

Sumari

SUMARI	1
ANNEX A: PREPARACIÓ DE L'ESTUDI REALITZAT MITJANÇANT L'EINA INFORMÀTICA TAS (THERMAL ANALYSIS SIMULATOR)	3
ANNEX B: RESULTATS DE L'ESTUDI REALITZAT MITJANÇANT L'EINA INFORMÀTICA TAS (THERMAL ANALYSIS SIMULATOR)	15



ANNEX A: Preparació de l'estudi realitzat mitjançant l'eina informàtica TAS (Thermal Analysis Simulator)

El programa utilitzat és el software TAS de EDSL. Es tracta d'un programa de simulació d'edificis a nivell tèrmic, energètic, de ventilació, de climatització, de llum natural, i emprat per certificacions d'edificis i verificació del compliment de normativa.



Els passos que s'han realitzat per a la realització de les simulacions són els següents:

- **Modelització de l'edifici.**

L'edifici consta de 10 plantes de 3 metres d'alçada cada una. S'han zonificat les plantes en 9 parts com s'observa:

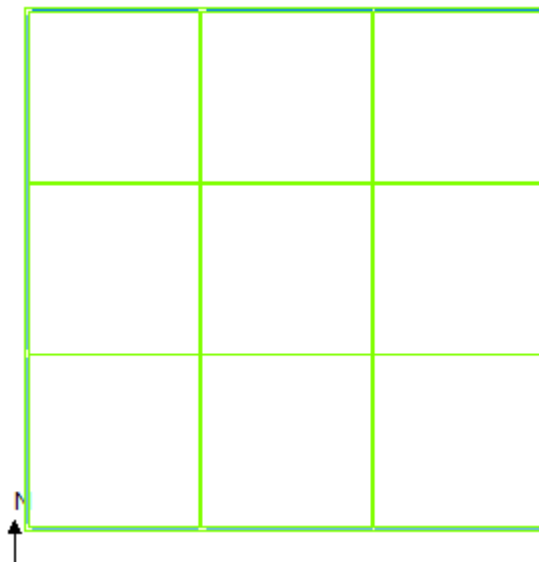


Figura A.1

La zona central es considera la part dels transports verticals i de les escales interiors.

Les zones entre si no es divideixen físicament, sinó que es considera un model d'oficina diàfana per aprofitar el principi de ventilació natural creuada.



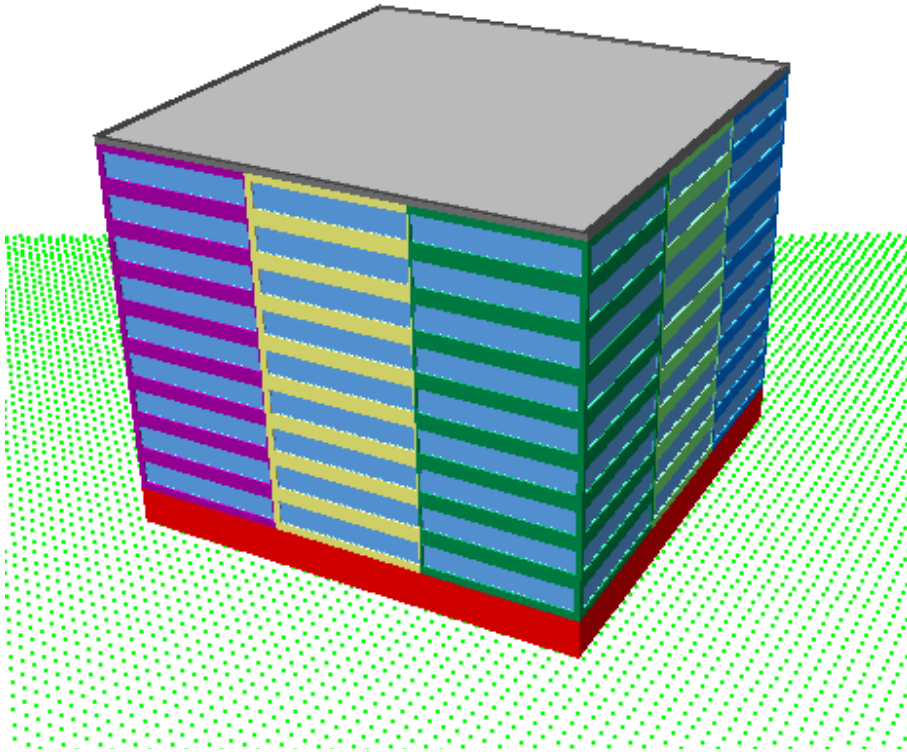


Figura A.2

Les plantes s'agrupen en la simulació segons la seva funció o naturalesa. Així, tenim la planta baixa (PB), la planta segona (P2), les plantes intermèdies (PI), la planta superior (PS) i la coberta. Els resultats de la memòria es fan en base de les plantes intermèdies, per ser espais rellevants i de gran ocupació.

Un cop obtingut el model, es prepara l'edifici per tal de simula-hi les condicions desitjades.



- **Calendari**

S'assigna un calendari de dies laborables i festius. En aquest cas, 5 dies laborables (de dilluns a divendres) i dos festius.

	Start						
Week	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
1	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
2	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
3	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
4	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
5	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
6	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
7	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
8	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
9	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
10	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
11	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
12	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday
13	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Weekday	Saturday	Sunday

Figura A.3

- **Arxiu de clima**

Es carrega un arxiu de clima amb totes les dades climàtiques que fan referència al lloc d'emplaçament de l'edifici, en aquest cas Barcelona.

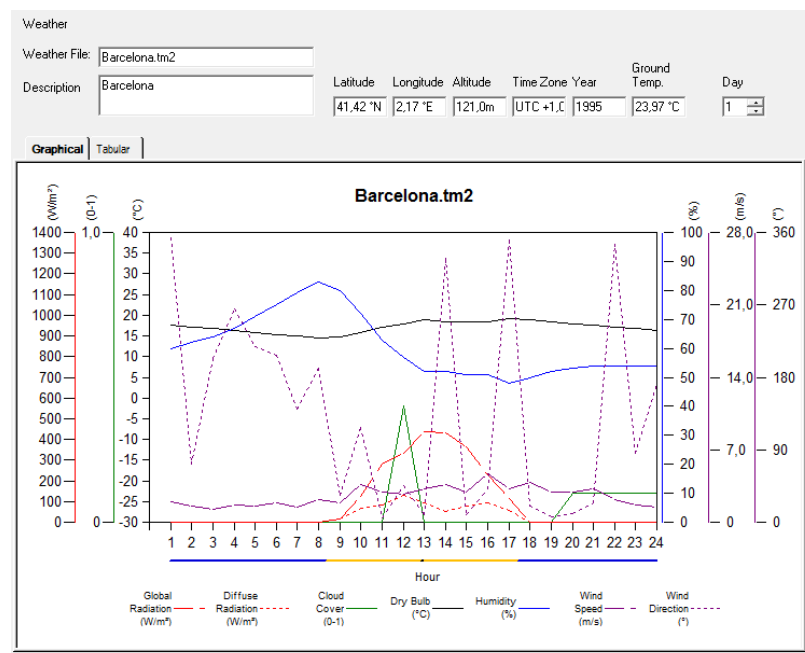


Figura A.4



- **Horari d'oficina**

S'estableix que l'horari d'oficina és de 8h a 20h.

- **Materials constructius**

A partir d'una base de dades modificable, es creen els materials constructius i les construccions, com a grups de materials, i s'assignen als elements de l'edifici per tal que quedin caracteritzats.

Transparent Construction
Name: Piel 0
Description: Clear 6-12-6 double glazing low E

Solar Transmittance	External Solar Absorptance		Internal Solar Absorptance		Light Transmittance	Emissivity		Conductance (W/m²·°C)	Time Constant	External Blind	Internal Blind
	Ext. Surf.	Int. Surf.	Ext. Surf.	Int. Surf.		External	Internal				
0,230	0,603	0,070	0,230	0,362	0,742	0,845	0,845	5,062	0,000	No	No

Layer	M-Code	Width ...	Solar ...	Ext. S...	Int. So...	Ext. E...	Int. E...	Condu...	Conve...	Vapou...	Description
Inner	am1pilk\26	6,0	0,630	0,200	0,150	0,730	0,845	1,0	0,0	99999...	6MM KAPPAFLO...
2	am1cav\2	12,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	2,08	1,000	12MM AIR (HORI...
3	am1pilk\2	6,0	0,360	0,070	0,070	0,845	0,845	1,0	0,0	99999...	6MM CLEAR FLO...

Glazing U Values (EN 673)

U Value (W/m²·°C) 2,732	<input type="button" value="Show U Values"/> <input type="button" value="Show R Values"/>
--------------------------------------	--

Glazing Parameters

Light		Solar Energy (EN410)				Pilkington Shading Coefficients		
Transmittance	Reflectance	Direct Transmittance	Direct Reflectance	Direct Absorptance	Total Transmittance (G Value)	Short Wavelength	Long Wavelength	Total
0,742	0,118	0,230	0,096	0,674	0,348	0,264	0,136	0,400

Figura A.5



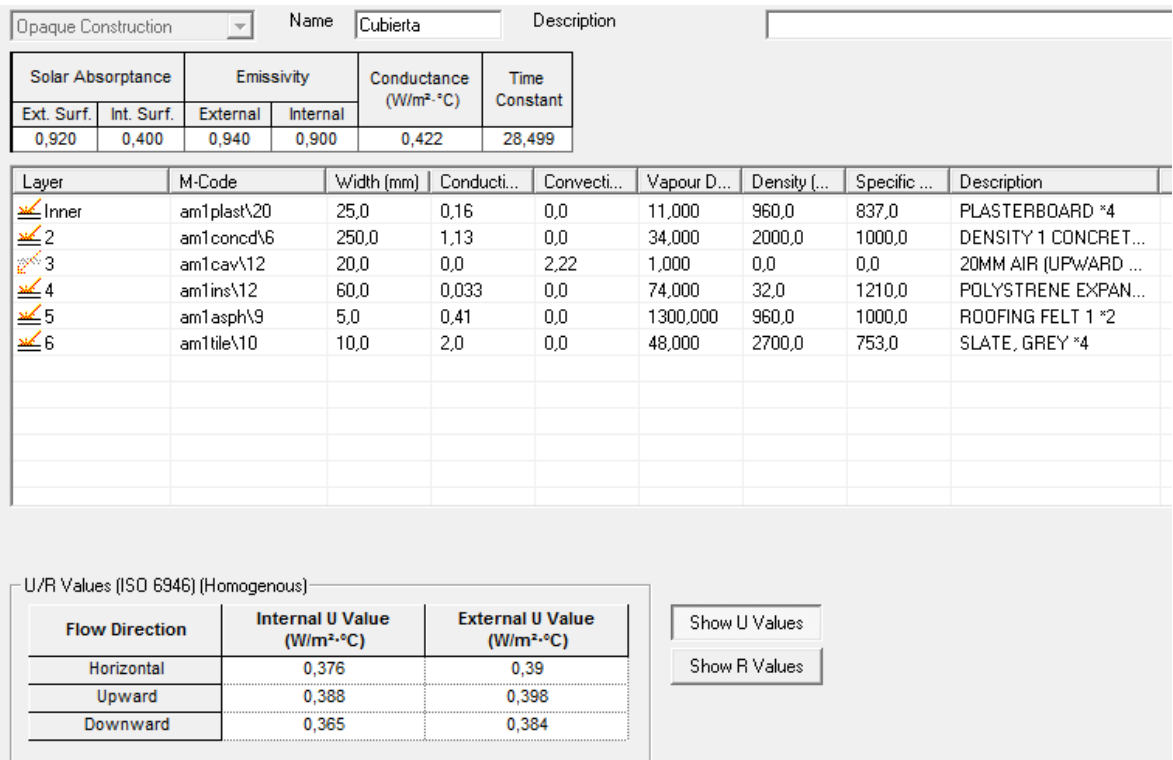


Figura A.6

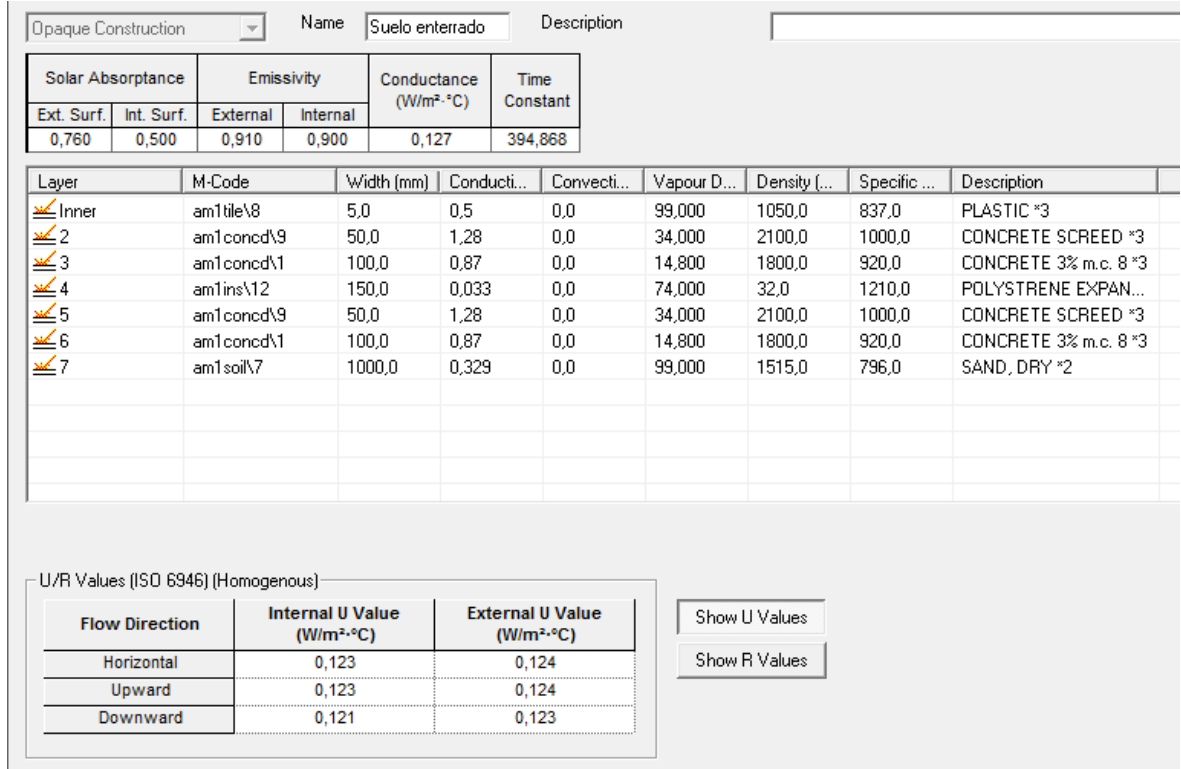


Figura A.7



- **Condicions interiors**

A continuació es configuren les condicions interiors, tant a nivell de càrregues internes com a nivell de control del sistema de climatització. Els paràmetres utilitzats són els següents:

Internal Gain
Heating Emitter
Cooling Emitter
Thermostat

Name

Description

Radiant Proportion

Lighting

Occupant

Equipment

View Coefficient

Lighting

Occupant

Equipment

Gain	Value	Factor	Setback Value	Schedule
Infiltration	0,5 ach	1,0	0,0 ach	
Ventilation	0,0 ach	1,0	0,0 ach	
Lighting Gain	7,5 W/m ²	1,0	0,0 W/m ²	Extended office hours
Occupancy Sensib...	9,96 W/m ²	1,0	0,0 W/m ²	Extended office hours
Occupancy Latent...	6,3 W/m ²	1,0	0,0 W/m ²	Extended office hours
Equipment Sensibl...	7,5 W/m ²	1,0	0,0 W/m ²	
Equipment Latent ...	0,0 W/m ²	1,0	0,0 W/m ²	
Pollutant Generati...	0,0 g/hr/m ²	1,0	0,0 g/hr/m ²	

System Parameters

Metabolic Rate DHW Outside Air Target Room Illuminance

Figura A.8

Internal Gain
Heating Emitter
Cooling Emitter
Thermostat

Name

Description

Proportional Control

Control Range

Gain	Value	Setback Value	Schedule
Upper Limit	23,0 °C	100,0 °C	Extended office hours
Lower Limit	21,0 °C	-10,0 °C	Extended office hours
Humidity Upper Li...	100,0%	100,0%	
Humidity Lower Li...	0,0%	0,0%	

Figura A.9



- **Aplicació de les condicions interiors**

S'assignen les condicions interiors a cada zona segons el tipus de sala o local.

Zones										
No.	Name	Description	Volume ...	Area (m²)	No. Surf...	Internal Condition	IZAM	ConvCo...	Output	Daylight...
✓ 1	PB1		2165,82	3798,87	26	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 2	PI - N		2063,88	982,8	56	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 3	PI - S		2085,05	992,88	56	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 4	PI - E		2029,48	966,42	56	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 5	PI - O		2029,48	966,42	56	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 6	PI - NE		2012,28	958,23	70	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 7	PI - NO		2012,28	958,23	70	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 8	PI - SE		2046,68	974,61	70	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 9	PI - SO		2046,68	974,61	70	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 10	PS - N		294,84	140,4	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 11	PS - S		297,864	141,84	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 12	PS - E		289,926	138,06	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 13	PS - O		289,926	138,06	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 14	PS - NE		287,469	136,89	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 15	PS - NO		287,469	136,89	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 16	PS - SE		292,383	139,23	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 17	PS - SO		292,383	139,23	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 18	Cubierta		490,0	1225,0	14			Default	Yes	0,000
✓ 19	P2 - N		294,84	140,4	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 20	P2 - S		297,864	141,84	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 21	P2 - E		289,926	138,06	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 22	P2 - O		289,926	138,06	8	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 23	P2 - NE		287,469	136,89	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 24	P2 - NO		287,469	136,89	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 25	P2 - SE		292,383	139,23	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 26	P2 - SO		292,383	139,23	10	Air conditioned office, extended hours		Default	Yes	0,000
✓ 27	ATRI1		2622,65	1248,88	54	Unconditioned atrium		Default	Yes	0,000

Figura A.10



- **Definició del sistema de condicionament d'aire per a l'estudi.**

El sistema de condicionament d'aire es modela per mitjà de les condicions interiors esmentades anteriorment. Els paràmetres són els següents:

Funcionament del sistema d'aire condicionat:

- Tipus de sistema: Calefacció i Refrigeració per convecció.
- Rang de temperatures que manté a l'interior: 21 °C – 23 °C

La temperatura màxima que permet el sistema és de 23 °C i no de 25 °C com estableix el RITE a causa de que només controla la temperatura seca, i al sumar els efectes de la temperatura radiant fàcilment s'estaria en condicions de desconfort.

- **Definició del sistema híbrid per a l'estudi.**

El sistema híbrid es modela per mitjà de les condicions interiors esmentades anteriorment per al sistema d'aire condicionat i mitjançant unes obertures que assignarem a les façanes nord i sud per generar la ventilació natural. Els paràmetres són els següents:

Funcionament del sistema d'aire condicionat:

- Tipus de sistema: Calefacció i Refrigeració per convecció.
- Rang de temperatures que manté a l'interior: 21 °C – 23 °C

La temperatura màxima que permet el sistema és de 23 °C i no de 25 °C com estableix el RITE a causa de que només controla la temperatura seca, i al sumar els efectes de la temperatura radiant fàcilment s'estaria en condicions de desconfort.

Funcionament del sistema de ventilació natural:

- El sistema utilitza el principi de ventilació creuada (nord – sud)
- Les obertures es controlen mitjançant la temperatura exterior i la temperatura seca de l'aire interior.
- Quan la temperatura exterior és superior a la interior, les obertures resten tancades (ventilació per refrigeració).
- Quan la temperatura interior supera els 21 °C, les finestres comencen a obrir, i quan la temperatura interior assoleix els 23 °C, arriben a la màxima obertura.
- Quan la temperatura interior arriba als 25 °C, llavors es tanquen les obertures i entra en funcionament el sistema d'aire condicionat.



Aperture Type

Name:

Description:

Sheltered

Gain	Value	Factor	Setback Value	Schedule
Opening	Function	1,0	0,0 (0-1)	Extended office hours

Function: rdwom,0,3,21.00,23.00,25.00,99.00

Weekday
 Saturday
 Sunday

Figura A.11

Aperture Control Function Wizard

Control Logic:

Mode:

Variable:

Type:

Controls: Zone Temperature
 Wind Speed

Parameters:

Control:

Override:

Zone Lower Temp.

Zone Upper Temp.

Cut Off Temp.

Openable Proportion:

Description:

This function simulates a complex on/off mixed mode ventilation system. Aperture openings are controlled by a single zone's dry bulb temperature, with a zone group acting as an override.

- The aperture will begin to open if the dry bulb temperature in the adjacent zone exceeds 21,0 °C. It will be fully open if the dry bulb temperature reaches 23,0 °C. The aperture will begin to close if the temperature in either the adjacent zone or any zone in Plantas Intermedias reaches 25,0 °C to allow mechanical ventilation to be used. For the remainder of the day, the aperture will remain closed and mechanical ventilation will be enabled.
- If the external temperature exceeds the internal temperature, the aperture will begin to close.

Mnemonic code: rdwom

Figura A.12



- **Definició del sistema totalment natural per a l'estudi.**

El sistema de ventilació natural es modela per mitjà d'unes obertures que es situen a les façanes nord i sud. Els paràmetres que la defineixen són els següents:

Funcionament del sistema de ventilació natural:

- El sistema utilitza el principi de ventilació creuada (nord – sud)
- Les obertures es controlen mitjançant la temperatura exterior i la temperatura resultant de l'aire interior.
- Quan la temperatura exterior és superior a la interior, les obertures resten tancades (ventilació per refrigeració).

