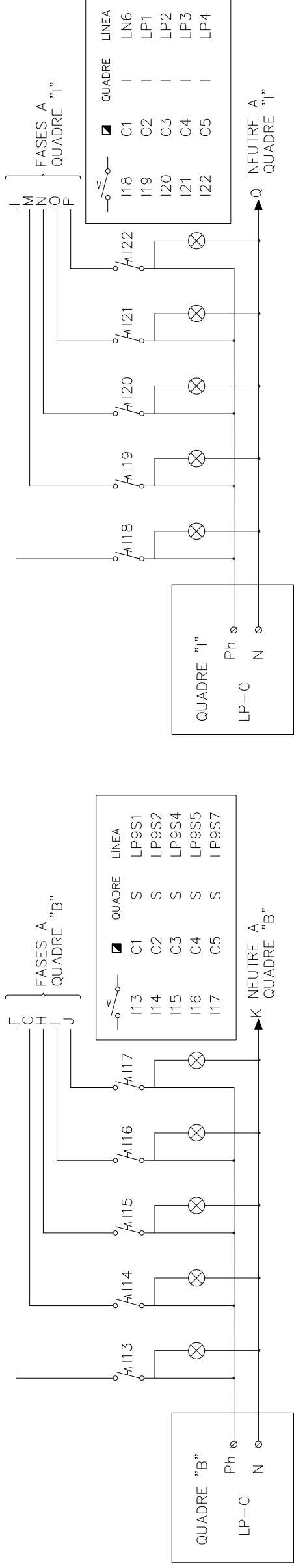
# I/2





ENCESES GENERALS LLUM PASSOS I SERVEIS DE L'EDIFICI

1/3



MANIOBRA GENERAL A L'INTERIOR DEL QUADRE

ILLUMINACIÓ EMERGENCIA

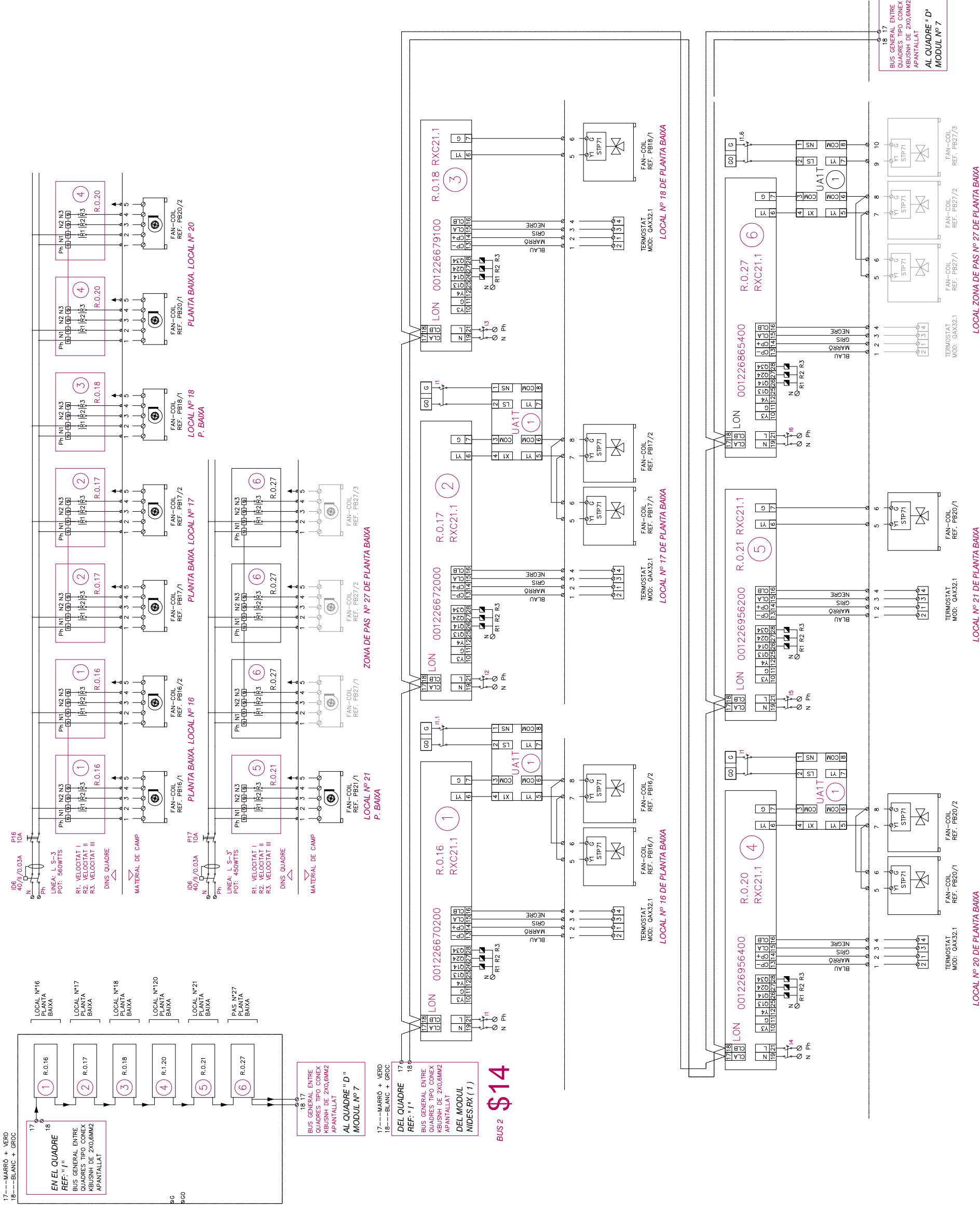
BOMBA DE CALOR

GRUP HIDRÒNIC

GESTIÓ DELS ELEMENTS DE MANIOBRA I DE POTENCIA

ESQUEMA REGULACIÓ DE FAN-COILS SUBQUADRE "1"

ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE "1" DE REGULACIÓ FAN-COILS



1/4

BUS 2 \$14

LOCAL N° 16 DE PLANTA BAIXA

LOCAL N° 17 DE PLANTA BAIXA

LOCAL N° 21 DE PLANTA BAIXA

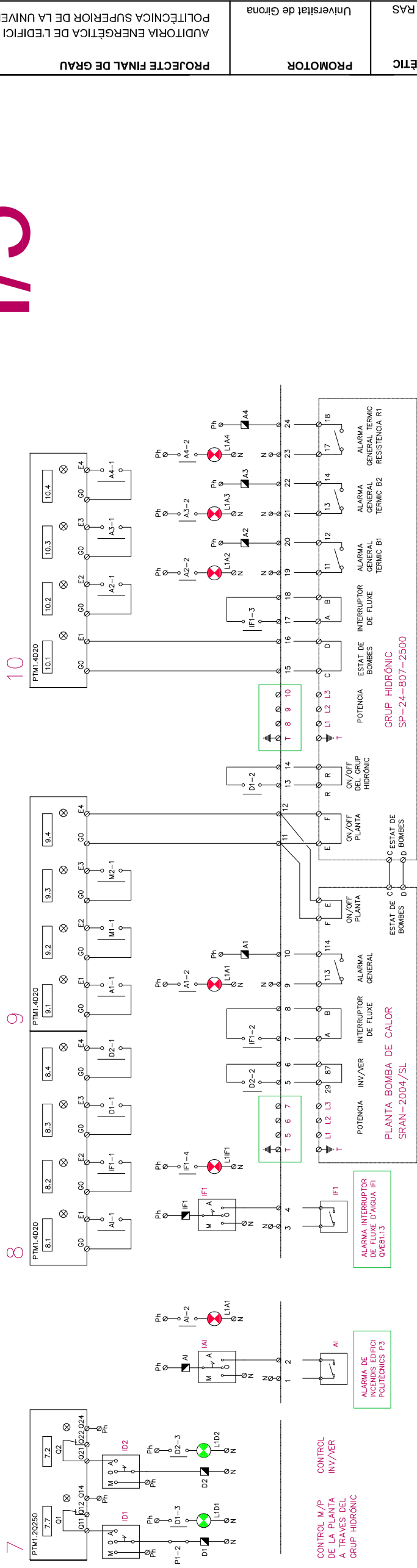
LOCAL N° 27 DE PLANTA BAIXA

LOCAL N° 18 DE PLANTA BAIXA

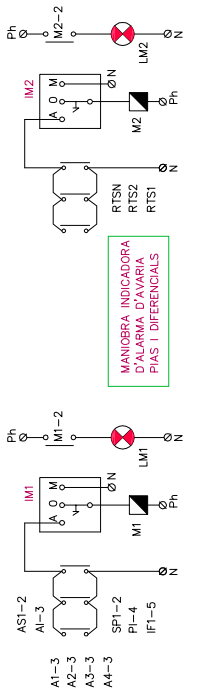
LOCAL N° 20 DE PLANTA BAIXA

LOCAL N° 27 DE PLANTA BAIXA

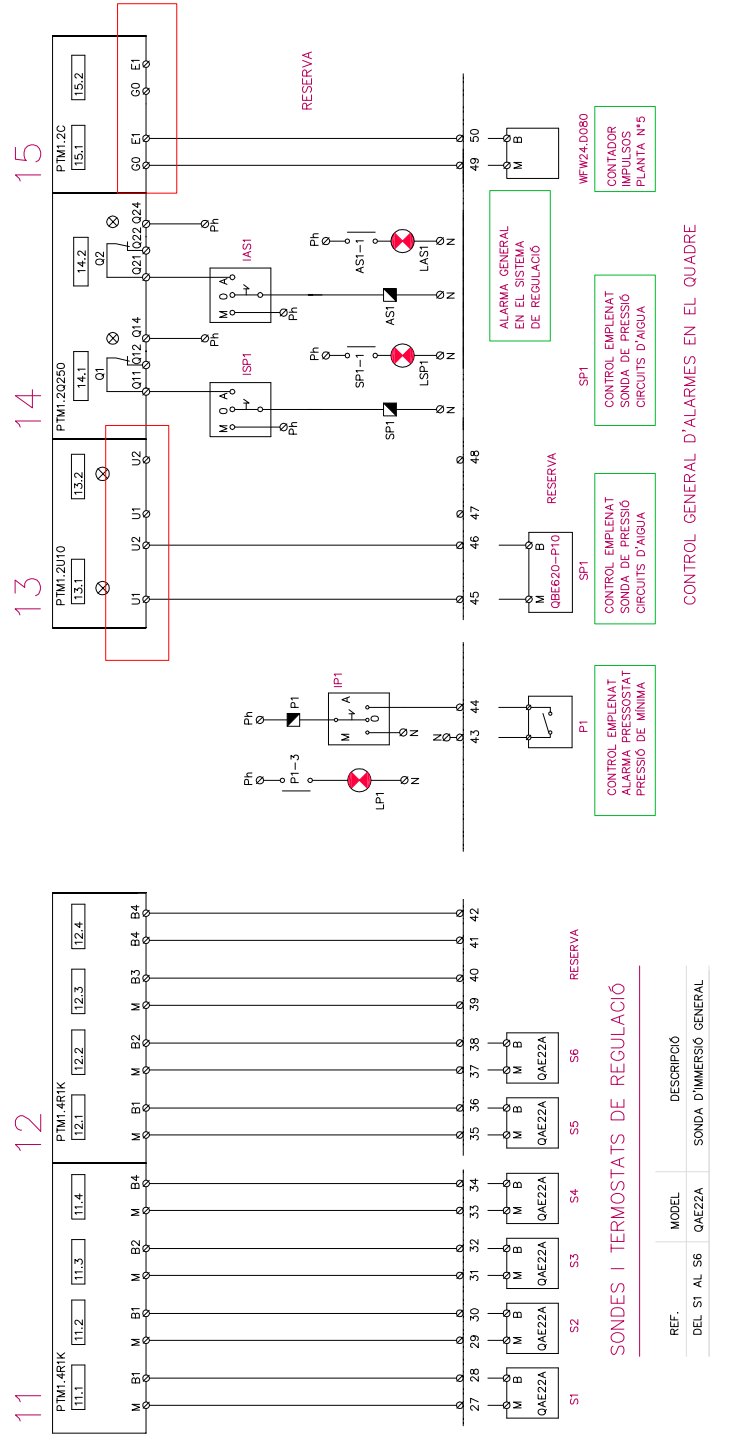
AL QUADRE "D" AL QUADRE "D" MODUL N° 7



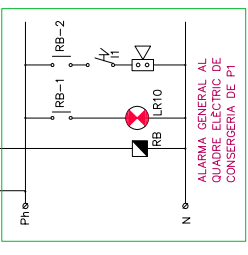
ALARMA			
DESCRIPCO GENERAL DE LA ALARMA	AS1-2	A1-3	GENERAL PLANTA BOMBA DE CALOR
GENERAL DEL SISTEMA DE REGULACIO	A1-3	A2-3	TERMICO DE LA BOMBA B1
D'INCENDIS POLITÈCNICS 1	SP1-2	A3-3	TERMICO DE LA BOMBA B2
SONDA DE PRESSIO SP1	P1-4	A4-3	TERMICO DE LA RESISTENCIA R1
DEL PRESSOSTAT MANUAL P1	IF1-5		
INTERRUPTOR DE FLUX IF-1			



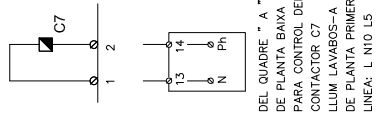
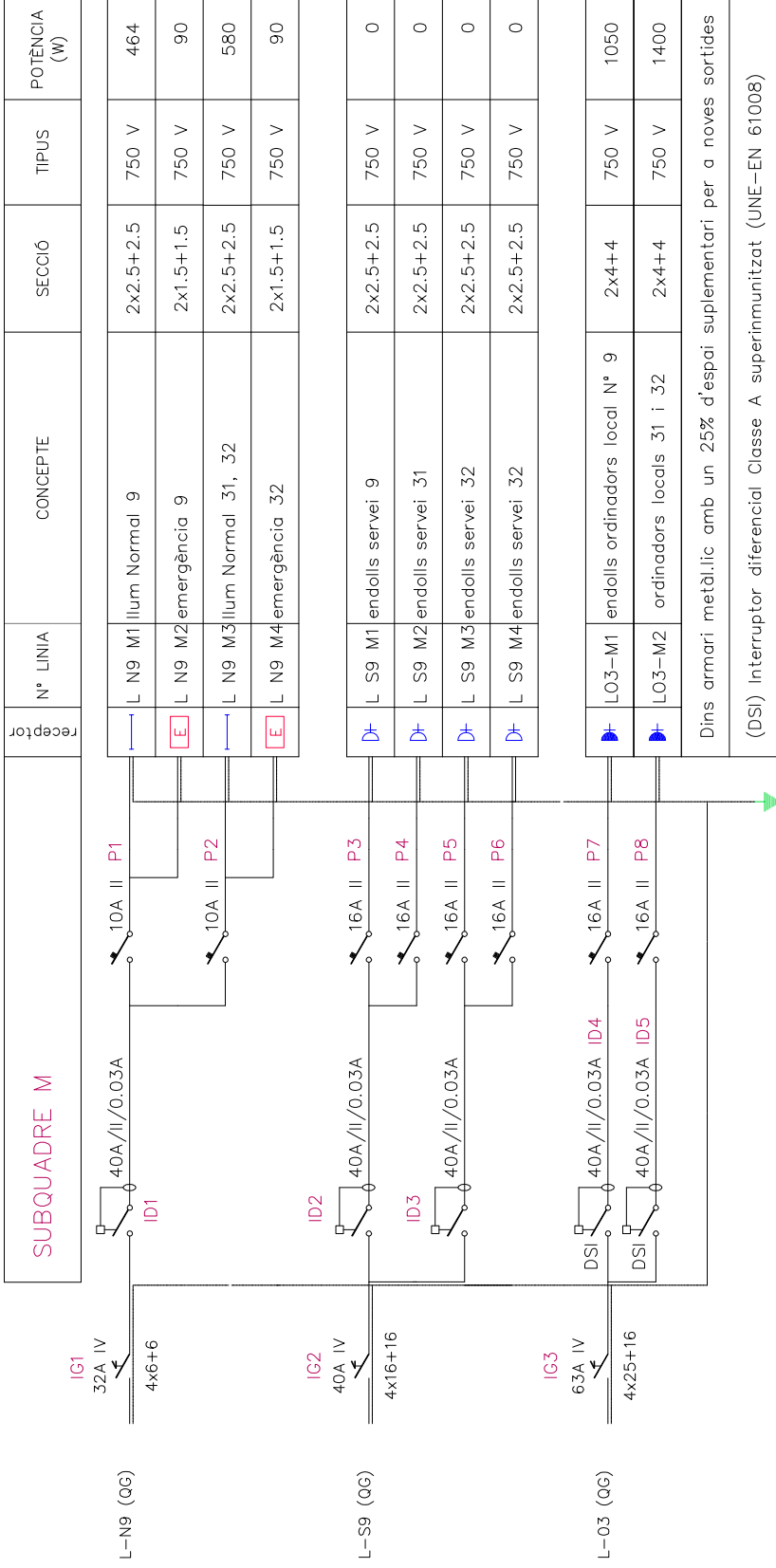
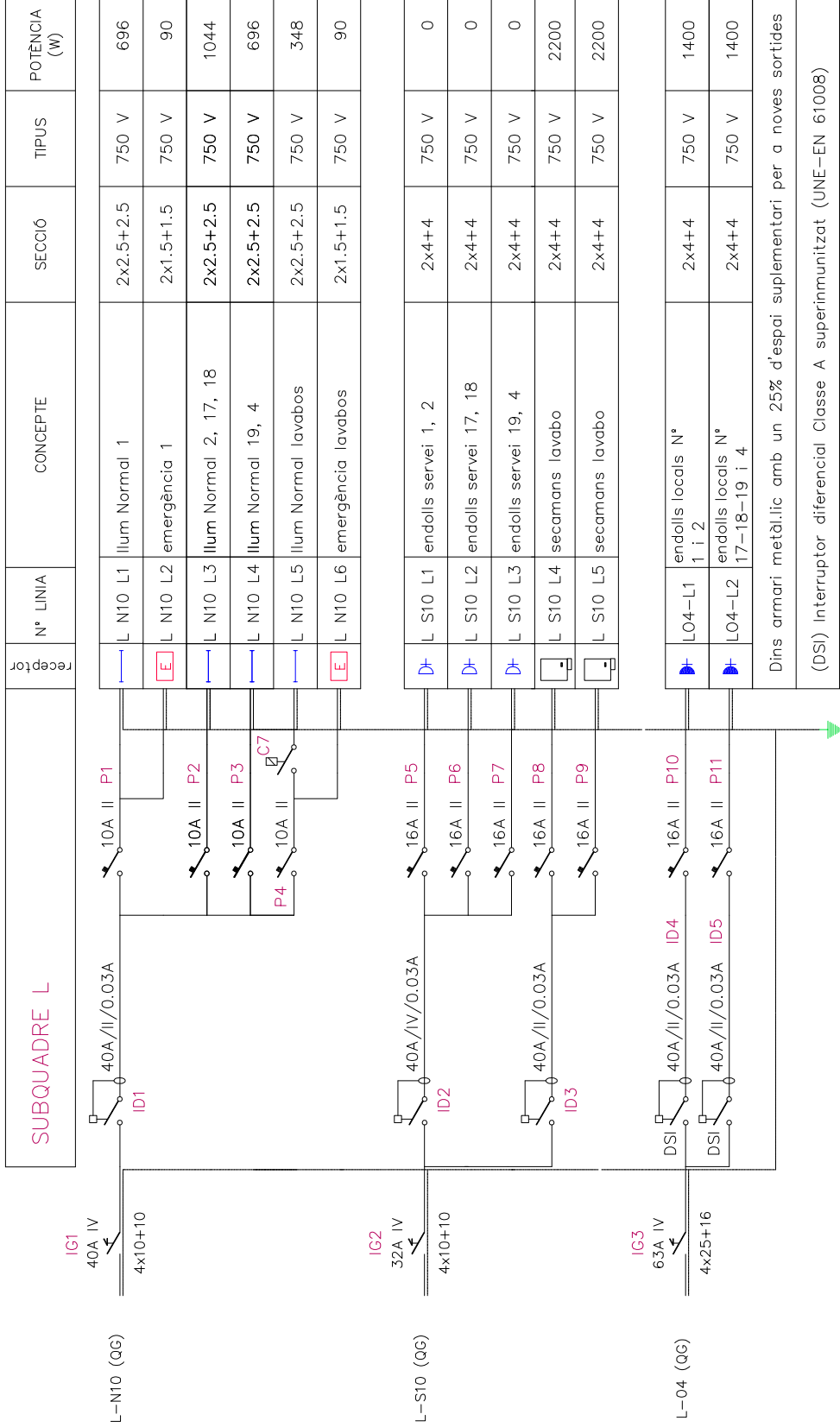
GESTIO D'ESTATS DE BOMBES I VARIS DE FUNCIONAMENT I D'ALARMA DE PIAS I DIFERENCIALS



SONDES I TERMOSTATS DE REGULACIO			
REF.	MODEL	DESCRIPCO	
DEL S1 AL S6	QAE22A	SONDA D'IMMERSIO GENERAL	



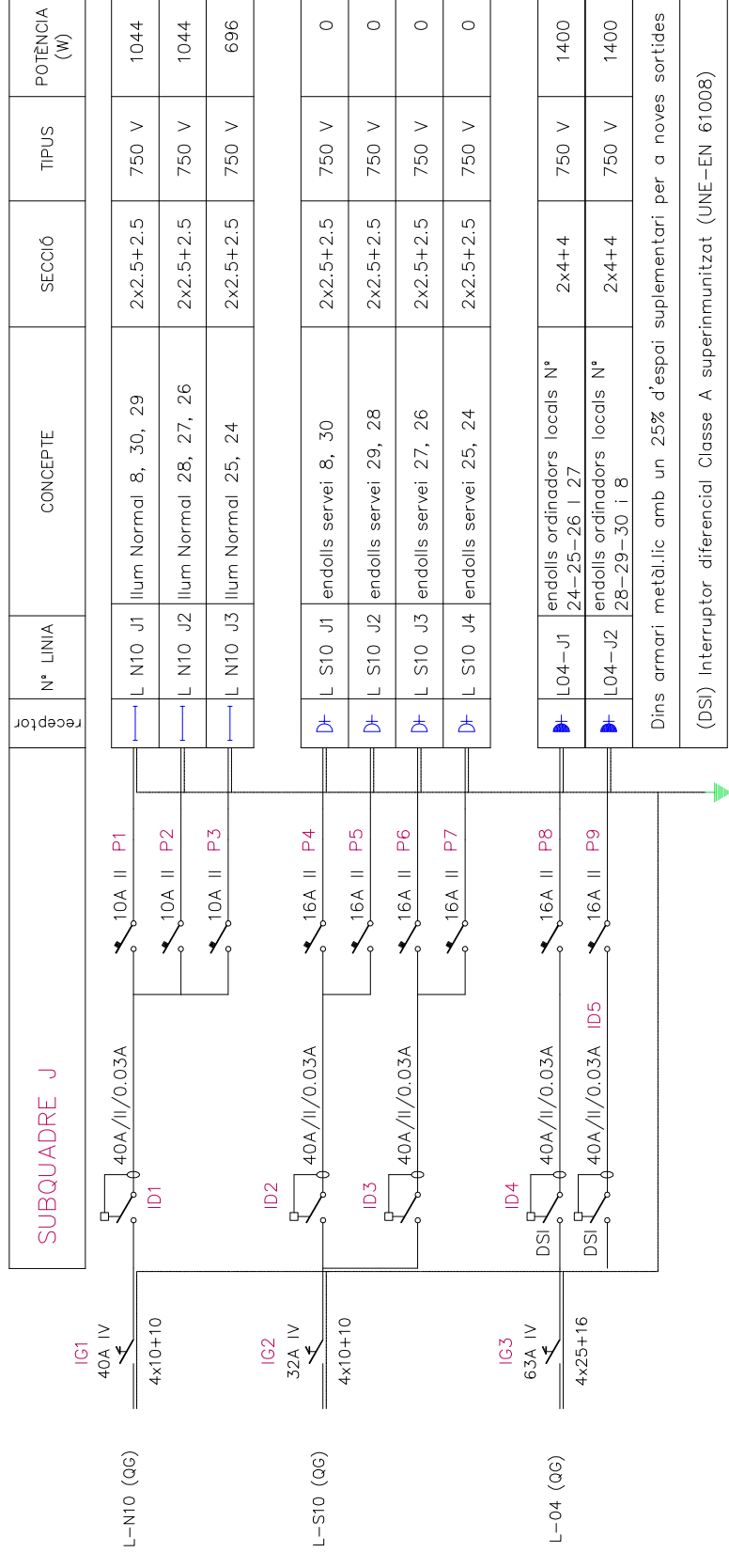




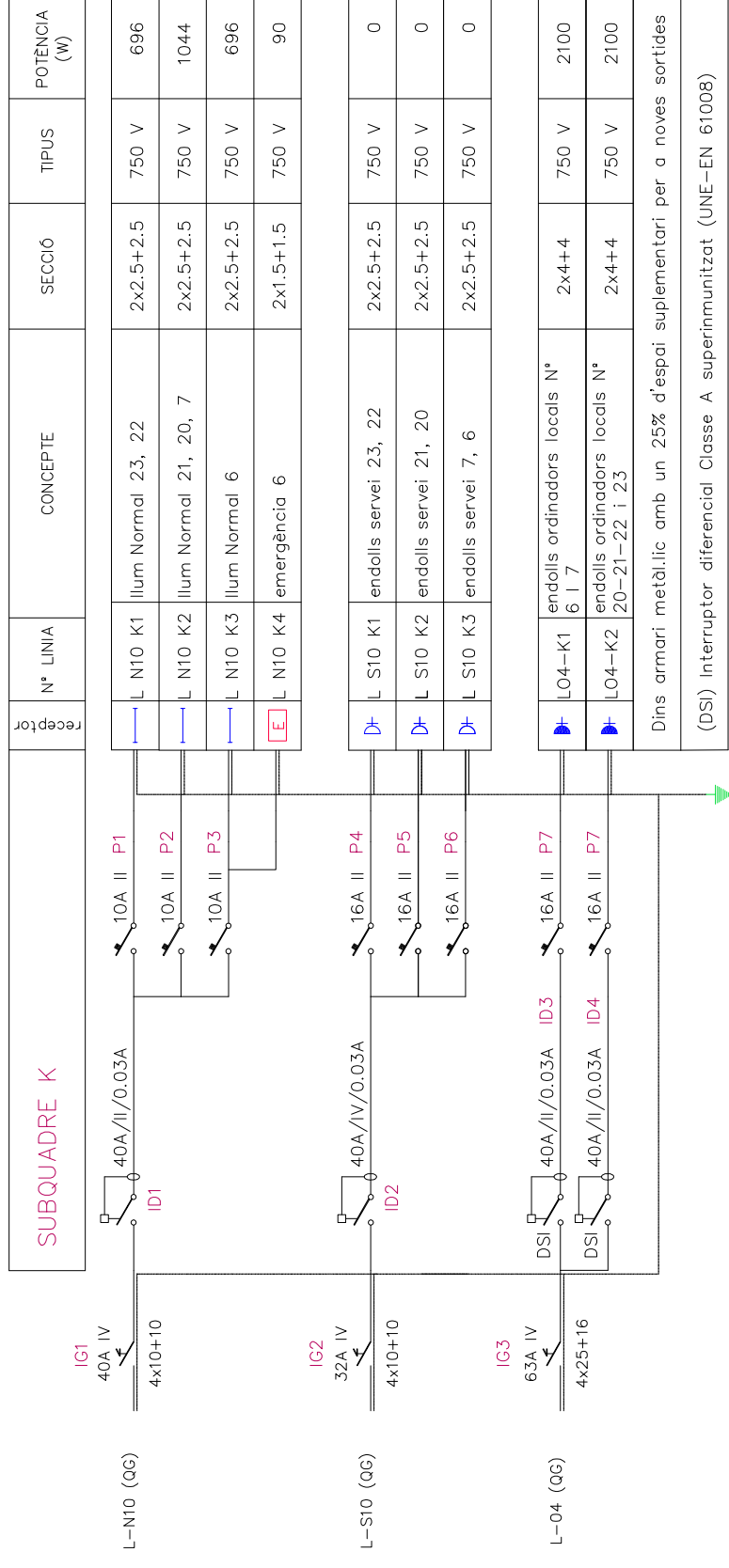
DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAMA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C7 LLUM LAVABOS-A DE PLANTA PRIMERA LINEA: L N10 L5



# J



# K





INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE

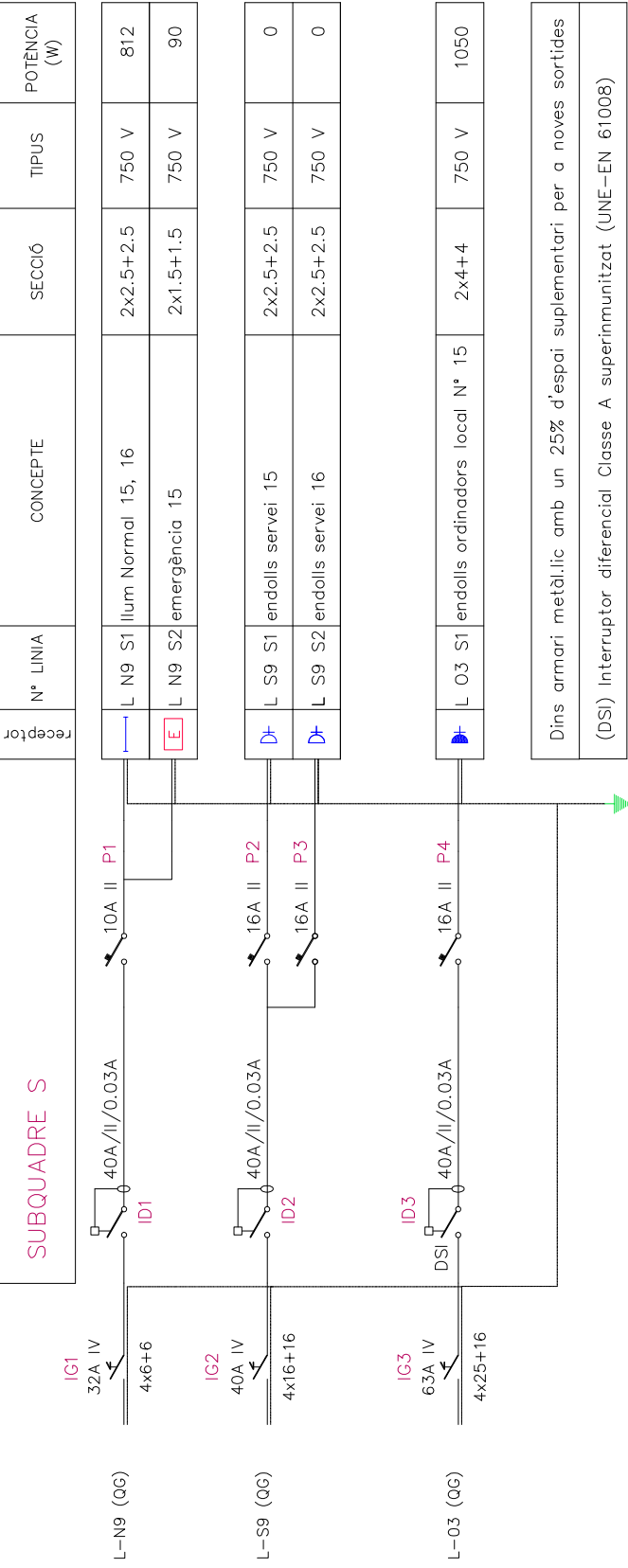
TOTS ELS BORNIS A PH I A N SORTIRAN DEL SEU EMBARRAT GENERAL NUMERANT-SE CADA UN D'ELLS INDEPENDENTMENT, RESPECTE AL PUNT DE MONTAJA DE LA SEVA IDENTIFICACIÓ CLARA I INEQUÍVOCA A LA SEVA IDENTIFICACIÓ. NO ACCEPTANT-SE L'ESQUEMA NI EL QUADRE ON NO SIGUI IDENTIFICABLE EL TOTAL DEL SEU CABLEJAT I LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ.

LES NUMERACIONS DEL TOTAL DE CABLEJAT I LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ. EN L'ESQUEMA, SON ORIENTATIU PER EL SEU SEU DE PROECTE I ES TINDRAN DE REDEFINIR EN EL MOMENT D'EXECUCIÓ, D'ACORD AMB LA SEVA IDENTIFICACIÓ QUE NO DEMOSTRI LA CORRESPONDÈNCIA I EL PUNT A PUNT ENTRE ESQUEMA I INSTAL·LACIÓ.

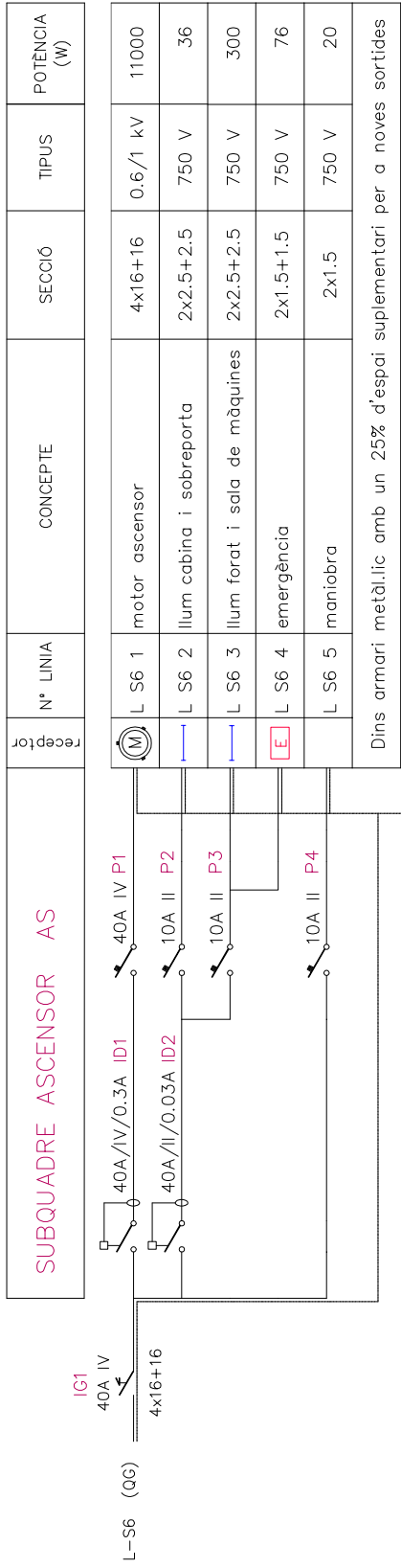
-TOT EL CABLEJAT ES REALITZARÀ SENSE EMPALMAMENTS INTERMITOS

-S'UTILITZARAN BORNIS CONNECTATS MECÀNICAMENT. NO S'ACCEPTARÀ QUE D'UN MATEIX BORN DE CONNEIXIÓ SORTIN MÉS D'UN CABLE ELÈCTRIC

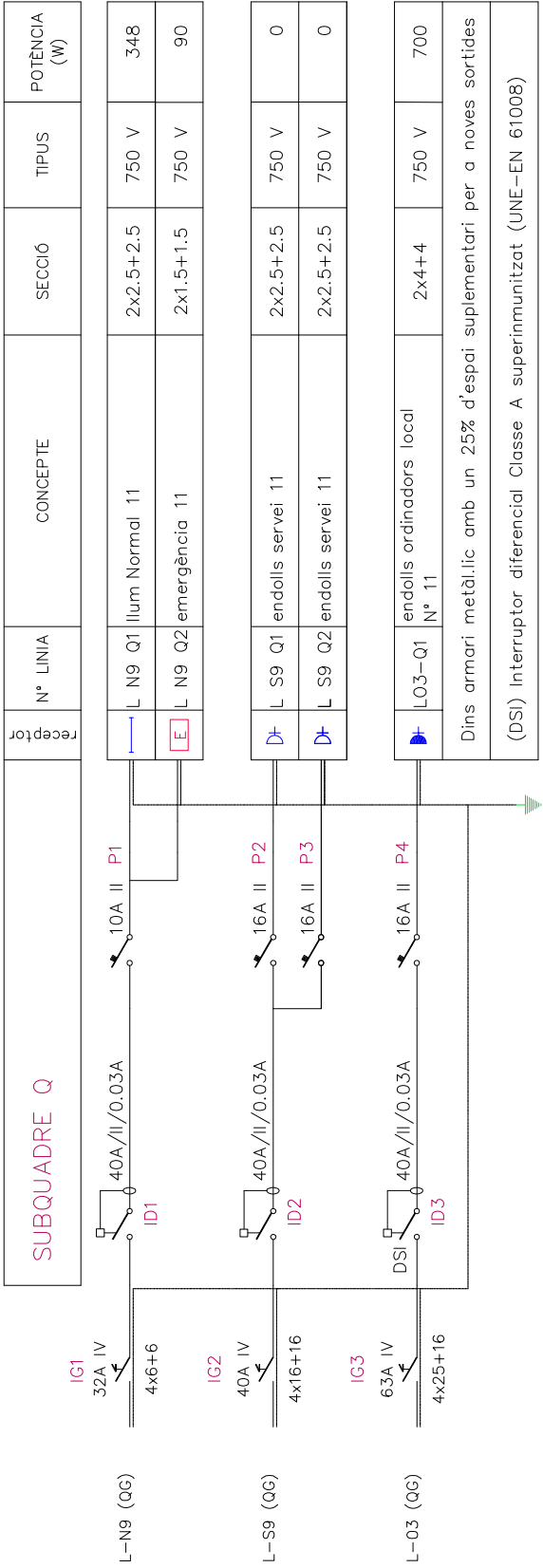
-TOT EL CONNEIXONAT DES DEL QUADRE FINS CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEJA DE 1006/1KV. TIPUS RALOCAR O SIMILAR. NO PROPAGADOR DE LA FLAMA



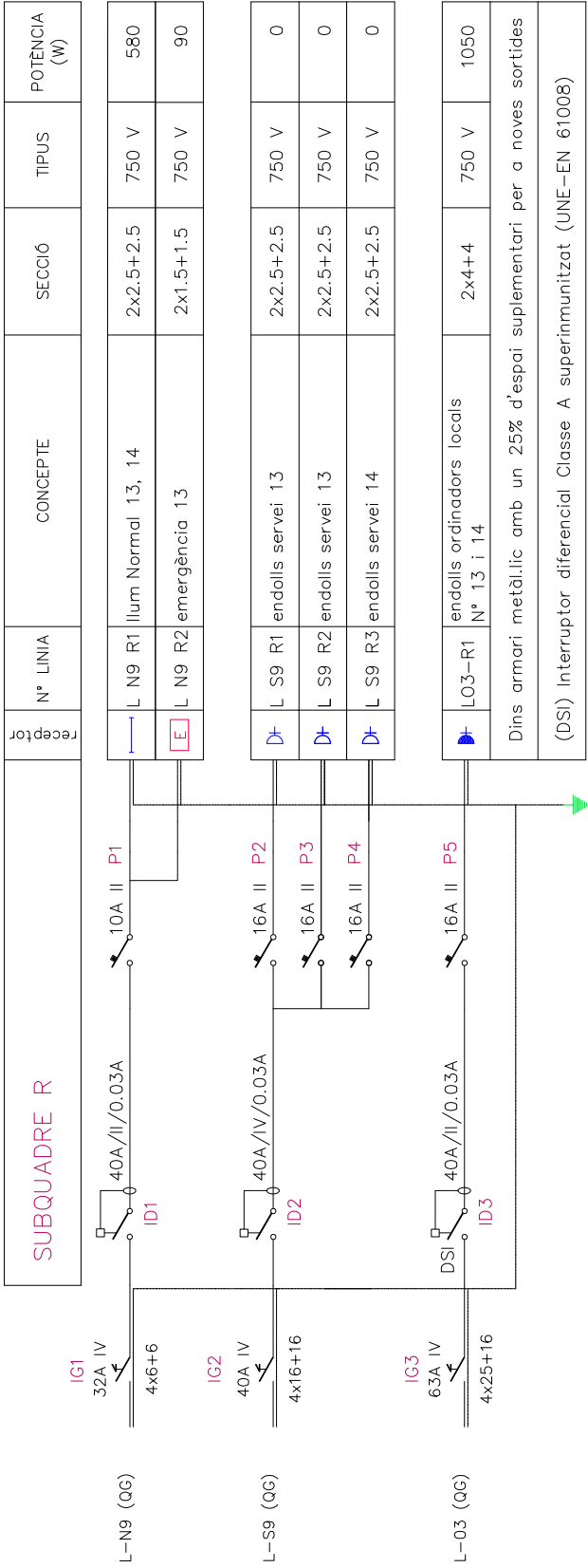
SUBQUADRE ASCENSOR



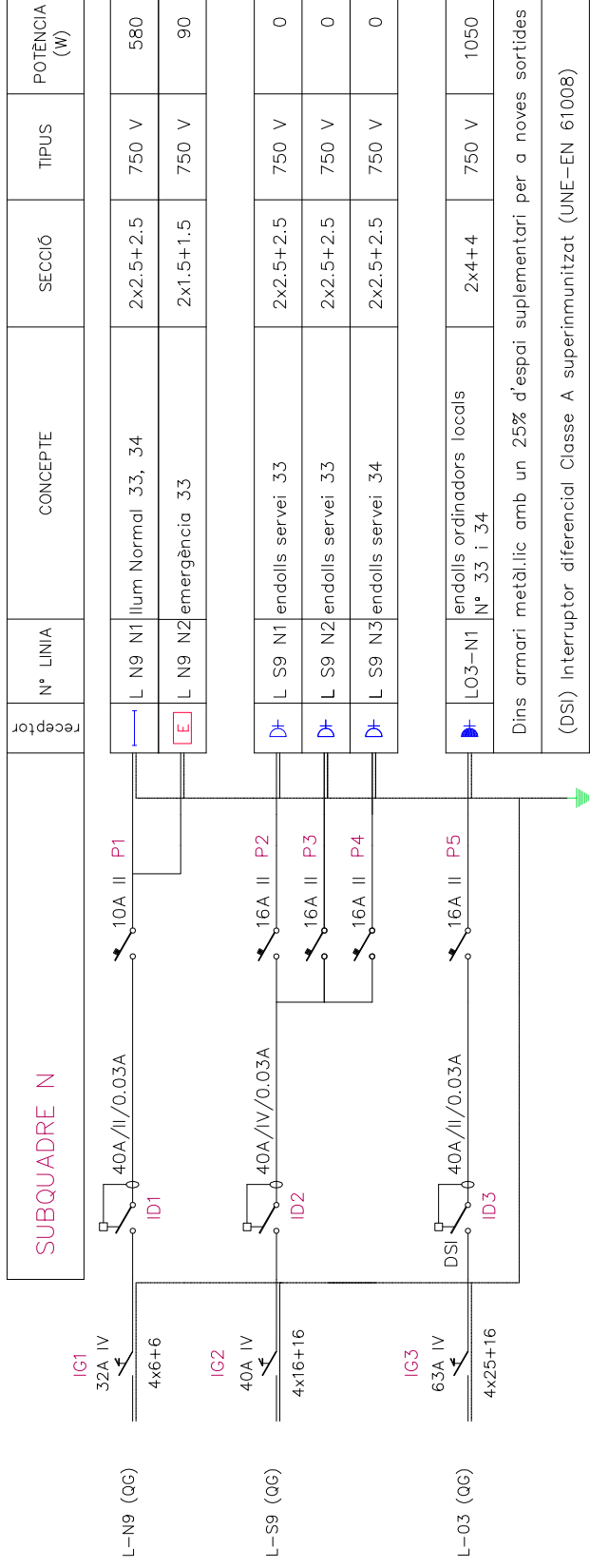
# Q



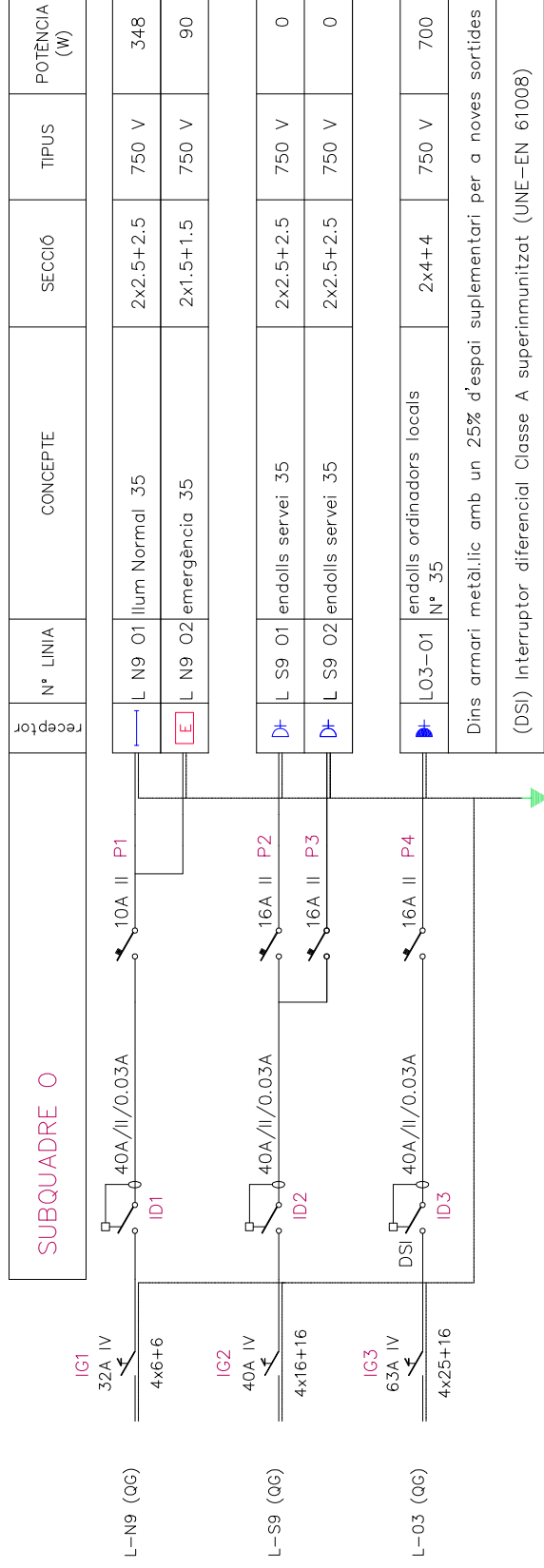
# R



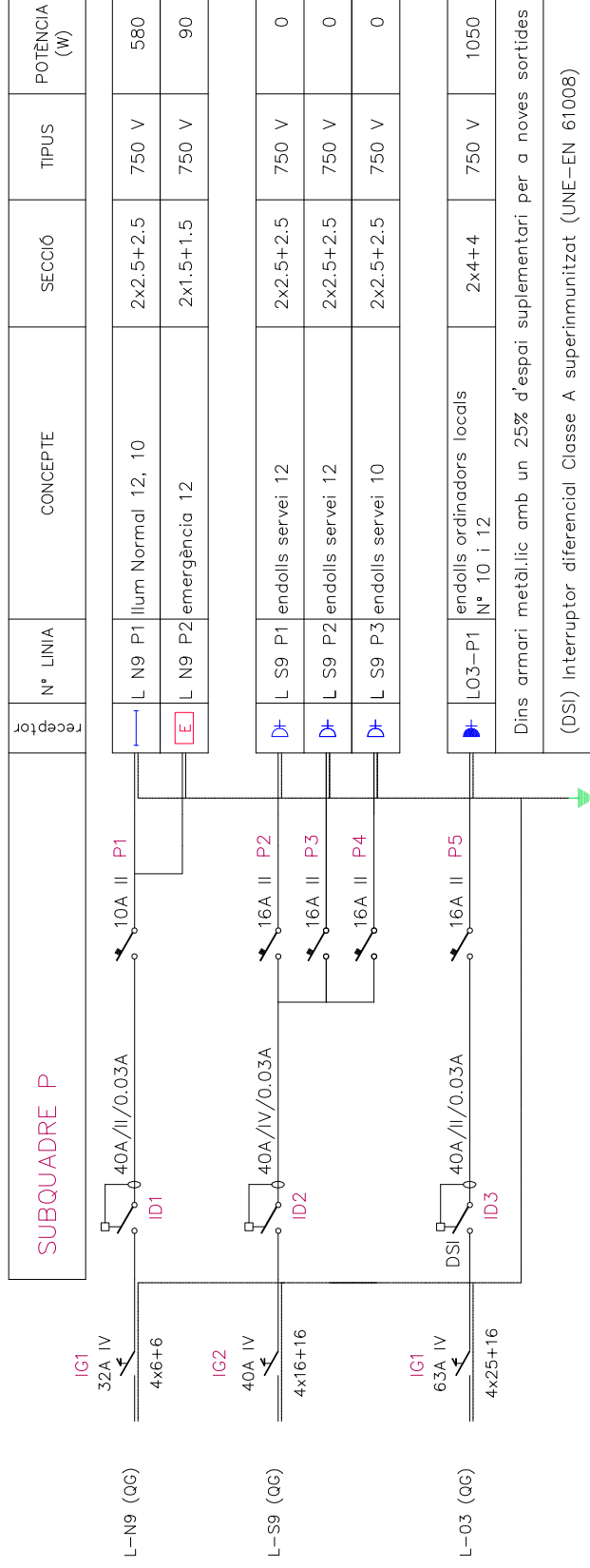
# N



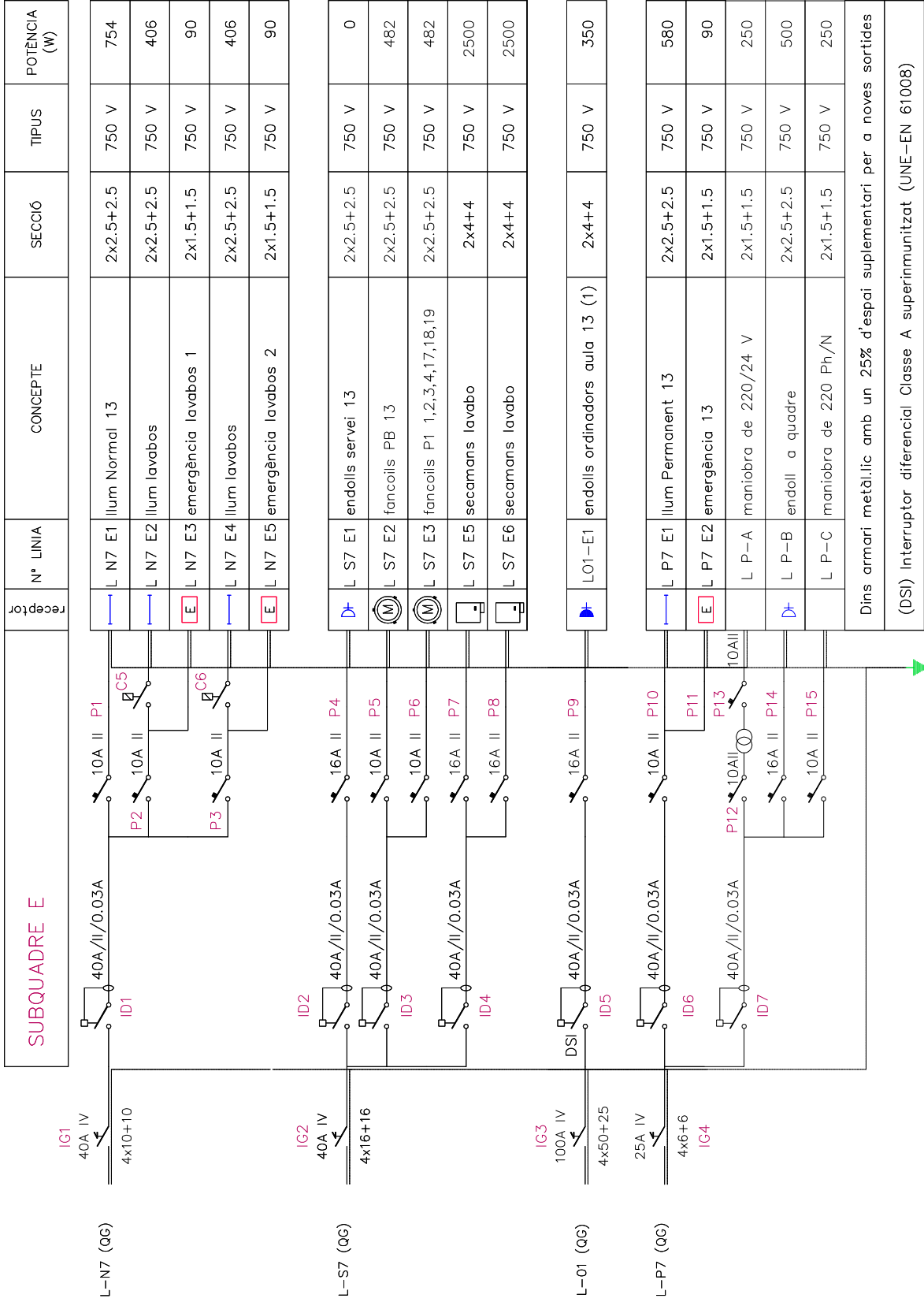
# O



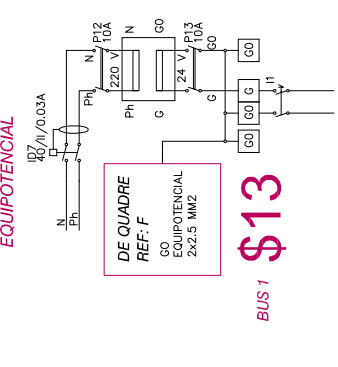
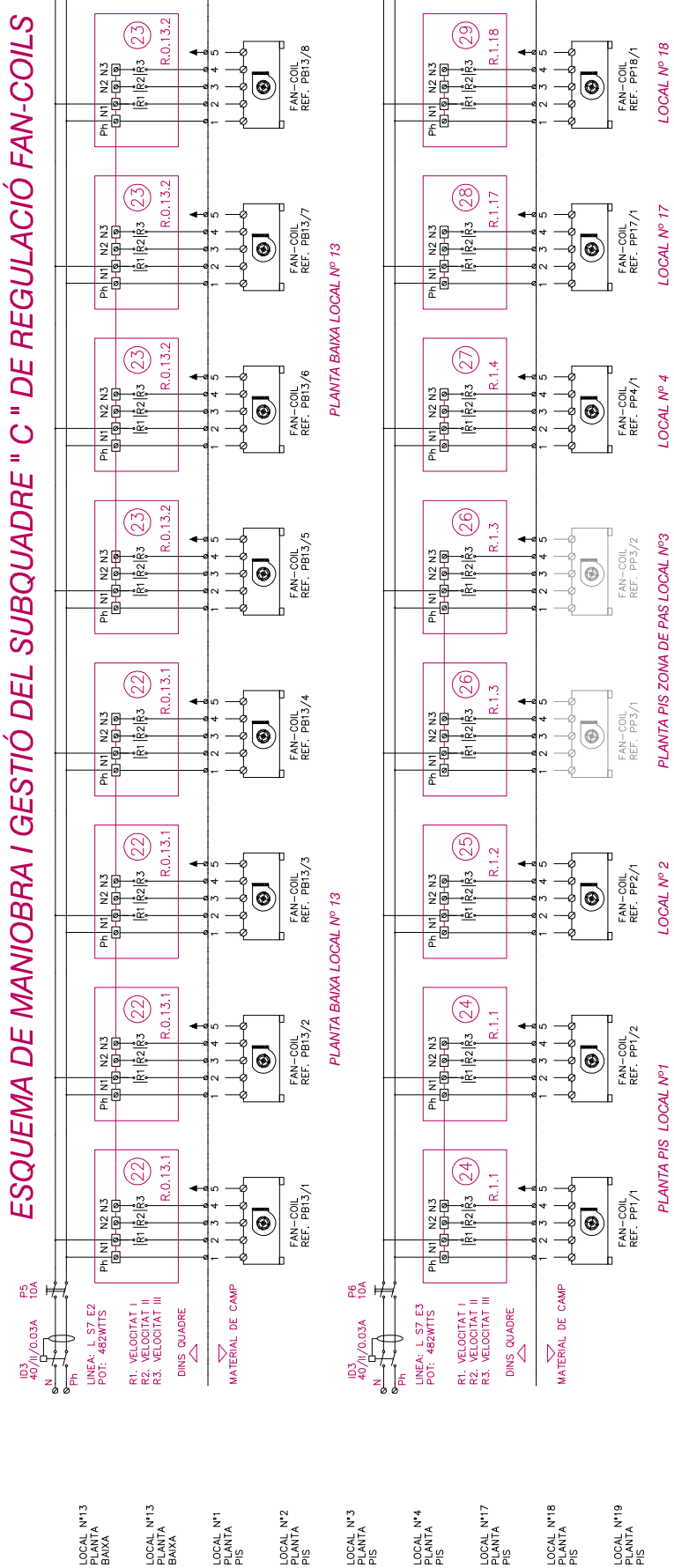
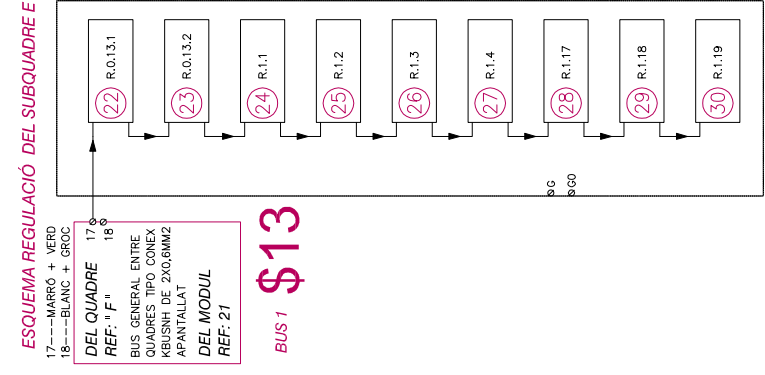
# P



# E/1



receptor	N° LINIA	CONCEPTE	SECCIÓ	TIPUS	POTÈNCIA (W)
L N7 E1	L N7 E1	llum Normal 13	2x2.5+2.5	750 V	754
L N7 E2	L N7 E2	llum lavabos	2x2.5+2.5	750 V	406
L N7 E3	L N7 E3	emergència lavabos 1	2x1.5+1.5	750 V	90
L N7 E4	L N7 E4	llum lavabos	2x2.5+2.5	750 V	406
L N7 E5	L N7 E5	emergència lavabos 2	2x1.5+1.5	750 V	90
L S7 E1	L S7 E1	endolls servei 13	2x2.5+2.5	750 V	0
L S7 E2	L S7 E2	fancoils PB 13	2x2.5+2.5	750 V	482
L S7 E3	L S7 E3	fancoils P1 1,2,3,4,17,18,19	2x2.5+2.5	750 V	482
L S7 E5	L S7 E5	secamans lavabo	2x4+4	750 V	2500
L S7 E6	L S7 E6	secamans lavabo	2x4+4	750 V	2500
L O1-E1	L O1-E1	endolls ordinadors aula 13 (1)	2x4+4	750 V	350
L P7 E1	L P7 E1	llum Permanent 13	2x2.5+2.5	750 V	580
L P7 E2	L P7 E2	emergència 13	2x1.5+1.5	750 V	90
L P-A	L P-A	maniobra de 220/24 V	2x1.5+1.5	750 V	250
L P-B	L P-B	endoll a quadre	2x2.5+2.5	750 V	500
L P-C	L P-C	maniobra de 220 Ph/N	2x1.5+1.5	750 V	250



### INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE

ES NUMERARAN EN L'ESQUEMA TOTS AQUELLS BORNOS DE CONTACTORS I INTERRUPTORS QUE S'HAUEN DE MONTAR AMB ELS SEUS MECANISMES SECURITIN NECESSARIS PER TOTAL IDENTIFICACIÓ DE LES LÍNIES EN EL QUADRE.