Quan la temperatura interior supera els 21 °C, les finestres comencen a obrir, i quan la temperatura interior assoleix els 23 °C, arriben a la màxima obertura.

Aperture Type

Name:

Description:

Sheltered

Weekday

Saturday

Sunday

Gain	Value	Factor	Setback Value	Schedule
Opening	Function	1,0	0,0 (0-1)	Extended office hours

Function: zrwon,0,21.00,23.00,99.00

Figura A.13



Aperture Control Function Wizard

Control Logic

Mode:

Variable:

Type:

Controls: Zone Temperature
 Wind Speed

Parameters

Control:

Zone Lower Temp.

Zone Upper Temp.

Openable Proportion:

Description

This function simulates simple natural ventilation with external cut-off. Aperture openings are controlled by a single zone's resultant temperature.

- The aperture will begin to open if the resultant temperature in the adjacent zone exceeds 21,0 °C. It will be fully open if the resultant temperature reaches 23,0 °C.
- If the external temperature exceeds the internal temperature, the aperture will begin to close.

Mnemonic code: zrwon

Figura A.14

Un cop tenim tots els passos ben definits, es pot procedir a la simulació. Cal remarcar que la variació d'algun paràmetre o coeficient pot resultar una variació sensible en els resultats.



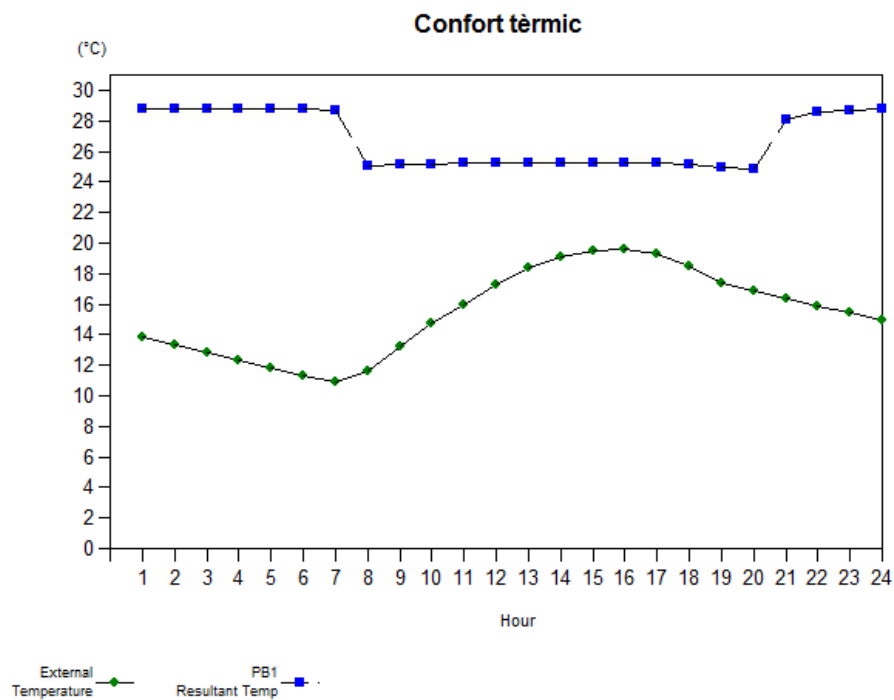
ANNEX B: Resultats de l'estudi realitzat mitjançant l'eina informàtica TAS (Thermal Analysis Simulator)

GRÀFICS DE L'ESTUDI TÈRMIC

A continuació s'exposen els gràfics obtinguts de l'estudi tèrmic mitjançant el programa TAS de EDSL. Es separen els gràfics segons el sistema estudiat, i planta. Els quatre gràfics mostrats corresponen, respectivament i consecutivament, al 21 de març, 21 de juny, 21 de setembre i 21 de desembre.

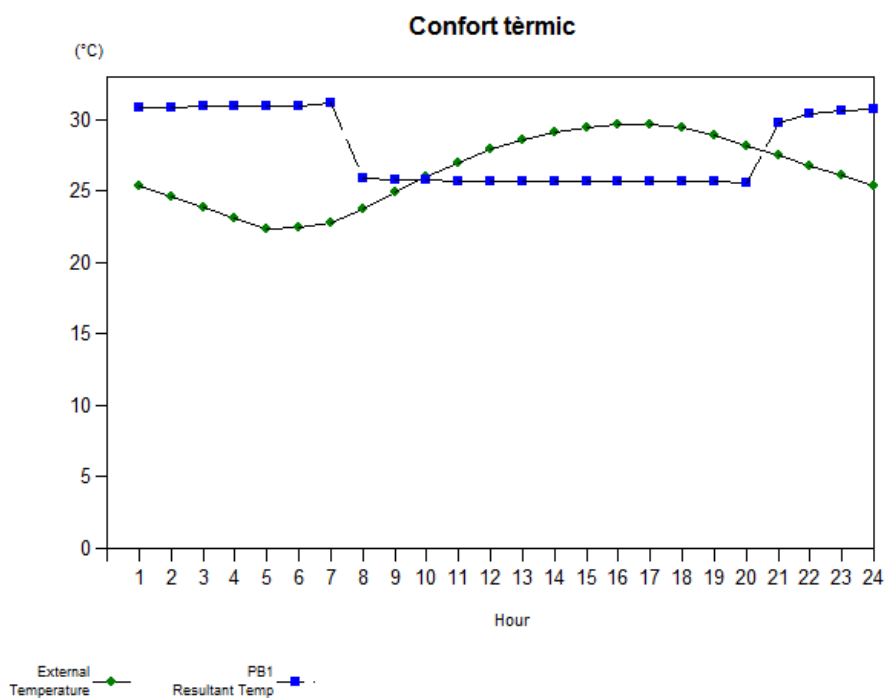
- SISTEMA D'AIRE CONDICIONAT

PLANTA BAIXA

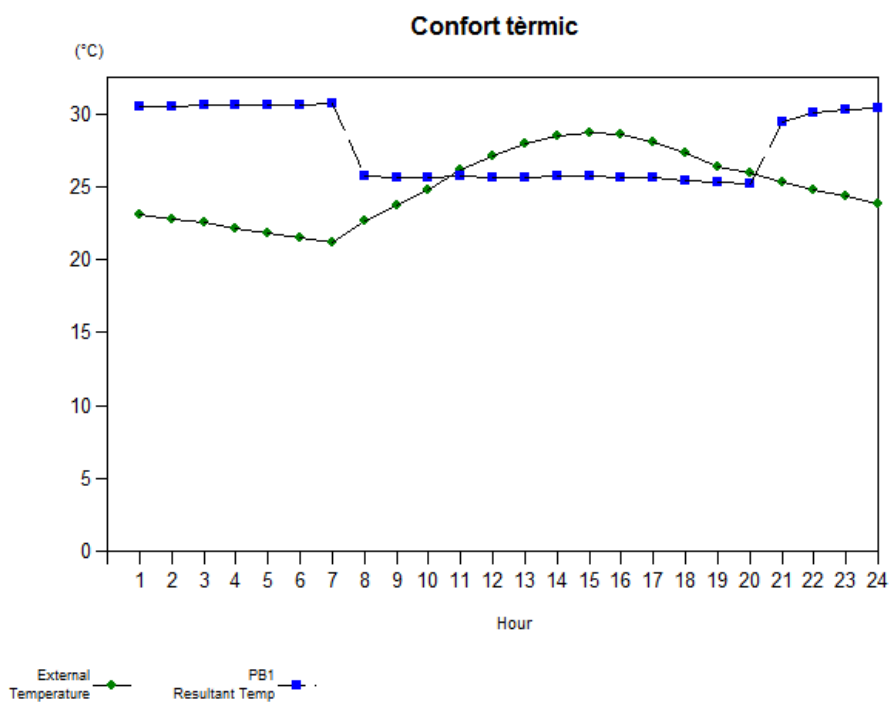


Gràfic B.