EN EL MOMENT DE REALITZAR L'ENTREGA DEL QUADRE I PER LO TANT LA IDENTIFICACIÓ DE TOTS ELS BORNOS DE NUMERACIÓ EL TROPO DE BORNOS DE CONNEXIÓ, AIXÍ COM LES LÍNIES QUE D'ELL SURTIN, NO ACCEPTANT-SE NI L'ESQUEMA, NI EL QUADRE, NI LA INSTAL·LACIÓ EN LA QUAL SEU REGULAR I INQUIVOCA EL TOTAL DEL SEU REGULAR I INQUIVOCA EL TOTAL DE LA SEVA REALITZACIÓ.

SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL, L'INSTAL·LACIÓ SE'GUARÀ MANTINGUBENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECCIONANT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SE'VALUTANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LÍNIA CORRESPONDENT.

-TOT EL CABLEJAT ES REALITZARÀ SENSE EMPALMAMENTS INTERMITJOS

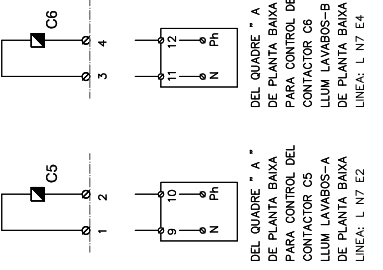
-S'UTILITZARAN BORNOS CONNECTATS MECANICAMENT, NO S'ACCEPTARÀ QUE D'UN MATEIX BORN DE CONNEXIÓ SORTIN MÉS D'UN CABLE ELÈCTRIC

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL, L'INSTAL·LACIÓ SE'GUARÀ MANTINGUBENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECCIONANT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SE'VALUTANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LÍNIA CORRESPONDENT

-TOT EL CABLEJAT ES REALITZARÀ SENSE EMPALMAMENTS INTERMITJOS

-S'UTILITZARAN BORNOS CONNECTATS MECANICAMENT, NO S'ACCEPTARÀ QUE D'UN MATEIX BORN DE CONNEXIÓ SORTIN MÉS D'UN CABLE ELÈCTRIC

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL, L'INSTAL·LACIÓ SE'GUARÀ MANTINGUBENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECCIONANT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SE'VALUTANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LÍNIA CORRESPONDENT



DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C5 LUM LAVABOS-A DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E2

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C6 LUM LAVABOS-B DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C7 LUM LAVABOS-C DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C8 LUM LAVABOS-D DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C9 LUM LAVABOS-E DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C10 LUM LAVABOS-F DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C11 LUM LAVABOS-G DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C12 LUM LAVABOS-H DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C13 LUM LAVABOS-I DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C14 LUM LAVABOS-J DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C15 LUM LAVABOS-K DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C16 LUM LAVABOS-L DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C17 LUM LAVABOS-M DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C18 LUM LAVABOS-N DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C19 LUM LAVABOS-O DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C20 LUM LAVABOS-P DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C21 LUM LAVABOS-Q DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C22 LUM LAVABOS-R DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C23 LUM LAVABOS-S DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C24 LUM LAVABOS-T DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C25 LUM LAVABOS-U DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C26 LUM LAVABOS-V DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C27 LUM LAVABOS-W DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C28 LUM LAVABOS-X DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C29 LUM LAVABOS-Y DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C30 LUM LAVABOS-Z DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C31 LUM LAVABOS-AA DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C32 LUM LAVABOS-AB DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C33 LUM LAVABOS-AC DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C34 LUM LAVABOS-AD DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C35 LUM LAVABOS-AE DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C36 LUM LAVABOS-AF DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C37 LUM LAVABOS-AG DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C38 LUM LAVABOS-AH DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C39 LUM LAVABOS-AI DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C40 LUM LAVABOS-AJ DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C41 LUM LAVABOS-AK DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C42 LUM LAVABOS-AL DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C43 LUM LAVABOS-AM DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C44 LUM LAVABOS-AN DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C45 LUM LAVABOS-AO DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C46 LUM LAVABOS-AP DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C47 LUM LAVABOS-AQ DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C48 LUM LAVABOS-AR DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C49 LUM LAVABOS-AS DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C50 LUM LAVABOS-AT DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C51 LUM LAVABOS-AU DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C52 LUM LAVABOS-AV DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C53 LUM LAVABOS-AW DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C54 LUM LAVABOS-AX DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C55 LUM LAVABOS-AY DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C56 LUM LAVABOS-AZ DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C57 LUM LAVABOS-BA DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

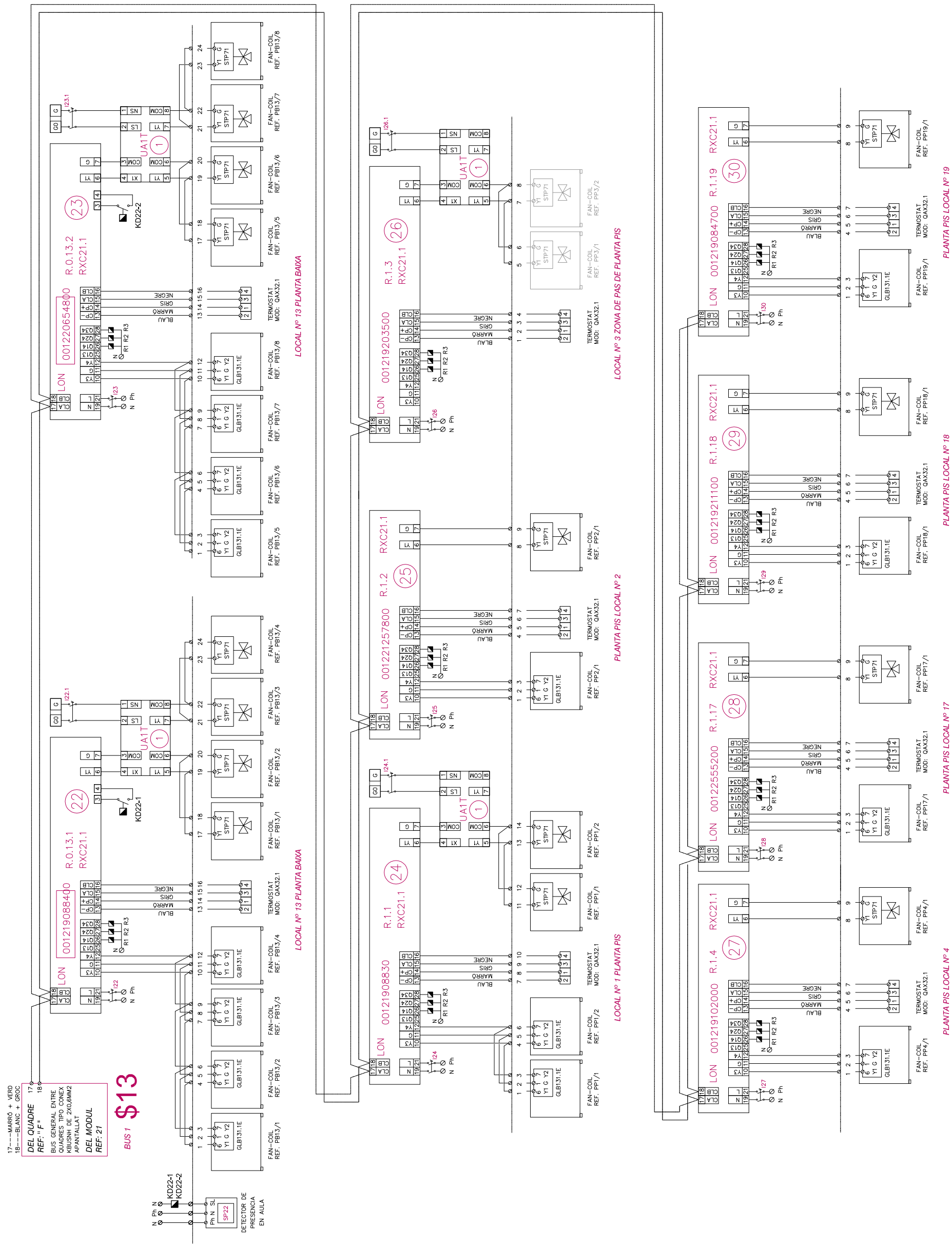
DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C58 LUM LAVABOS-BB DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C59 LUM LAVABOS-BB DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4

DEL QUADRE "A" DE PLANTA BAIXA PARA CONTROL DEL CONTACTOR C60 LUM LAVABOS-BB DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4



E/2



PLANTA PIS LOCAL N° 19

PLANTA PIS LOCAL N° 18

PLANTA PIS LOCAL N° 17

PLANTA PIS LOCAL N° 4

LOCAL N° 3 ZONA DE PAS DE PLANTA PIS

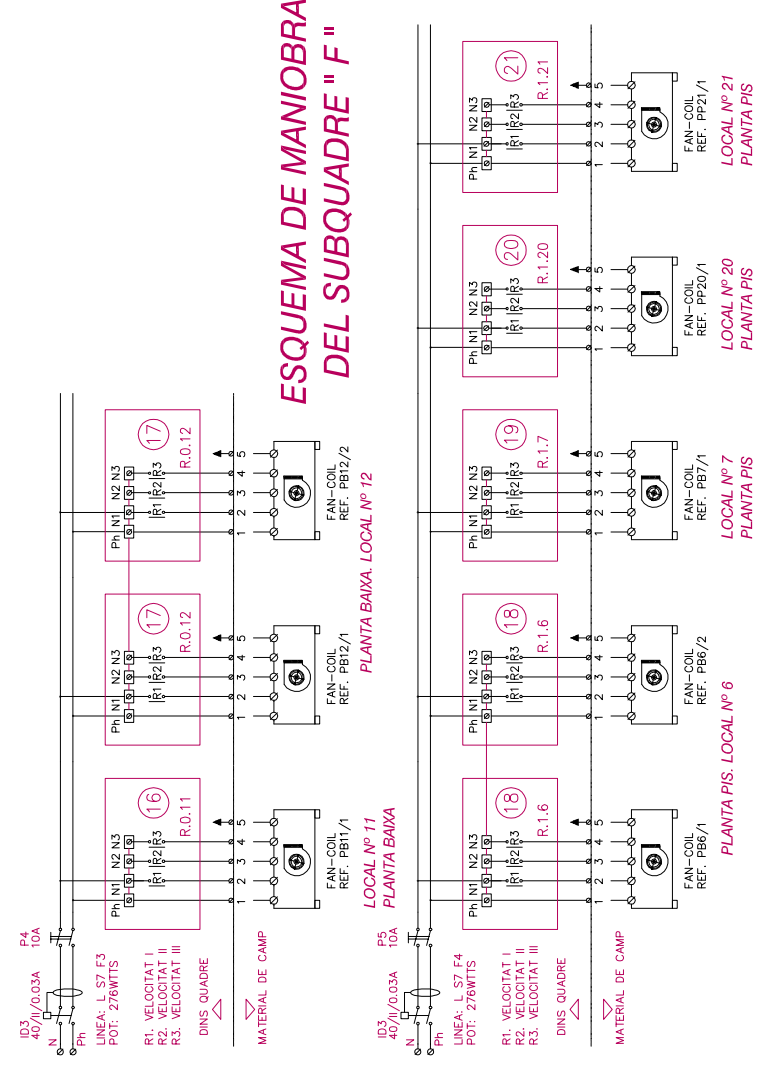
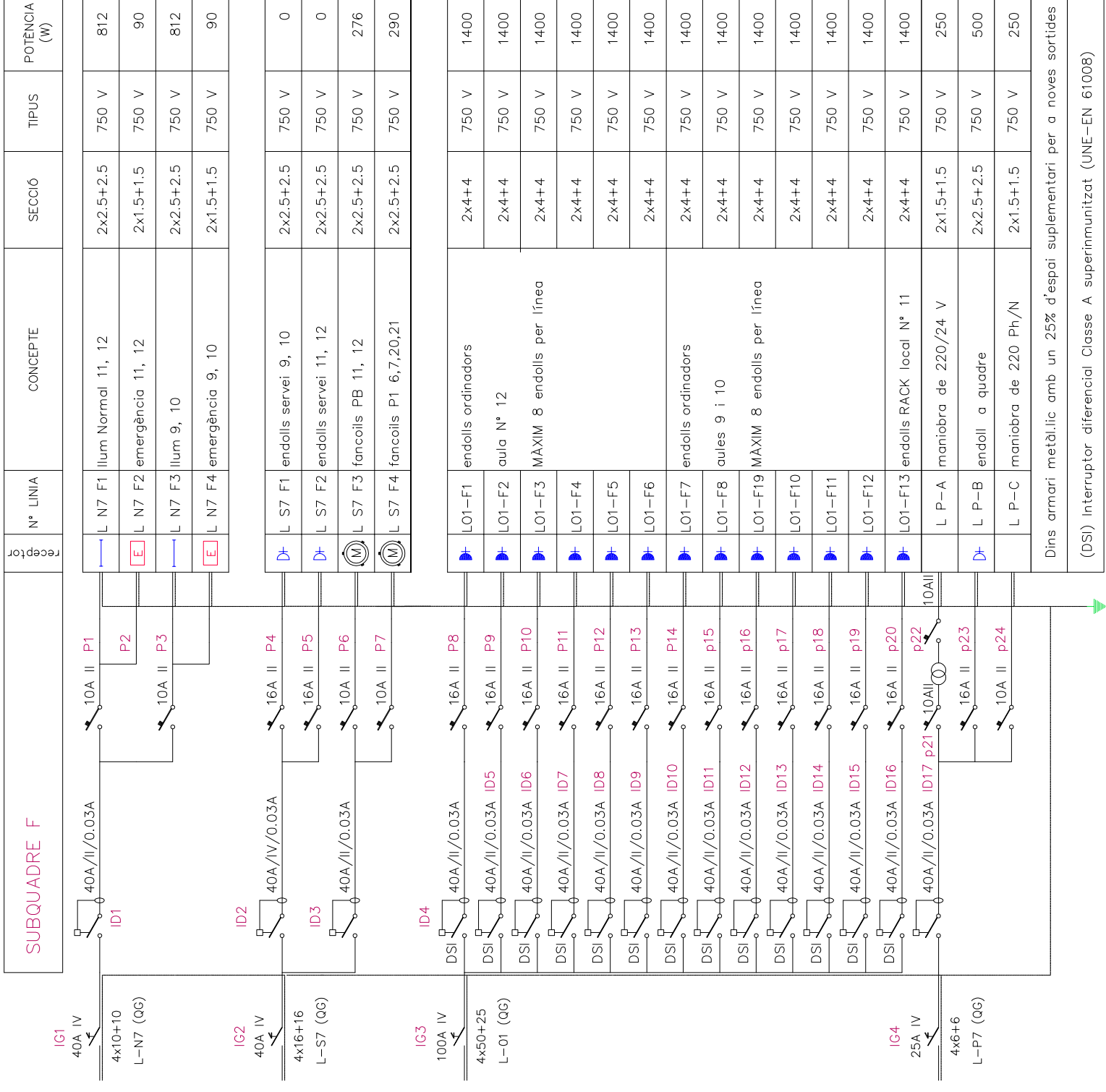
PLANTA PIS LOCAL N° 2

LOCAL N° 1 PLANTA PIS

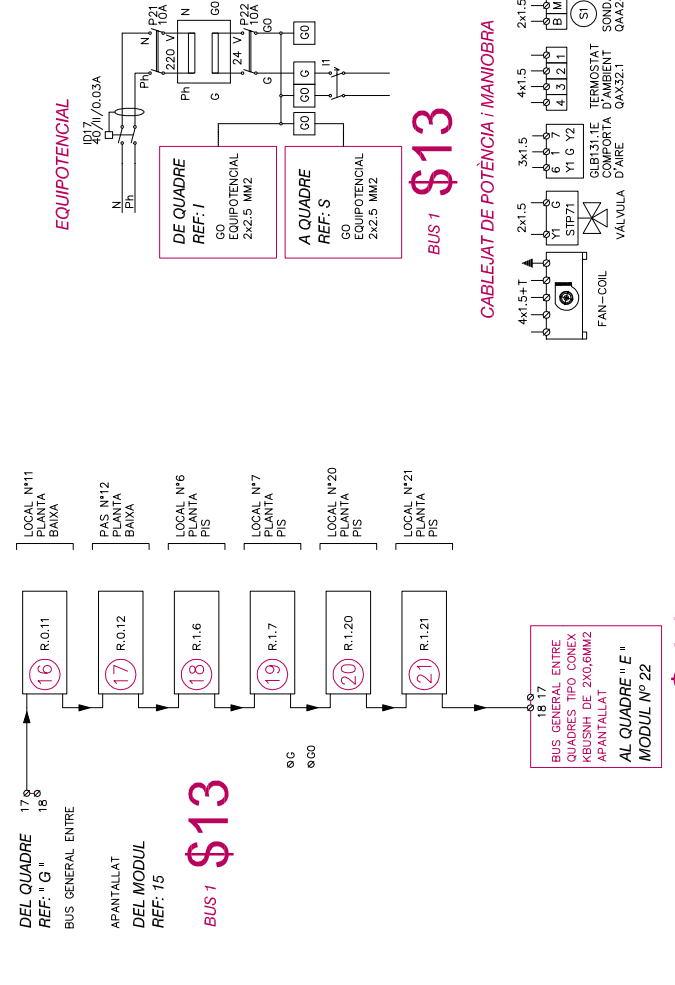
LOCAL N° 13 PLANTA BAIKA

LOCAL N° 13 PLANTA BAIKA

# F/1



## ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE F



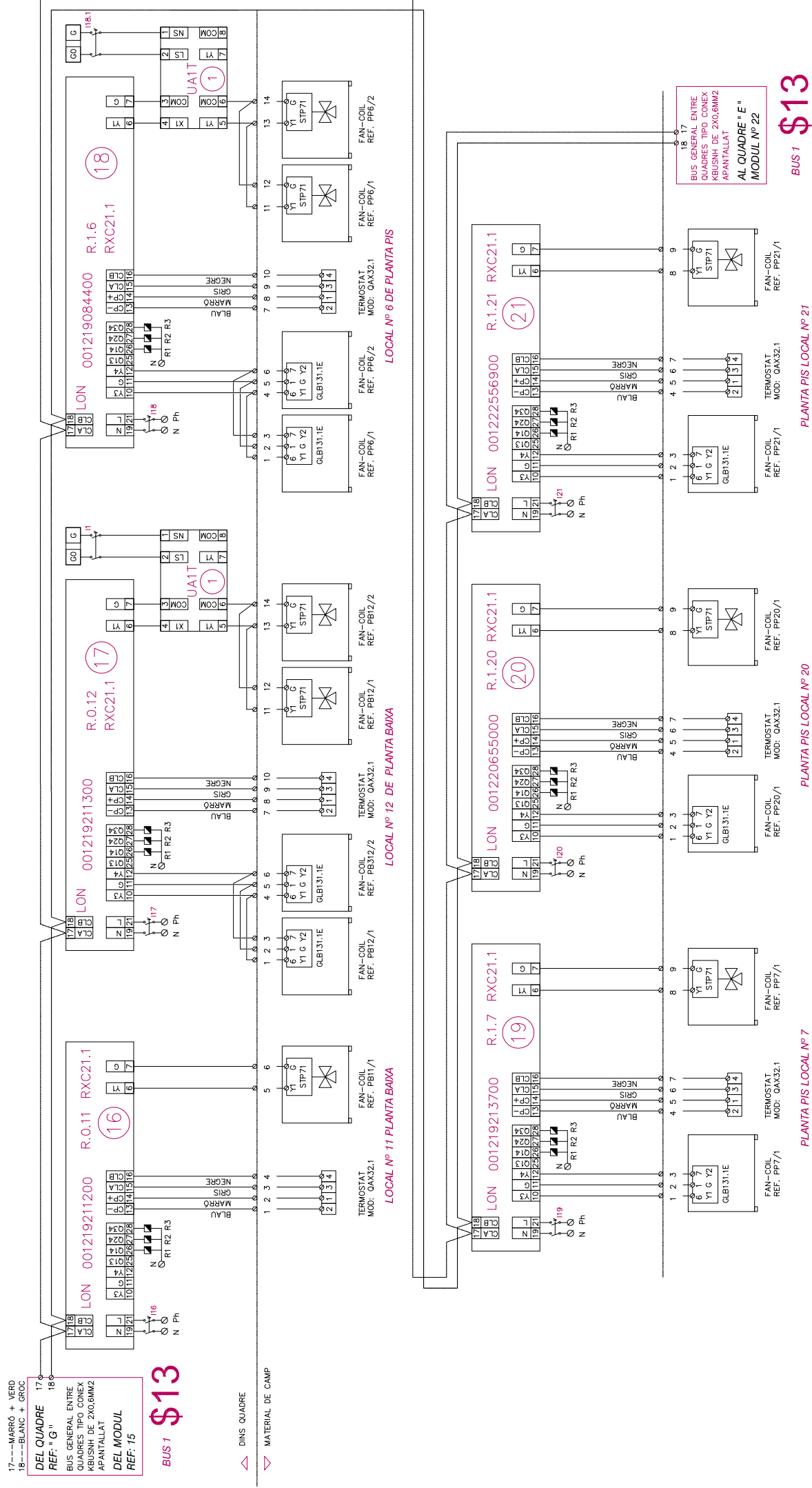
receptor	N° LINIA	CONCEPTE	SECCIÓ	TIPIUS	POTÈNCIA (W)
L N7 F1	L N7 F1	llum Normal 11, 12	2x2.5+2.5	750 V	812
	L N7 F2	emergència 11, 12	2x1.5+1.5	750 V	90
	L N7 F3	llum 9, 10	2x2.5+2.5	750 V	812
	L N7 F4	emergència 9, 10	2x1.5+1.5	750 V	90
L S7 F1	L S7 F1	endolls servei 9, 10	2x2.5+2.5	750 V	0
	L S7 F2	endolls servei 11, 12	2x2.5+2.5	750 V	0
	L S7 F3	fancolls PB 11, 12	2x2.5+2.5	750 V	276
	L S7 F4	fancolls P1 6,7,20,21	2x2.5+2.5	750 V	290
L O1-F1	L O1-F1	endolls ordinadors	2x4+4	750 V	1400
	L O1-F2	aula N° 12	2x4+4	750 V	1400
	L O1-F3	MAXIM 8 endolls per línea	2x4+4	750 V	1400
	L O1-F4		2x4+4	750 V	1400
	L O1-F5		2x4+4	750 V	1400
	L O1-F6		2x4+4	750 V	1400
	L O1-F7	endolls ordinadors	2x4+4	750 V	1400
	L O1-F8	guies 9 i 10	2x4+4	750 V	1400
	L O1-F9	MAXIM 8 endolls per línea	2x4+4	750 V	1400
	L O1-F10		2x4+4	750 V	1400
	L O1-F11		2x4+4	750 V	1400
	L O1-F12		2x4+4	750 V	1400
	L O1-F13	endolls RACK local N° 11	2x4+4	750 V	1400
L P-A	L P-A	maniobra de 220/24 V	2x1.5+1.5	750 V	250
	L P-B	endoll a quadre	2x2.5+2.5	750 V	500
	L P-C	maniobra de 220 Ph/N	2x1.5+1.5	750 V	250

Dins armari metàl·lic amb un 25% d'espai suplementari per a noves sortides (DSI) Interruptor diferencial Classe A superimmunitzat (UNE-EN 61008)



# F/2

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " F " DE REGULACIÓ FAN-COILS



# G/1

## INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE

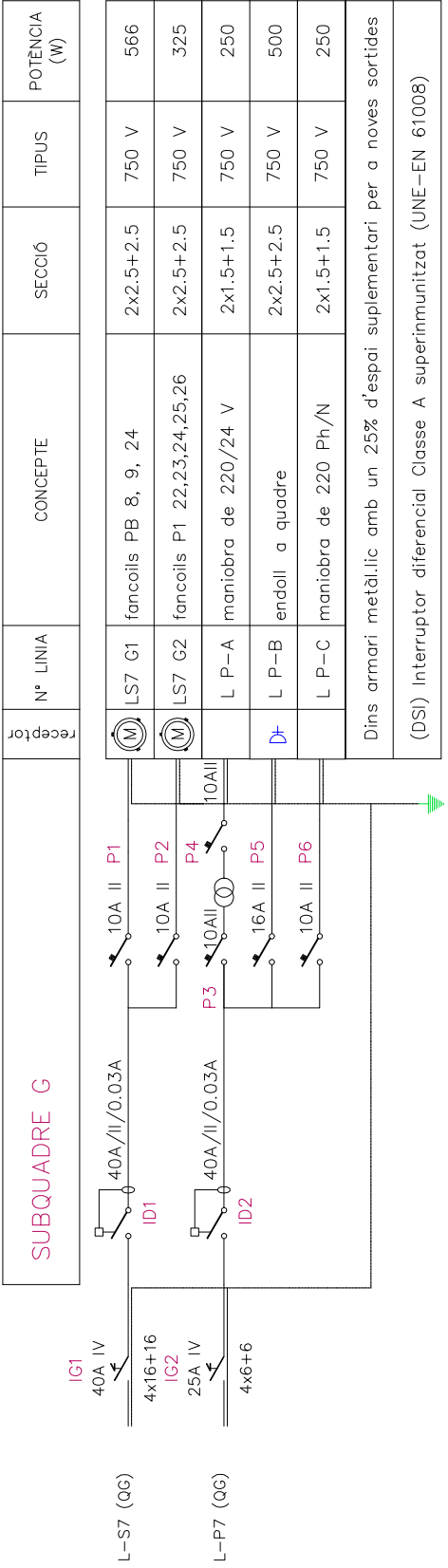
TOTS ELS BORNOS φ PH I & N SORTIRAN DEL SEU EMBARRAT GENERAL. QUANT A LES MANSIÓNS DE BORNOS EN EL CAS D'INDETERMINACIÓ, SERAN IDENTIFICATS PER LES LLETRES I NÚMERS QUE ALIMENTARAN AMB TAL DE QUE SIGUI CLARA I INEQUÍVOCA LA SEVA IDENTIFICACIÓ. NO ACCEPTANT-SE IDENTIFICACIÓ EL TOTAL DEL SEU CABLEJAT I LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ.

LES NUMERACIONS DEL TOTAL DE MECANISMES I BORNOS, DETALLATS EN L'ESQUEMA, SON ORIENTATS PER EL SEU MONTAJE. PER LA CLARIFICACIÓ D'ALGUNES MANERES, PER LA QUAL S'HA D'ESTABLIR EL MATEIX NOM I DEFINIR EN EL MOMENT DE L'EXECUCIÓ, NO ACCEPTANT-SE CAP QUADRE NI INSTAL·LACIÓ QUE NO DEMOSTRI LA CORRESPONDÈNCIA I EL PUNT A PUNT ENTRE L'ESQUEMA I L'INSTAL·LACIÓ.

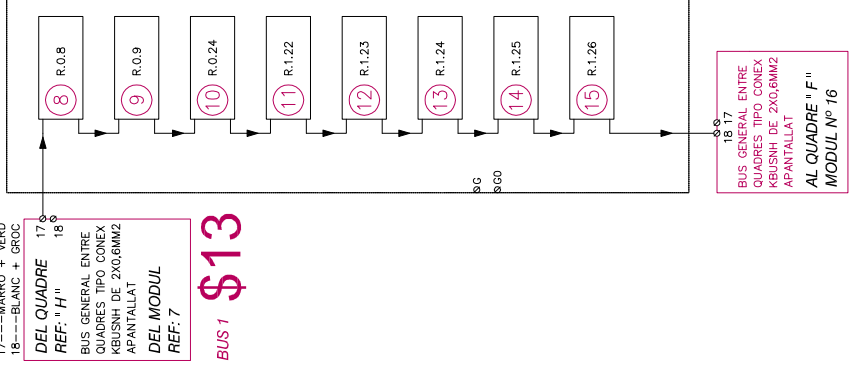
-TOT EL CABLEJAT DES DEL QUADRE FINS A CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEJA DE 0,6/KV, TIPUS RALOCAR O SIMILAR, NO PROPAGADOR DE LA FLAMA

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL, L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL, SENYALITZANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LINEA CORRESPONENT

-TOT EL CABLEJAT DES DEL QUADRE FINS A CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEJA DE 0,6/KV, TIPUS RALOCAR O SIMILAR, NO PROPAGADOR DE LA FLAMA

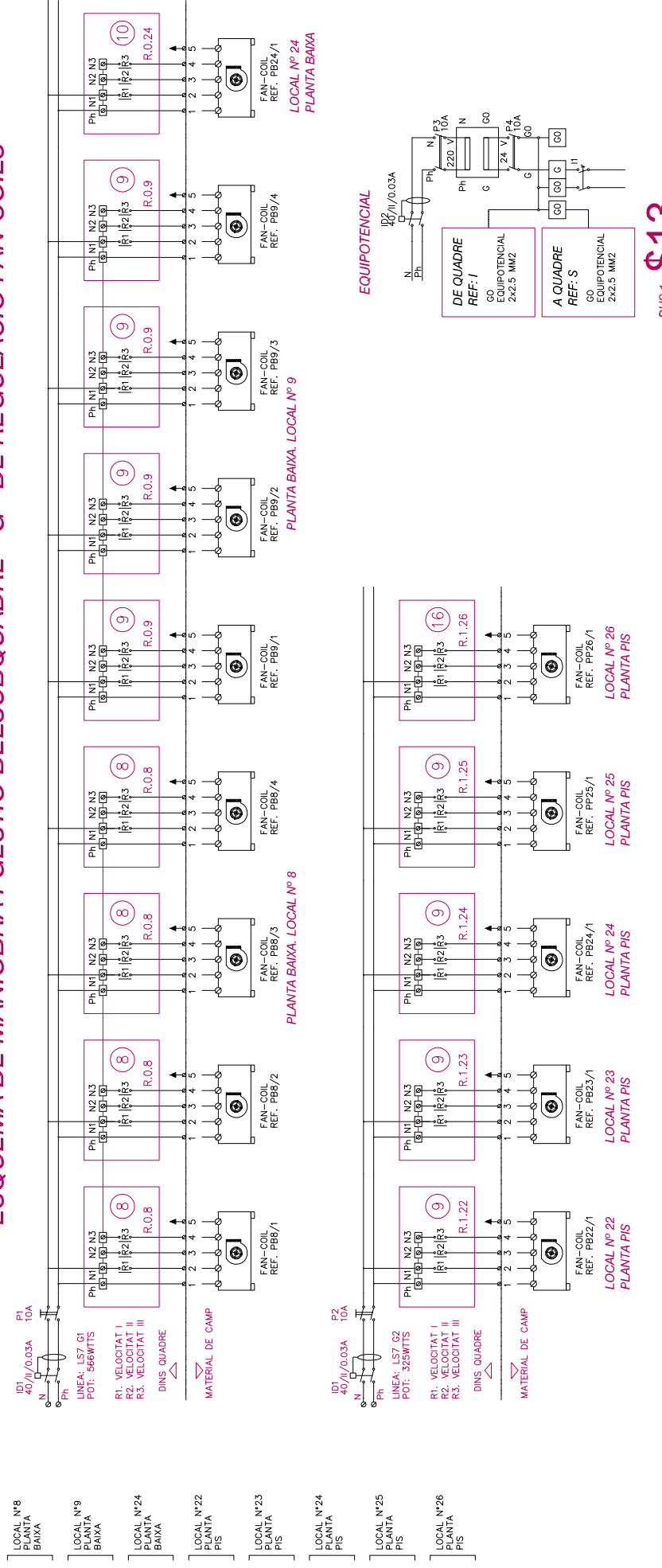


## ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE G



**\$13**  
 BUS 1

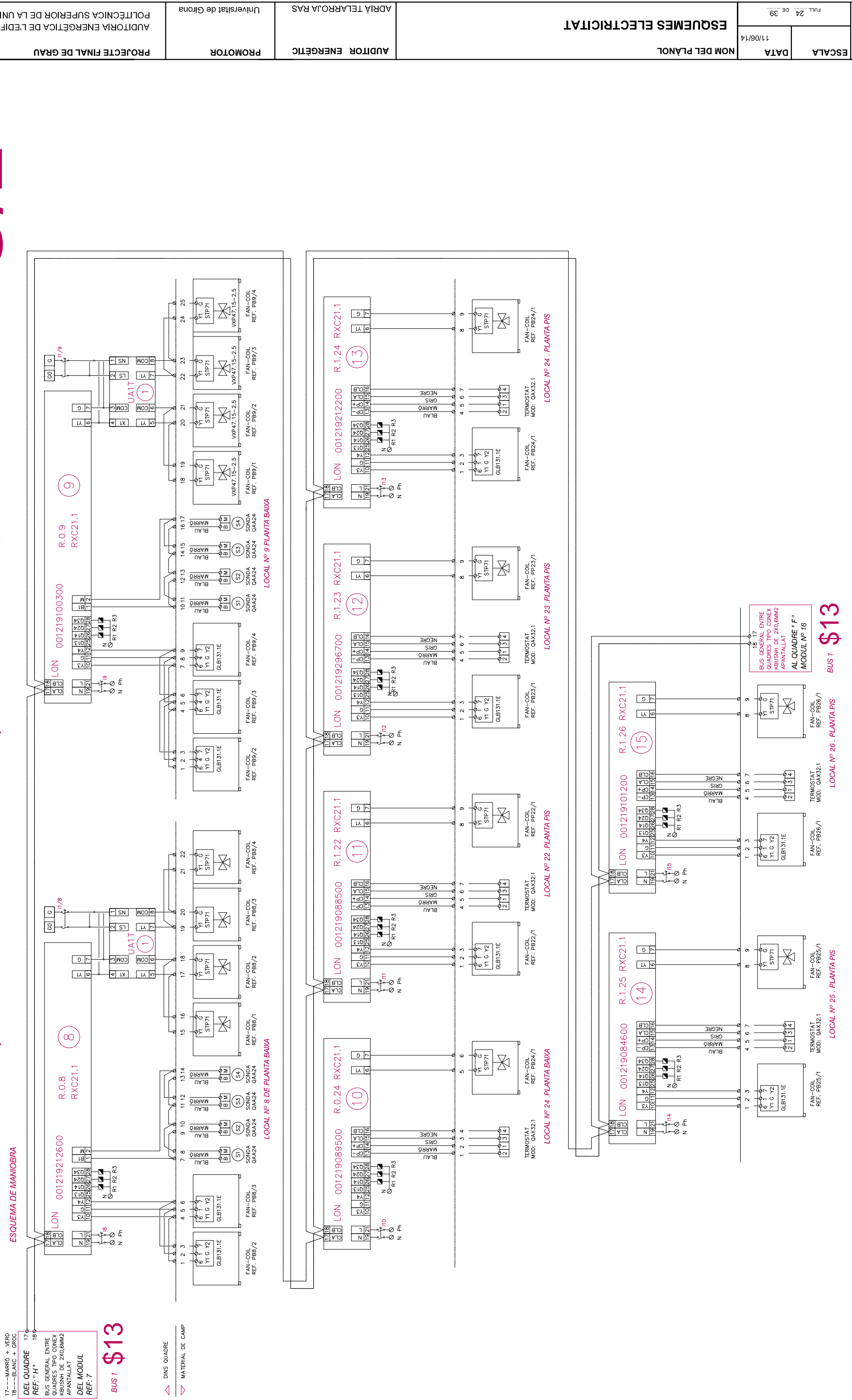
## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DEL SUBQUADRE "G" DE REGULACIÓ FAN-COILS



**\$13**  
 BUS 1

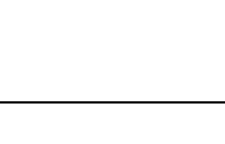
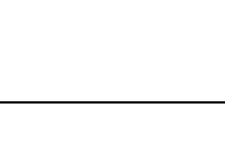
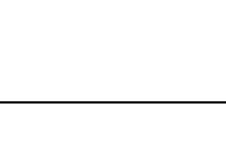
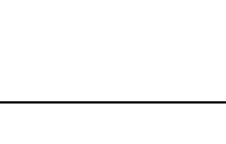
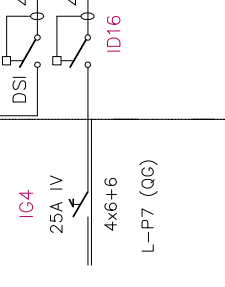
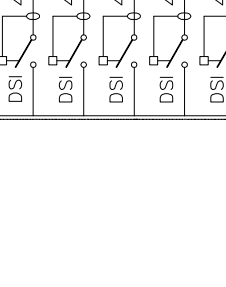
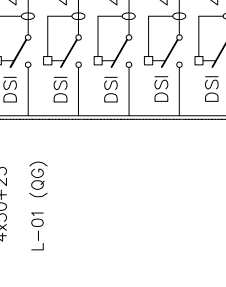
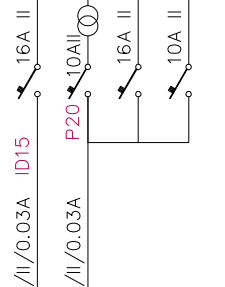
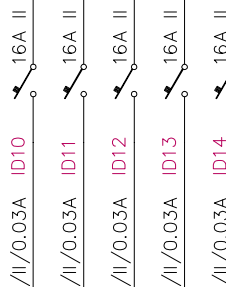
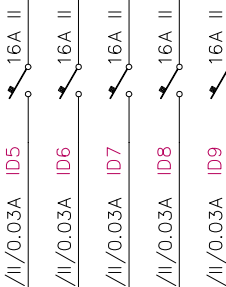
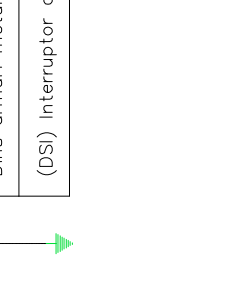
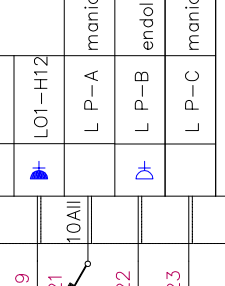
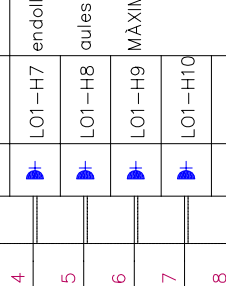
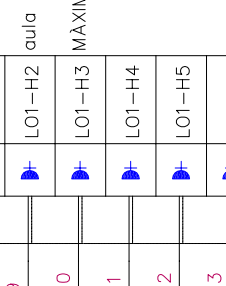
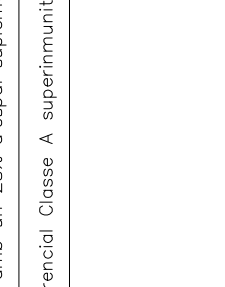
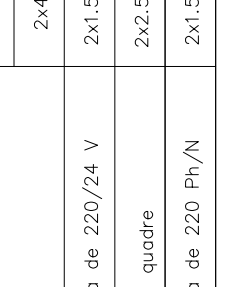
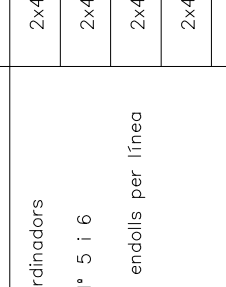
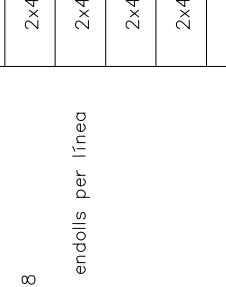
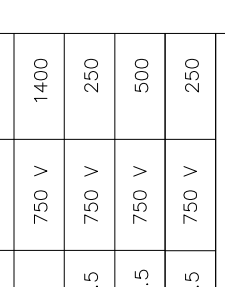
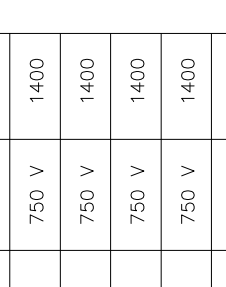
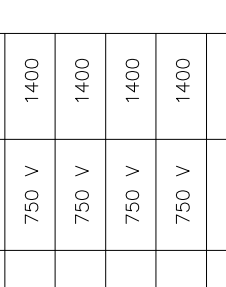
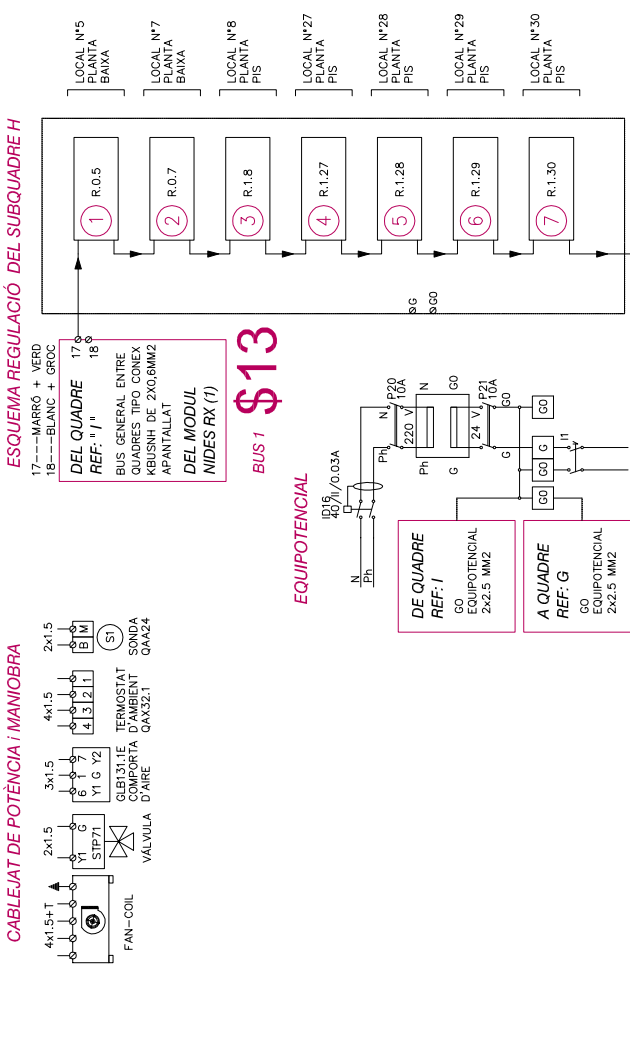
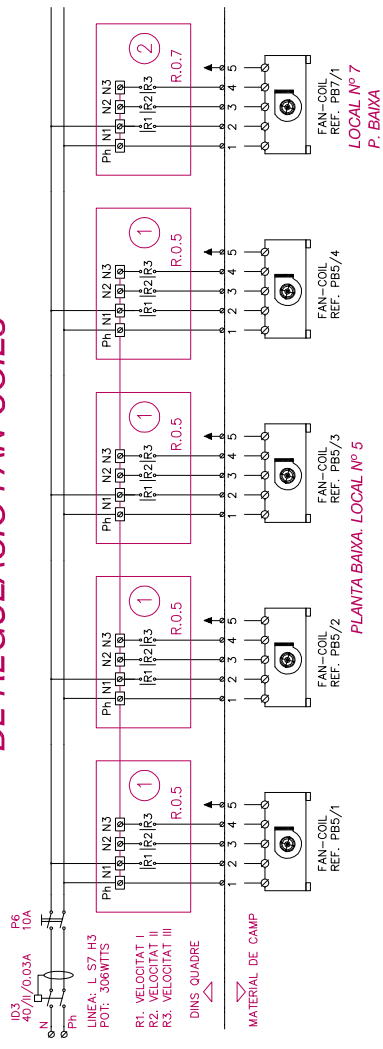
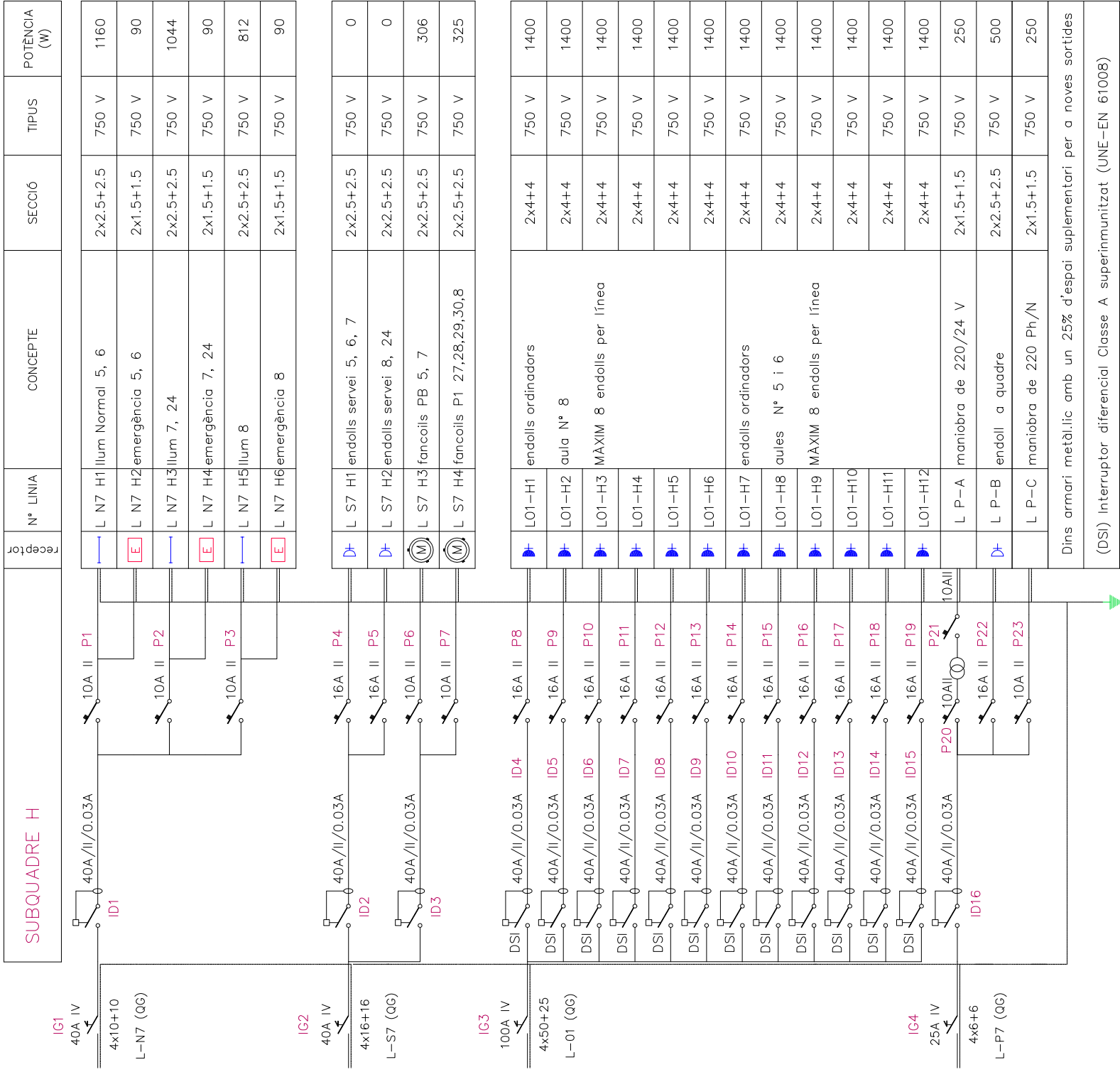
# G/2

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " G " DE REGULACIÓ FAN-COILS



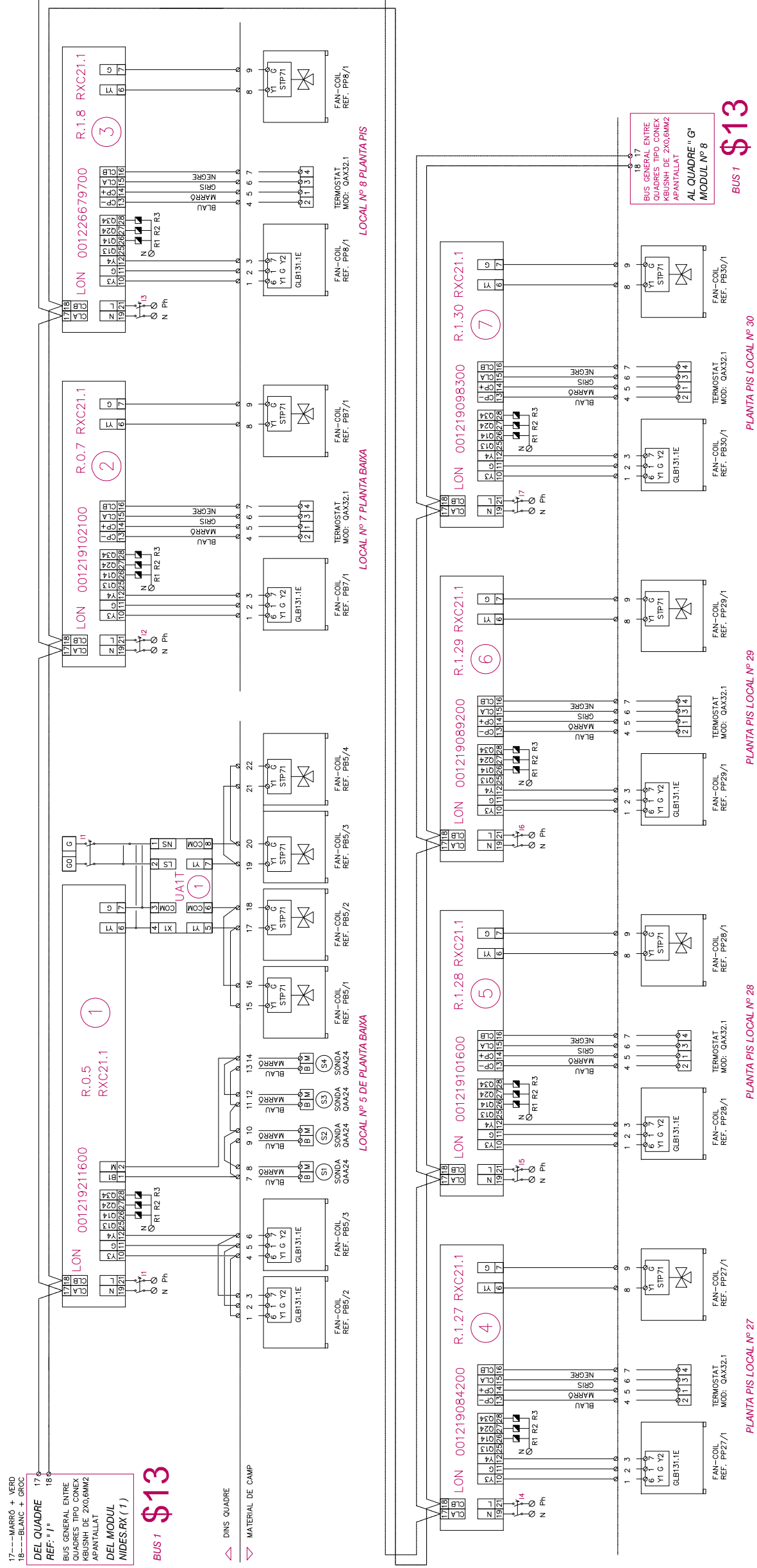
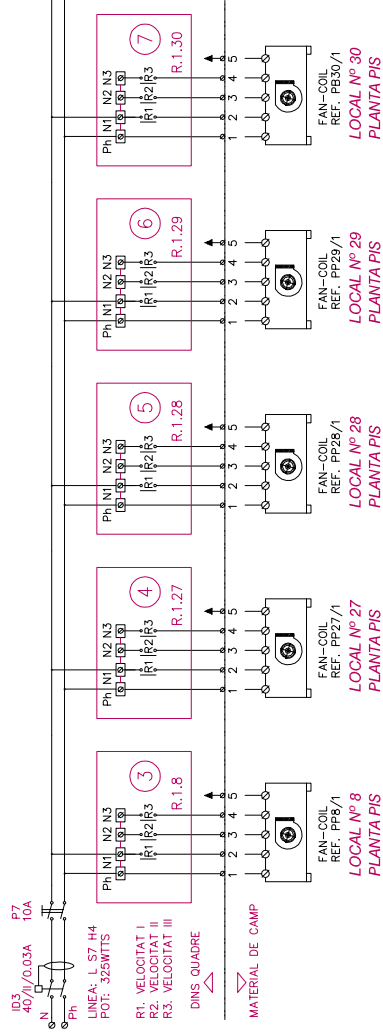
# H/1

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DEL SUBQUADRE "H" DE REGULACIÓ FAN-COILS



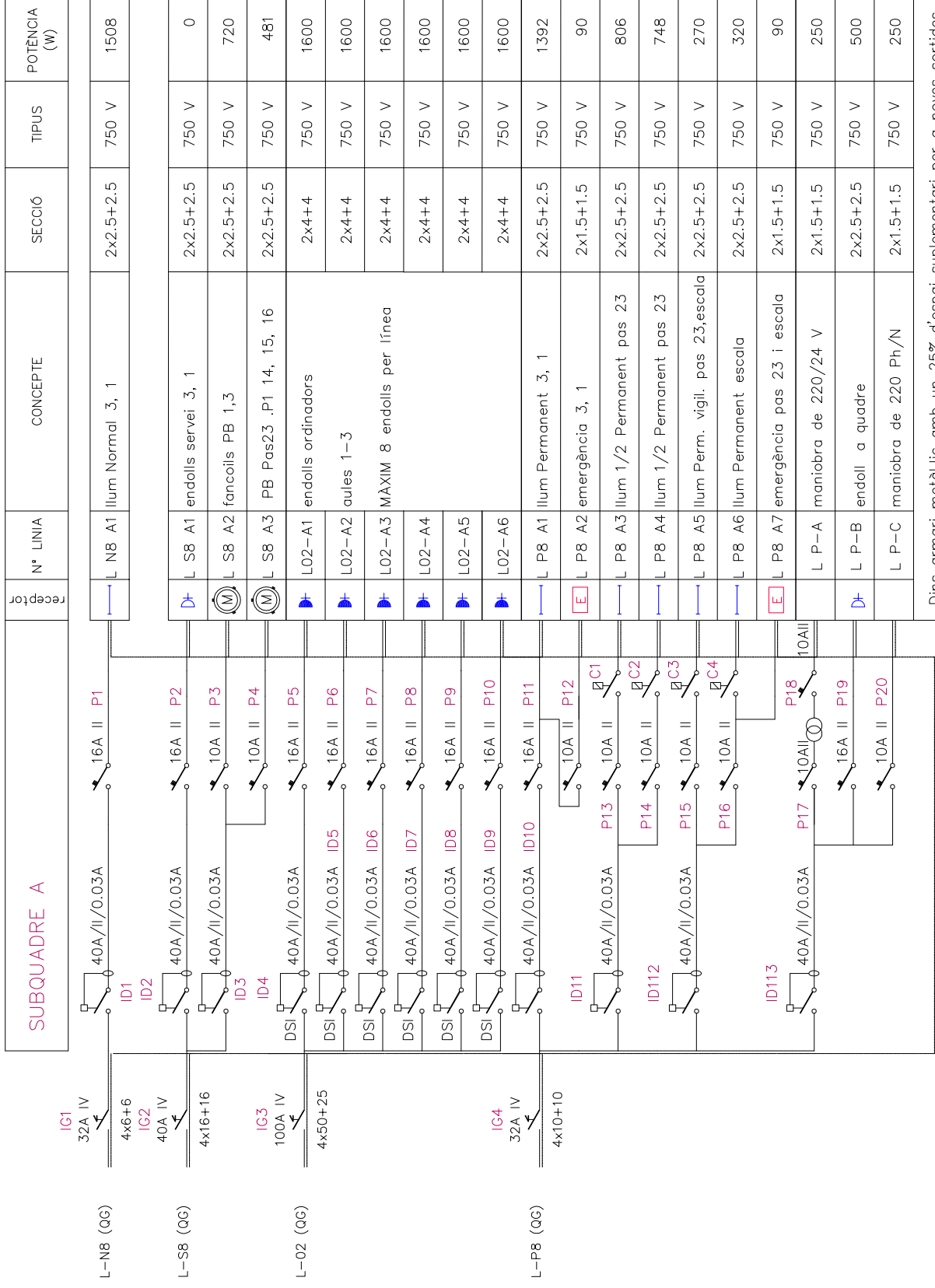
# ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE "H" DE REGULACIÓ FAN-COILS

# H/2





# A/1



Dins armari metabòlic amb un 25% d'espai suplementari per a noves sortides (DSI) interruptor diferencial Classe A superimmunitzat (UNE-EN 61008)

### INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE

TOTS ELS BORNOS PH, I, N, SORTIRAN DEL SEU EMPLAÇAMENT GENERAL NUMERANT-SE CADA UN D'ELLS INDEPENDENTMENT, RESPECTE AL PUNT QUE ALIMENTARAN, AMB TAL DE QUE SIGUI IDENTIFICABLE EL TOTAL DEL SEU ESQUEMA NI EL QUADRE ON NO SIGUI IDENTIFICABLE EL TOTAL DEL SEU ESQUEMA NI EL QUADRE CORRESPONDENT A LA SEVA REALITZACIÓ.

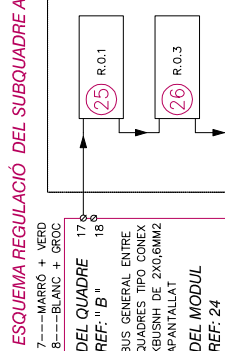
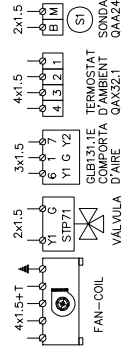
LES NUMERACIONS DEL TOTAL DE BORNOS DEBEN SER IDENTIFICABLES EN EL MOMENT DE MANIOBRAR PER L'ACTUAL FASE DE PROJECTE I ES TINDRAN DE REDEFINIR EN EL MOMENT DE L'EXECUCIÓ, ACCEPTANT QUE NO DEMOSTREI CORRESPONDÈNCIA I EL PUNT A PUNT ENTRE ESQUEMA I INSTAL·LACIÓ.