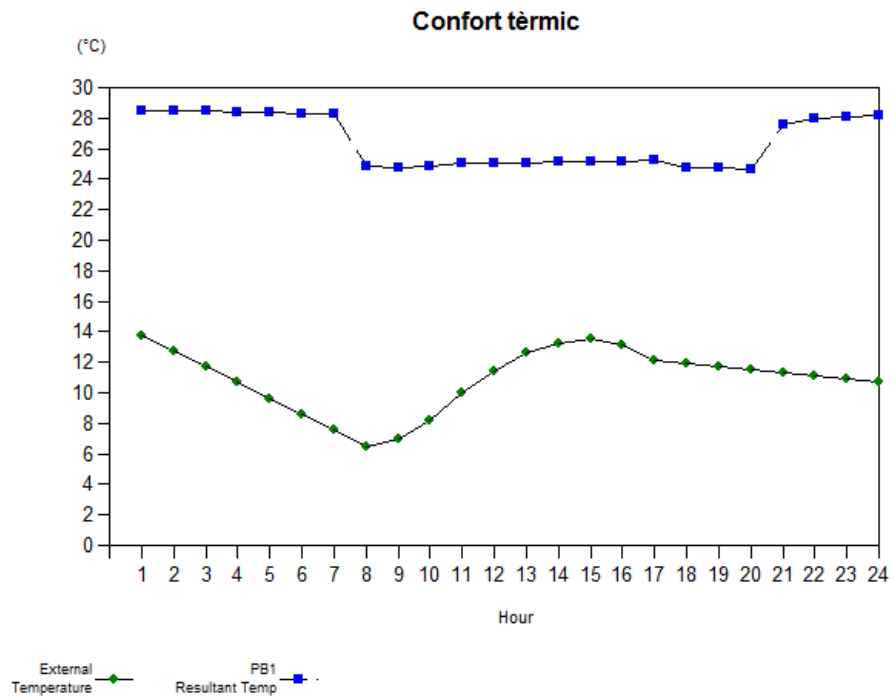


Gràfic B.2



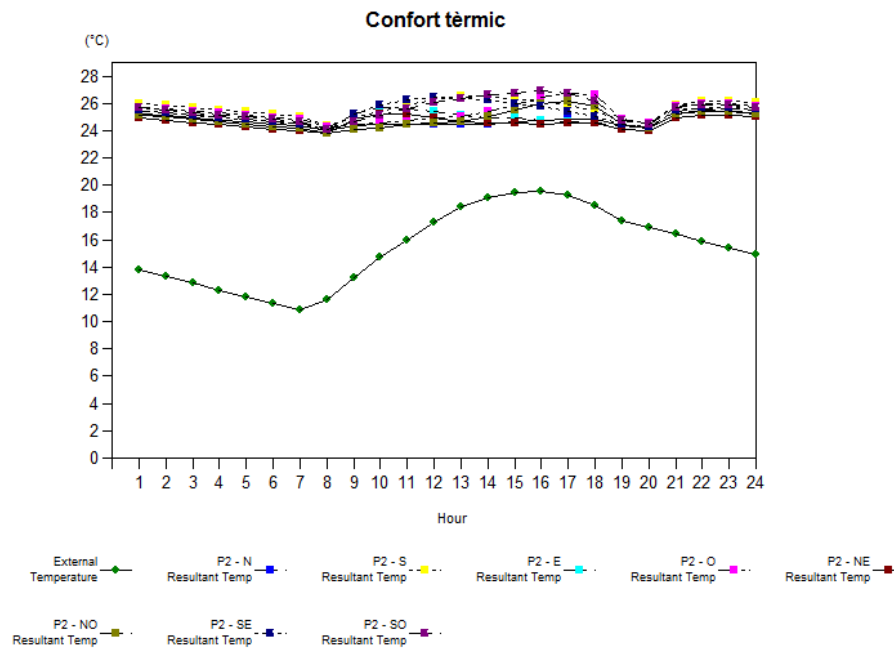
Gràfic B.3





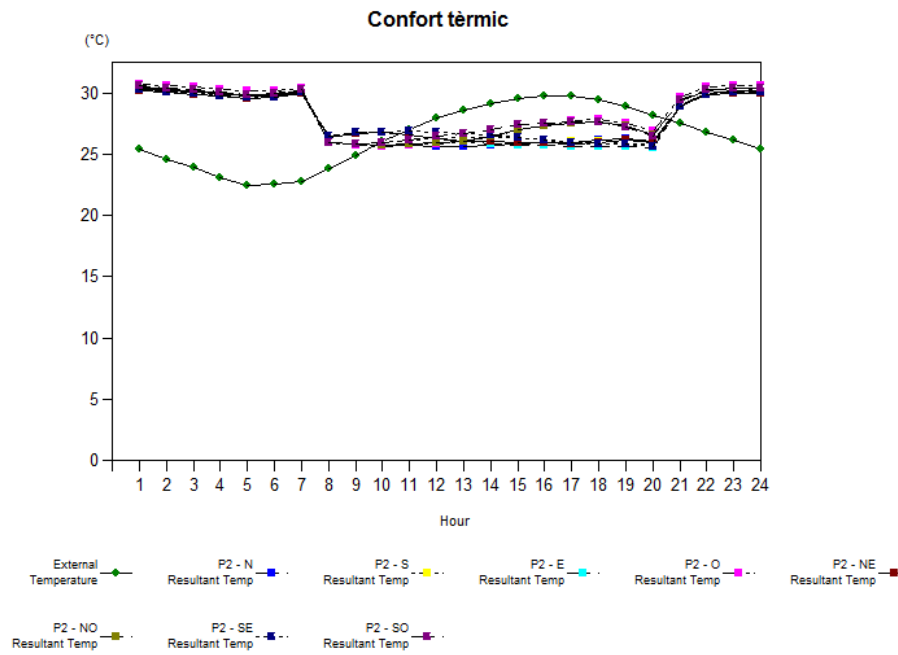
Gràfic B.4

PLANTA SEGONA

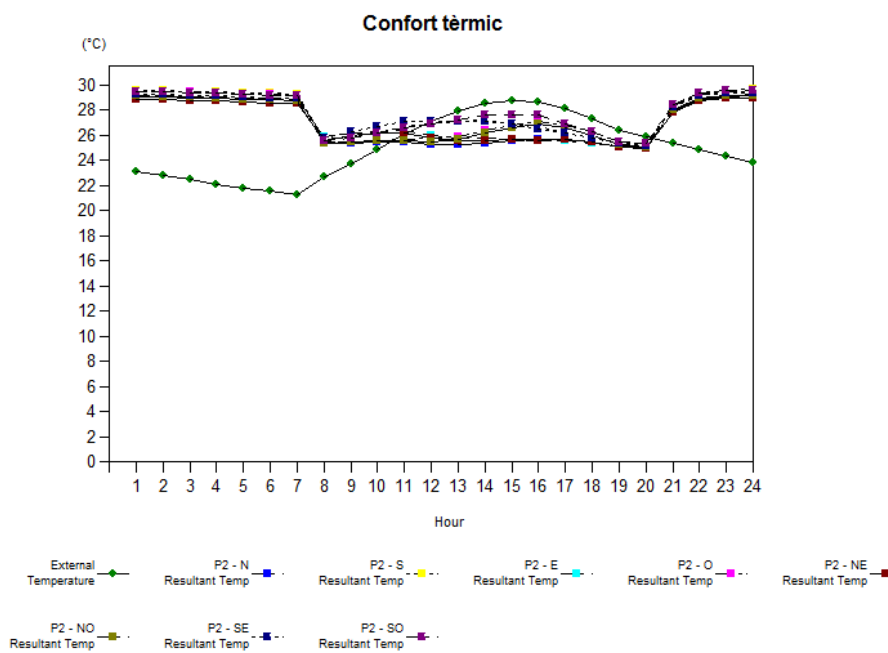


Gràfic B.5



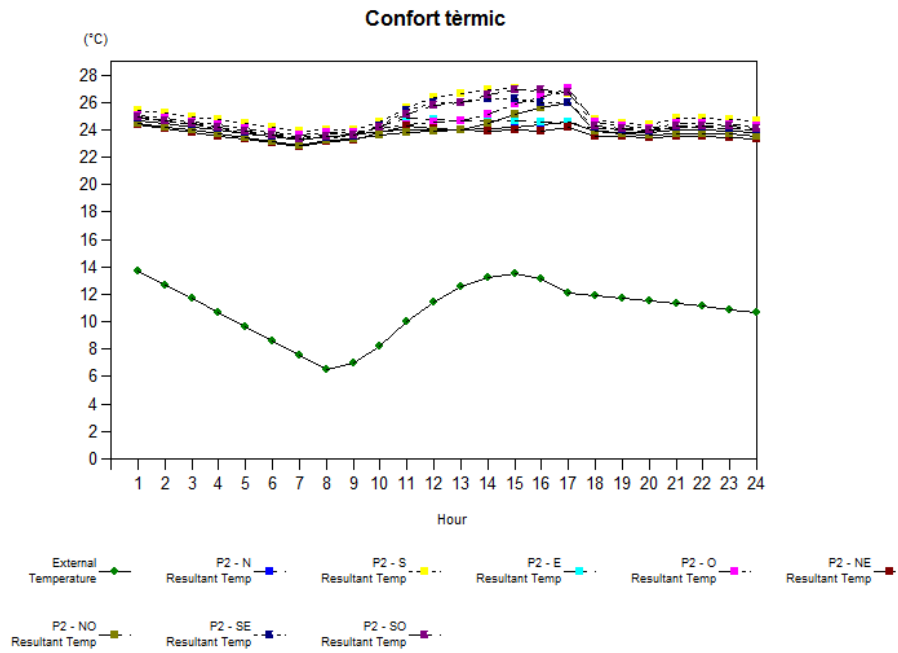


Gràfic B.6



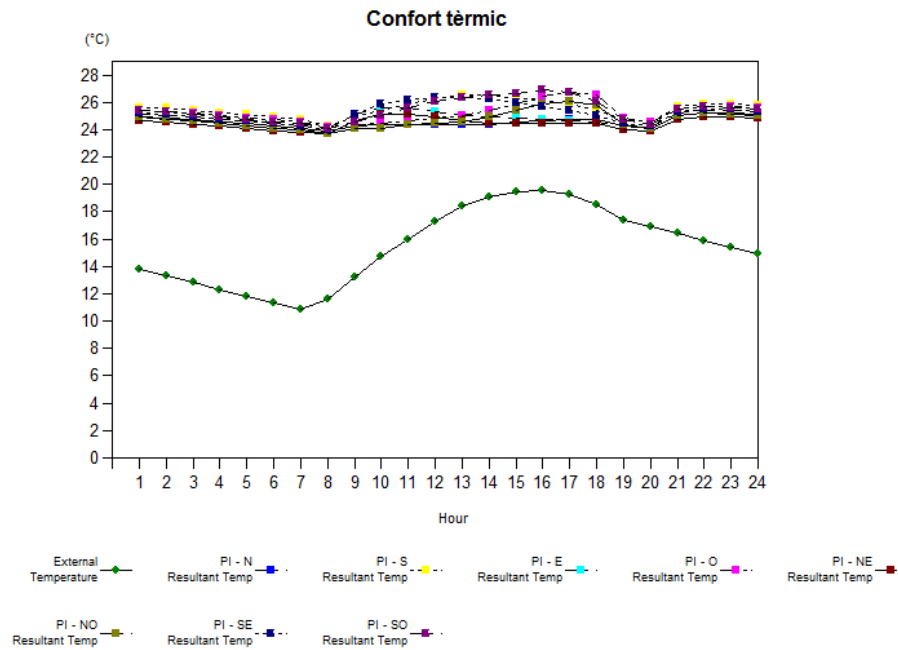
Gràfic B.7





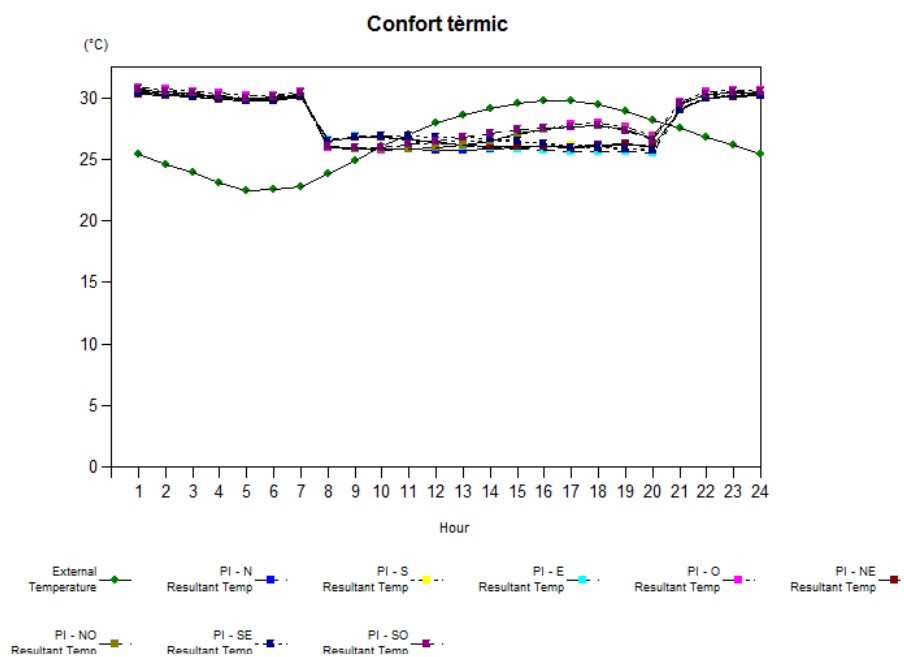
Gràfic B.8

PLANTES INTERMEDIAS

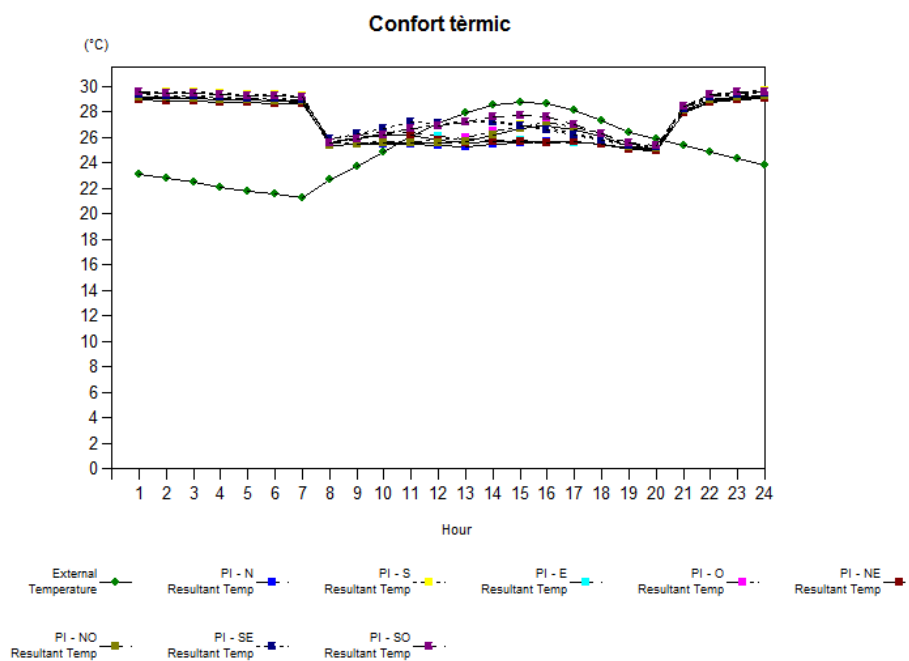


Gràfic B.9



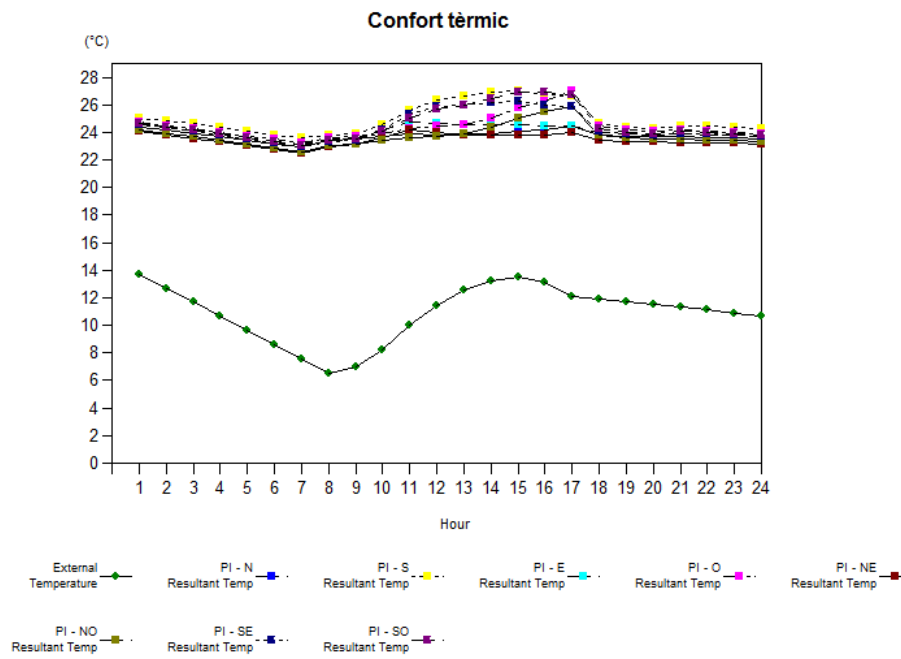


Gràfic B.10



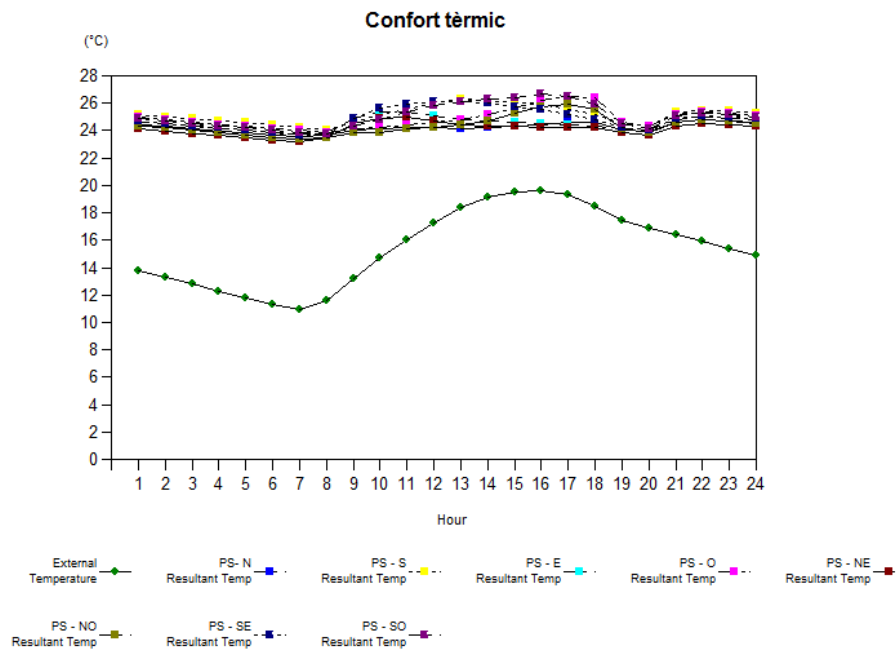
Gràfic B.11





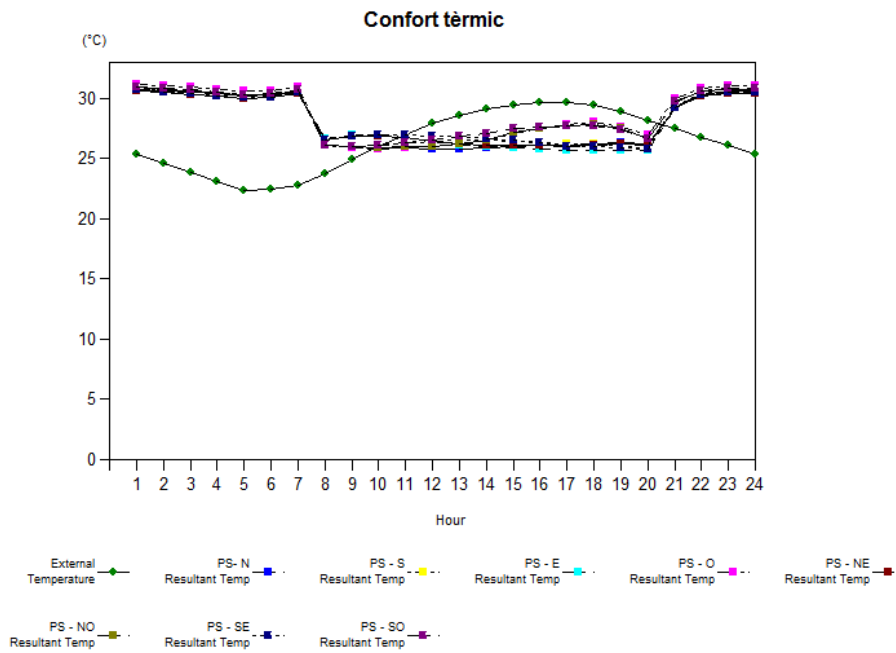
Gràfic B.12

PLANTA SUPERIOR

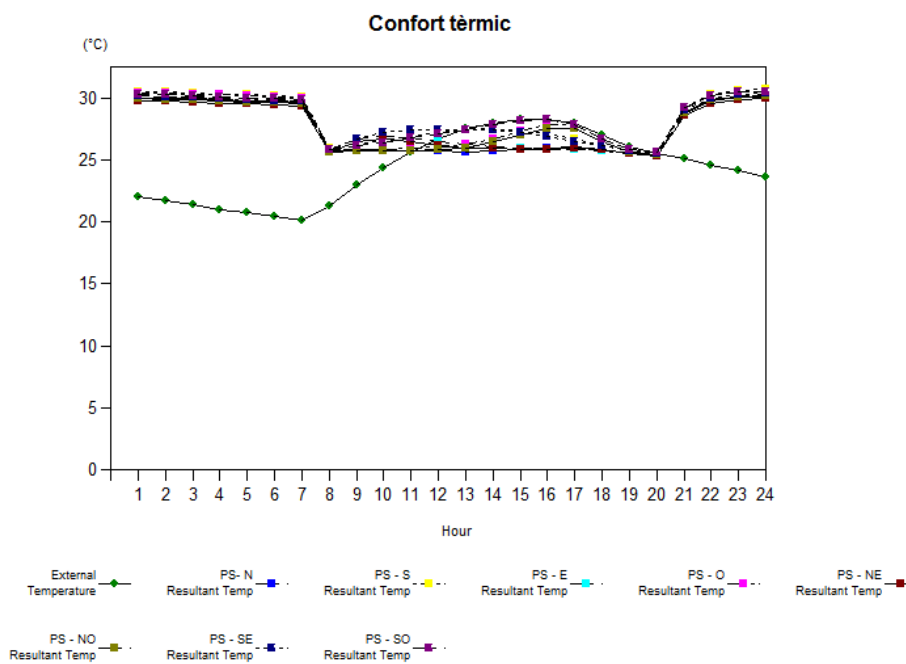


Gràfic B.13



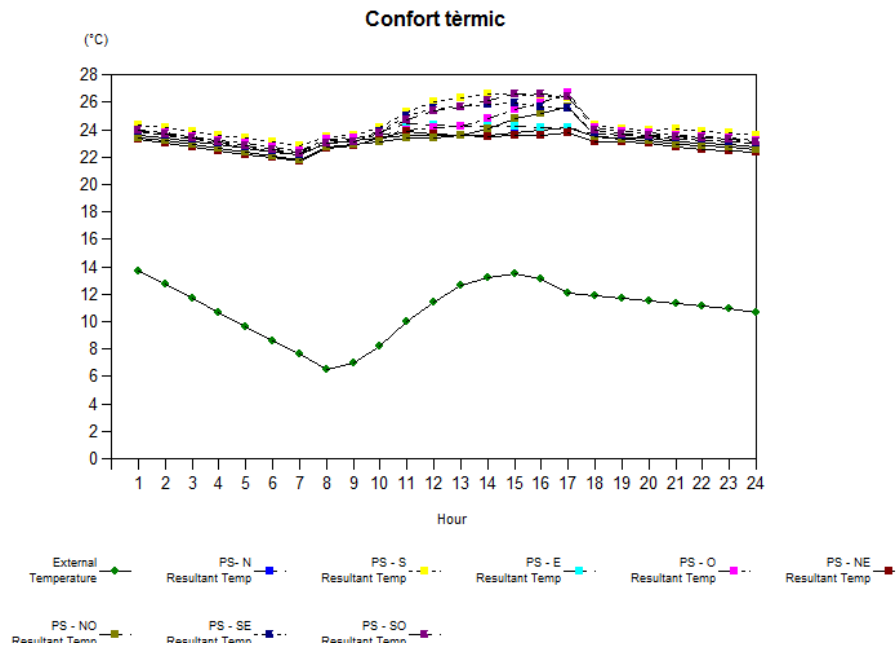


Gràfic B.14



Gràfic B.15



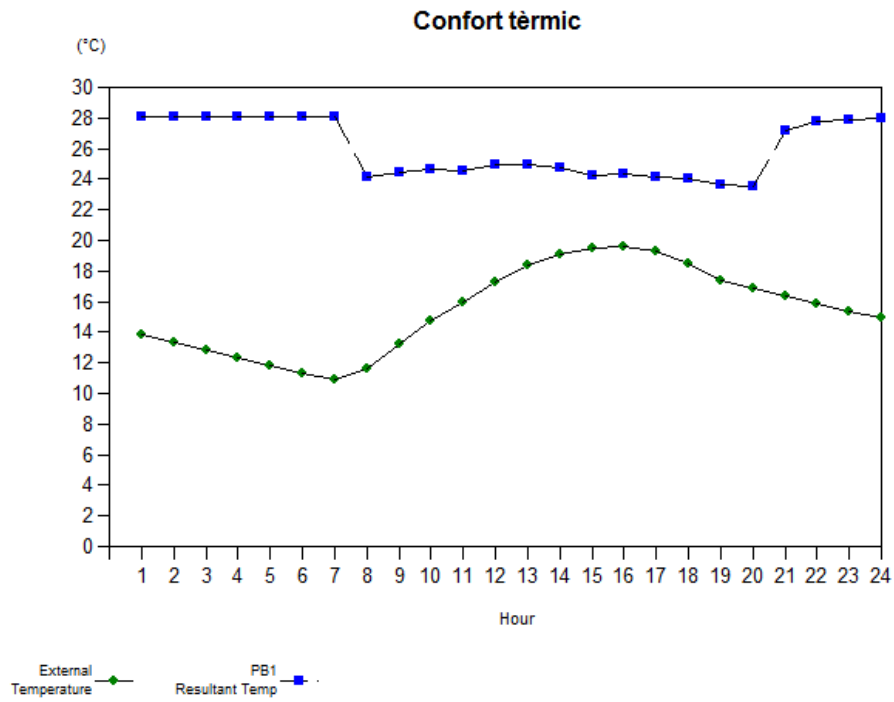


Gràfic B.16

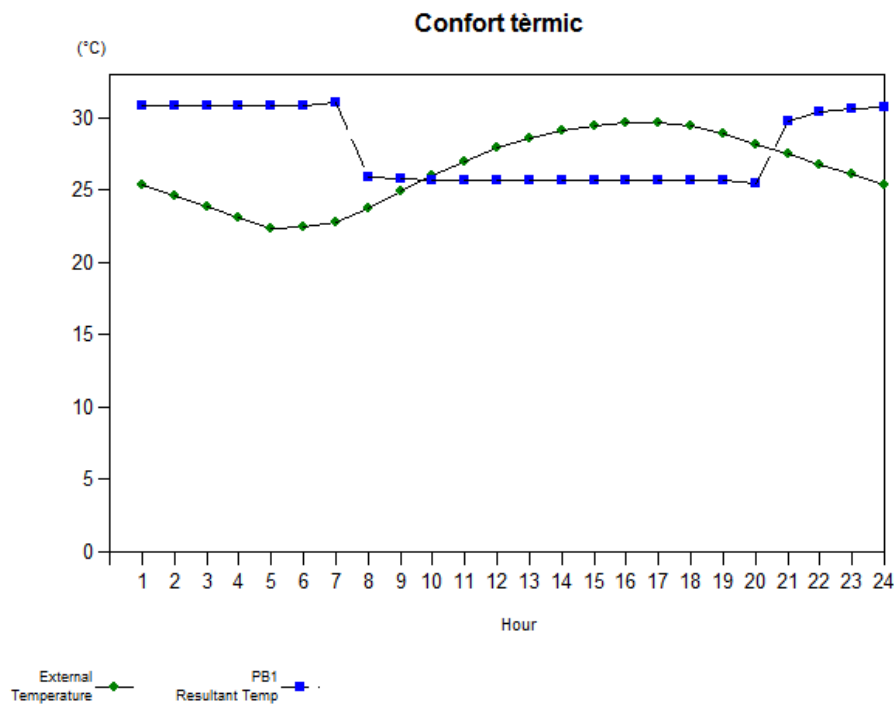


- SISTEMA HÍBRID

PLANTA BAIXA

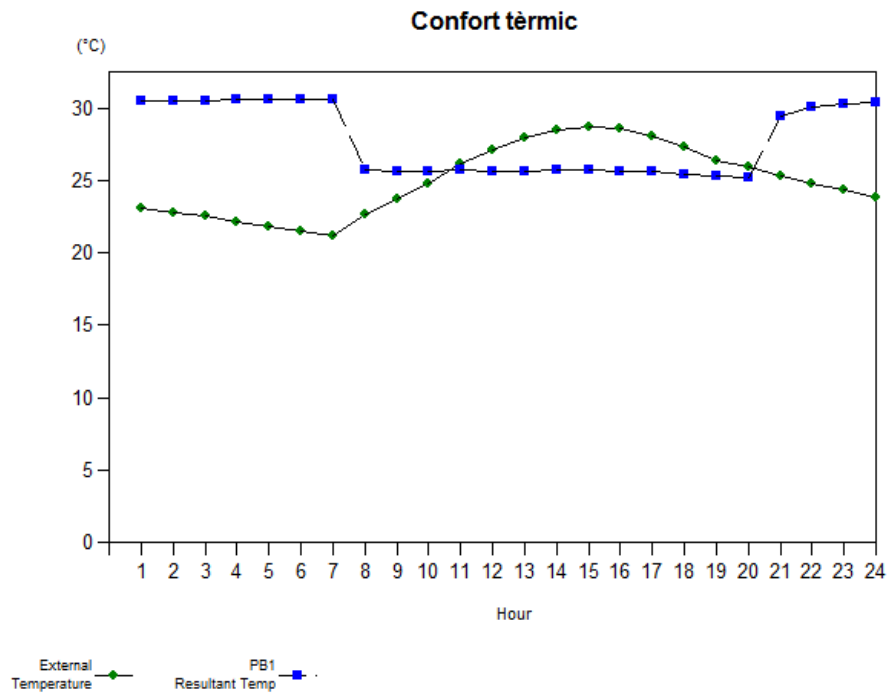


Gràfic B.17

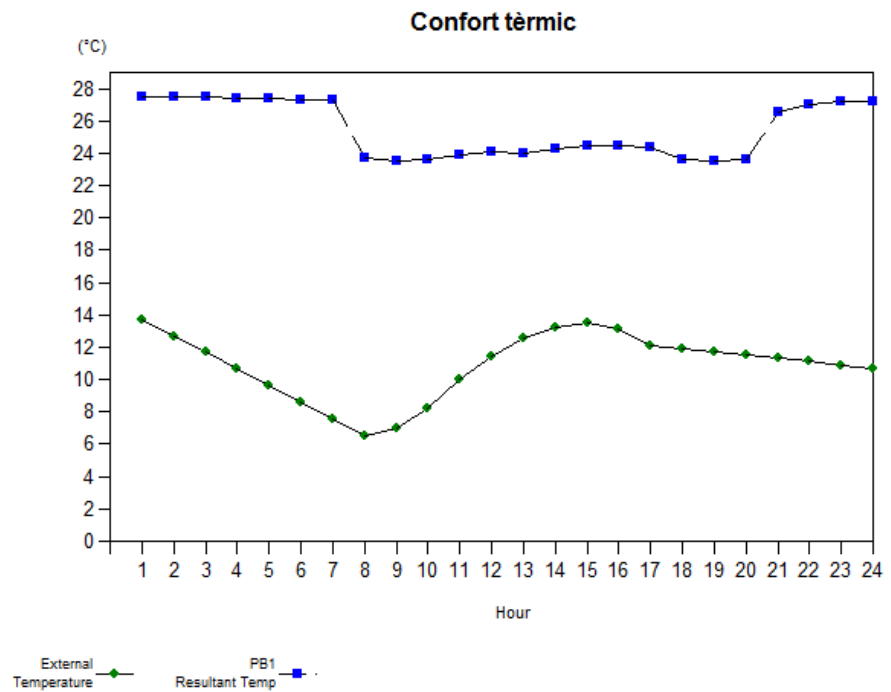


Gràfic B.18





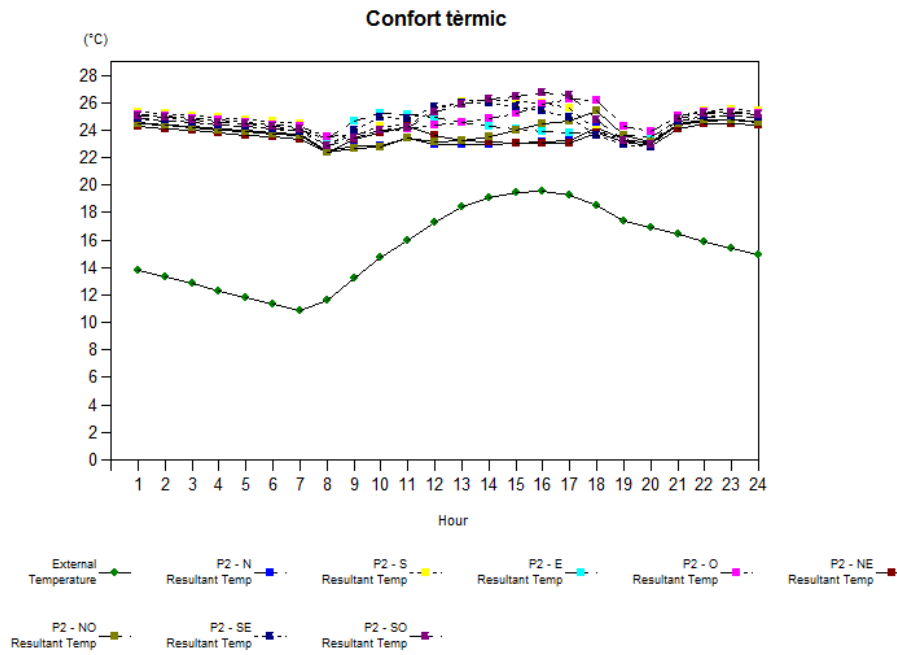
Gràfic B.19



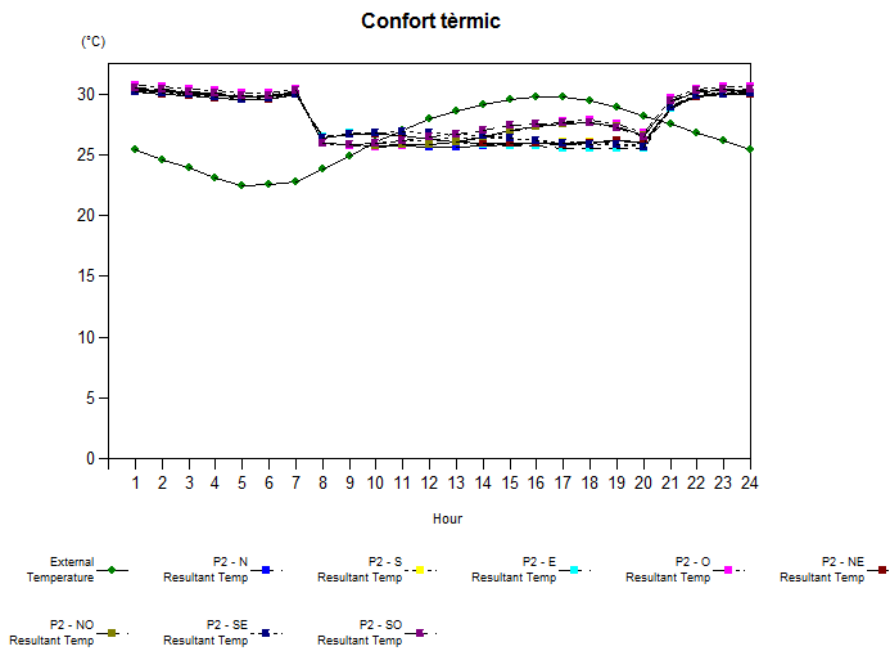
Gràfic B.20



PLANTA SEGONA

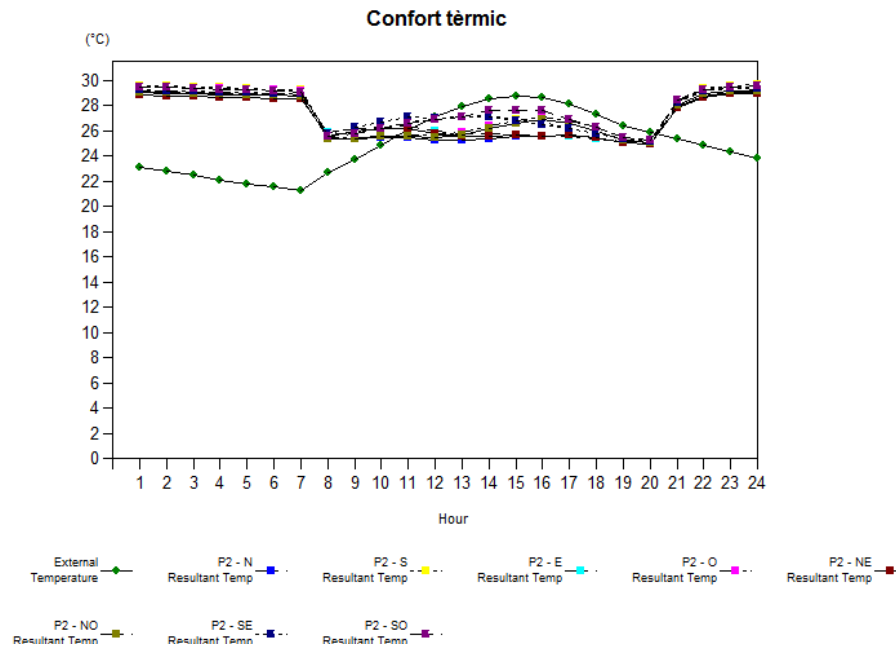


Gràfic B.21

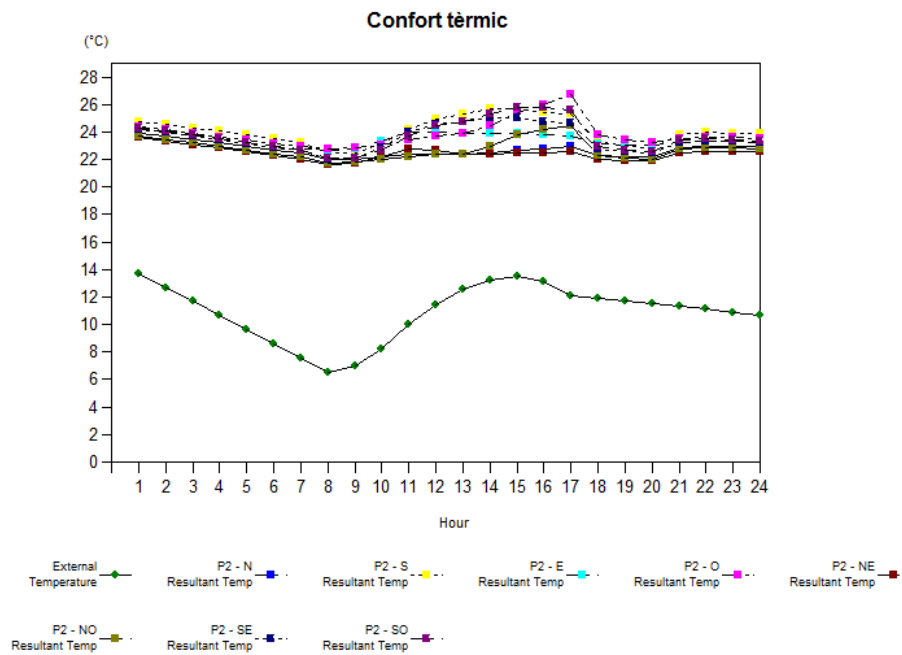


Gràfic B.22





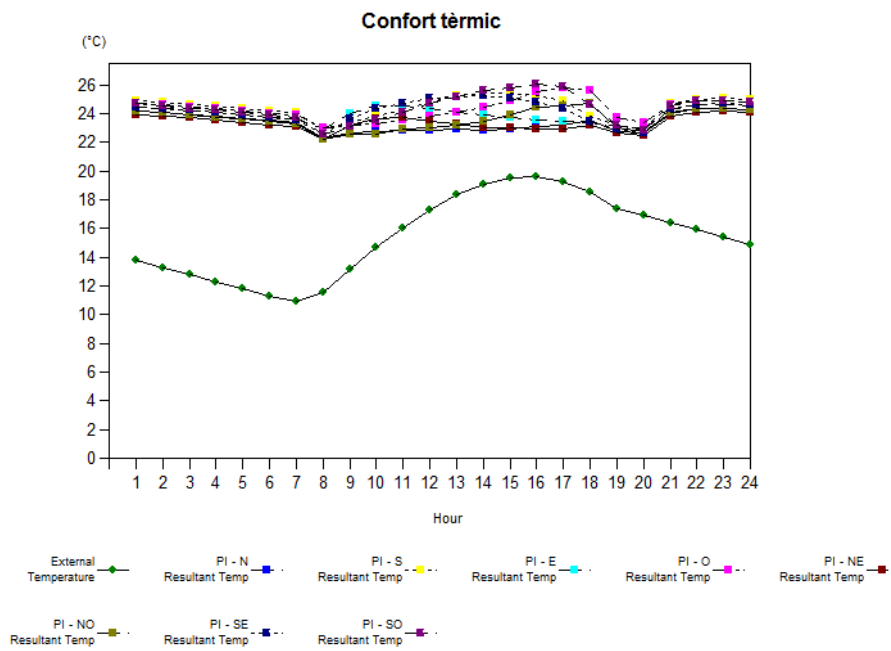
Gràfic B.23



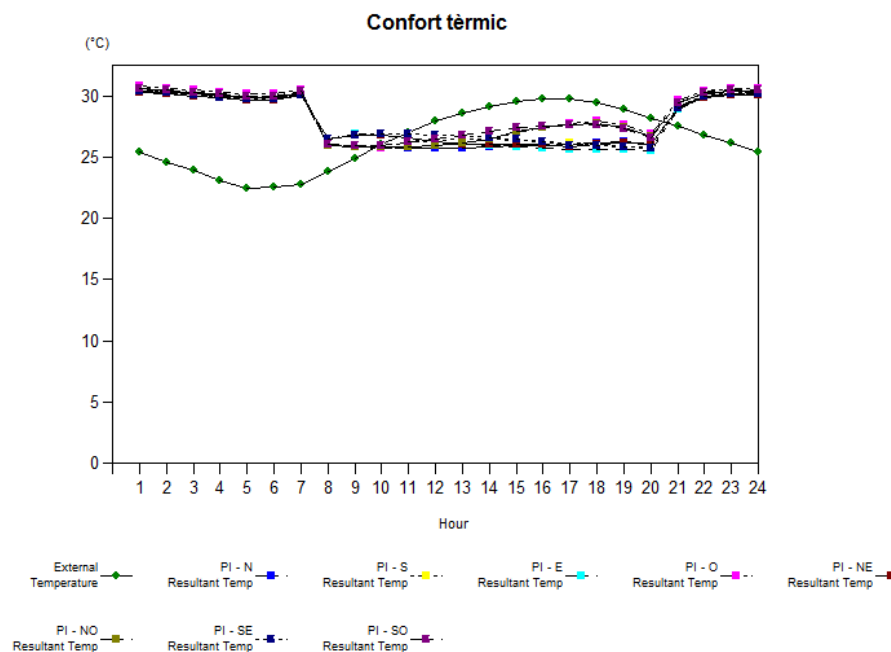
Gràfic B.24



PLANTES INTERMÈDIES

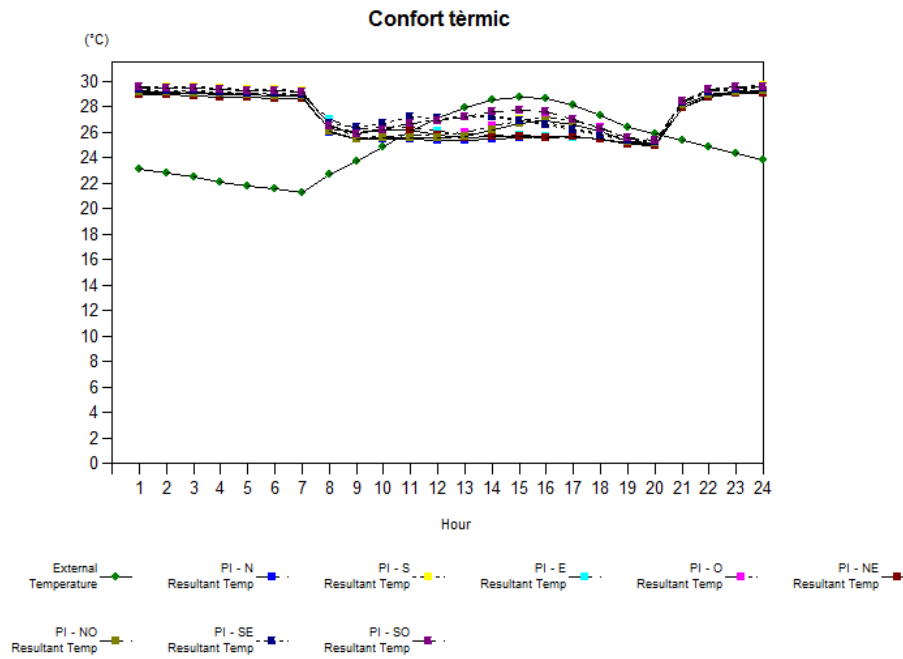


Gràfic B.25

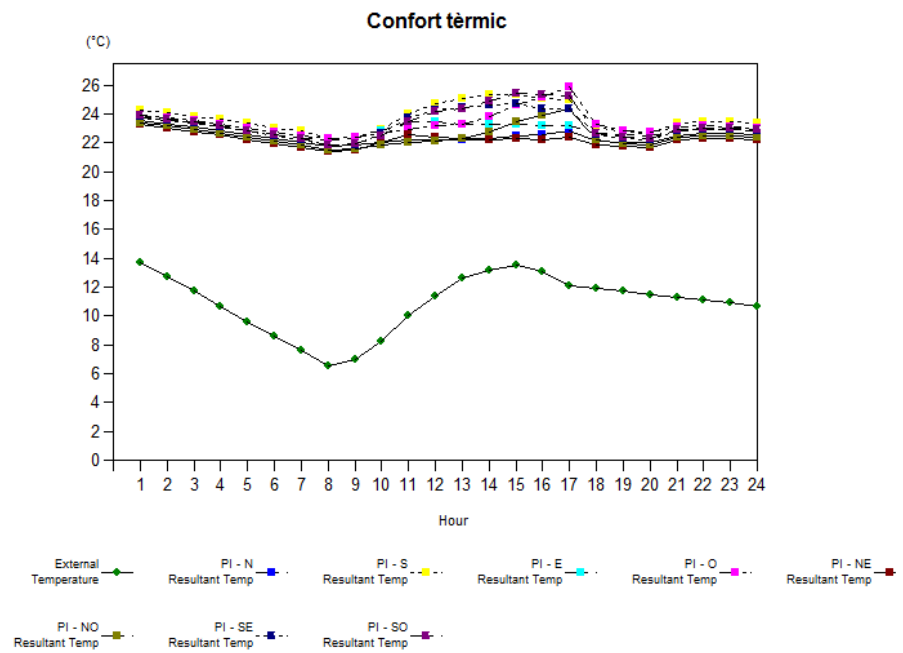


Gràfic B.26