-TOT EL CABLEJAT ES REALITZARÀ SENSE EMPALMAMENTS INTERMITJOS MECANICAMENT. NO S'ACCEPTARÀ QUE D'UN MATEIX BORN DE CONNEIXO SORTIN MÉS D'UN CABLE ELÈCTRIC

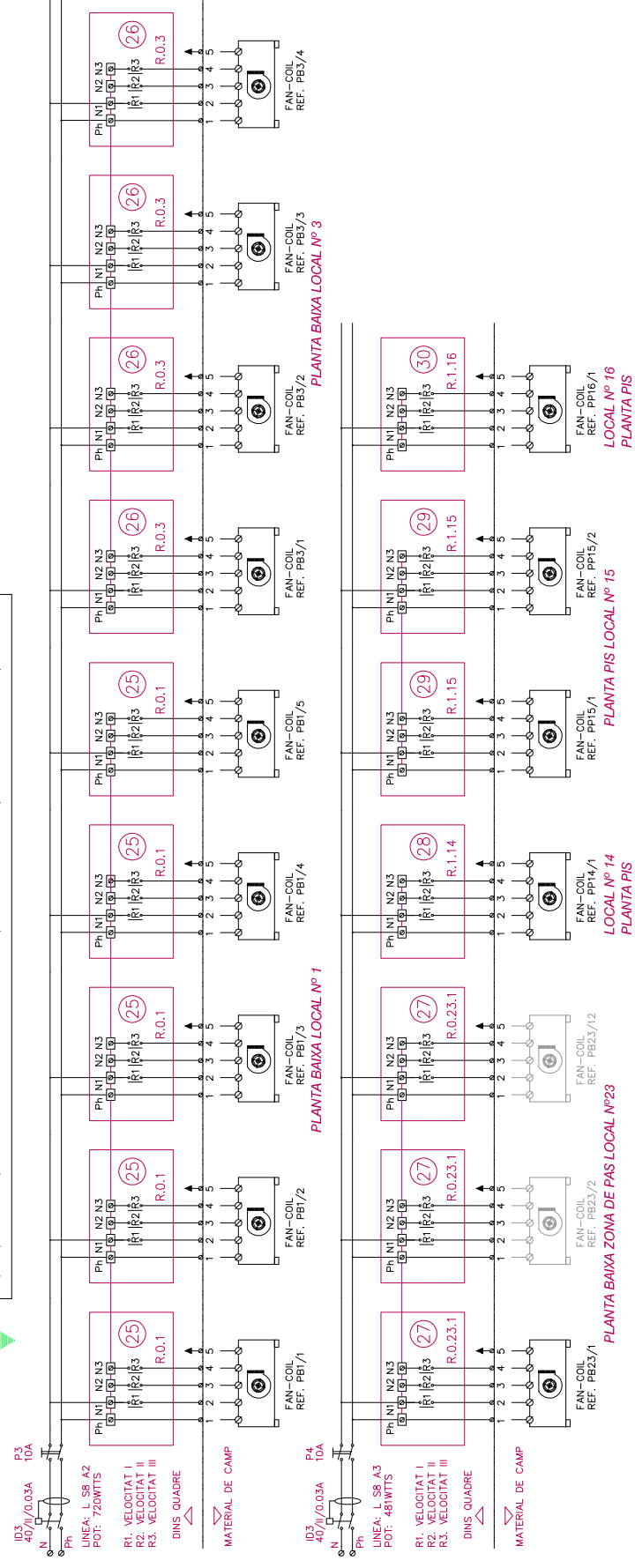
-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL: L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SENYALIZANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LINEA CORRESPONDENT

-TOT EL CONNEIXAMENT DES DEL QUADRE FINS CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEIGA DE 10x6/4V, TIPUS RALOCAR O SIMILAR, NO PROPAGADOR DE LA FLAMA

### CABLEJAT DE POTÈNCIA I MANIOBRA



BUS 2 \$14



# A/2

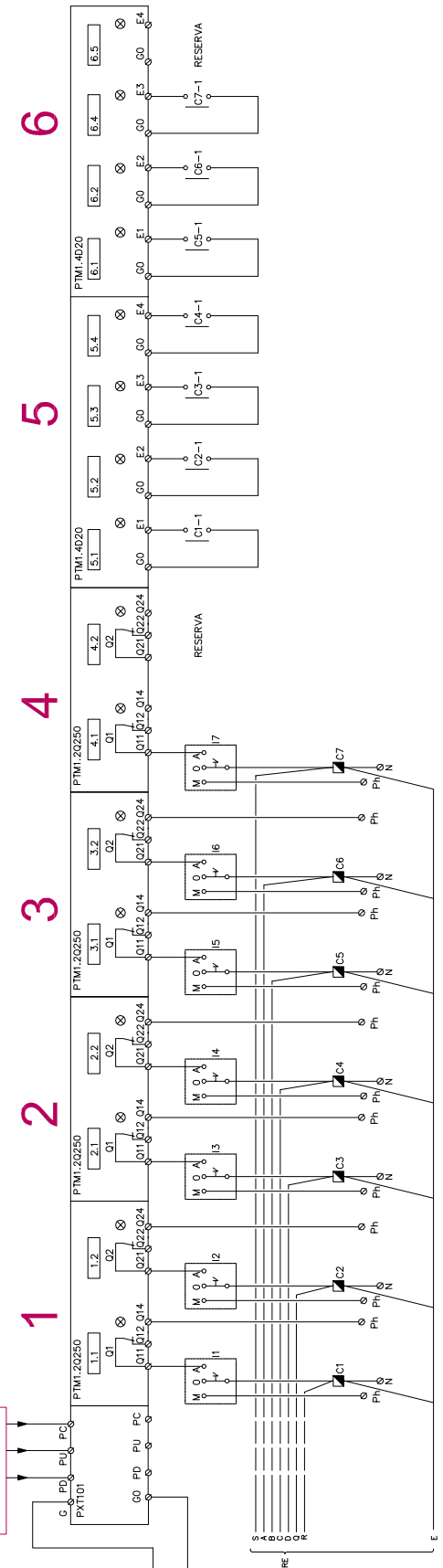
## ESQUEMA MANIOBRA CONTROL DE LLUM DEL SUBQUADRE "A" DEPENDENT DE LA PRU-10.64 \$2

BUS 3 \$12

BUS 3 DEL QUADRE GENERAL REF: B CABLE COAXIAL 2X6G2A/U

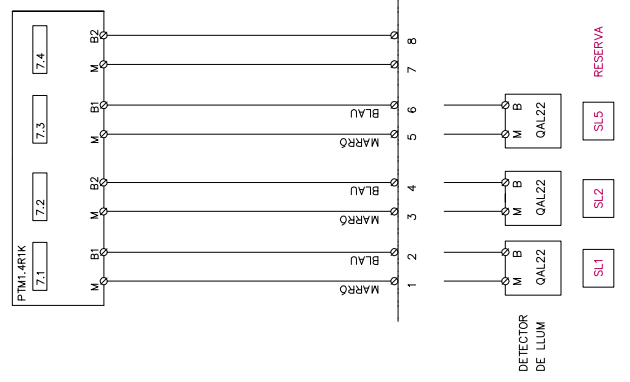
DE QUADRE REF: B GO EQUIPOTENCIAL 2X2.5 MM2

BUS 2 \$14

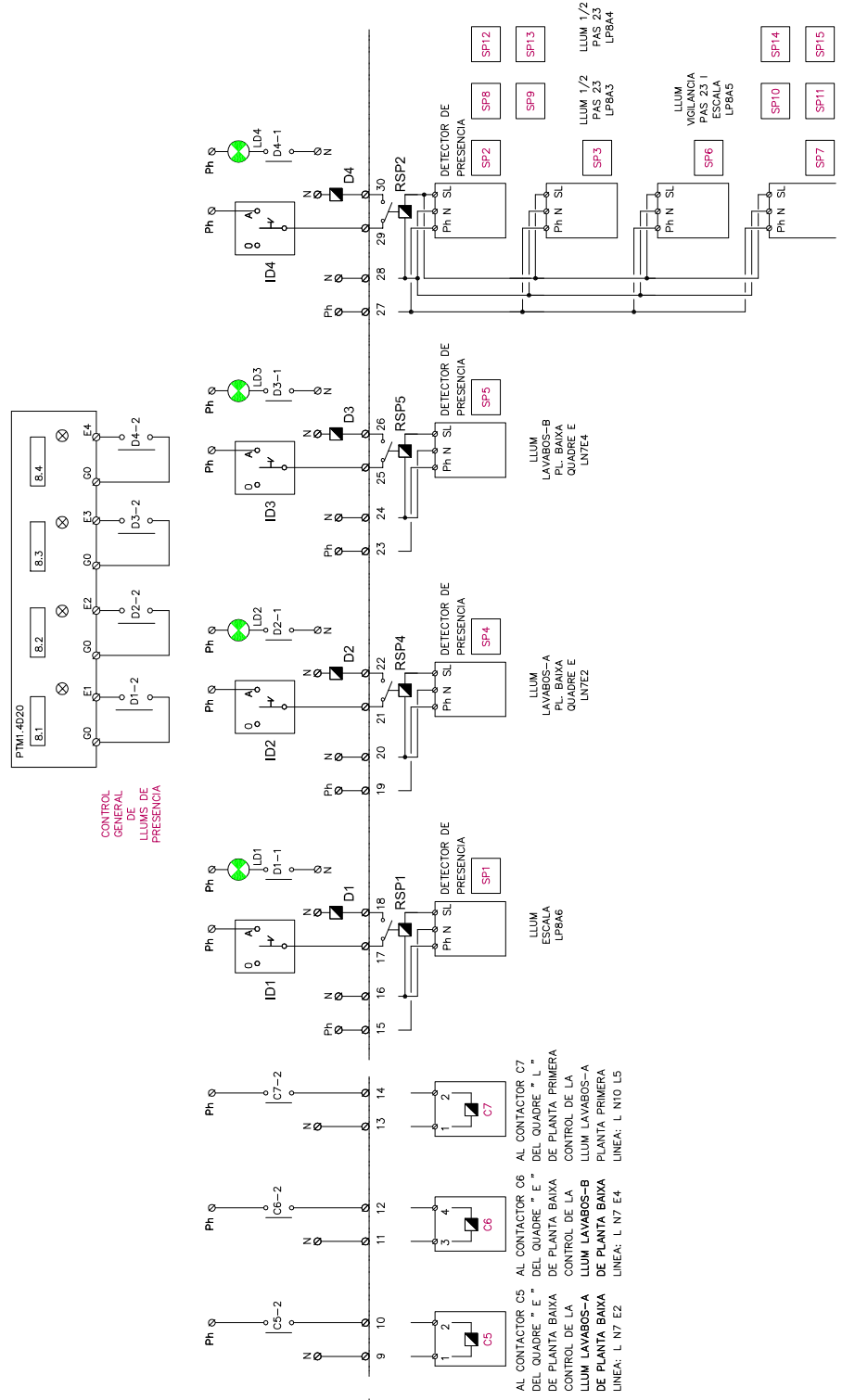


- 1.1 LUM 1/2 PAS 23 LP8A3
- 1.2 LUM 1/2 PAS 23 LP8A4
- 2.1 VIGILANCIA PAS 23 I LP8A5
- 2.2 LUM ESCALA LP8A6
- 3.1 LUM LAVABOS-A PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 3.2 LUM LAVABOS-B PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 3.3 LUM LAVABOS-A PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 3.4 LUM LAVABOS-B PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 4.1 LUM LAVABOS-A PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 4.2 LUM LAVABOS-B PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 5.1 LUM 1/2 PAS 23 LP8A3
- 5.2 LUM 1/2 PAS 23 LP8A4
- 5.3 LUM VIGILANCIA PAS 23 I LP8A5
- 5.4 LUM ESCALA LP8A6
- 6.1 LUM LAVABOS-A PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 6.2 LUM LAVABOS-B PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 6.3 LUM LAVABOS-A PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 6.4 LUM LAVABOS-B PL. BAIXA QUADRE E UNTEZ
- 6.5 LUM 1/2 PAS 23 LP8A4

7



8



AL CONTACTOR C5 AL CONTACTOR C6 AL CONTACTOR C7 DEL QUADRE "E" DEL QUADRE "E" DEL QUADRE "L" DE PLANTA BAIXA DE PLANTA BAIXA CONTROL DE LA CONTROL DE LA LUM LAVABOS-A LUM LAVABOS-B DE PLANTA BAIXA DE PLANTA BAIXA LINEA: L N7 E4 LINEA: L N10 L5

# A/3

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " A " DE REGULACIÓ FAN-COILS

1226684-500

### ESQUEMA DE MANIOBRA

17---MARRÓ + VERD  
18---BLANC + GROCC

DEL QUADRE 17  
REF: " B "

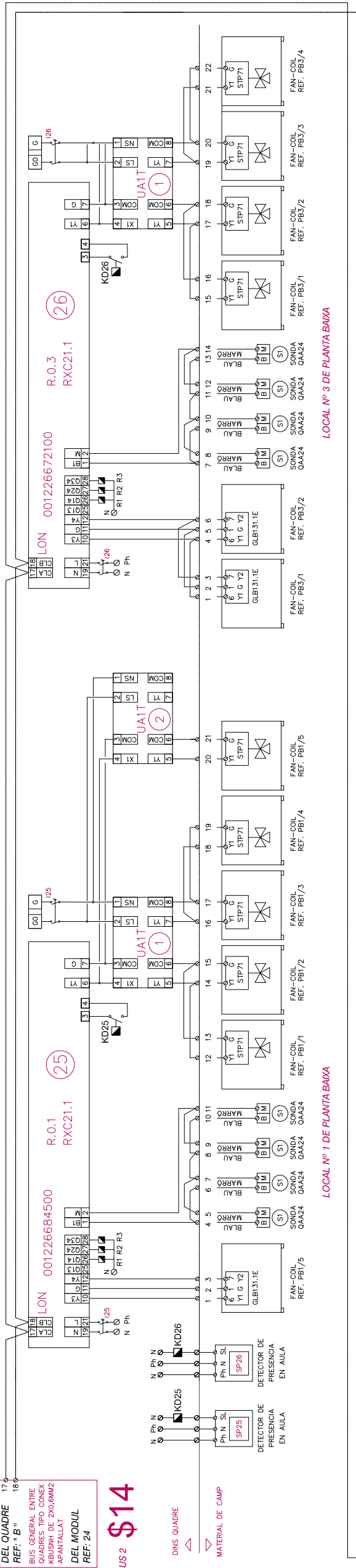
BUS GENERAL ENTRE  
QUADRES TIPO CONEX  
KBUSNH DE 2X0,6MM2  
APANTALLAT

DEL MODUL  
REF: 24

BUS 2 \$14

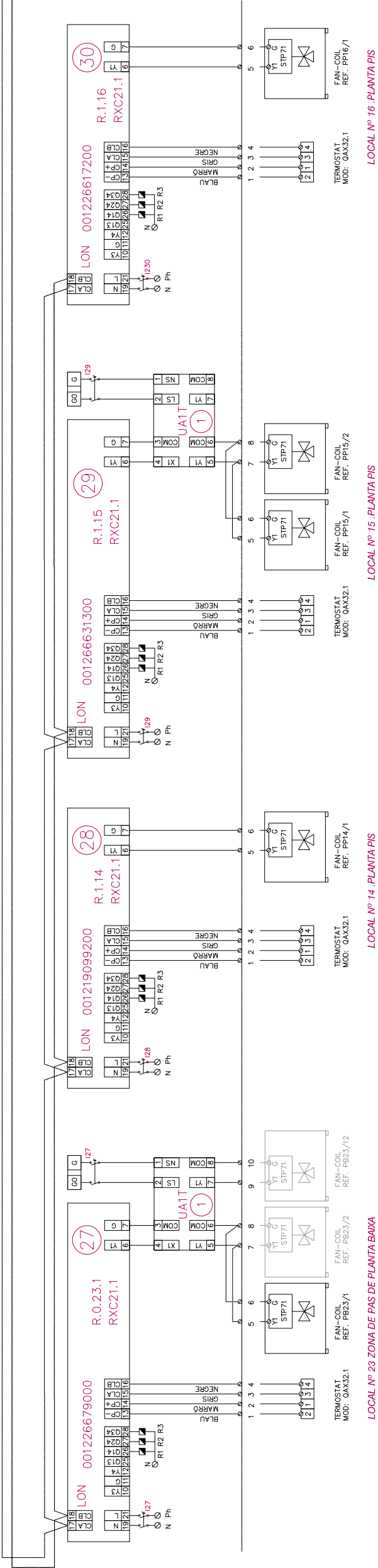
DINS QUADRE

MATERIAL DE CAMP



LOCAL Nº 1 DE PLANTA BASSA

LOCAL Nº 3 DE PLANTA BASSA



LOCAL Nº 23 ZONA DE PAS DE PLANTA BASSA

LOCAL Nº 14 - PLANTA PIS

LOCAL Nº 15 - PLANTA PIS

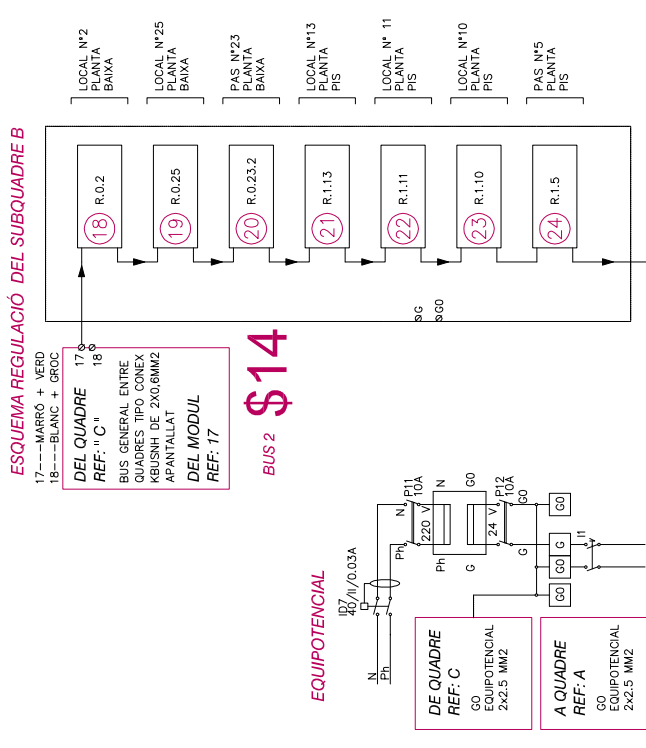
LOCAL Nº 16 - PLANTA PIS



# B/1



receptor	N° LINIA	CONCEPTE	SECCIÓ	TIPUS	POTÈNCIA (W)	
SUBQUADRE B	L N8 B1	llum Normal 25, 2	2x2.5+2.5	750 V	1508	
	L S8 B1	endolls servei 25, 2	2x2.5+2.5	750 V	0	
	L S8 B2	fancoils PB 2, 25	2x2.5+2.5	750 V	720	
	L S8 B3	PB N°23 i PP N° 1,3,11,10	2x2.5+2.5	750 V	446	
	L S8 B4	fancoils P1 zona de pas 5	2x2.5+2.5	750 V	665	
	L02-B1	endolls ordinadors	2x4+4	750 V	1600	
	L02-B2	dules 2 i 25	2x4+4	750 V	1600	
	L02-B3	MAXIM 8 endolls per línea	2x4+4	750 V	1600	
	L02-B4		2x4+4	750 V	1600	
	L02-B5		2x4+4	750 V	1600	
	L02-B6		2x4+4	750 V	1600	
SUBQUADRE A	L P8 B1	llum Permanent 25, 2	2x2.5+2.5	750 V	1392	
	L P8 B2	emergència 25, 2	2x1.5+1.5	750 V	90	
	L P9 B1	llum Permanent 1/2 pas 5 P1	2x2.5+2.5	750 V	568	
	L P9 B2	llum Permanent 1/2 pas 5 P1	2x2.5+2.5	750 V	568	
	L P9 B3	emergència pas 5 P1	2x1.5+1.5	750 V	96	
	L P9 B4	llum Permanent 1/2 pas 3 P1	2x2.5+2.5	750 V	232	
	L P9 B5	llum Permanent 1/2 pas 3 P1	2x2.5+2.5	750 V	232	
	L P9 B6	emergència pas 3 P1	2x1.5+1.5	750 V	18	
	L P9 B7	llum Permanent vigilància 5 P1	2x2.5+2.5	750 V	243	
	L P-A	maniobra de 220/24 V	2x1.5+1.5	750 V	250	
	L P-B	endoll a quadre	2x2.5+2.5	750 V	500	
	L P-C	maniobra de 220 Ph/N	2x1.5+1.5	750 V	250	
	Dins armari metàl·lic amb un 25% d'espai suplementari per a noves sortides					
	(DS) interruptor diferencial Classe A superimmunitzat (UNE-EN 61008)					



**ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE B**  
 17---MARRÓ + VERD  
 18---BLANC + GROC

**DEL QUADRE REF: "C"**  
 BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX KBUSNH DE 2X0,6MM2 APANTALLAT  
**DEL MODUL REF: 17**

**BUS 2 \$14**

**DE QUADRE REF: C**  
 EQUIPOTENCIAL 2x2,5 MM2

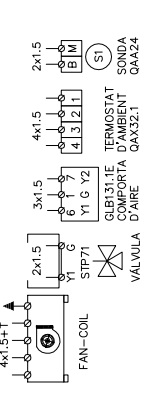
**A QUADRE REF: A**  
 EQUIPOTENCIAL 2x2,5 MM2

**EQUIPOTENCIAL**  
 18/17/0,03A

**BUS 2 \$14**

**BUS 2 \$14**

**BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX KBUSNH DE 2X0,6MM2 APANTALLAT AL QUADRE "A" MODUL N° 25**



**CABLEIAT DE POTÈNCIA / MANIOBRA**

FAN-COIL  
 TERMOSTAT  
 SONTA  
 VALVULA D'AIRE

**INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE**

TOTS ELS BORNIS A PH I N SORTIRAN DEL SEU EMPARAT GENERAL NUMERANT-SE CADA UN D'ELLS INDEPENDENTMENT, RESPECTE AL PUNT QUE ALIMENTARAN AMB TAL DE QUE SIGUI IDENTIFICACIÓ, NO ACCEPTANT-SE L'ESQUEMA NI EL QUADRE ON NO SIGUI IDENTIFICABLE EL TOTAL DEL SEU CABLEIAT I LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ.

LES NUMERACIONS DEL TOTAL DE MECANISMES BORNIS, DETALLATS EN EL SEU EMPARAT GENERAL, S'ANOTARAN EN EL MOMENT DE L'EXECUCIÓ, REDEFINIR EN EL MOMENT DE L'EXECUCIÓ, ACCORDANT-SE, CADA QUADRE NI INSTAL·LACIÓ QUE REALITZARÀ ENTRE ESQUEMA I INSTAL·LACIÓ.

-TOT EL CABLEIAT ES REALITZARÀ SENSE EMPALMAMENTS INTERMITJOS

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL : L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SENYALITZANT EN CADA CAS ELS BORNIS I LA LINEA CORRESPONENT

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL : L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SENYALITZANT EN CADA CAS ELS BORNIS I LA LINEA CORRESPONENT

-TOT EL CONNEIXONAT RES DEL QUADRE FINS CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEJA DE 100,6/KV, TIPUS RALOCAR O SIMILAR, NO PROPAGADOR DE LA FLAMA

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL : L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SENYALITZANT EN CADA CAS ELS BORNIS I LA LINEA CORRESPONENT

# B/2

**BUS 3 \$12**

**BUS 3 \$12**  
 BUS 3 DEL SUBQUADRE DE PLANTA BAIXA REF. J  
 CABLE COAXIAL 2X6G22A/U

**9**

**10**

**11**

**12**

**13**

**14**

**14**

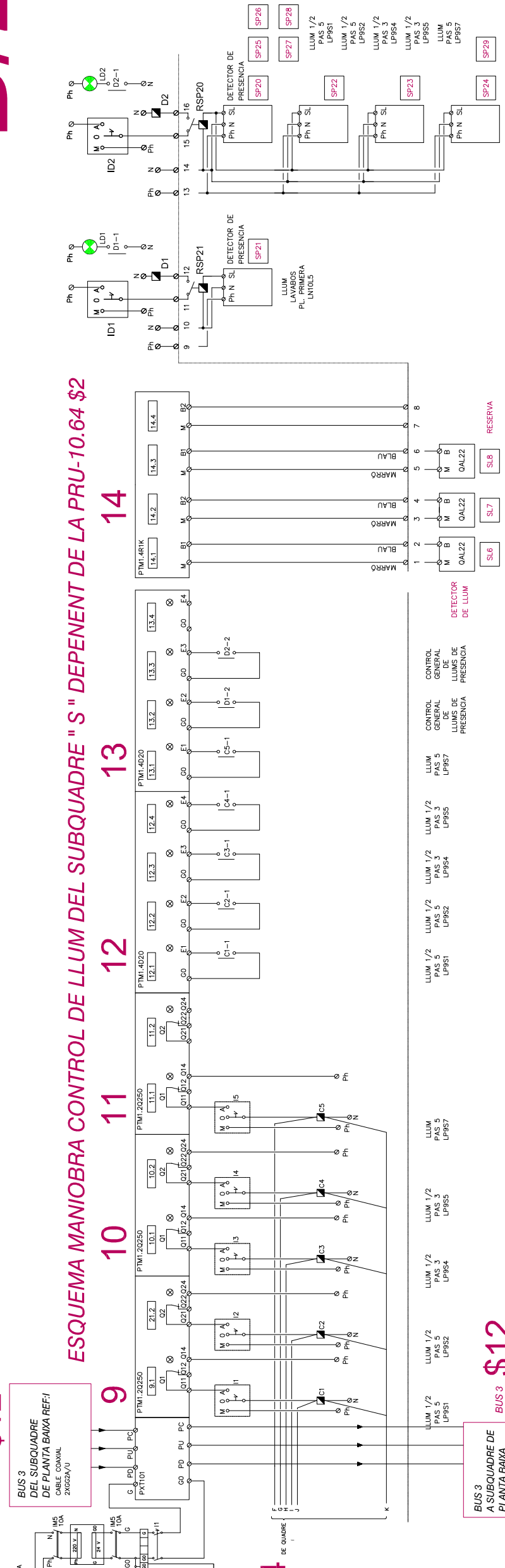
## ESQUEMA MANIOBRA CONTROL DE LLUM DEL SUBQUADRE "S" DEPENDENT DE LA PRU-10.64 \$2

**DE QUADRE REF. C**  
 GO EQUIPOTENCIAL 2X2.5 MM2

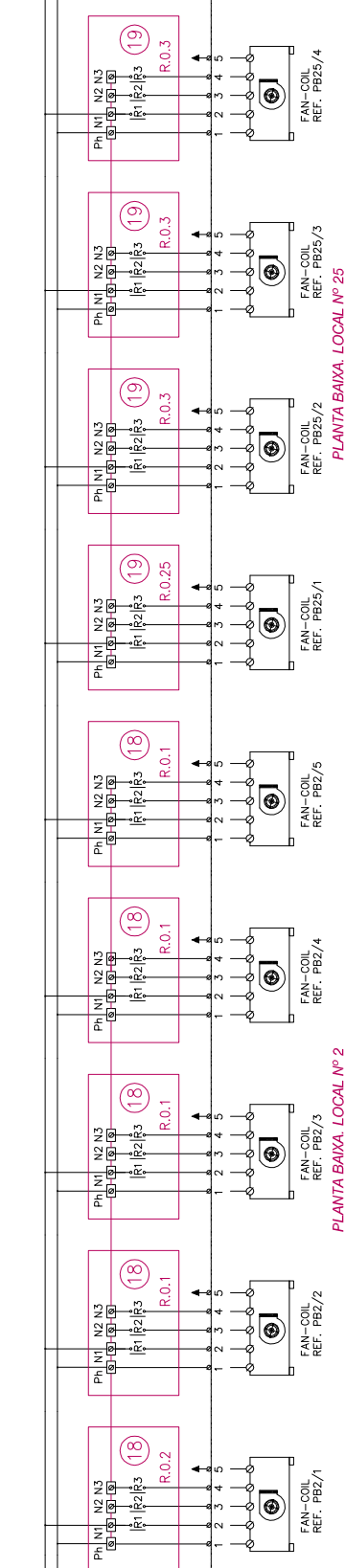
**A QUADRE REF. A**  
 GO EQUIPOTENCIAL 2X2.5 MM2

**BUS 2 \$14**

**BUS 3 \$12**  
 BUS 3 A SUBQUADRE DE PLANTA BAIXA REF. A  
 CABLE COAXIAL 2X6G22A/U



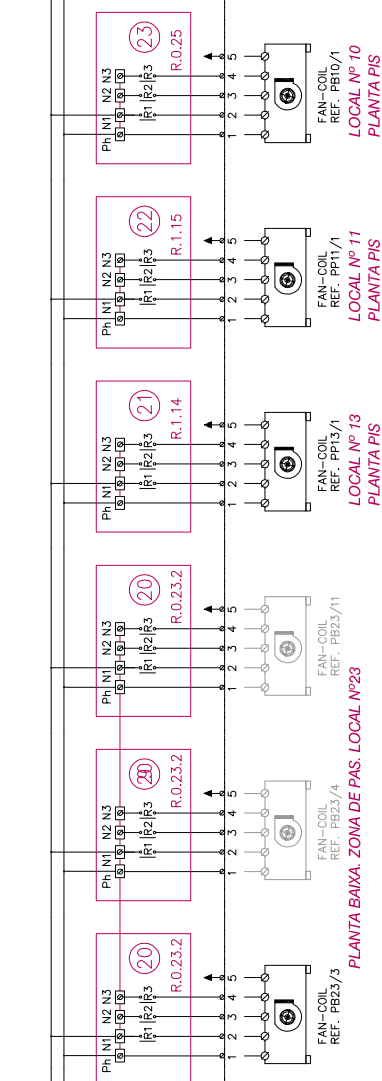
**P3**  
 40/0.003A 10A  
 LINEA: I, S8 B2  
 POTE: 720WTS  
 R1. VELOCITAT I  
 R2. VELOCITAT II  
 R3. VELOCITAT III  
 DINIS QUADRE  
 MATERIAL DE CAMP



PLANTA BAIXA LOCAL Nº 2

PLANTA BAIXA LOCAL Nº 25

**P4**  
 40/0.003A 10A  
 LINEA: I, S8 B3  
 POTE: 446WTS  
 R1. VELOCITAT I  
 R2. VELOCITAT II  
 R3. VELOCITAT III  
 DINIS QUADRE  
 MATERIAL DE CAMP