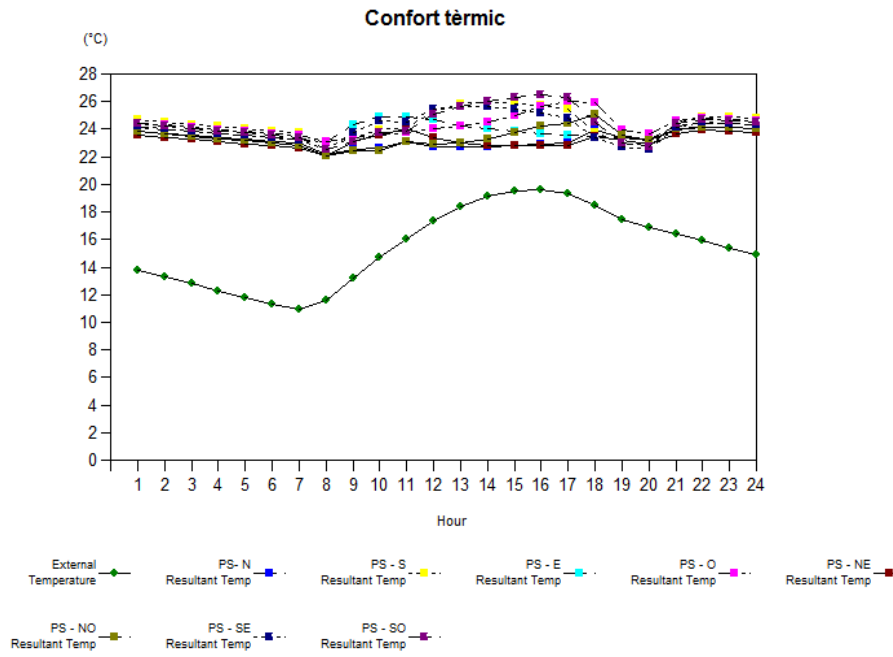
Gràfic B.27



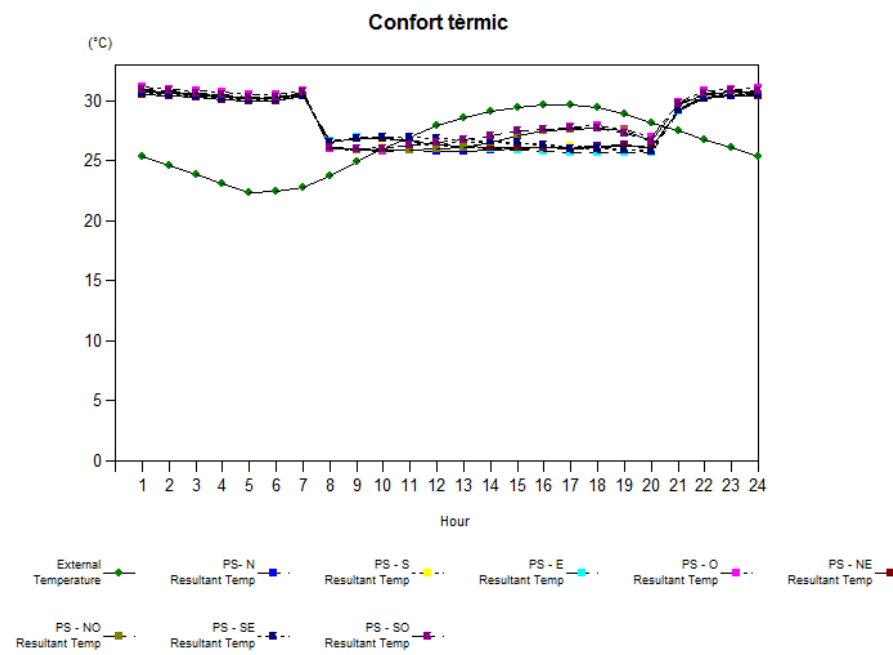
Gràfic B.28



PLANTA SUPERIOR

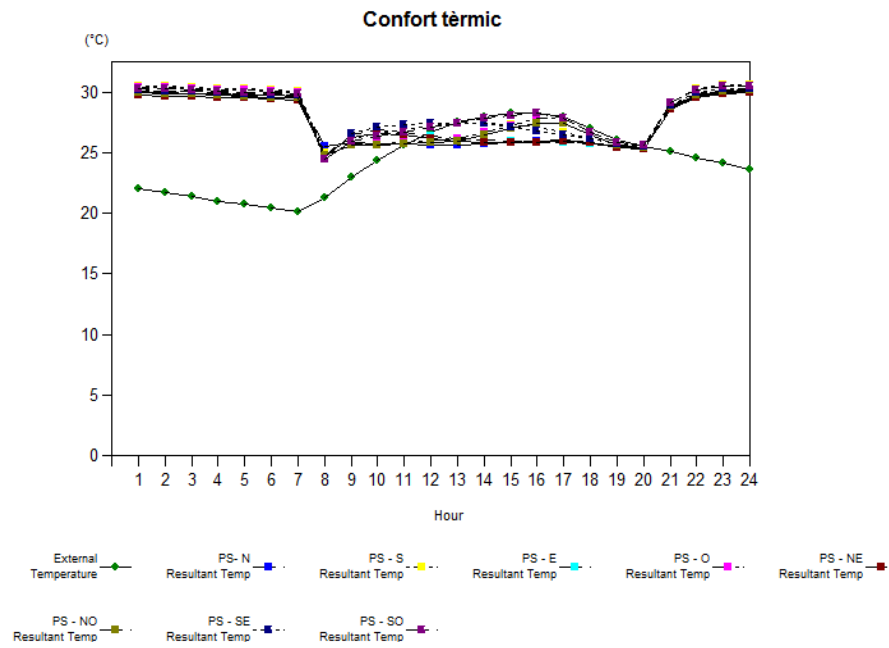


Gràfic B.29

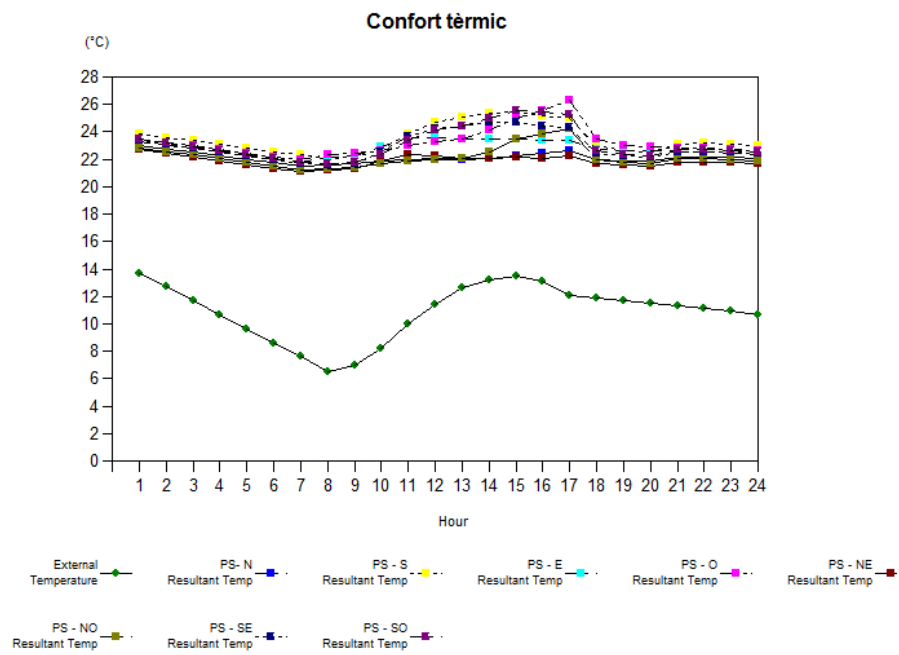


Gràfic B.30





Gràfic B.31

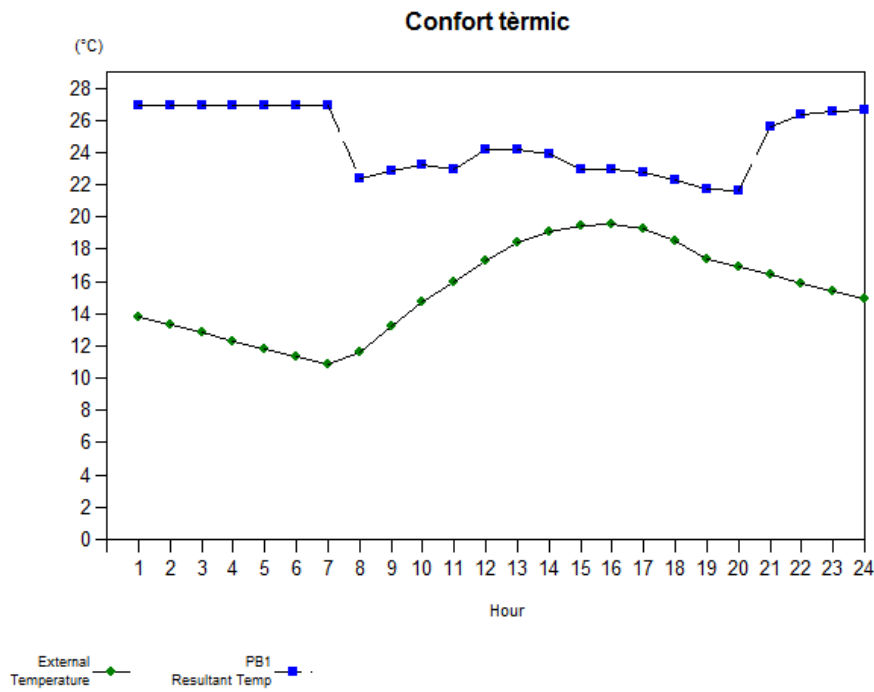


Gràfic B.32

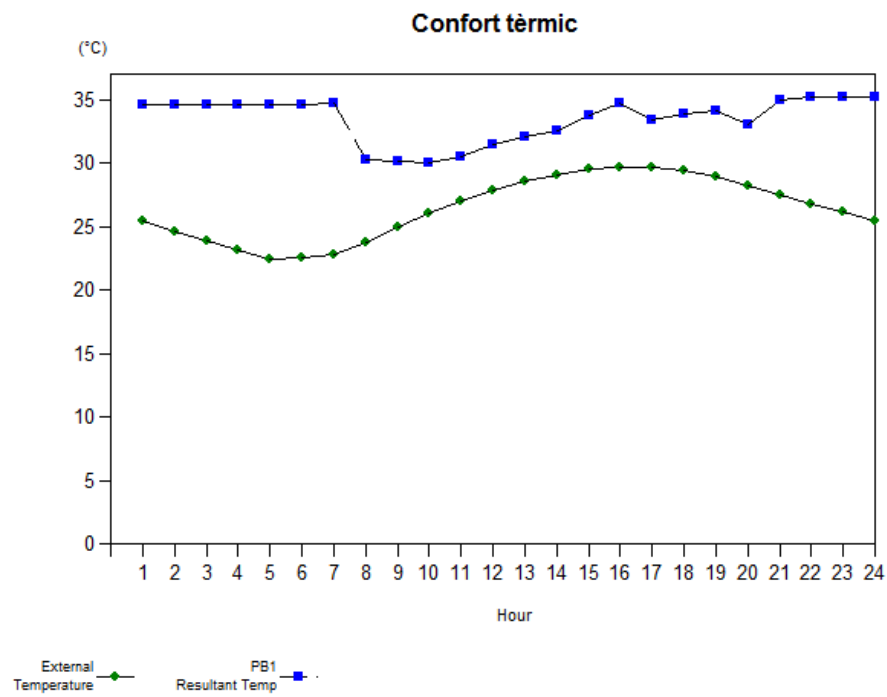


- SISTEMA VENTILACIÓ NATURAL

PLANTA BAIXA

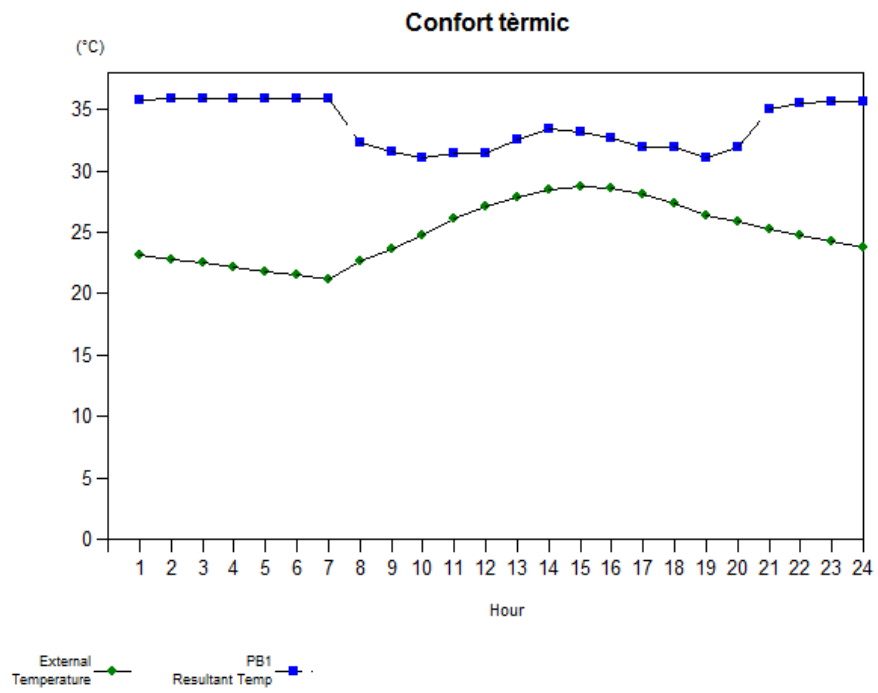


Gràfic B.33

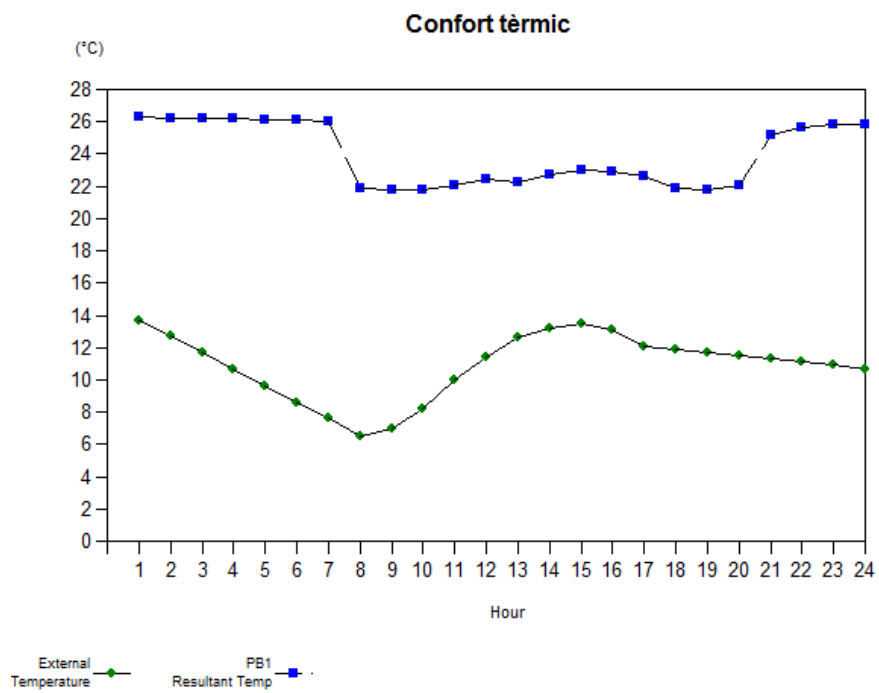


Gràfic B.34





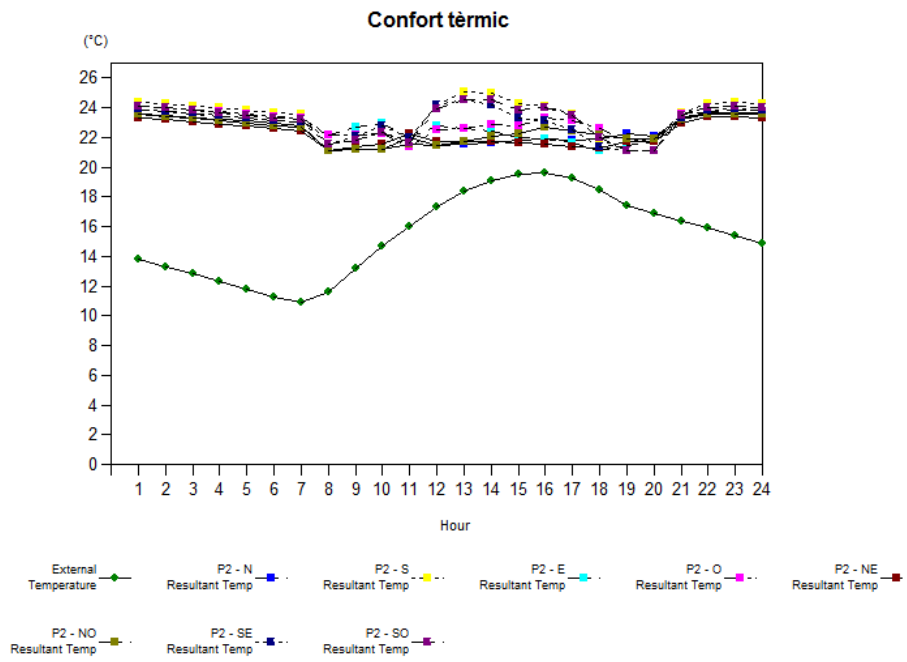
Gràfic B.35



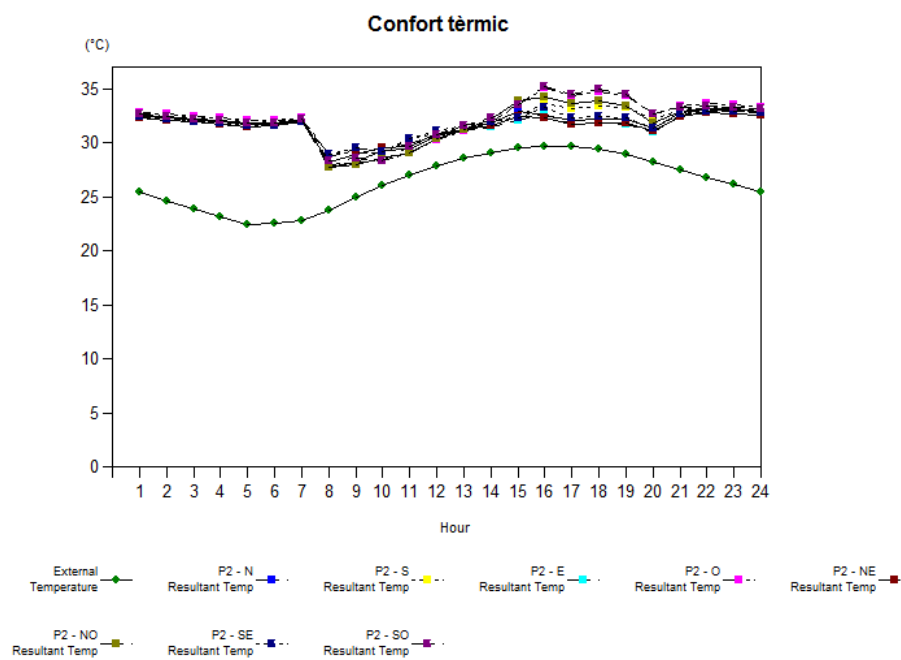
Gràfic B.36



PLANTA SEGONA

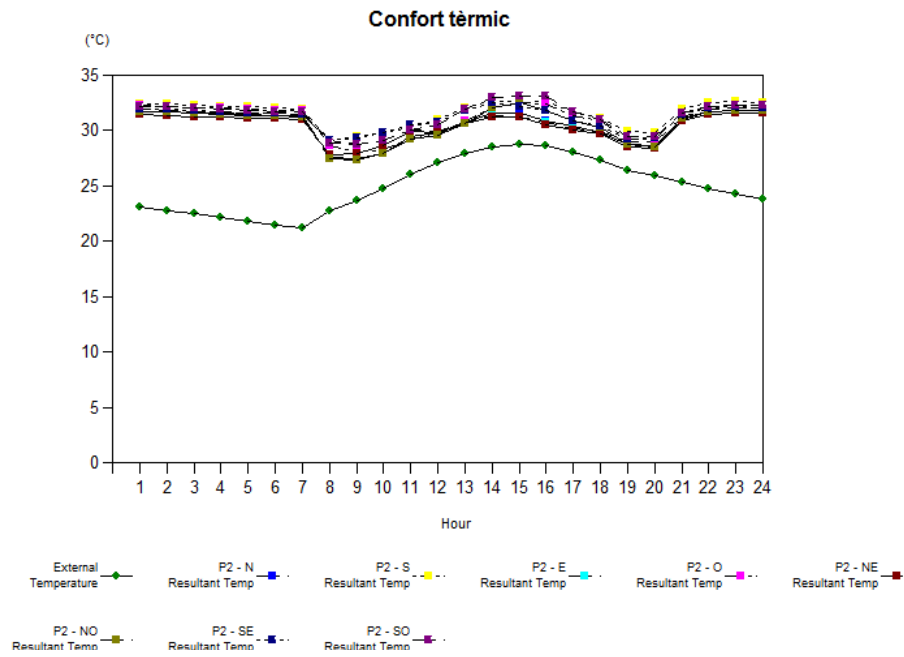


Gràfic B.37

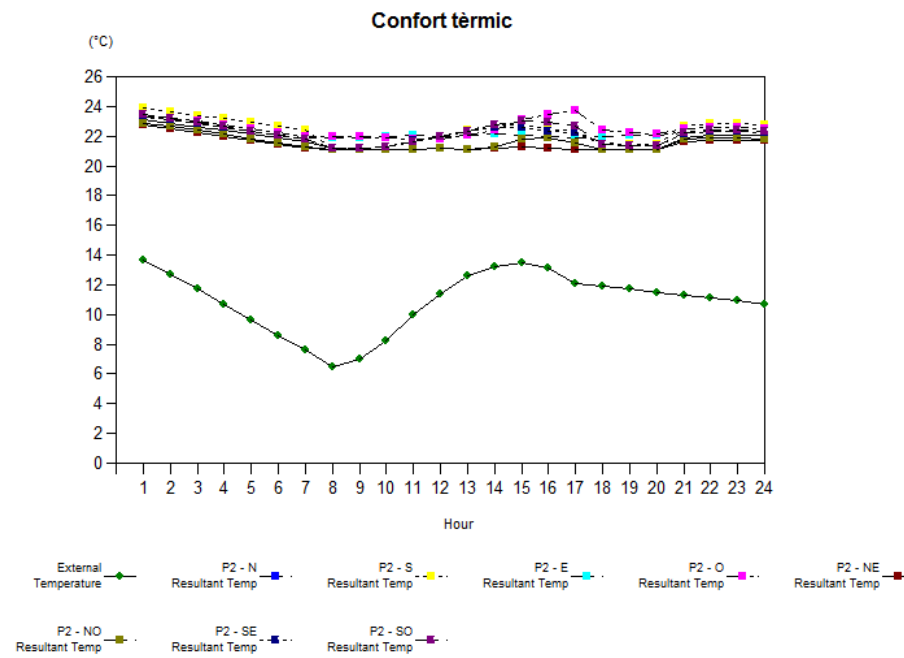


Gràfic B.38





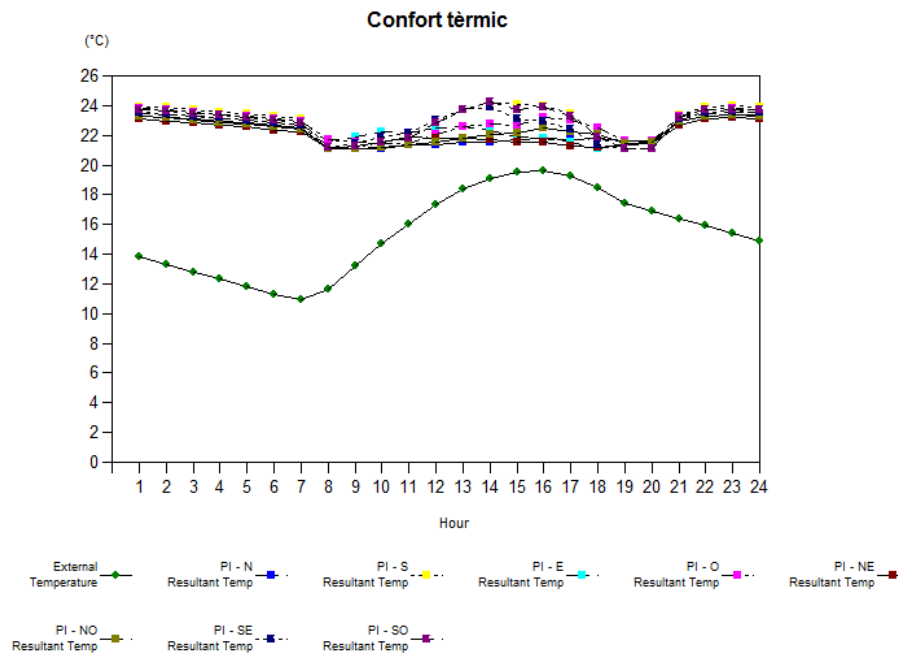
Gràfic B.39



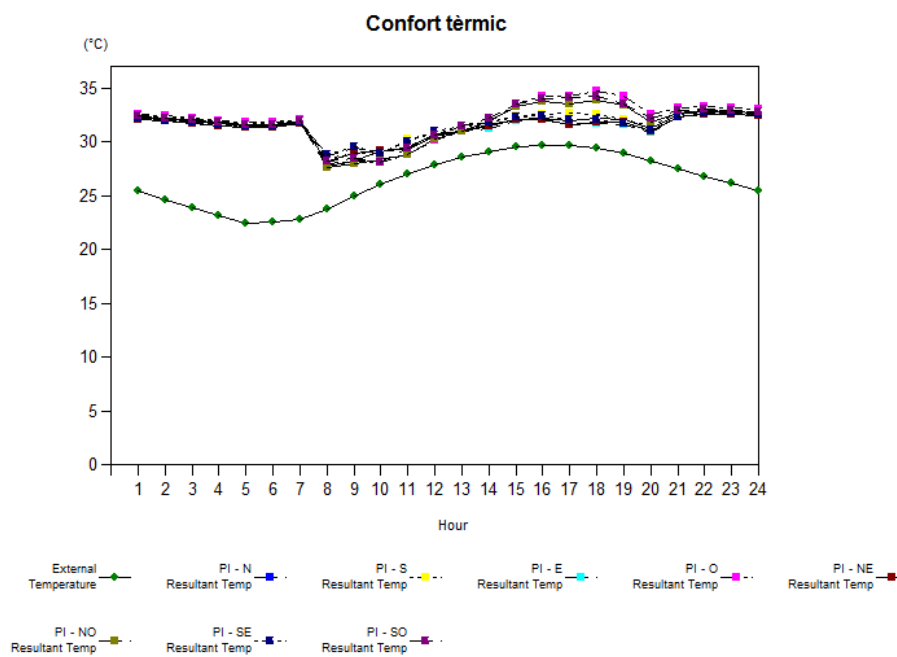
Gràfic B.40



PLANTES INTERMÈDIES

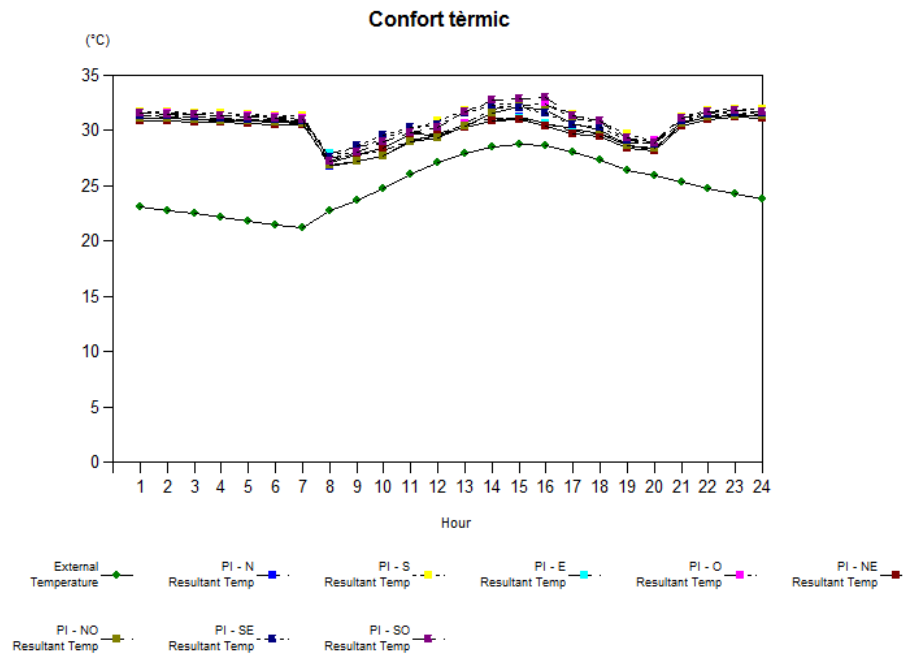


Gràfic B.41

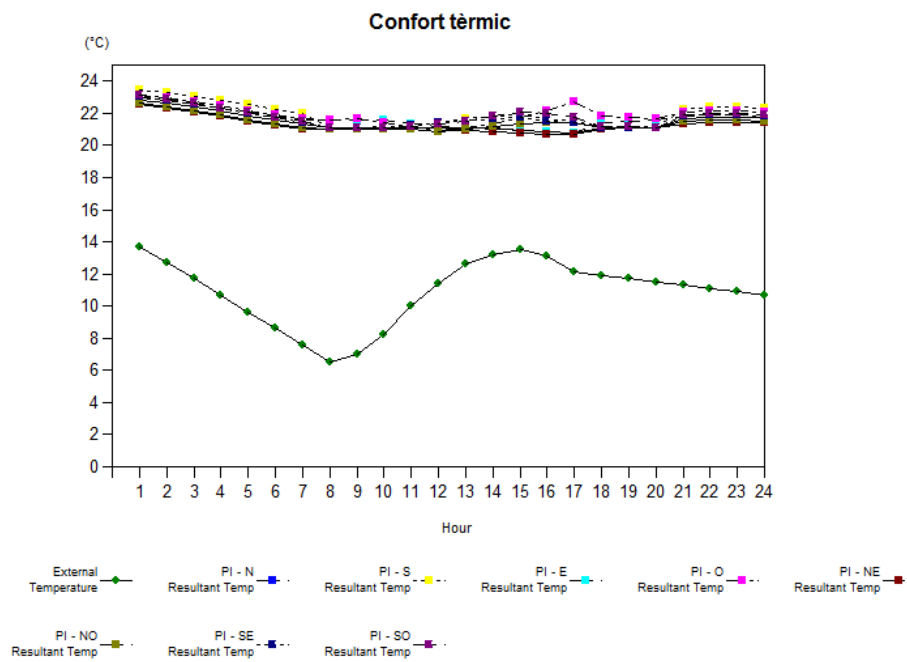


Gràfic B.42





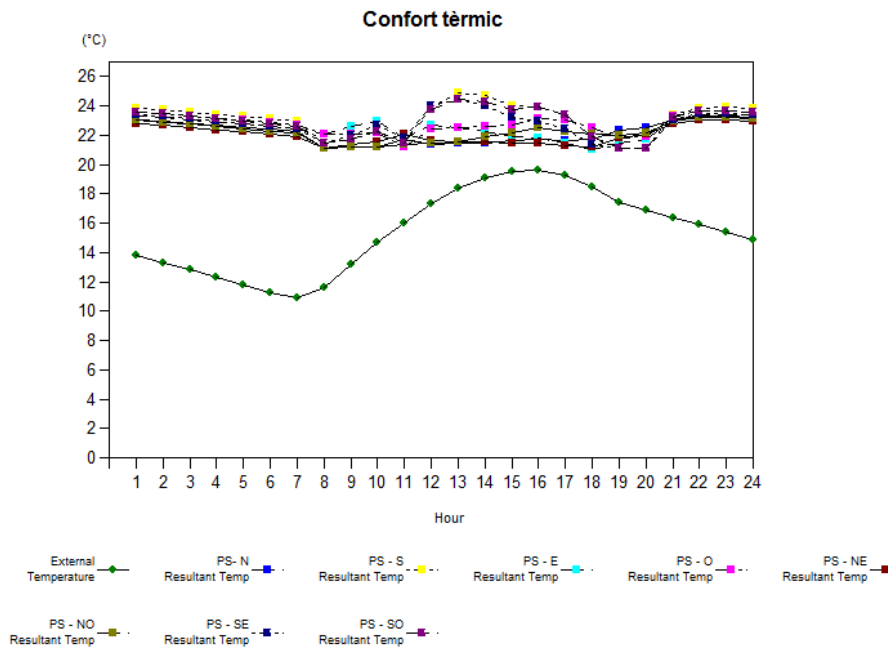
Gràfic B.43



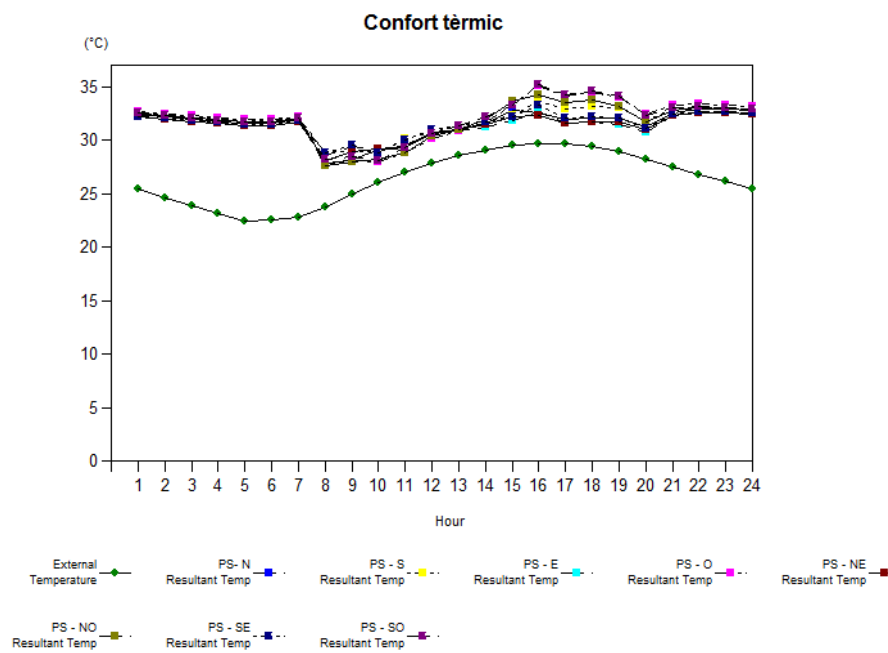
Gràfic B.44



PLANTA SUPERIOR

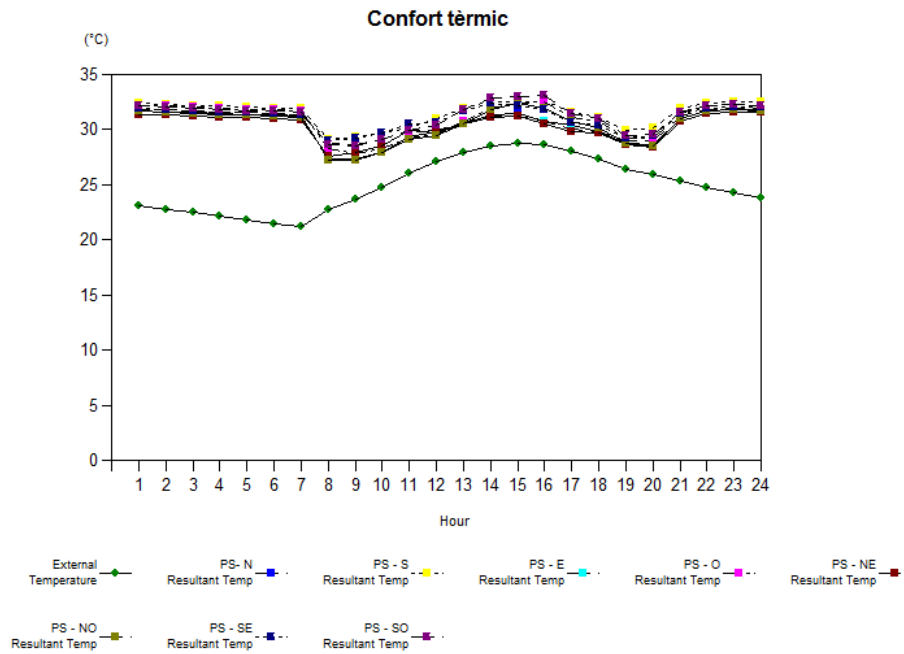


Gràfic B.45

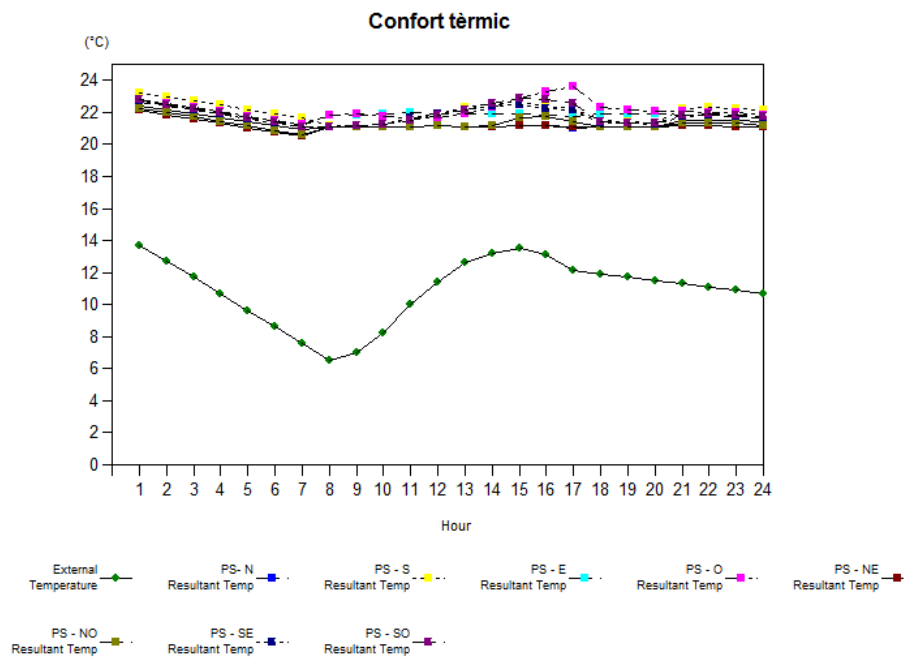


Gràfic B.46





Gràfic B.47

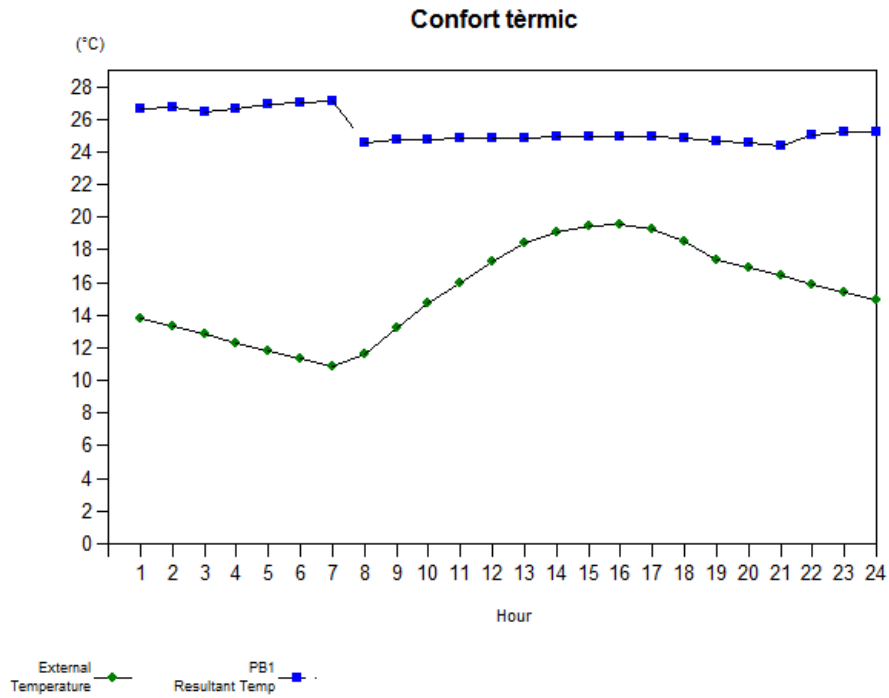


Gràfic B.48

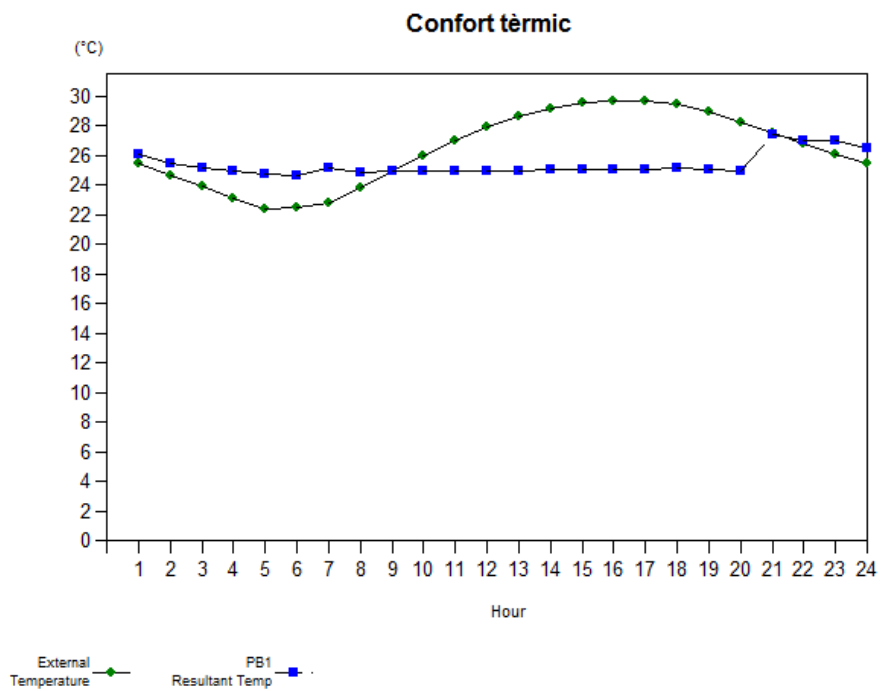


• SISTEMA D'AIRE CONDICIONAT I VENTILACIÓ NOCTURNA

PLANTA BAIXA

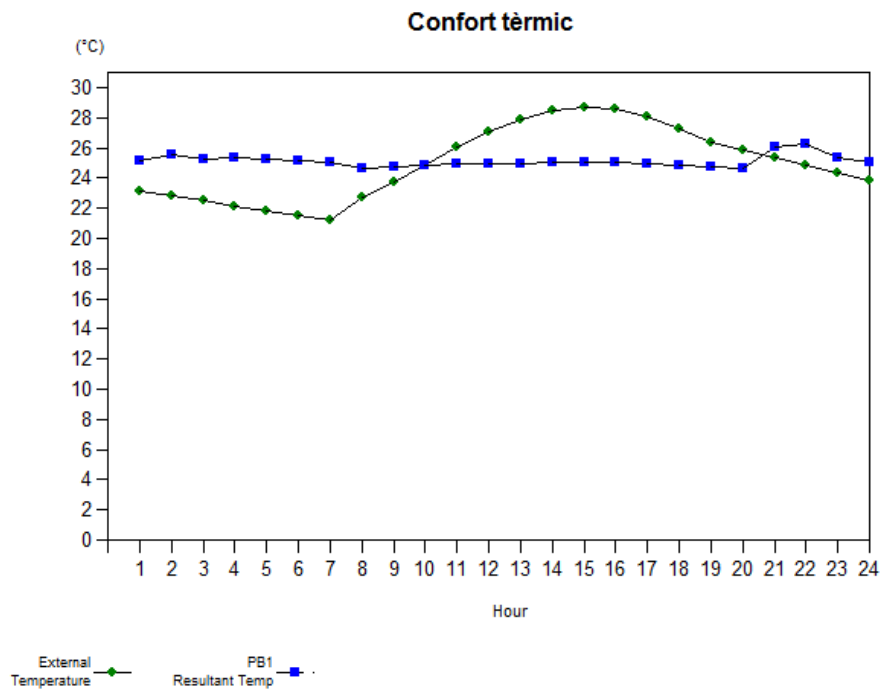


Gràfic B.49

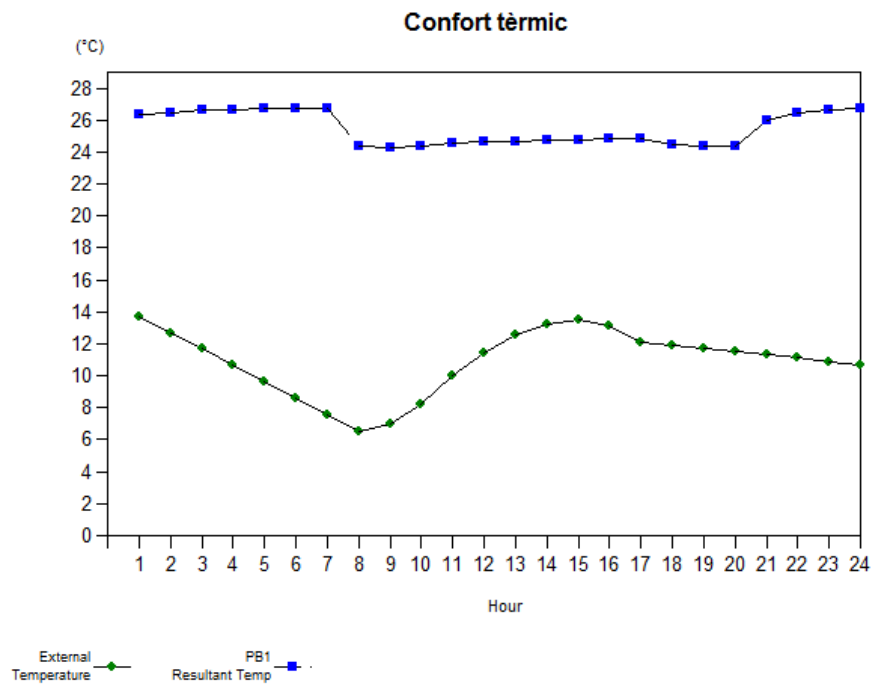


Gràfic B.50