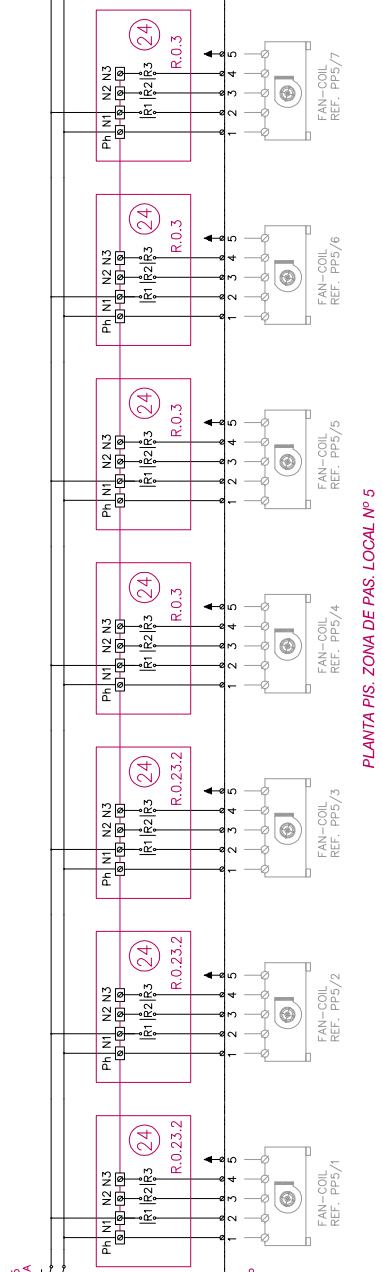
PLANTA BAIXA ZONA DE PAS LOCAL Nº 23

LOCAL Nº 13 PLANTA PIS

LOCAL Nº 11 PLANTA PIS

LOCAL Nº 10 PLANTA PIS

**P5**  
 40/0.003A 10A  
 LINEA: I, S8 B4  
 POTE: 665WTS  
 R1. VELOCITAT I  
 R2. VELOCITAT II  
 R3. VELOCITAT III  
 DINIS QUADRE  
 MATERIAL DE CAMP



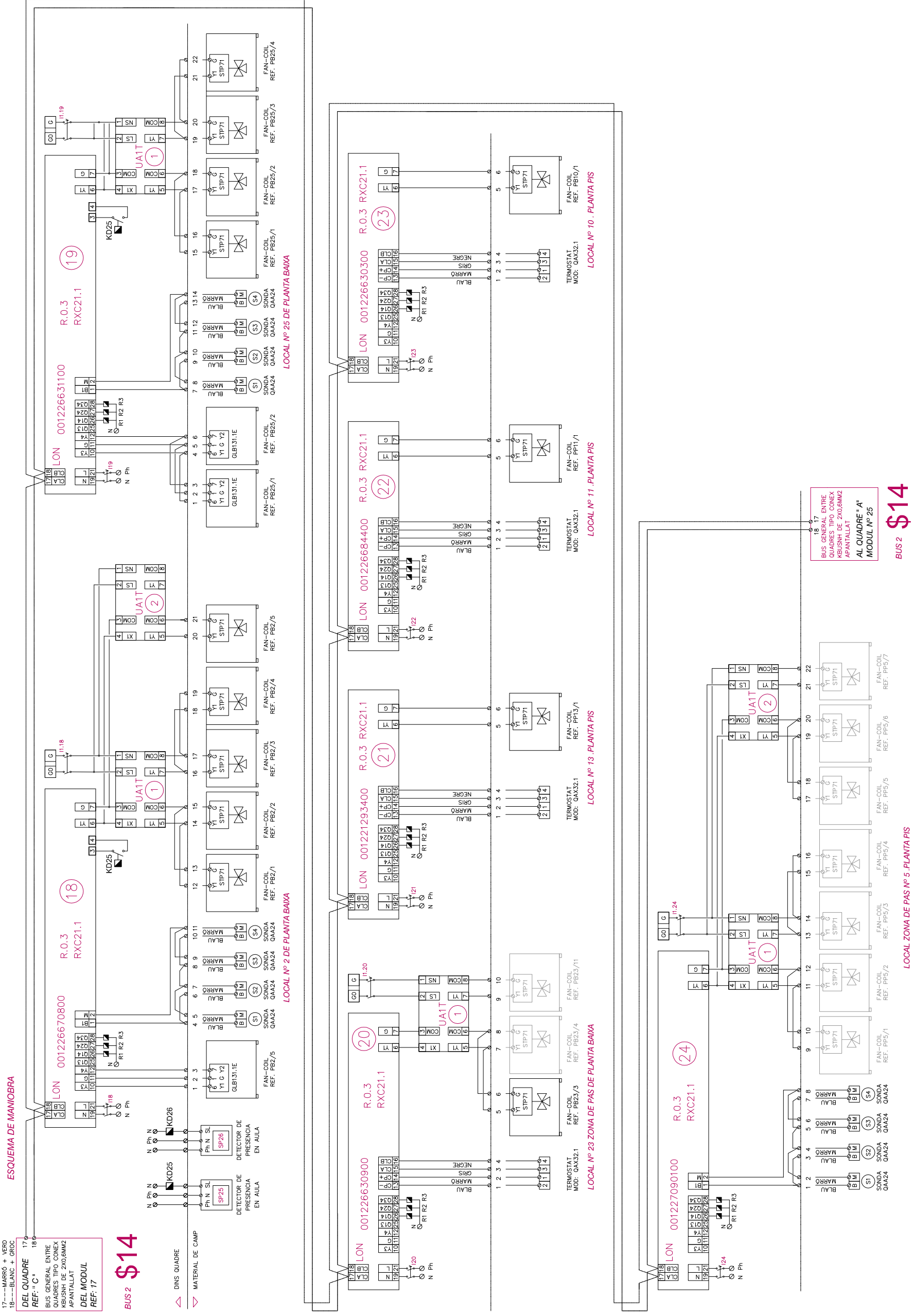
PLANTA PIS ZONA DE PAS LOCAL Nº 5

LOCAL Nº 7 PLANTA PIS

LOCAL Nº 6 PLANTA PIS

# B/3

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " B " DE REGULACIÓ FAN-COILS



BUS 2 \$14

BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX KEU5NH DE 2X0,6MM2 APANTALLAT AL QUADRE " A " MODUL Nº 25

# C/1

## INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE

TOTS ELS BORNOS PH I 0 N SORTIRAN DEL SEU EMBARRAT GENERAL NUMERANT-SE CADA UN D'ELLS INDEPENDENTMENT, RESPECTE AL PUNT DE MONTAJE I IDENTIFICACIÓ DE LES LINES EN EL QUADRE.

EN EL MOMENT DE REALITZAR L'ENTREGA DEL QUADRE I PER LO TANT LA INSTAL·LACIÓ CORRESPONDENT ES NUMERARAN EL TOTAL DE BORNOS DE L'ESQUEMA I LA INSTAL·LACIÓ EN LA SORTIDA, NO ACCEPTANT-SE NI L'ESQUEMA NI EL QUADRE, NI LA INSTAL·LACIÓ EN LA QUAL NO RESULTI INEQUIVOCA EL TOTAL DELS SEU CABLEJAT I LA TOTAL IDENTIFICACIÓ DE LA SEVA REALITZACIÓ.

SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL ; L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINDENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SENYALITANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LINEA CORRESPONDENT

RECEPTOR	Nº LINEA	CONCEPTE	SECCIÓ	TIPUS	POTÈNCIA (W)
L N8 C1	L N8 C1	llum Normal 4	2x2.5+2.5	750 V	826
L SB C1	L SB C1	endolls servei 4	2x2.5+2.5	750 V	0
L SB C2	L SB C2	fancoils PB 4, pos 23	2x2.5+2.5	750 V	560
L SB C3	L SB C3	fancoils P1 12, 34, 35	2x2.5+2.5	750 V	206

-TOT EL CABLEJAT ES REALITZARÀ CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEGA DE 90.6/KV, TIPUS RALOCAR O SIMILAR, NO PROPAGADOR DE LA FLAMA

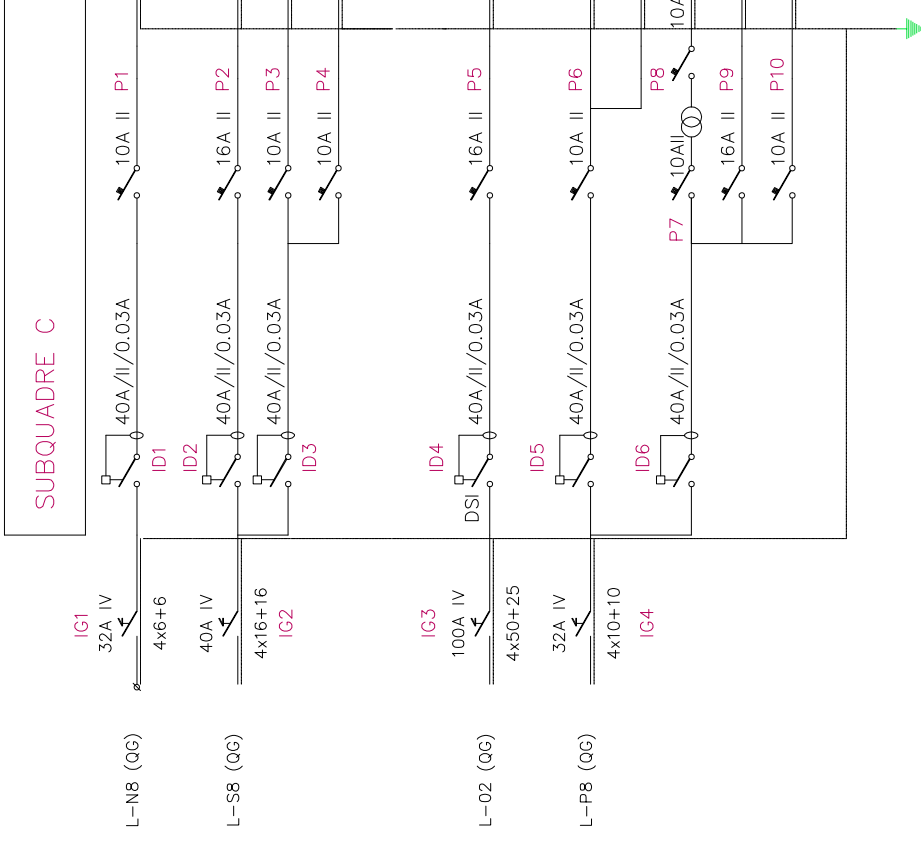
CABLEJAT DE POTÈNCIA I MANIOBRA

4x1.5+1  
2x1.5  
3x1.5  
4x1.5

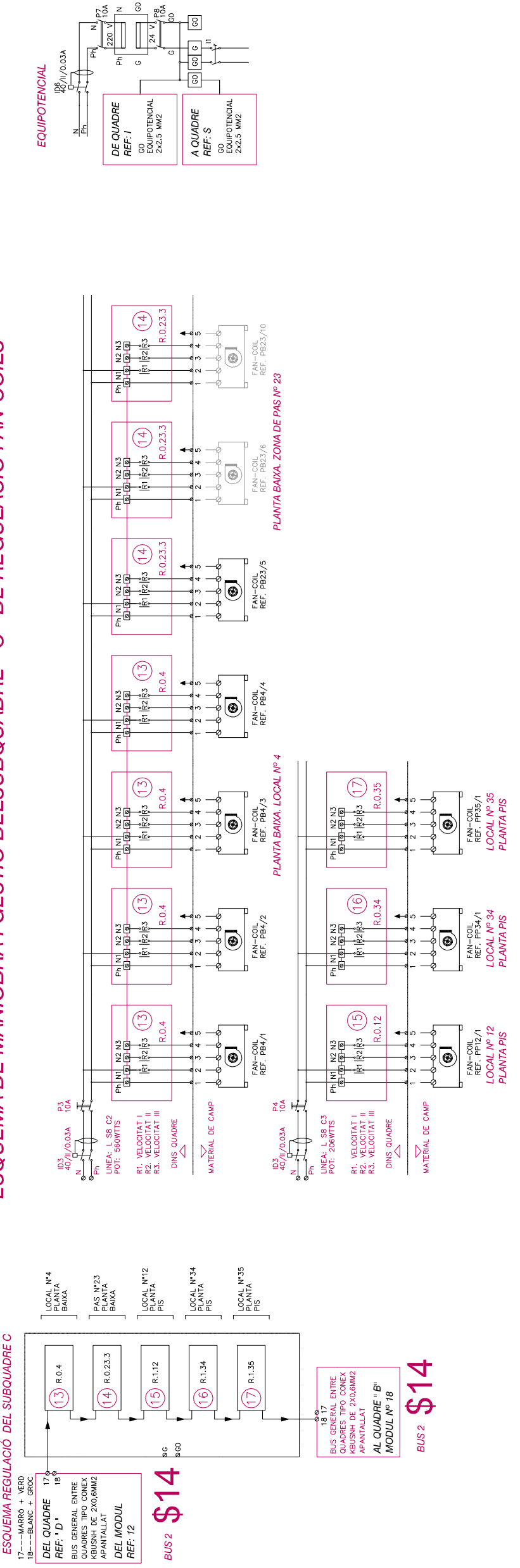
FAN-COIL  
VALVULA D'AIRE  
COMPARTI D'AMBIENT  
TERMOSTAT  
Y1 G Y2  
STP71

L O2-C1	L O2-C1	endolls ordinadors aula 4 (1)	2x4+4	750 V	350
L P8 C1	L P8 C1	llum Permanent 4	2x2.5+2.5	750 V	812
L P8 C2	L P8 C2	emergència 4	2x1.5+1.5	750 V	90
L P-A	L P-A	maniobra de 220/24 V	2x1.5+1.5	750 V	250
L P-B	L P-B	endoll a quadre	2x2.5+2.5	750 V	500
L P-C	L P-C	maniobra de 220 Ph/N	2x1.5+1.5	750 V	250

Dins armari metàl·lic amb un 25% d'espai suplementari per a noves sortides (DSI) Interruptor diferencial Classe A superinmunitzat (UNE-EN 61008)



## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " C " DE REGULACIÓ FAN-COILS



DE QUADRE REF: I  
EQUIPOTENCIAL  
EQUIPOTENCIAL  
2x2.5 MM2

A QUADRE REF: S  
EQUIPOTENCIAL  
EQUIPOTENCIAL  
2x2.5 MM2

EQUIPOTENCIAL

PLANTA BAIXA. ZONA DE PAS Nº 23

PLANTA BAIXA. LOCAL Nº 4

PLANTA PIS. LOCAL Nº 12

PLANTA PIS. LOCAL Nº 34

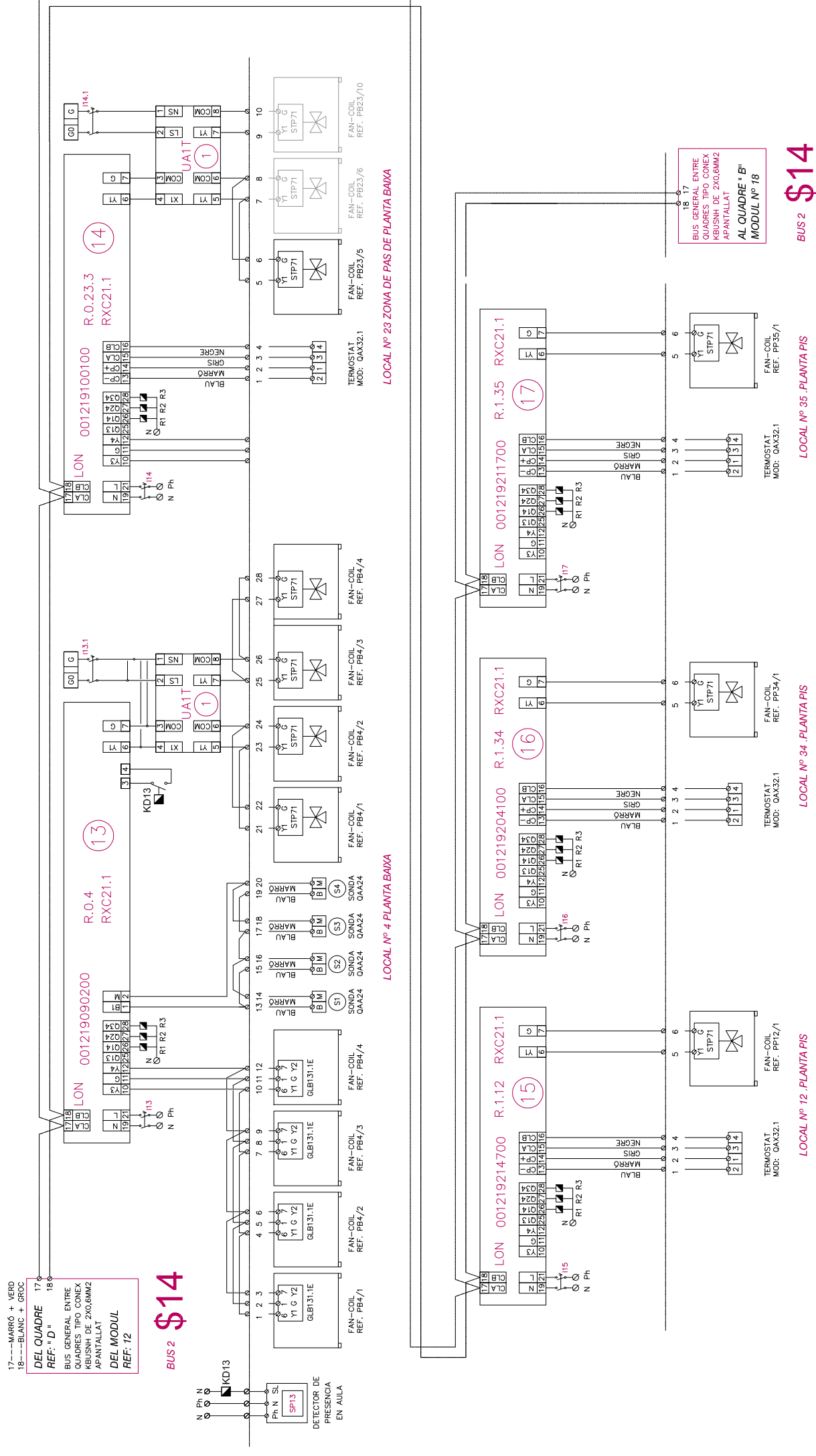
PLANTA PIS. LOCAL Nº 35

BUS 2 \$14



# C/2

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DEL SUBQUADRE " C " DE REGULACIÓ FAN-COILS



## INTERPRETACIÓ GENERAL DEL QUADRE

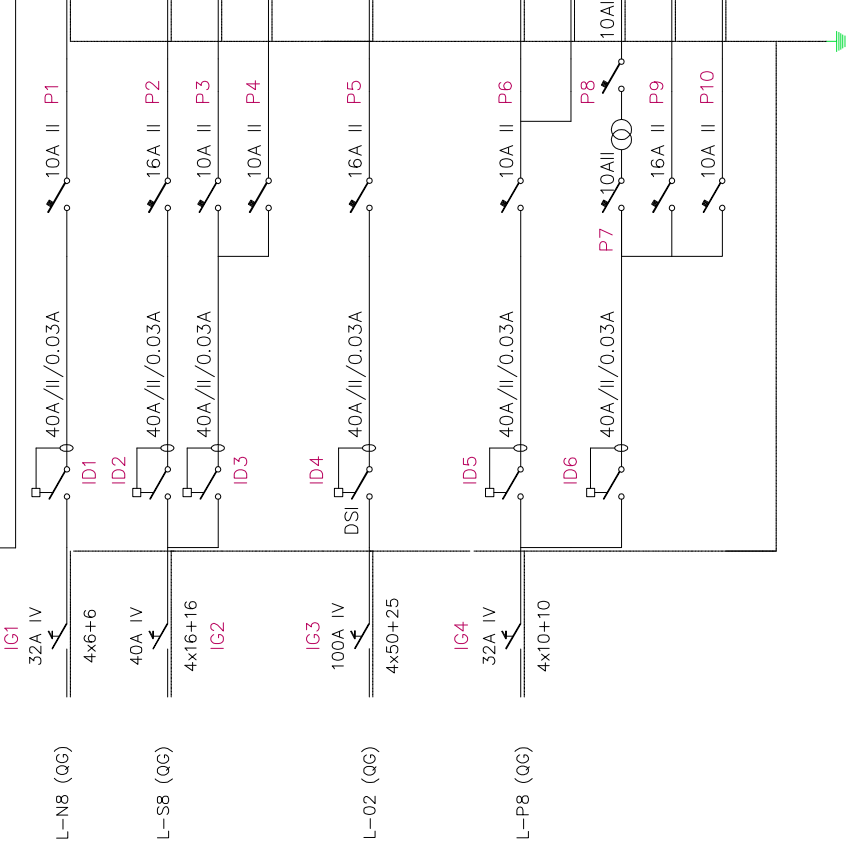
TOTS ELS BORNOS # PH I Ø N SORTIRAN DEL SEU EMBARRAT GENERAL NUMERANT-SE CADA UN D'ELS AMB ELS SEUS MECANISMES RESUÏINT QUE ALIMENTARAN AMB TAL DE QUE SIGUI CLARA I INEQUÍVOCA LA SEVA IDENTIFICACIÓ. NO ACCEPTANT-SE IDENTIFICAR EL TOTAL DEL SEU CABLEJAT I LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ.

LES NUMERACIONS DEL TOTAL DE MECANISMES I BORNOS, DETALLATS EN L'ESQUEMA, SON ORIENTATIS PER EL SEU MONTAJE I PER LA SEVA IDENTIFICACIÓ. NO ACCEPTANT-SE REDEFINIR EN EL MOMENT DE L'EXECUCIÓ, NO ACCEPTANT-SE CAP QUADRE NI INSTAL·LACIÓ QUE NO DEMOSTRI LA CORRESPONDÈNCIA I EL PUNT A PUNT ENTRE L'ESQUEMA I L'INSTAL·LACIÓ.

N° LINIA	CONCEPTE	SECCIÓ	TIPUS	POTÈNCIA (W)
L N8 D1	llum Normal 26	2x2.5+2.5	750 V	826
L S8 D1	endolls servei 26	2x2.5+2.5	750 V	0
L S8 D2	fancoills PB 26, pas 23	2x2.5+2.5	750 V	560
L S8 D3	fancoills P1 9, 31, 32, 33	2x2.5+2.5	750 V	366
L02-D1	endolls ordinadors aula 26 (1)	2x4+4	750 V	350
L P8 D1	llum Permanent 26	2x2.5+2.5	750 V	812
L P8 D2	emergència 26	2x1.5+1.5	750 V	90
L P-A	maniobra de 220/24 V	2x1.5+1.5	750 V	250
L P-B	endoll a quadre	2x2.5+2.5	750 V	500
L P-C	maniobra de 220 Ph/N	2x1.5+1.5	750 V	250

Dins armari metàl·lic amb un 25% d'espai suplementari per a noves sortides (DSI) Interruptor diferencial Classe A superimmunitzat (UNE-EN 61008)

L02-D1	endolls ordinadors aula 26 (1)	2x4+4	750 V	350
L P8 D1	llum Permanent 26	2x2.5+2.5	750 V	812
L P8 D2	emergència 26	2x1.5+1.5	750 V	90
L P-A	maniobra de 220/24 V	2x1.5+1.5	750 V	250
L P-B	endoll a quadre	2x2.5+2.5	750 V	500
L P-C	maniobra de 220 Ph/N	2x1.5+1.5	750 V	250



ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE D

17---MARRÓ + VERD  
18---BLANC + GRC

DEL QUADRE REF: "1"

BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX APANTALLAT DE 2X0,6MM2

AL QUADRE "C" MODUL Nº 13

BUS 2 \$14

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " C " DE REGULACIÓ FAN-COILS

### ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE D

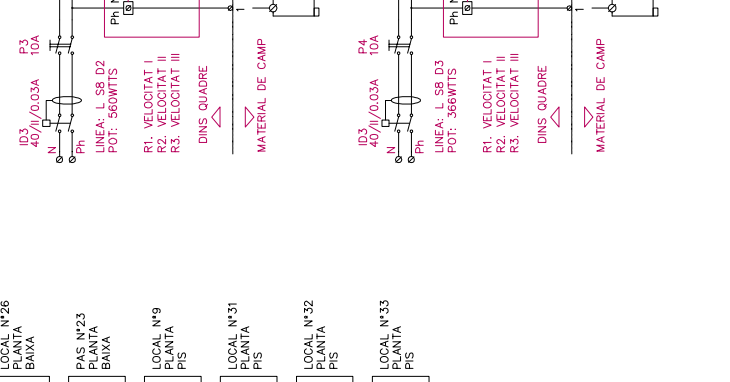
17---MARRÓ + VERD  
18---BLANC + GRC

DEL QUADRE REF: "1"

BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX APANTALLAT DE 2X0,6MM2

AL QUADRE "C" MODUL Nº 13

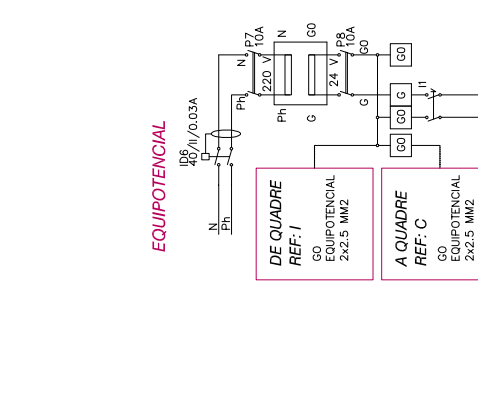
BUS 2 \$14



BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX APANTALLAT DE 2X0,6MM2

AL QUADRE "C" MODUL Nº 13

BUS 2 \$14

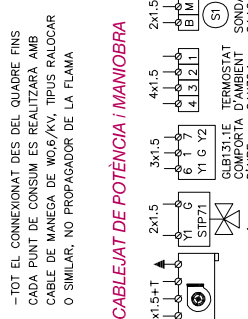


BUS 2 \$14

DE QUADRE REF: I EQUIPOTENCIAL 2X2,5 MM2

A QUADRE REF: C EQUIPOTENCIAL 2X2,5 MM2

BUS 2 \$14



**CABLEJAT DE POTÈNCIA I MANIOBRA**

-TOT EL CONEXIONAT DES DEL QUADRE FINS A CADA PUNT DE CONSUM ES REALITZARÀ AMB CABLE DE MANEGA DE 40/0,03A, TIPIUS RALOCAR O SIMILAR, NO PROPAGADOR DE LA FLAMA

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL : L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SEPARANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LINEA CORRESPONENT

-TOT EL CABLEJAT ES REALITZARÀ SENSE EMPALMAMENTS INTERMITJOS

-S'UTILITZARAN BORNOS CONNECTATS MECANICAMENT, NO S'ACCEPTARÀ QUE D'UN MATEIX BORN DE CONEIXIÓ SORTIN MÉS D'UN CABLE ELÈCTRIC

-SI UN REGULADOR CONTROLA MÉS D'UN FAN-COIL : L'INSTAL·LACIÓ S'EFECTUARÀ MANTINGUENT LA SERIE ENTRE FAN-COILS I DIRECTAMENT DESDE QUADRE A CADA FAN-COIL SEPARANT EN CADA CAS ELS BORNOS I LA LINEA CORRESPONENT

ES NUMERARAN EN L'ESQUEMA TOTS AQUELLS BORNOS DE CONTACTORS I MECANISMES DE MANIOBRA. LA IDENTIFICACIÓ DE LES LINES EN EL QUADRE, I PER LO TANT LA IDENTIFICACIÓ DE LES LINES QUE S'HA NUMERAT, HA DE SER LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ.

EN EL MOMENT DE REALITZAR L'ENTREGA DEL QUADRE I PER LO TANT LA IDENTIFICACIÓ DE LES LINES HA DE SER NUMERADA EL TOTAL DE BORNOS DE CONEIXIÓ, AIXÍ COM LES LINES QUE D'ELL SURTIN, NO ACCEPTANT-SE NI L'ESQUEMA, NI EL QUADRE, NI LA INSTAL·LACIÓ, NI EL RESULTAT D'UNA IDENTIFICACIÓ QUE NO RESULTI EN LA TOTAL CORRESPONDÈNCIA DE LA SEVA REALITZACIÓ.

ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DELSUBQUADRE " C " DE REGULACIÓ FAN-COILS

PLANTA BAIXA LOCAL Nº 23

PLANTA PIS LOCAL Nº 31

PLANTA PIS LOCAL Nº 32

PLANTA PIS LOCAL Nº 33

ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE D

LOCAL Nº 26 PLANTA BAIXA

PAS Nº 23 PLANTA BAIXA

LOCAL Nº 9 PLANTA PIS

LOCAL Nº 31 PLANTA PIS

LOCAL Nº 32 PLANTA PIS

LOCAL Nº 33 PLANTA PIS

ESQUEMA REGULACIÓ DEL SUBQUADRE D

LOCAL Nº 26 PLANTA BAIXA

PAS Nº 23 PLANTA BAIXA

LOCAL Nº 9 PLANTA PIS

LOCAL Nº 31 PLANTA PIS

LOCAL Nº 32 PLANTA PIS

LOCAL Nº 33 PLANTA PIS

BUS 2 \$14

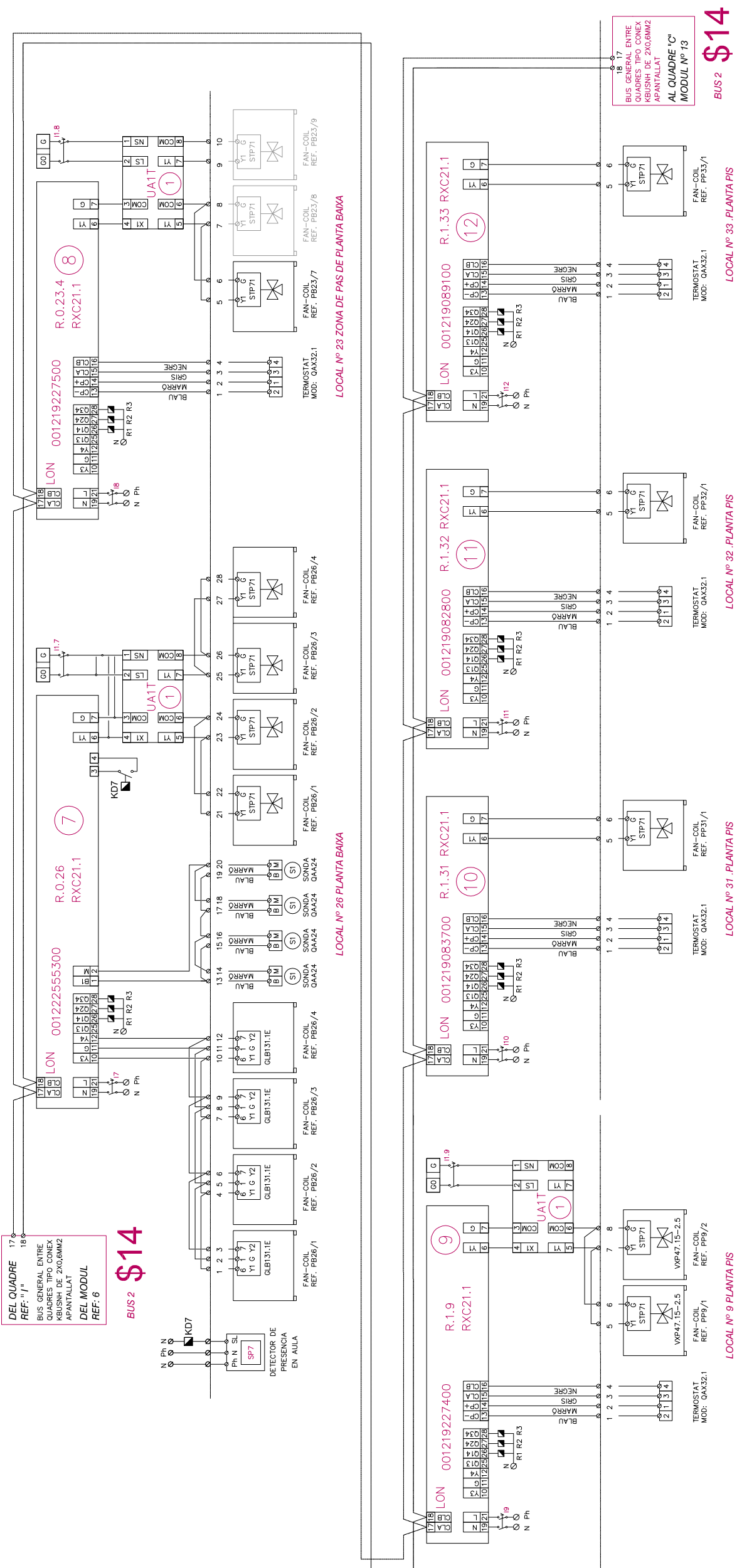
BUS GENERAL ENTRE QUADRES TIPO CONEX APANTALLAT DE 2X0,6MM2

AL QUADRE "C" MODUL Nº 13

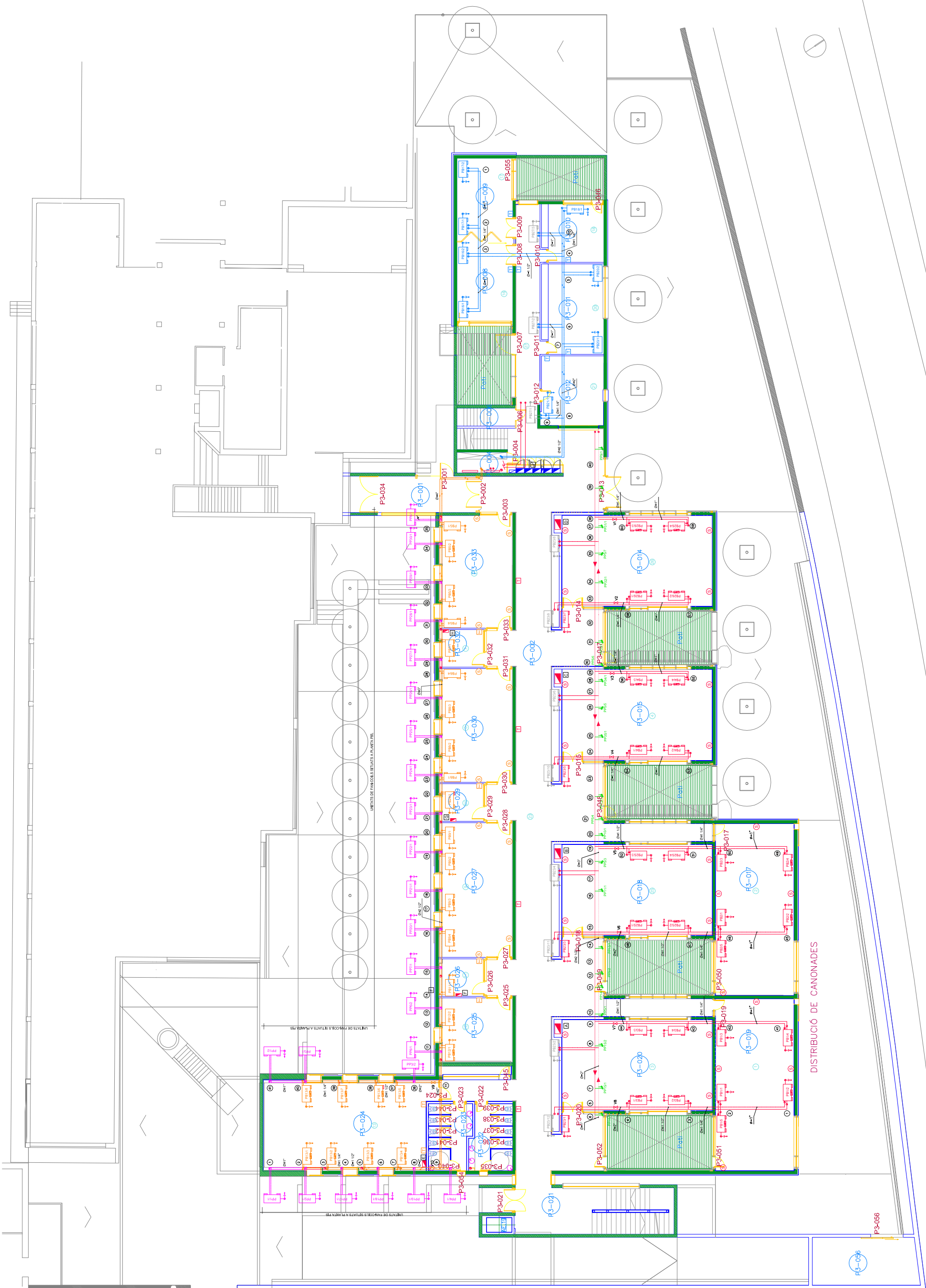
BUS 2 \$14

# D/2

## ESQUEMA DE MANIOBRA I GESTIÓ DEL SUBQUADRE "C" DE REGULACIÓ FAN-COILS



# D/2







LLEGGENDA ESQUEMA DE PRINCIPI

	FILTRE D'AIGUA		VALVULA DE SEGURETAT
	VALVULA DE BOLA		PRESSOSTAT
	VALVULA DE RETENCIÓ		SONDA DE PRESSIÓ
	ALIMENTACIÓ D'AIGUA		PURGADOR D'ALTA EFICIENCIA
	VALVULA DE PAPALLONA		SONDA DE CONTROL DE T°
	CONNEXIÓ A DESAIGUA		BOMBA DE CIRCULACIÓ
	COMPTADOR D'AIGUA		VALVULA DE PRESSIÓ DIFERENCIAL
	TERMÒMETRE		VALVULA DE REGULACIÓ DOS VIES
	MANÒMETRE		VALVULA DE REGULACIÓ TRES VIES
	MANIGUET ELÀSTIC		VALVULA D'EQUILIBRAT T&A
	TERMOSTAT DE FUMS		INTERRUPTOR DE FLUXE
	HIDRÒMETRE		

VALVULES DE REGULACIÓ (T&A)

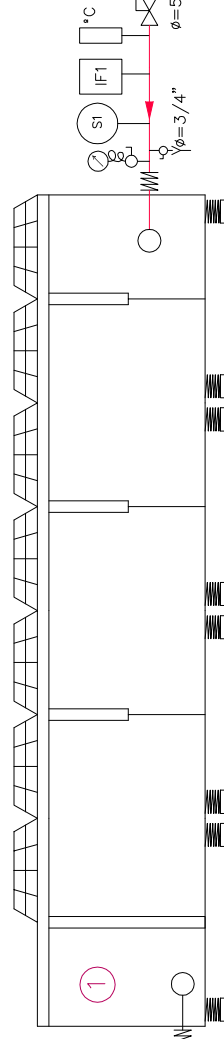
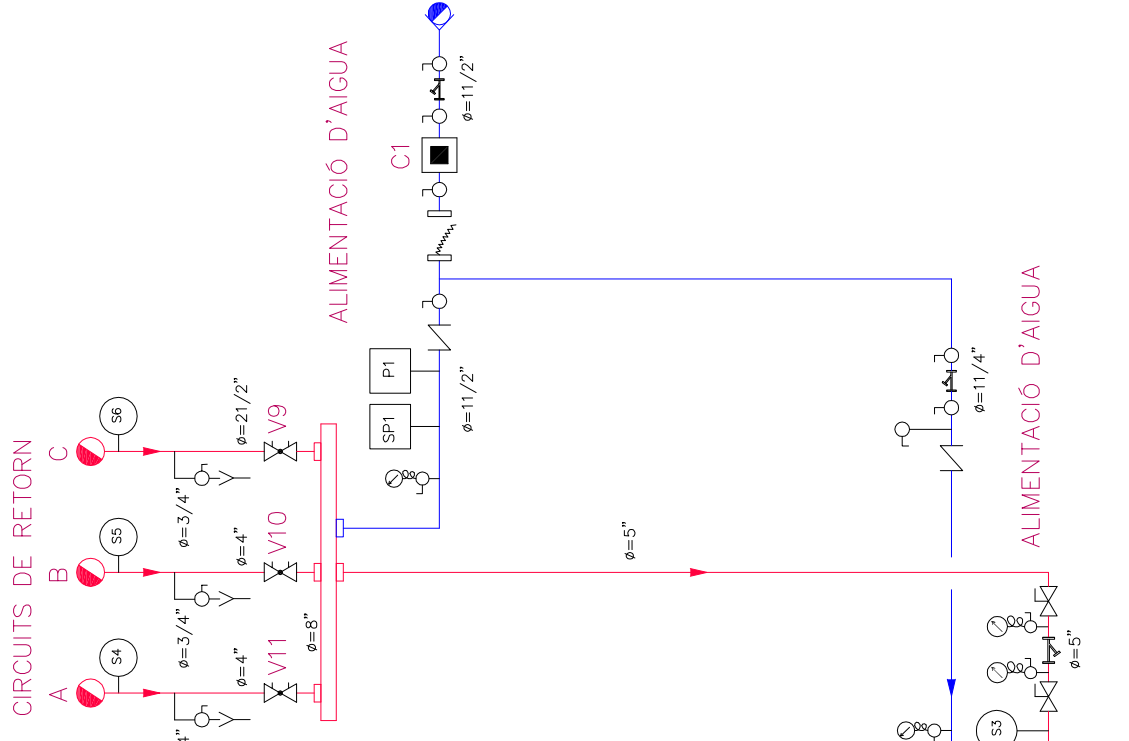
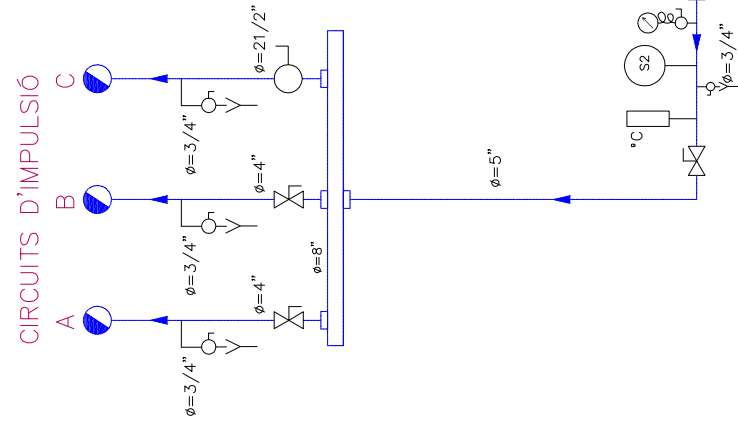
VALVULA	LTS/H		Ø
V9	10340	STAF DN65	21/2"
V10	46145	STAF DN100	4"
V11	31630	STAF DN100	4"

SONDES I TERMOSTATS DE REGULACIÓ

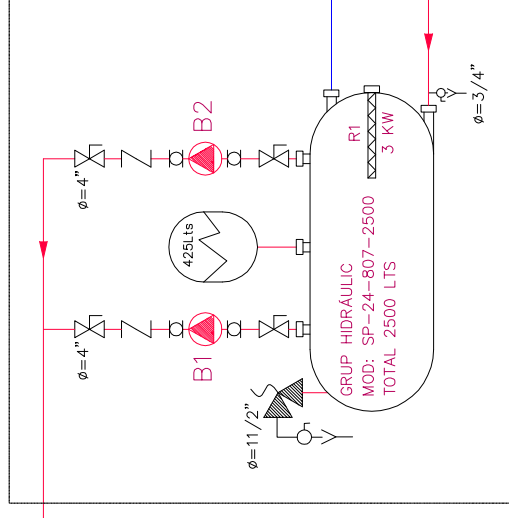
REF.	MODEL	DESCRIPCIÓ
DEL S1 AL S6	QAEZZA	SONDA D'IMMERSIÓ GENERAL

ZONES DE CLIMATIZACIÓ DE P3

- ZONA A AULES I LABORATORIS ORIENTACIÓ NORD
- ZONA B DESPATXOS I AULES ORIENTACIÓ SUD
- ZONA C ADMINISTRACIÓ



BOMBA DE CALOR AIRE-AIGUA MOD: SRAN-2004/SL



GRUP HIDRÀULIC AMB DOBLE BOMBA

ESQUEMA DE PRINCIPI GENERAL DE CLIMA

## **INFORMES DE CONSUMS D'ENERGIA PER TORNOS**

## Advertencias de datos

Mensaje	Fecha agregada
No hay datos disponibles de varias de las combinaciones de orígenes y medidas seleccionadas.	06/06/2014 11:18:42
Fallo al determinar el turno asociado a uno o varios puntos de datos.	06/06/2014 11:18:40
Es posible que se haya producido una transferencia al calcular los valores de los intervalos de este informe.	06/06/2014 11:18:39
Durante el rango de fechas solicitado se ha producido un cambio de horario de verano/invierno. Faltan o se han duplicado datos correspondientes a dicho rango.	06/06/2014 11:18:21
Se han detectado uno o varios huecos en los datos de este informe.	06/06/2014 11:18:21

## Orígenes

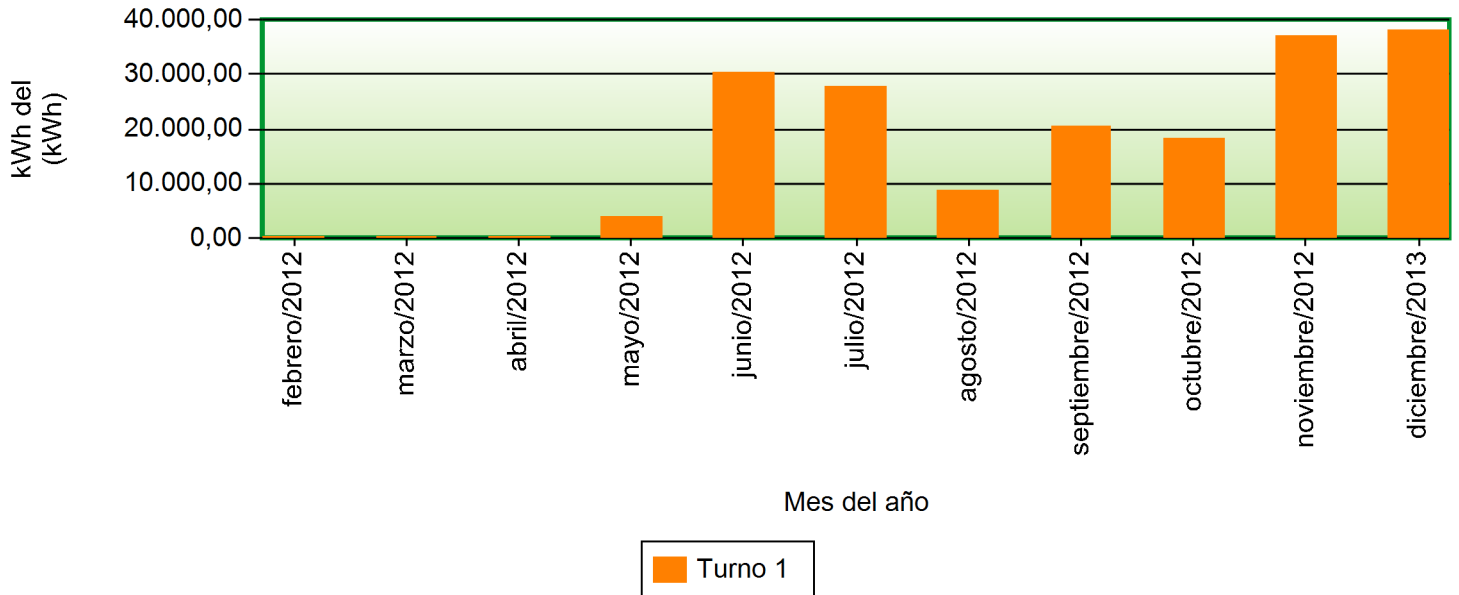
Montilivi.PIII
Montilivi.PIII_2
Montilivi.PIII_Clima
Montilivi.PIII_Copisteria
Montilivi.PIII_EnlluEndolls
Montilivi.PIII_General
Montilivi.PIII_Informatica
Montilivi.PIII_Permanent

## Turnos

Nombres de turno	Horas de inicio de turno	Horas de finalización de turno
Turno 1	0:00	23:30

01/01/2012 0:00:00 - 01/01/2013 0:00:00 (Local del servidor)

## Uso por turno



## Tabla de uso por turno

Intervalo de agregación	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
febrero/2012	428,26	428,26
marzo/2012	487,46	487,46
abril/2012	303,59	303,59
mayo/2012	4.049,75	4.049,75
junio/2012	30.656,90	30.656,90
julio/2012	27.884,41	27.884,41
agosto/2012	9.069,18	9.069,18
septiembre/2012	20.511,95	20.511,95
octubre/2012	18.343,09	18.343,09
noviembre/2012	37.058,41	37.058,41
diciembre/2013	38.054,46	38.054,46
<b>Total</b>	<b>186.847,44</b>	<b>186.847,44</b>

## febrero/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII	428,26	428,26
<b>Total</b>	428,26	428,26

## marzo/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII	487,46	487,46
<b>Total</b>	487,46	487,46

## abril/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII	303,59	303,59
<b>Total</b>	303,59	303,59

## mayo/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII	314,49	314,49
Montilivi.PIII_Gene	1.987,64	1.987,64
Montilivi.PIII_Clima	108,63	108,63
Montilivi.PIII_Enllu	655,41	655,41
Montilivi.PIII_Copis	85,16	85,16
Montilivi.PIII_Infor	442,23	442,23
Montilivi.PIII_Perm	456,20	456,20
<b>Total</b>	4.049,75	4.049,75

## junio/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	15.170,71	15.170,71
Montilivi.PIII_Clima	7.602,93	7.602,93
Montilivi.PIII_Enllu	3.347,03	3.347,03
Montilivi.PIII_Copis	320,89	320,89
Montilivi.PIII_Infor	2.120,80	2.120,80
Montilivi.PIII_Perm	2.094,55	2.094,55
<b>Total</b>	<b>30.656,90</b>	<b>30.656,90</b>

## julio/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	13.860,41	13.860,41
Montilivi.PIII_Clima	7.526,27	7.526,27
Montilivi.PIII_Enllu	2.678,44	2.678,44
Montilivi.PIII_Copis	183,23	183,23
Montilivi.PIII_Infor	1.359,33	1.359,33
Montilivi.PIII_Perm	2.276,73	2.276,73
<b>Total</b>	<b>27.884,41</b>	<b>27.884,41</b>

## agosto/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	4.549,82	4.549,82
Montilivi.PIII_Clima	1.034,07	1.034,07
Montilivi.PIII_Enllu	1.467,28	1.467,28
Montilivi.PIII_Copis	0,05	0,05
Montilivi.PIII_Infor	755,00	755,00
Montilivi.PIII_Perm	1.262,97	1.262,97
<b>Total</b>	<b>9.069,18</b>	<b>9.069,18</b>

## septiembre/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	10.180,03	10.180,03
Montilivi.PIII_Clima	4.200,33	4.200,33
Montilivi.PIII_Enllu	2.622,28	2.622,28
Montilivi.PIII_Copis	164,58	164,58
Montilivi.PIII_Infor	1.442,06	1.442,06
Montilivi.PIII_Perm	1.902,67	1.902,67
<b>Total</b>	<b>20.511,95</b>	<b>20.511,95</b>

## octubre/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	9.056,63	9.056,63
Montilivi.PIII_Clima	928,77	928,77
Montilivi.PIII_Enllu	3.990,91	3.990,91
Montilivi.PIII_Copis	245,02	245,02
Montilivi.PIII_Infor	1.807,70	1.807,70
Montilivi.PIII_Perm	2.314,06	2.314,06
<b>Total</b>	<b>18.343,09</b>	<b>18.343,09</b>

## noviembre/2012

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	18.410,24	18.410,24
Montilivi.PIII_Clima	9.750,26	9.750,26
Montilivi.PIII_Enllu	4.513,19	4.513,19
Montilivi.PIII_Copis	244,79	244,79
Montilivi.PIII_Infor	1.848,44	1.848,44
Montilivi.PIII_Perm	2.291,50	2.291,50
<b>Total</b>	<b>37.058,41</b>	<b>37.058,41</b>



## diciembre/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	18.902,54	18.902,54
Montilivi.PIII_Clima	11.218,42	11.218,42
Montilivi.PIII_Enllu	4.279,03	4.279,03
Montilivi.PIII_Copis	261,81	261,81
Montilivi.PIII_Infor	1.496,20	1.496,20
Montilivi.PIII_Perm	1.896,45	1.896,45
<b>Total</b>	<b>38.054,46</b>	<b>38.054,46</b>

ID: 4f948570-6f0a-41bf-8816-63764de26101

## Advertencias de datos

Mensaje	Fecha agregada
No hay datos disponibles de varias de las combinaciones de orígenes y medidas seleccionadas.	06/06/2014 11:15:24
Fallo al determinar el turno asociado a uno o varios puntos de datos.	06/06/2014 11:15:20
Durante el rango de fechas solicitado se ha producido un cambio de horario de verano/invierno. Faltan o se han duplicado datos correspondientes a dicho rango.	06/06/2014 11:14:52
Se han detectado uno o varios huecos en los datos de este informe.	06/06/2014 11:14:52

## Orígenes

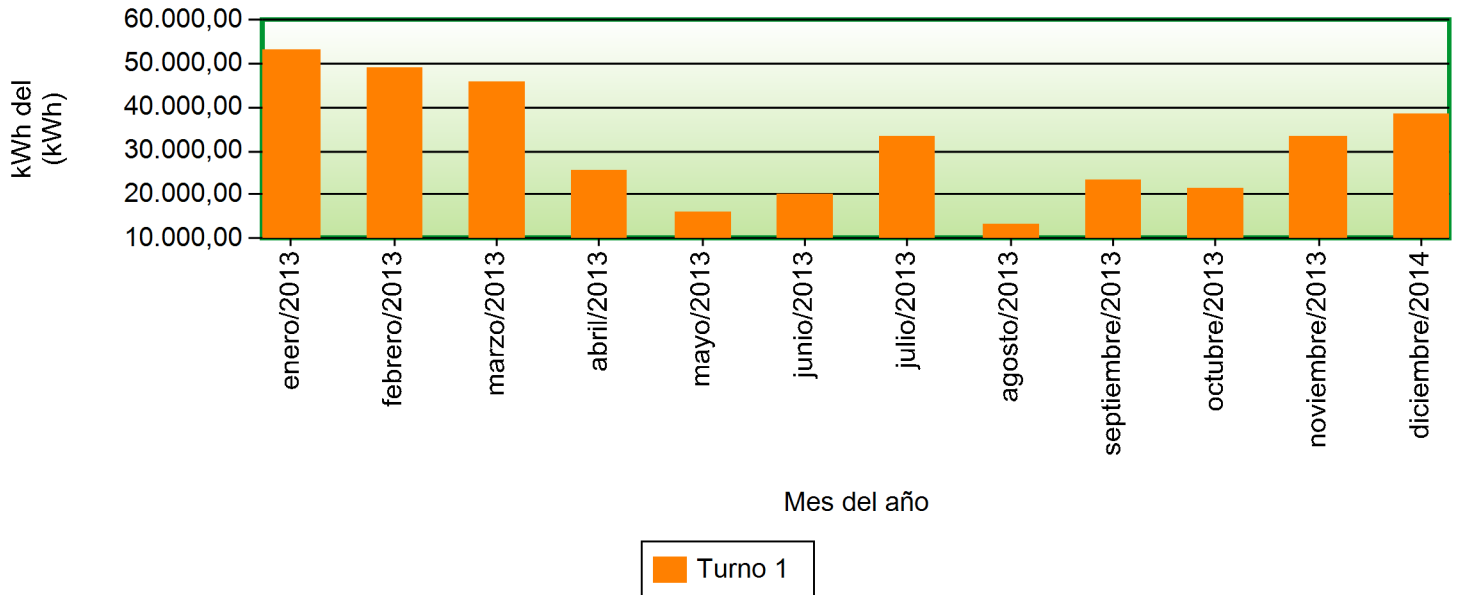
Montilivi.PIII
Montilivi.PIII_2
Montilivi.PIII_Clima
Montilivi.PIII_Copisteria
Montilivi.PIII_EnlluEndolls
Montilivi.PIII_General
Montilivi.PIII_Informatica
Montilivi.PIII_Permanent

## Turnos

Nombres de turno	Horas de inicio de turno	Horas de finalización de turno
Turno 1	0:00	23:30

01/01/2013 0:00:00 - 01/01/2014 0:00:00 (Local del servidor)

## Uso por turno



## Tabla de uso por turno

Intervalo de agregación	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
enero/2013	53.119,50	53.119,50
febrero/2013	49.217,43	49.217,43
marzo/2013	46.018,09	46.018,09
abril/2013	25.594,39	25.594,39
mayo/2013	16.255,33	16.255,33
junio/2013	20.242,58	20.242,58
julio/2013	33.470,39	33.470,39
agosto/2013	13.362,45	13.362,45
septiembre/2013	23.395,46	23.395,46
octubre/2013	21.452,06	21.452,06
noviembre/2013	33.637,15	33.637,15
diciembre/2014	38.443,49	38.443,49
<b>Total</b>	<b>374.208,32</b>	<b>374.208,32</b>

## enero/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	26.390,89	26.390,89
Montilivi.PIII_Clima	18.450,27	18.450,27
Montilivi.PIII_Enllu	4.496,50	4.496,50
Montilivi.PIII_Copis	346,60	346,60
Montilivi.PIII_Infor	1.206,69	1.206,69
Montilivi.PIII_Perm	2.228,55	2.228,55
<b>Total</b>	<b>53.119,50</b>	<b>53.119,50</b>

## febrero/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	24.444,32	24.444,32
Montilivi.PIII_Clima	16.514,50	16.514,50
Montilivi.PIII_Enllu	4.436,09	4.436,09
Montilivi.PIII_Copis	340,73	340,73
Montilivi.PIII_Infor	1.298,56	1.298,56
Montilivi.PIII_Perm	2.183,22	2.183,22
<b>Total</b>	<b>49.217,43</b>	<b>49.217,43</b>

## marzo/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	22.910,58	22.910,58
Montilivi.PIII_Clima	15.485,47	15.485,47
Montilivi.PIII_Enllu	3.970,34	3.970,34
Montilivi.PIII_Copis	210,56	210,56
Montilivi.PIII_Infor	1.332,41	1.332,41
Montilivi.PIII_Perm	2.108,73	2.108,73
<b>Total</b>	<b>46.018,09</b>	<b>46.018,09</b>

## abril/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	12.649,95	12.649,95
Montilivi.PIII_Clima	4.210,54	4.210,54
Montilivi.PIII_Enllu	4.598,63	4.598,63
Montilivi.PIII_Copis	304,19	304,19
Montilivi.PIII_Infor	1.558,69	1.558,69
Montilivi.PIII_Perm	2.272,41	2.272,41
<b>Total</b>	<b>25.594,39</b>	<b>25.594,39</b>

## mayo/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	7.987,59	7.987,59
Montilivi.PIII_Clima	545,09	545,09
Montilivi.PIII_Enllu	3.587,13	3.587,13
Montilivi.PIII_Copis	297,04	297,04
Montilivi.PIII_Infor	1.418,25	1.418,25
Montilivi.PIII_Perm	2.420,23	2.420,23
<b>Total</b>	<b>16.255,33</b>	<b>16.255,33</b>

## junio/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	10.077,76	10.077,76
Montilivi.PIII_Clima	4.778,66	4.778,66
Montilivi.PIII_Enllu	2.165,78	2.165,78
Montilivi.PIII_Copis	102,86	102,86
Montilivi.PIII_Infor	983,00	983,00
Montilivi.PIII_Perm	2.134,52	2.134,52
<b>Total</b>	<b>20.242,58</b>	<b>20.242,58</b>

## julio/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	16.676,21	16.676,21
Montilivi.PIII_Clima	9.981,89	9.981,89
Montilivi.PIII_Enllu	2.997,41	2.997,41
Montilivi.PIII_Copis	130,42	130,42
Montilivi.PIII_Infor	1.221,28	1.221,28
Montilivi.PIII_Perm	2.463,19	2.463,19
<b>Total</b>	<b>33.470,39</b>	<b>33.470,39</b>

## agosto/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	6.633,27	6.633,27
Montilivi.PIII_Clima	2.804,83	2.804,83
Montilivi.PIII_Enllu	1.372,91	1.372,91
Montilivi.PIII_Copis	131,01	131,01
Montilivi.PIII_Infor	903,94	903,94
Montilivi.PIII_Perm	1.516,50	1.516,50
<b>Total</b>	<b>13.362,45</b>	<b>13.362,45</b>

## septiembre/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	11.638,18	11.638,18
Montilivi.PIII_Clima	5.611,14	5.611,14
Montilivi.PIII_Enllu	2.340,38	2.340,38
Montilivi.PIII_Copis	133,50	133,50
Montilivi.PIII_Infor	1.061,03	1.061,03
Montilivi.PIII_Perm	2.611,23	2.611,23
<b>Total</b>	<b>23.395,46</b>	<b>23.395,46</b>

## octubre/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	10.665,25	10.665,25
Montilivi.PIII_Clima	2.418,88	2.418,88
Montilivi.PIII_Enllu	3.744,72	3.744,72
Montilivi.PIII_Copis	141,56	141,56
Montilivi.PIII_Infor	1.449,72	1.449,72
Montilivi.PIII_Perm	3.031,94	3.031,94
<b>Total</b>	<b>21.452,06</b>	<b>21.452,06</b>

## noviembre/2013

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	16.754,92	16.754,92
Montilivi.PIII_Clima	8.328,97	8.328,97
Montilivi.PIII_Enllu	4.231,47	4.231,47
Montilivi.PIII_Copis	137,97	137,97
Montilivi.PIII_Infor	1.376,50	1.376,50
Montilivi.PIII_Perm	2.807,31	2.807,31
<b>Total</b>	<b>33.637,15</b>	<b>33.637,15</b>

## diciembre/2014

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	19.162,83	19.162,83
Montilivi.PIII_Clima	11.248,43	11.248,43
Montilivi.PIII_Enllu	4.236,34	4.236,34
Montilivi.PIII_Copis	136,95	136,95
Montilivi.PIII_Infor	1.106,00	1.106,00
Montilivi.PIII_Perm	2.552,94	2.552,94
<b>Total</b>	<b>38.443,49</b>	<b>38.443,49</b>

## Advertencias de datos

Mensaje	Fecha agregada
No hay datos disponibles de varias de las combinaciones de orígenes y medidas seleccionadas.	06/06/2014 11:23:38
Fallo al determinar el turno asociado a uno o varios puntos de datos.	06/06/2014 11:23:38
Se han detectado uno o varios huecos en los datos de este informe.	06/06/2014 11:23:35

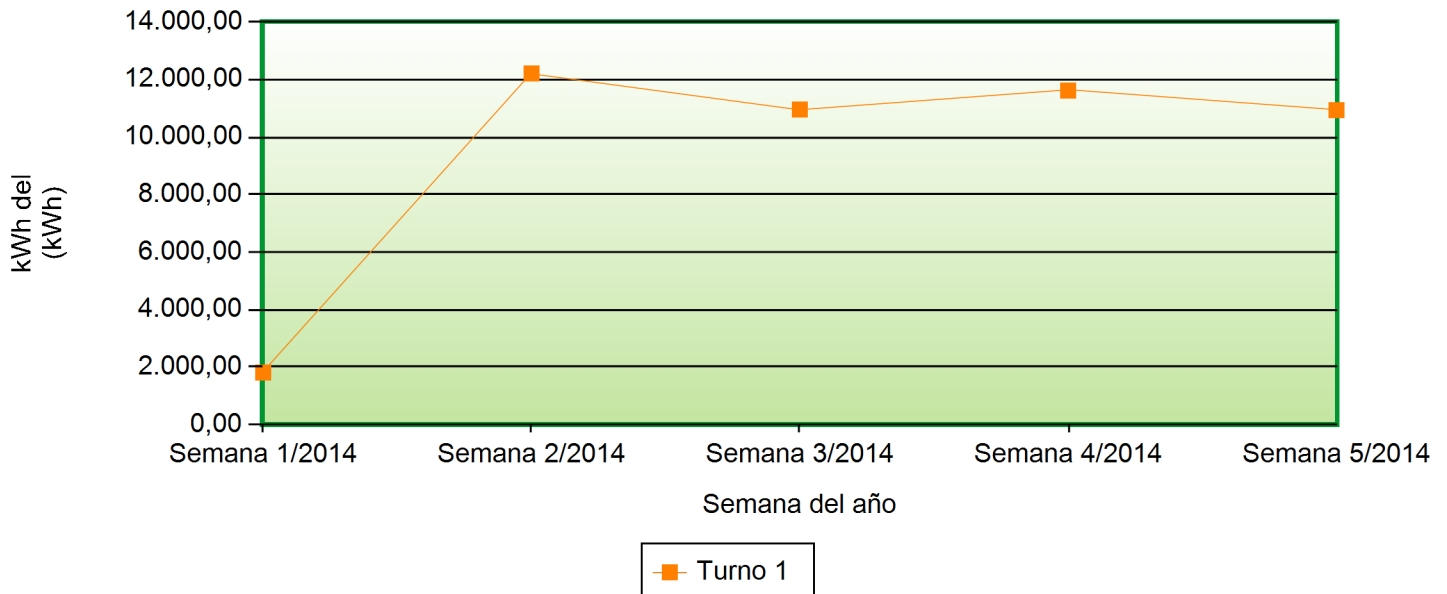
## Orígenes

Montilivi.PIII
Montilivi.PIII_2
Montilivi.PIII_Clima
Montilivi.PIII_Copisteria
Montilivi.PIII_EnlluEndolls
Montilivi.PIII_General
Montilivi.PIII_Informatica
Montilivi.PIII_Permanent

## Turnos

Nombres de turno	Horas de inicio de turno	Horas de finalización de turno
Turno 1	0:00	23:30

Uso por turno





## Tabla de uso por turno

Intervalo de agregación	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Semana 1/2014	1.806,31	1.806,31
Semana 2/2014	12.205,76	12.205,76
Semana 3/2014	10.955,16	10.955,16
Semana 4/2014	11.611,51	11.611,51
Semana 5/2014	10.929,50	10.929,50
<b>Total</b>	<b>47.508,24</b>	<b>47.508,24</b>

## Semana 1/2014

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	896,95	896,95
Montilivi.PIII_Clima	88,18	88,18
Montilivi.PIII_Enllu	498,53	498,53
Montilivi.PIII_Copis	17,58	17,58
Montilivi.PIII_Infor	74,19	74,19
Montilivi.PIII_Perm	230,88	230,88
<b>Total</b>	<b>1.806,31</b>	<b>1.806,31</b>

## Semana 2/2014

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	6.090,52	6.090,52
Montilivi.PIII_Clima	4.048,11	4.048,11
Montilivi.PIII_Enllu	1.141,00	1.141,00
Montilivi.PIII_Copis	30,03	30,03
Montilivi.PIII_Infor	285,78	285,78
Montilivi.PIII_Perm	610,31	610,31
<b>Total</b>	<b>12.205,76</b>	<b>12.205,76</b>

## Semana 3/2014

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	5.462,83	5.462,83
Montilivi.PIII_Clima	3.349,78	3.349,78
Montilivi.PIII_Enllu	1.145,28	1.145,28
Montilivi.PIII_Copis	33,51	33,51
Montilivi.PIII_Infor	292,88	292,88
Montilivi.PIII_Perm	670,89	670,89
<b>Total</b>	<b>10.955,16</b>	<b>10.955,16</b>

## Semana 4/2014

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	5.791,74	5.791,74
Montilivi.PIII_Clima	3.991,88	3.991,88
Montilivi.PIII_Enllu	909,44	909,44
Montilivi.PIII_Copis	32,49	32,49
Montilivi.PIII_Infor	251,91	251,91
Montilivi.PIII_Perm	634,05	634,05
<b>Total</b>	<b>11.611,51</b>	<b>11.611,51</b>

## Semana 5/2014

Origen	Turno 1 (kWh)	Total (kWh)
Montilivi.PIII_Gene	5.454,78	5.454,78
Montilivi.PIII_Clima	3.926,76	3.926,76
Montilivi.PIII_Enllu	817,91	817,91
Montilivi.PIII_Copis	22,39	22,39
Montilivi.PIII_Infor	166,19	166,19
Montilivi.PIII_Perm	541,47	541,47
<b>Total</b>	<b>10.929,50</b>	<b>10.929,50</b>

ID: 880aff29-4651-4eee-a601-b631b31215cd

# **PRESSUPOSTOS COMERCIALS**



**AGRUPACIÓ**  
Empresarial Gironina

Ctra. Sant Feliu, 19-21 17004 GIRONA  
Tel. 972 22 53 54 Fax 972 22 12 41  
agrupacio@agrupacioempresarial.com

ADRIÀ TELARROJA RAS






GIRONA

GIRONA

Pressupost número: **201400245**

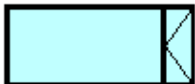
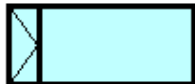



Nº Client: **14559** Telèfon: **678783277** Fax: Persona de Contacte:

Data: **03-06-2014** Obra: **CAMPUS MONTILIVI - ALUMINI RPT PLATA REYNAERS**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
1		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 3890x700	1	936,68	10,00	<b>843,01</b>
2		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4760x700	1	1.155,24	10,00	<b>1.039,72</b>
3		Fixe partit en 2 parts amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 6500x2100	1	4.735,46	10,00	<b>4.261,91</b>
4		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 830x2100	2	582,83	10,00	<b>1.049,09</b>
5		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4800x2100	2	3.896,95	10,00	<b>7.014,51</b>


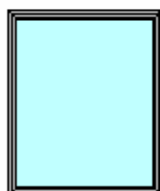

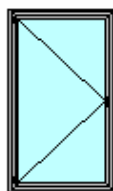



Pressupost número: **201400245**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
6		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. MIDA: 4300x2100	2	4.046,95	10,00	<b>7.284,51</b>
7		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4300x2100	2	3.896,95	10,00	<b>7.014,51</b>
8		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4340x2100	4	3.496,95	10,00	<b>12.589,02</b>
9		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4340x2100	4	3.896,95	10,00	<b>14.029,02</b>
10		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 4500x2100	4	3.678,39	10,00	<b>13.242,20</b>

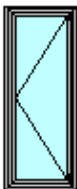
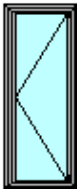
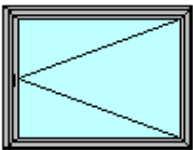
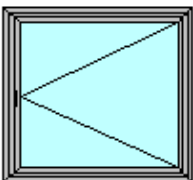
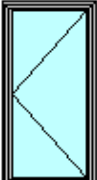


Pressupost número: **201400245**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
11		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 3430x2100	2	2.877,01	10,00	<b>5.178,62</b>
12		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1680x2100	1	1.165,65	10,00	<b>1.049,09</b>
13		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. MIDA: 5450x2100	1	4.504,89	10,00	<b>4.054,40</b>
14		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1170x2100	18	1.149,95	10,00	<b>18.629,19</b>
15		Practicable d'un full amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 5900x2100	1	4.698,34	10,00	<b>4.228,51</b>



Pressupost número: **201400245**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
16		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Tancament 3 punts. Maneta a cada costat amb clau. MIDA: 750x2100	3	944,66	10,00	<b>2.550,58</b>
17		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 750x2100	25	944,66	10,00	<b>21.254,85</b>
18		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1550x1200	14	845,27	10,00	<b>10.650,40</b>
19		Practicable d'un full amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1270x1200	3	727,32	10,00	<b>1.963,76</b>
20		Practicable d'un full amb vidre 4+4mate-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 1000x2100	1	1.128,53	10,00	<b>1.015,68</b>



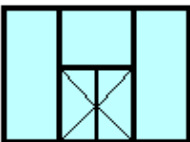
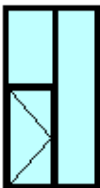


Pressupost número: **201400245**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
21		Fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al MIDA: 600x2100	2	837,12	10,00	<b>1.506,82</b>
22		Practicable de dues fulles amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Tancament 3 punts. Tiradors a cada costat. Molles. MIDA: 2970x2100	1	2.123,59	10,00	<b>1.911,23</b>
23		Practicable de dues fulles amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Tancament 3 punts. Tiradors a cada costat. Molles. MIDA: 2000x2100	1	1.592,80	10,00	<b>1.433,52</b>
24		Practicable de dues fulles amb fixe amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 4460x2100	1	4.047,17	10,00	<b>3.642,45</b>
25		Practicable d'un full amb fixes laterals i superior amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 2890x3750	1	4.207,14	10,00	<b>3.786,43</b>



Pressupost número: **201400245**

Nº	GRÀFIC	CONCEPTE	NºUT.	PVP/UT.	%DT	TOTAL
26		Practicable de dues fulles amb fixes laterals i superior amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 5000x3750	1	7.304,75	10,00	<b>6.574,28</b>
27		Practicable d'un full amb fixes lateral i superior amb vidre 4+4-16-4+4Guardian Sun amb gas argó de la sèrie ALUMINI CS 86-HI R.P.T. en plata , amb tapajunts de 40 al. Pany antipànic. Tancament 3 punts. MIDA: 1890x3750	1	3.006,19	10,00	<b>2.705,57</b>
28		Muntatge  Inclou la deixalleria i el desmuntar les obertures existents.	1	22.500,00	10,00	<b>20.250,00</b>
29		Perfilaria Reynaers CS 86-HI, valor Uf de 1.47W/m2k. <a href="http://www.reynaers.es/es-ES/products/cs-86-hi-1">http://www.reynaers.es/es-ES/products/cs-86-hi-1</a>  Vidre 4+4/16/4+4 Guardian Sun amb gas argó, valor U de 1.0w/m2k, transmissió lluminosa 0.67, reflexió lluminosa 0.19/0.16, transmissió energia solar 0.36, reflexió energia solar 0.31/0.31, factor solar 0.41.	1	0,00	10,00	<b>0,00</b>
<b>TOTAL BRUT (EU)</b>						<b>180.752,88</b>
<b>+ 21% I.V.A.</b>						<b>37.958,10</b>
<b>TOTAL PRESSUPOST (EU)</b>						<b>218.710,98</b>

**OBSERVACIONS:**



**AGRUPACIÓ**  
Empresarial Gironina

Ctra. Sant Feliu, 19-21 17004 GIRONA  
Tel. 972 22 53 54 Fax 972 22 12 41  
agrupacio@agrupacioempresarial.com

Pressupost número: **201400245**

**OBSERVACIONS:**

**NIF B17609512**

**!!!VISITI'NS A LA NOSTRA WEB!!! [www.agrupacioempresarial.com](http://www.agrupacioempresarial.com)**

*TOTS ELS NOSTRES TANCAMENTS COMPLEIXEN AMB LA NOVA NORMATIVA DE MARCATGE CE.  
TENIM A LA SEVA DISPOSICIÓ TOTS ELS CERTIFICATS D'ASSATJOS TECNICS REALITZATS.*

**CONDICIONS DE VENDA:**

MUNTATGE INCLOS EN OBERTURES.

EN CAS DE SER NECESSARI EL SERVEI DE GRUA O ENVESTIDA, ANIRÀ A CÀRREC DEL CLIENT

VALIDESA DEL PRESSUPOST 30 DIES A PARTIR DE LA DATA DEL PRESSUPOST

AQUEST PRESSUPOST CONSTA DE \_ FULLA/ES

**CONDICIONS DE PAGAMENT:**

50 % ACCEPTACIÓ DEL PRESSUPOST

50 % ENTREGA MATERIAL

SIGNATURA CLIENT

SIGNATURA COMERCIAL

Fecha : 26/05/2014	
Nombre : ADRIÀ	
Apellidos :	
Teléf. 1 :	Teléf. 2 :
Vendedor : JOSEP Mª	

<b>PRESUPUESTO</b>
El plazo máximo para almacenar la mercancía en nuestros establecimientos es de 15 días. Una vez finalizado este plazo, dispondrá de 15 días adicionales para retirar el importe abonado.

Artículo	Ref. S/Prov.	Descripción	R/C/S/M	Cantidad	P.V.P.	Importe
MON		MONTAJE		1,00	5.544,38	5.544,38
38660127	CHOVAFOAM 4	POLIEST.EXTRU.125X60X4CM T-III	C	2.113,00	3,95	8.346,35
<b>TOTAL MERCANCIA</b>						13.890,73
<b>30 % PAGA Y SEÑAL A ENTREGAR EN CAJA</b>						4.167,22

**SERVICIOS A CUMPLIMENTAR POR EL SERVICIO POST-VENTA**

<input type="checkbox"/> Transporte	<input type="checkbox"/> Solicitud presupuesto montaje	<input type="checkbox"/> Montaje
Dirección		
Población		
C.P.	Provincia	
Transporte	Solicitud Presupuesto	Montaje
Día / /	Nº / /	
<b>TOTAL</b>	Verificador / / <b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
Observaciones		

**CONFORME CON LAS CONDICIONES GENERALES**

Firma Cliente	Firma Vendedor	Firma Recibí Conforme
---------------	----------------	-----------------------



**PLANTILLA DE FIJACION DE PRECIOS SISTEMA MAPETHERM**

TIPOLOGIA	DESCRIPCION	RENDIMIENTO		TARIFA	PRECIO m²
ENCOLADO	MAPETHERM AR1 GG BLANCO	5	kg/m2	0,850	4,25
PANEL AISLANTE	MAPETHERM XPS 5	1,1	M2/m2	13,000	14,30
TACO FIJACION	MAPETHERM FIX 60 E	4	unid/m2	0,330	1,32
ENLUCIDO	MAPETHERM AR1 GG BLANCO	4	kg/m2	0,850	3,40
MALLA FIBRA DE VIDRIO	MAPETHERM NET	1,1	M2/m2	2,200	2,42
IMPRIMACIONES	QUARZOLITE BASE COAT Colormap	0,4	kg/m2	6,100	2,44
REVEST./ACABADOS	QUARZOLITE Tonachino 1,5mm (Colormap)	2,5	kg/m2	3,750	9,38
PERFIL 1	MAPETHERM BA 5	0,15	ML/m2	4,900	0,74
PERFIL 2	MAPETHERM PROFIL	0,15	ML/m2	2,100	0,32
PERFIL 3					
PERFIL 4					
PERFIL 5					
PERFIL 6					
PERFIL 7					
PERFIL 8					
PERFIL 9					

**TOTAL m² OPERACIÓN**

--

**38,56**



Joan Fajula Aulet  
 Pedraforca,5  
 17244 Cassà de la Selva  
 Girona  
 Tfn. 649213185  
 N.I.F. 40332830F  
 WEB: gironatelecos.com

ADRIA

GIRONA

Nº Pressupost

90/2014

Data pressupost

26/05/14

Aquest pressupost té una validesa de 6 mesos

QUANTITAT	CONCEPTE	PREU	DTE.	IMPORT
225	bombeta LED 4W rosca petita- calida	4,35	12,00	861,30
36	Hores	25		900,00
1	Desplaçament	16		16,00

**Total pressupost :** 1.777,30  
 (IVA no inclòs)

**Observacions**

Joan Fajula Aulet  
 Pedraforca,5  
 17244 Cassà de la Selva  
 Girona  
 Tfn. 649213185  
 N.I.F. 40332830F  
 WEB: gironatelecos.com

ADRIA

GIRONA

**Nº Pressupost**
**89/2014**
**Data pressupost**
**26/05/14**

Aquest pressupost té una validesa de 6 mesos

QUANTITAT	CONCEPTE	PREU	DTE.	IMPORT
432	fluorescen LED 24w7150 cm llum fred	28,05	12,00	10.663,49
58	Hores	25		1.450,00
2	Desplaçament	16		32,00
	Canviar 432 fluoreccens per a tec. LED			

**Total pressupost : 12.145,49**  
 (IVA no inclòs)

**Observacions**

# **CATÀLEGS COMERCIALS**





**APLITER**  
TERMOGRAFIA

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

Barrameda  
Sevilla  
España



# Termografías para diagnóstico de edificios

Descubra una amplia variedad de aplicaciones



# HI FINITY

¿Por qué aluminio?

Inspiración!

Productos

Extranet

Buscar



## Hi-Finity • Una vista infinita

de Reynaers Aluminium



FEBRERO 2014



## Catálogo de lámparas y luminarias LED



2014



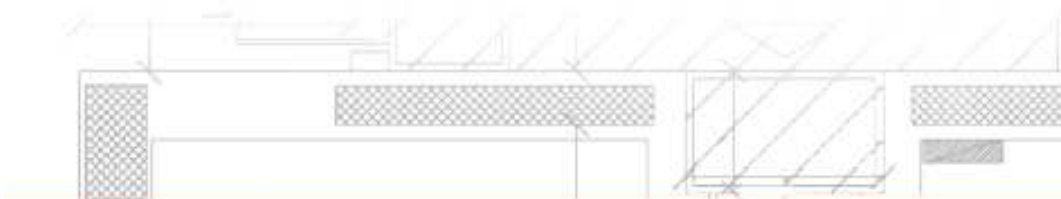
# PHILIPS

[www.philips.es/masterledlamps](http://www.philips.es/masterledlamps)  
[www.philips.com/led-product-info](http://www.philips.com/led-product-info)



Cuaderno Técnico

# MAPETHERM - SISTEMA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO DE EDIFICIOS POR EL EXTERIOR



**VALORS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA**  
**D'IL·LUMINACIÓ DEL CENTRE**

**(VEEI)**

LOCAL	TIPUS	POTÈNCIA (W)	UNITATS	POTÈNCIA SALA (W)	AREA SALA (m2)	w/m2	MESURA LUMINOTÈCNICA	VEEI	VEEI limit segons HE setembre 2013
<b>Aules PB</b>									
P3-033	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	14	952	57,40	16,6	200	8,3	3,5
P3-030	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	14	952	55,3	17,2	200	8,6	3,5
P3-027	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	16	1088	68,45	15,9	290	5,5	3,5
P3-025	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	9	612	32,55	18,8	200	9,4	3,5
P3-024	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	23	1564	103,95	15,0	400	3,8	3,5
P3-020	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224	95,05	12,9	300	4,3	3,5
P3-019	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	22	1496	93,3	16,0	380	4,2	3,5
P3-018	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224	94,75	12,9	300	4,3	3,5
P3-017	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	22	1496	93,45	16,0	380	4,2	3,5
P3-015	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224	95,95	12,8	300	4,3	3,5
P3-014	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	18	1224	96,15	12,7	300	4,2	3,5
P3-011	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680	38,4	17,7	200	8,9	3,5
P3-010	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680	24,4	27,9	200	13,9	3,5
P3-009	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680	33,3	20,4	200	10,2	3,5
P3-008	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	10	680	30,4	22,4	200	11,2	3,5
<b>Copisteria</b>	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	8	544	30,05	18,1	200	9,1	3
<b>WC homes</b>	Dif. Cilindric gran	27	5	135	18,95	7,1	100	7,1	4
<b>WC dones</b>	Dif. Cilindric gran	27	5	135	19,05	7,1	100	7,1	4
<b>Passadís</b>	Dif. Cilindric gran	27	35						
	Dif. Cilindric petit	18	45						
	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	46	20	2675	450,5	5,9	100	5,9	6



LOCAL	TIPUS	POTÈNCIA (W)	UNITATS	POTÈNCIA SALA (W)	AREA SALA (m2)	w/m2	MESURA LUMINOTÈCNICA	VEEI	VEEI limit segons HE setembre 2013
<b>Despatxos</b>									
P3-136	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	19,7	20,71066	600	3,5	3
P3-135	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	18,25	22,35616	600	3,7	3
P3-134	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,6	24,57831	600	4,1	3
P3-133	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,6	24,57831	600	4,1	3
P3-132	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-131	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-130	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-129	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-128	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-127	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-126	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-125	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-124	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	16,55	24,65257	600	4,1	3
P3-121	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	13,9	29,35252	600	4,9	3
P3-120	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	13,9	29,35252	600	4,9	3
P3-119	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	13,9	29,35252	600	4,9	3
P3-118	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	13,9	29,35252	600	4,9	3
P3-117	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	13,9	29,35252	600	4,9	3
P3-102	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	8	544	37,25	14,60403	600	2,4	3
P3-103	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272	12,55	21,67331	600	3,6	3
P3-104	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	22,95	17,77778	600	3,0	3
P3-105	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	22,95	17,77778	600	3,0	3
P3-106	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272	12,55	21,67331	600	3,6	3
P3-107	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	22,95	17,77778	600	3,0	3
P3-108	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	22,95	17,77778	600	3,0	3
P3-109	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272	12,55	21,67331	600	3,6	3
P3-110	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	22,95	17,77778	600	3,0	3
P3-111	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	6	408	22,95	17,77778	600	3,0	3
P3-112	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	4	272	12,55	21,67331	600	3,6	3
P3-123	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	12	816	41,45	19,68637	600	3,3	3
P3-122	FLUORESCENT+REACTÀNCIA	68	12	816	42,45	19,22261	600	3,2	3

LOCAL	TIPUS	POTÈNCIA (W)	UNITATS	POTÈNCIA SALA (W)	AREA SALA (m2)	w/m2	MESURA LUMINOTÈCNICA	VEEI	VEEI limit segons HE setembre 2013
<b>Aules PB</b>									
P3-033	BARRA DE LEDS	24	14	336	57,40	5,9	200	2,9	3,5
P3-030	BARRA DE LEDS	24	14	336	55,3	6,1	200	3,0	3,5
P3-027	BARRA DE LEDS	24	16	384	68,45	5,6	290	1,9	3,5
P3-025	BARRA DE LEDS	24	9	216	32,55	6,6	200	3,3	3,5
P3-024	BARRA DE LEDS	24	23	552	103,95	5,3	400	1,3	3,5
P3-020	BARRA DE LEDS	24	18	432	95,05	4,5	300	1,5	3,5
P3-019	BARRA DE LEDS	24	22	528	93,3	5,7	380	1,5	3,5
P3-018	BARRA DE LEDS	24	18	432	94,75	4,6	300	1,5	3,5
P3-017	BARRA DE LEDS	24	22	528	93,45	5,7	380	1,5	3,5
P3-015	BARRA DE LEDS	24	18	432	95,95	4,5	300	1,5	3,5
P3-014	BARRA DE LEDS	24	18	432	96,15	4,5	300	1,5	3,5
P3-011	BARRA DE LEDS	24	10	240	38,4	6,3	200	3,1	3,5
P3-010	BARRA DE LEDS	24	10	240	24,4	9,8	300	3,3	3,5
P3-009	BARRA DE LEDS	24	10	240	33,3	7,2	250	2,9	3,5
P3-008	BARRA DE LEDS	24	10	240	30,4	7,9	250	3,2	3,5
<b>Copisteria</b>	BARRA DE LEDS	24	8	192	30,05	6,4	230	2,8	3
<b>WC homes</b>	Dif. Cilindric gran	12	5	60	18,95	3,2	100	3,2	4
<b>WC dones</b>	Dif. Cilindric gran	12	5	60	19,05	3,1	100	3,1	4
<b>Passadís</b>	Dif. Cilindric gran	12	35						
	Dif. Cilindric petit	8	45						
	BARRA DE LEDS	24	20	1260	450,5	2,8	100	2,8	6



LOCAL	TIPUS	POTÈNCIA (W)	UNITATS	POTÈNCIA SALA (W)	AREA SALA (m2)	w/m2	MESURA LUMINOTÈCNICA	VEEI	VEEI limit segons HE setembre 2013
<b>Despatxos</b>									
P3-136	BARRA DE LEDS	24	6	144	19,7	7,309645	600	1,2	3
P3-135	BARRA DE LEDS	24	6	144	18,25	7,890411	600	1,3	3
P3-134	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,6	8,674699	600	1,4	3
P3-133	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,6	8,674699	600	1,4	3
P3-132	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-131	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-130	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-129	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-128	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-127	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-126	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-125	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-124	BARRA DE LEDS	24	6	144	16,55	8,700906	600	1,5	3
P3-121	BARRA DE LEDS	24	6	144	13,9	10,35971	600	1,7	3
P3-120	BARRA DE LEDS	24	6	144	13,9	10,35971	600	1,7	3
P3-119	BARRA DE LEDS	24	6	144	13,9	10,35971	600	1,7	3
P3-118	BARRA DE LEDS	24	6	144	13,9	10,35971	600	1,7	3
P3-117	BARRA DE LEDS	24	6	144	13,9	10,35971	600	1,7	3
P3-102	BARRA DE LEDS	24	8	192	37,25	5,154362	600	0,9	3
P3-103	BARRA DE LEDS	24	4	96	12,55	7,649402	600	1,3	3
P3-104	BARRA DE LEDS	24	6	144	22,95	6,27451	600	1,0	3
P3-105	BARRA DE LEDS	24	6	144	22,95	6,27451	600	1,0	3
P3-106	BARRA DE LEDS	24	4	96	12,55	7,649402	600	1,3	3
P3-107	BARRA DE LEDS	24	6	144	22,95	6,27451	600	1,0	3
P3-108	BARRA DE LEDS	24	6	144	22,95	6,27451	600	1,0	3
P3-109	BARRA DE LEDS	24	4	96	12,55	7,649402	600	1,3	3
P3-110	BARRA DE LEDS	24	6	144	22,95	6,27451	600	1,0	3
P3-111	BARRA DE LEDS	24	6	144	22,95	6,27451	600	1,0	3
P3-112	BARRA DE LEDS	24	4	96	12,55	7,649402	600	1,3	3
P3-123	BARRA DE LEDS	24	12	288	41,45	6,94813	600	1,2	3
P3-122	BARRA DE LEDS	24	12	288	42,45	6,784452	600	1,1	3