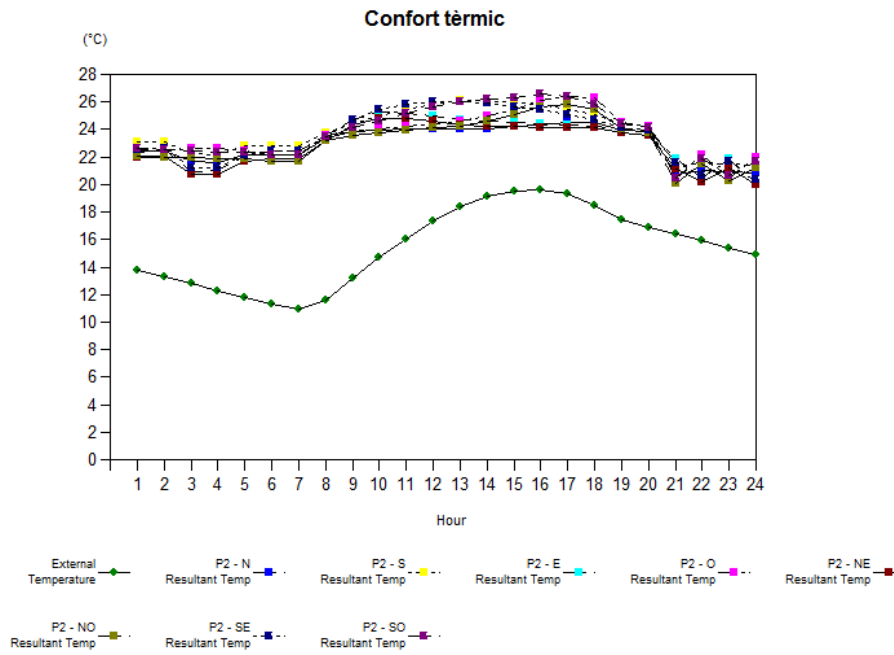
Gràfic B.51



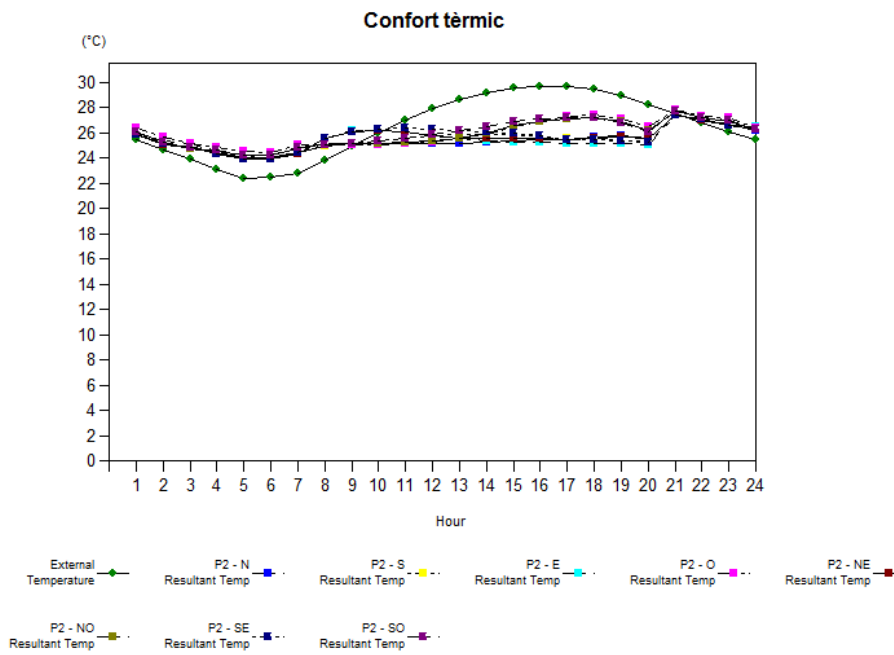
Gràfic B.52



PLANTA SEGONA

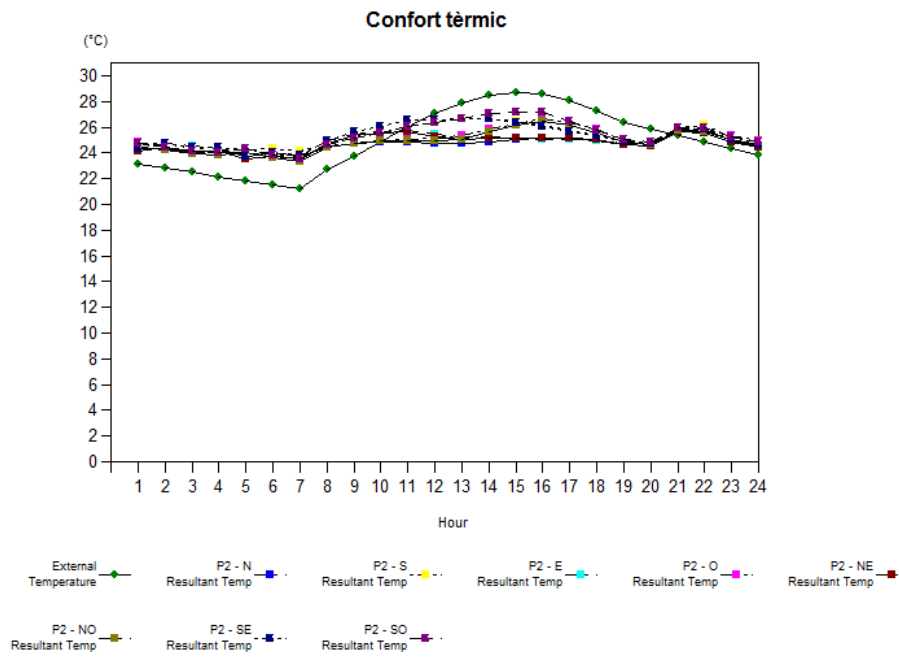


Gràfic B.53

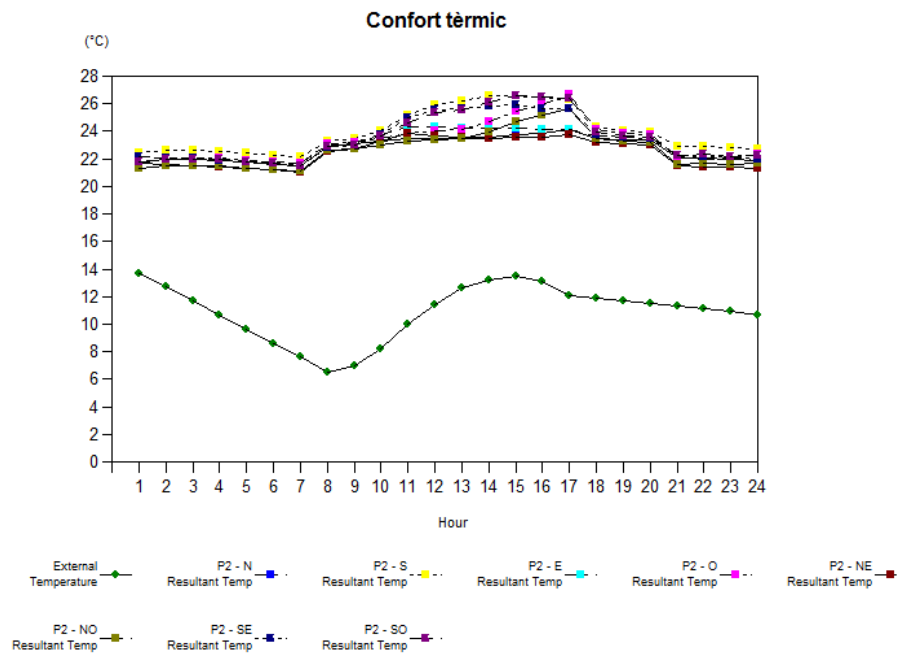


Gràfic B.54





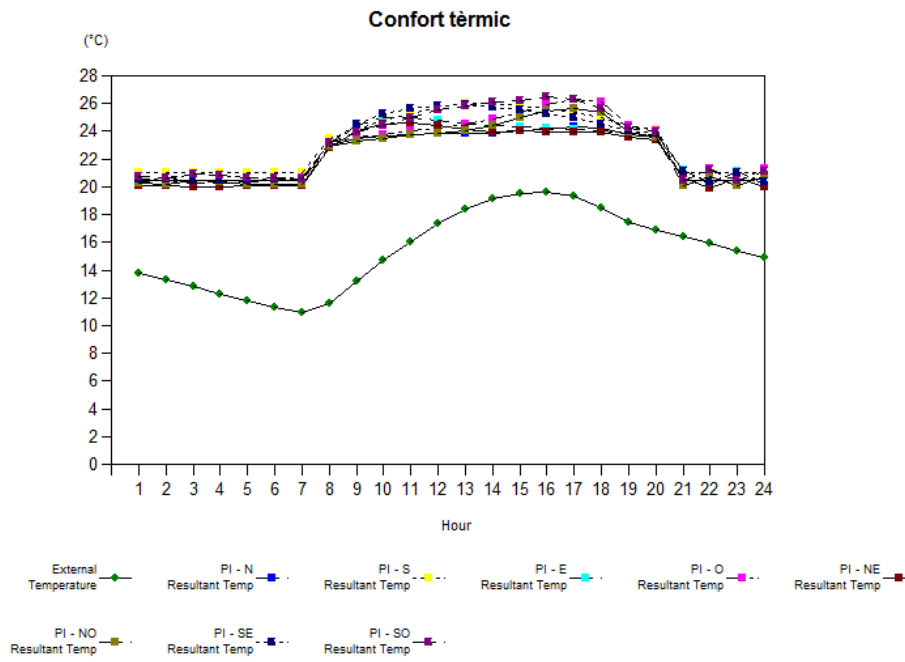
Gràfic B.55



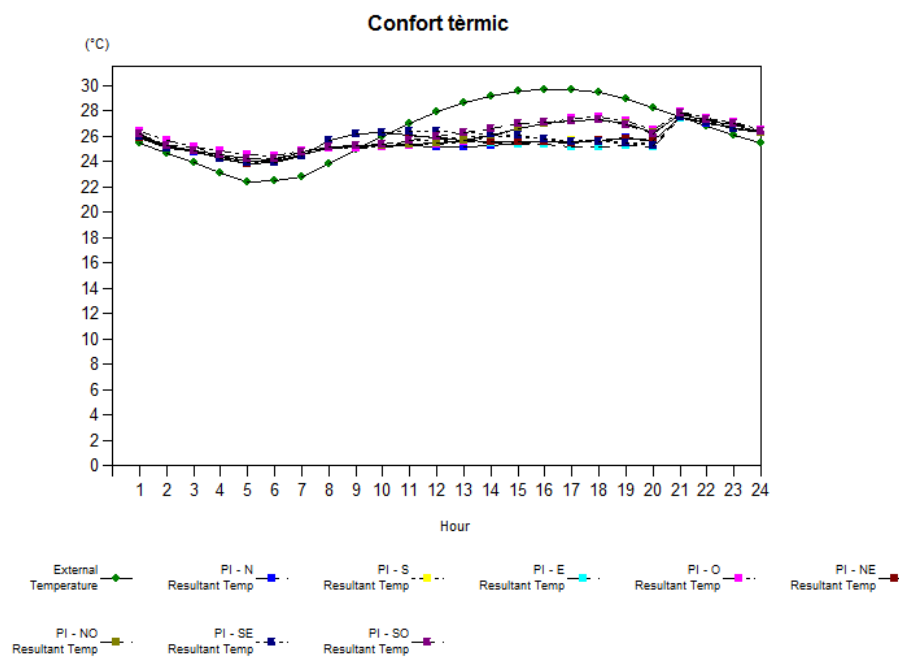
Gràfic B.56



PLANTES INTERMÈDIES

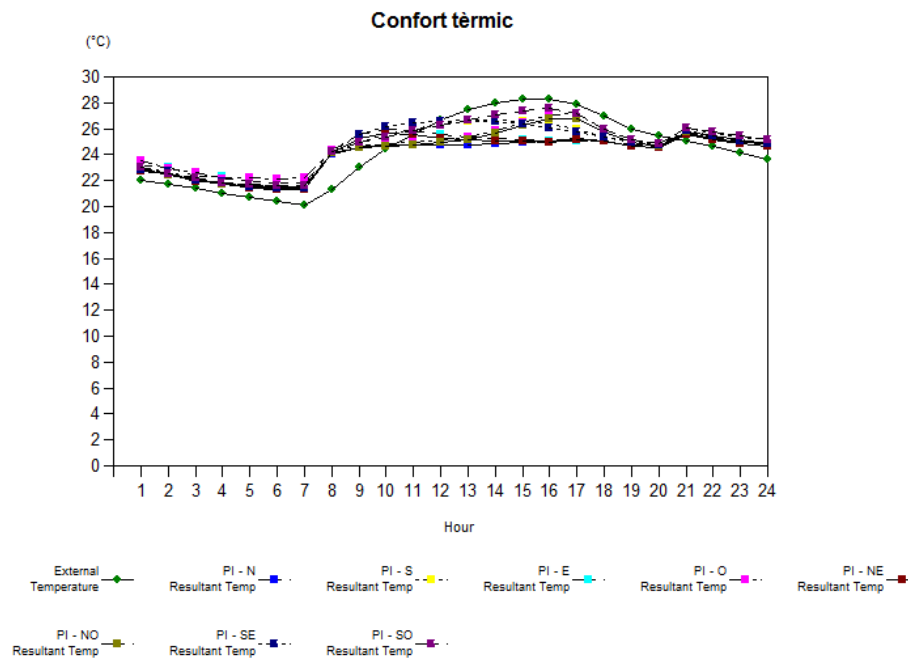


Gràfic B.57

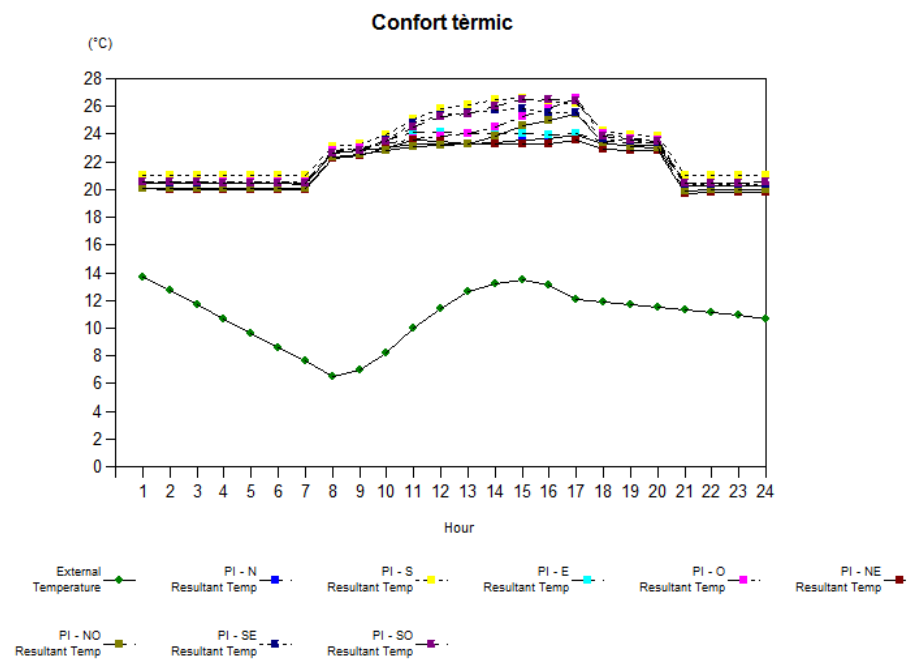


Gràfic B.58





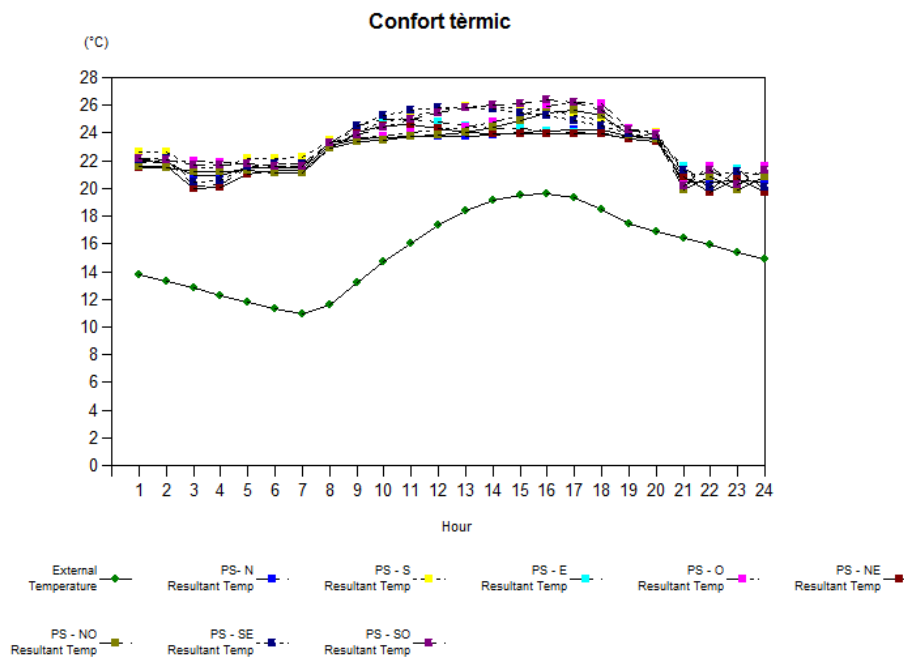
Gràfic B.59



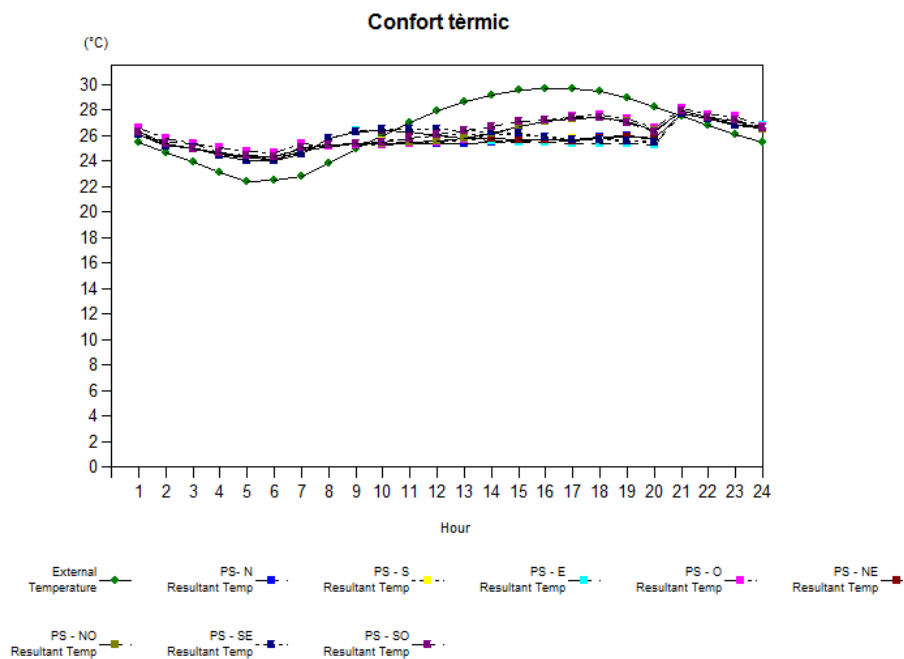
Gràfic B.60



PLANTA SUPERIOR

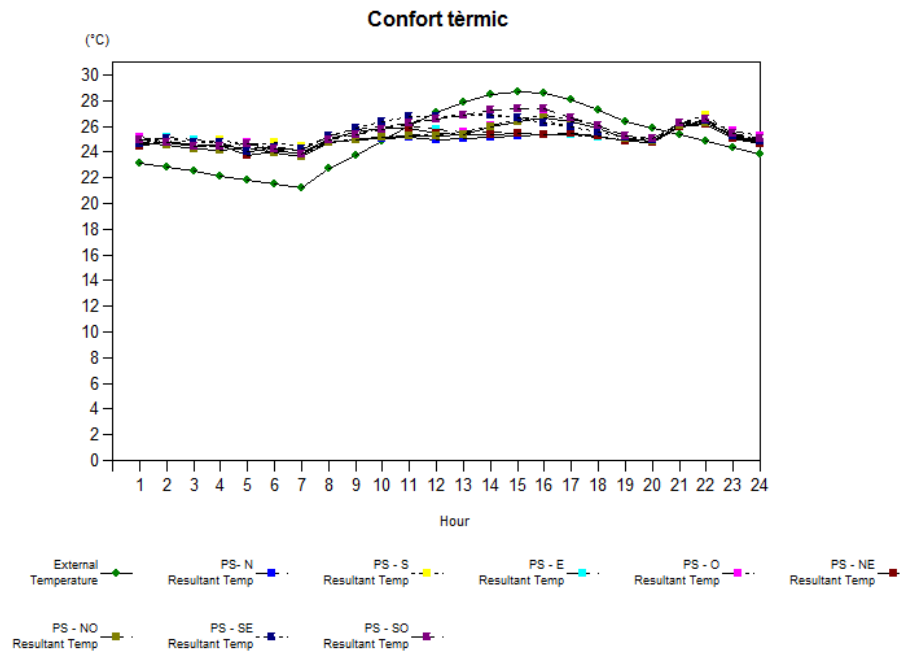


Gràfic B.61

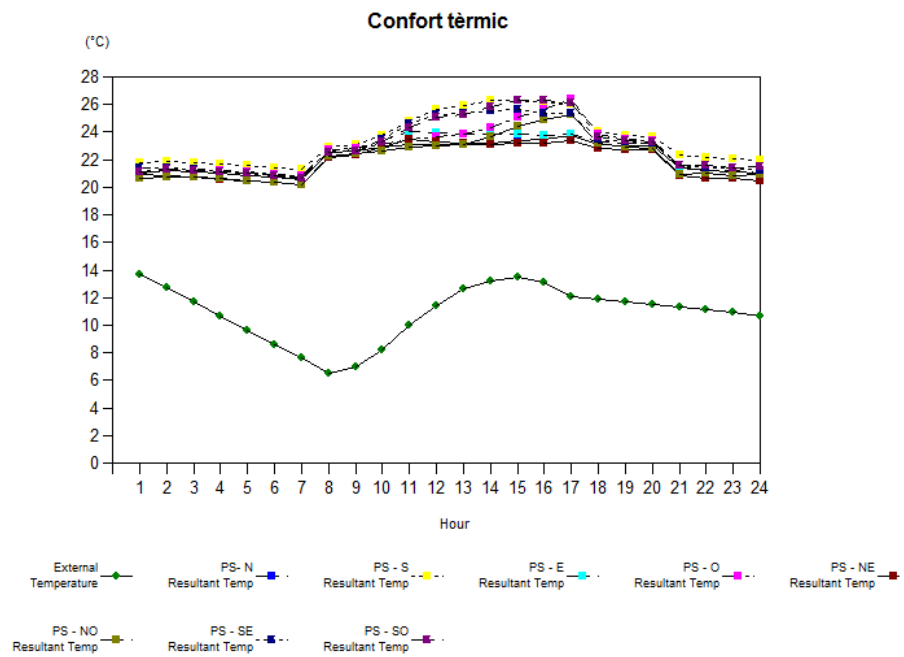


Gràfic B.62





Gràfic B.63

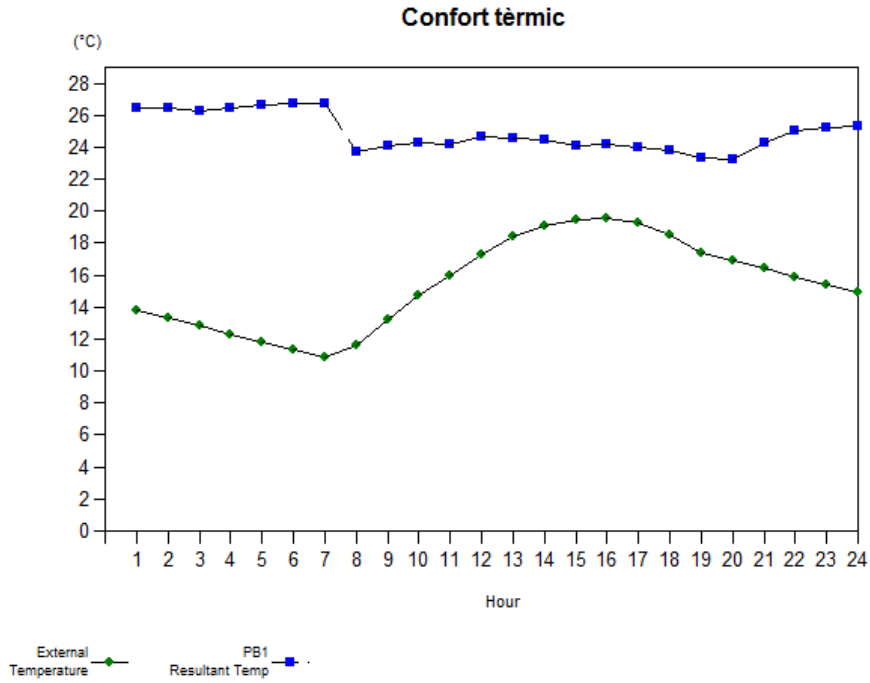


Gràfic B.64

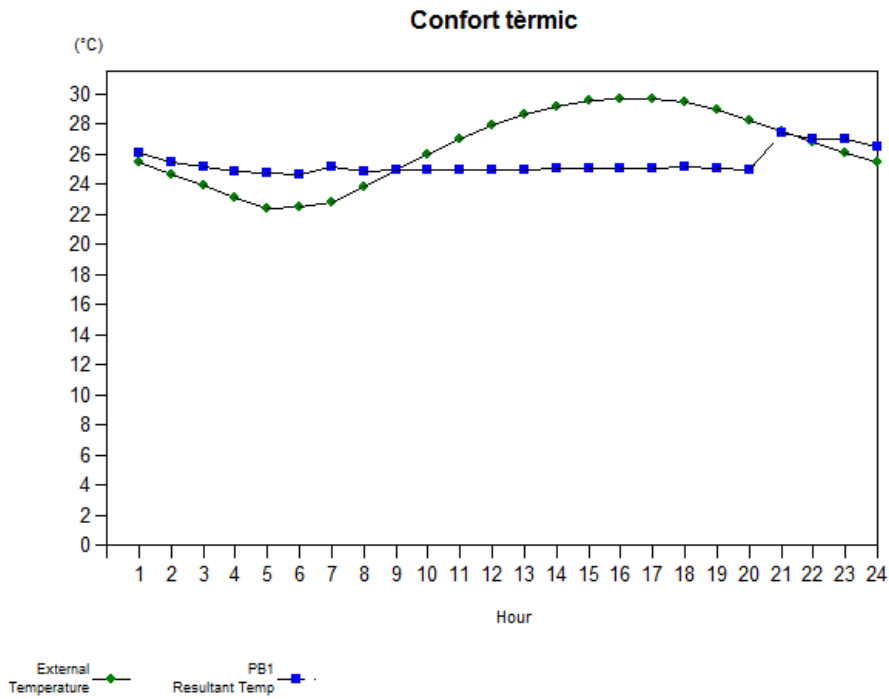


- SISTEMA HÍBRID I VENTILACIÓ NOCTURNA

PLANTA BAIXA

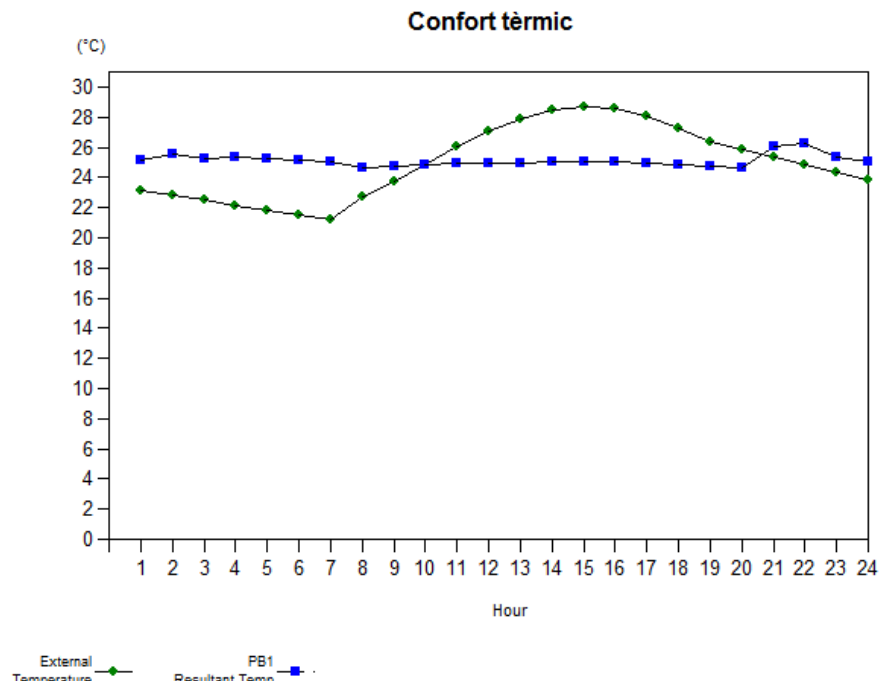


Gràfic B.65

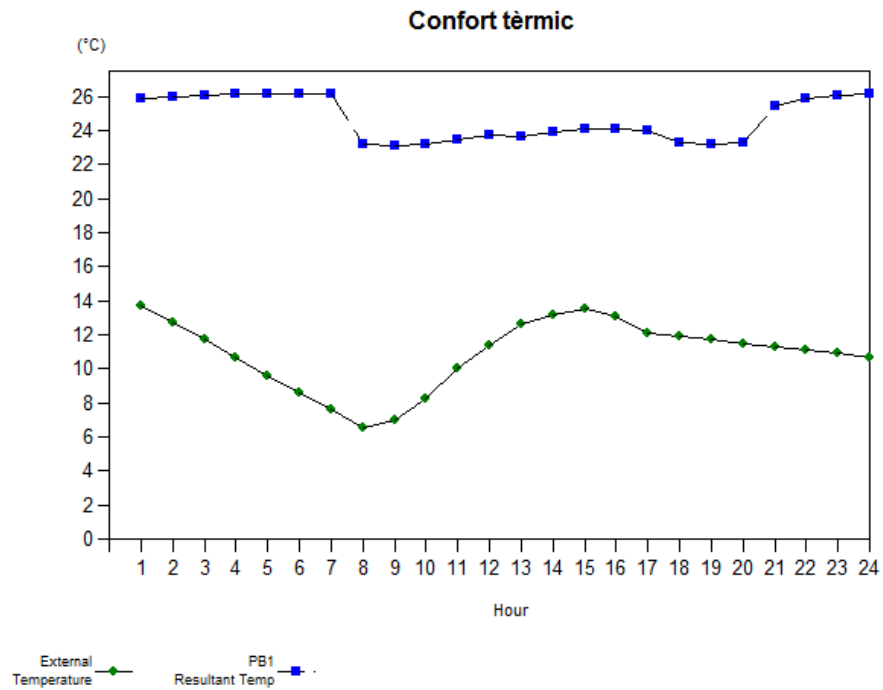


Gràfic B.66





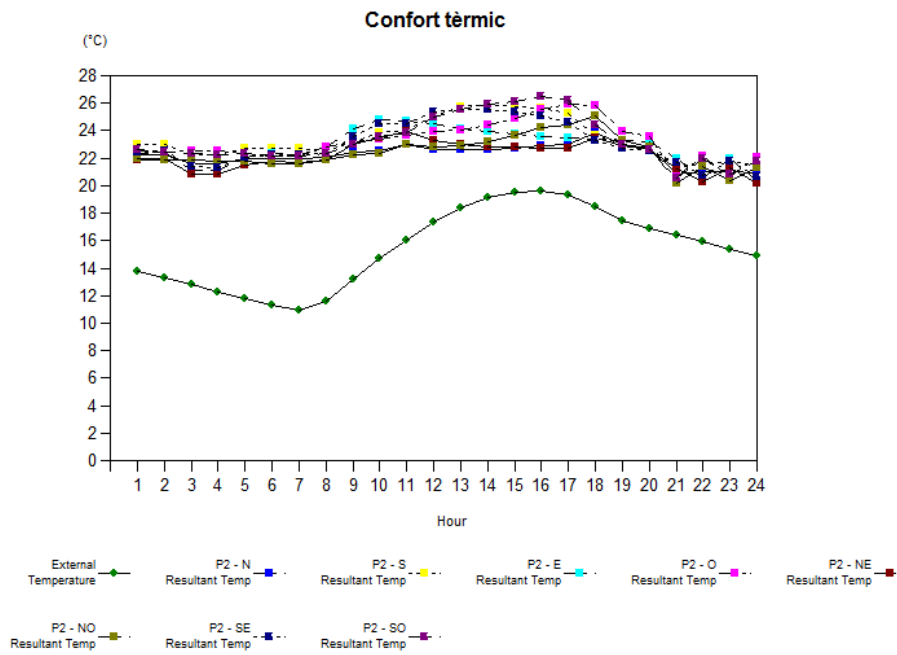
Gràfic B.67



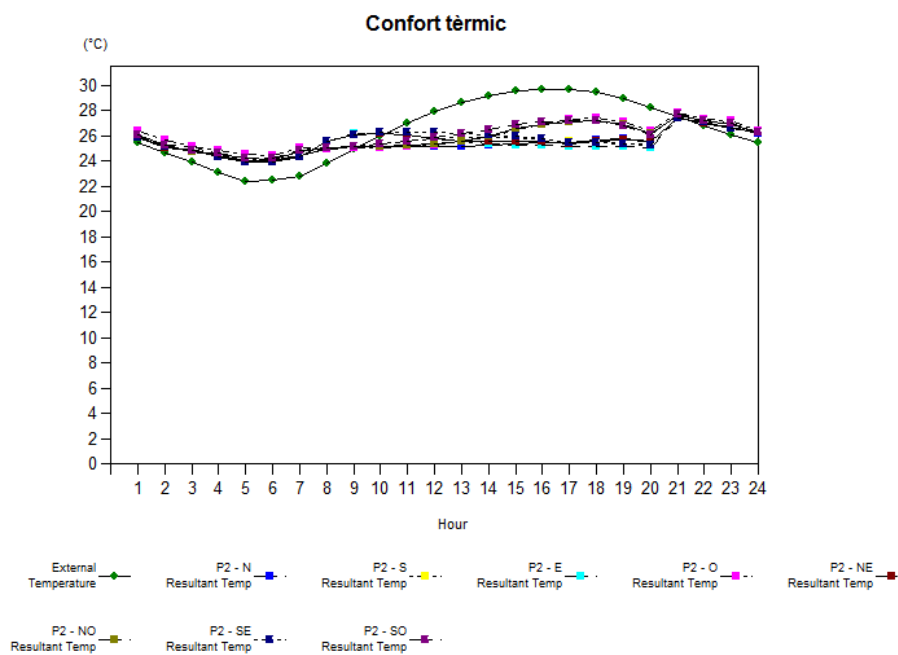
Gràfic B.68



PLANTA SEGONA

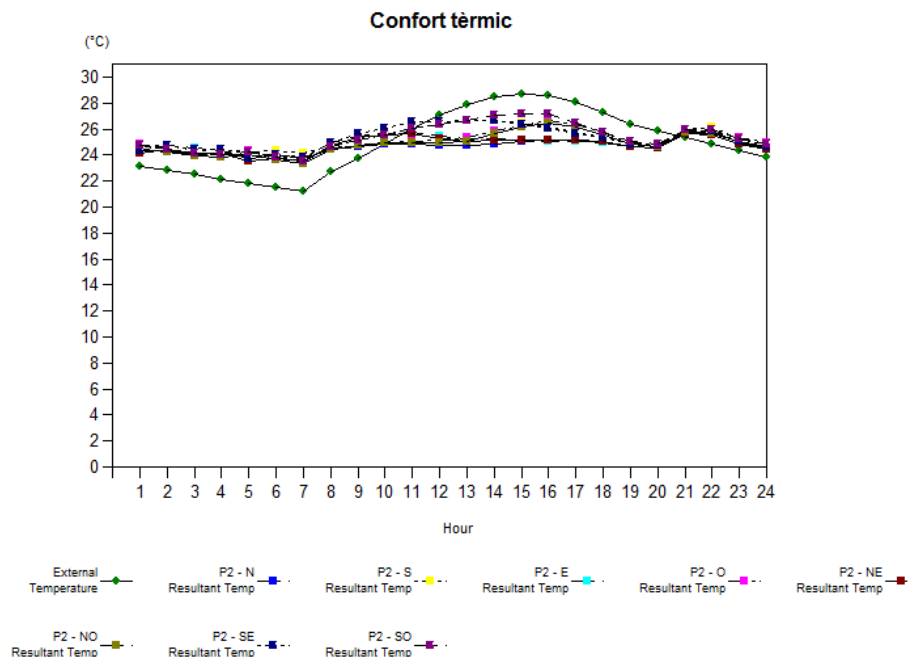


Gràfic B.69

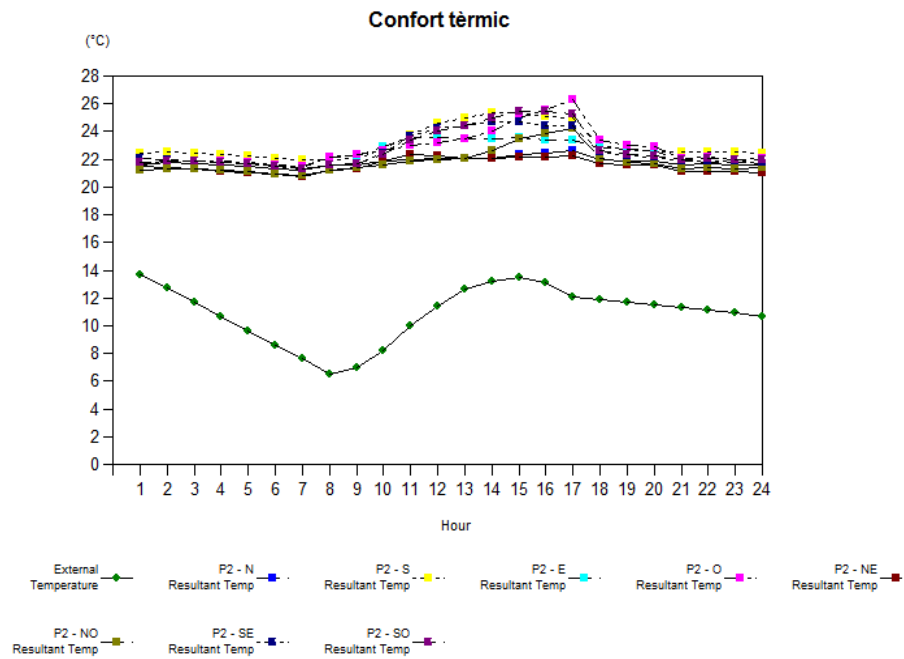


Gràfic B.70





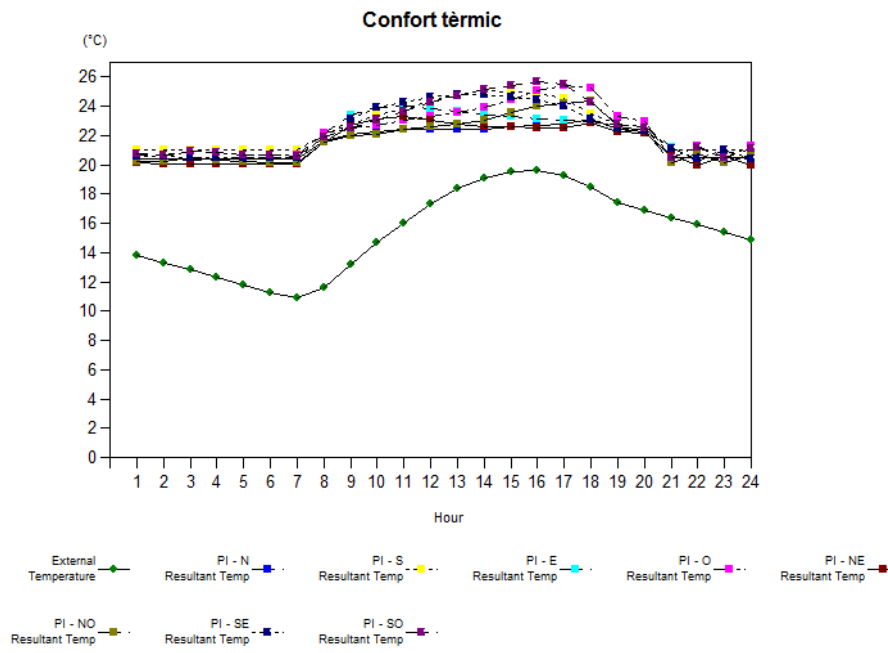
Gràfic B.71



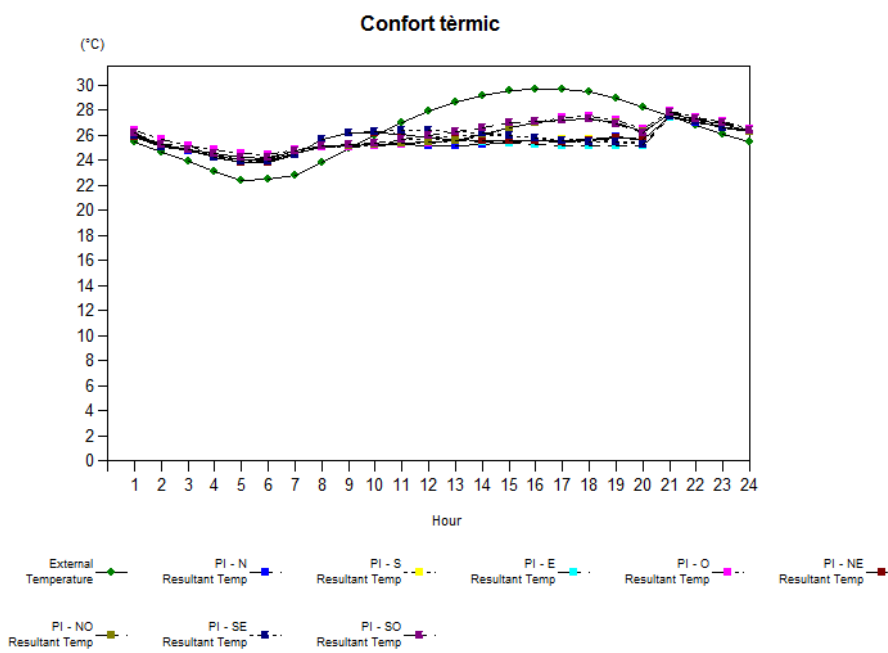
Gràfic B.72



PLANTES INTERMÈDIES

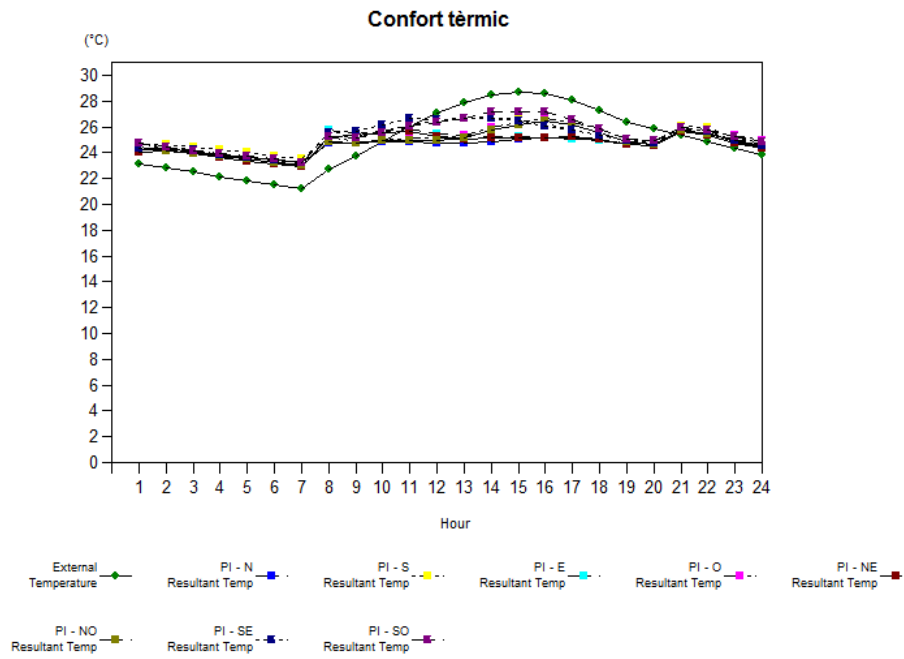


Gràfic B.73

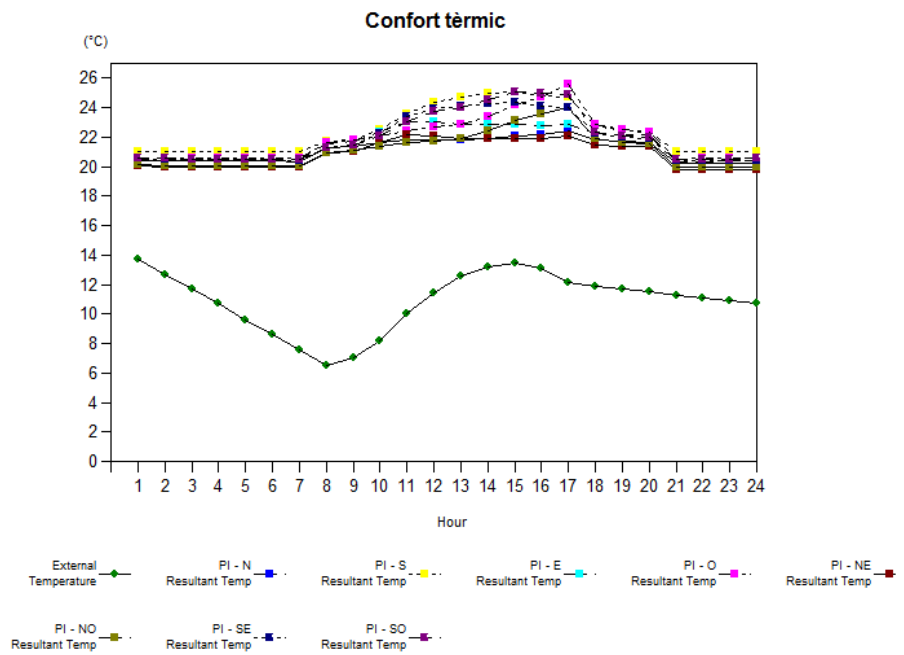


Gràfic B.74





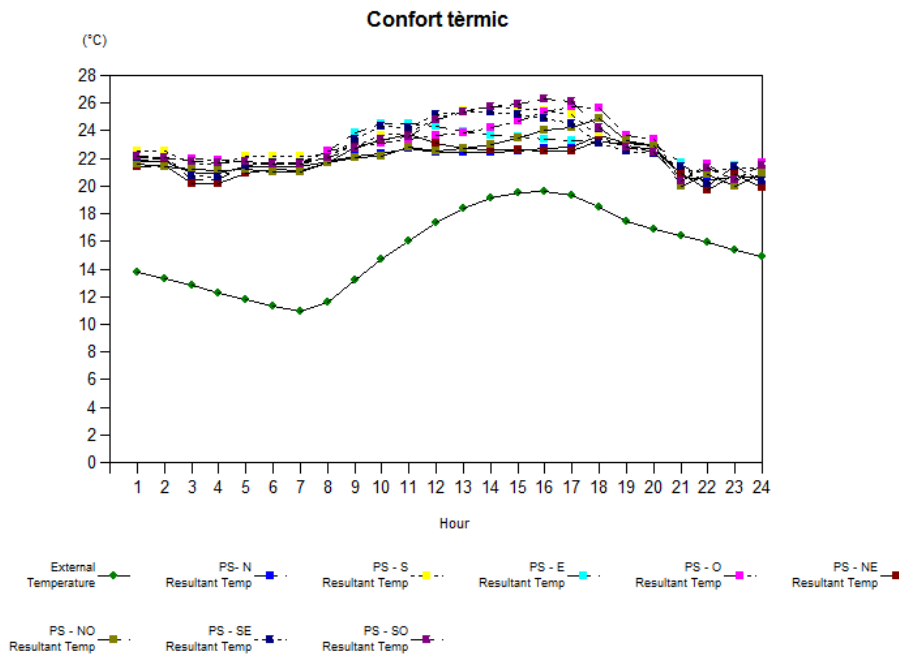
Gràfic B.75



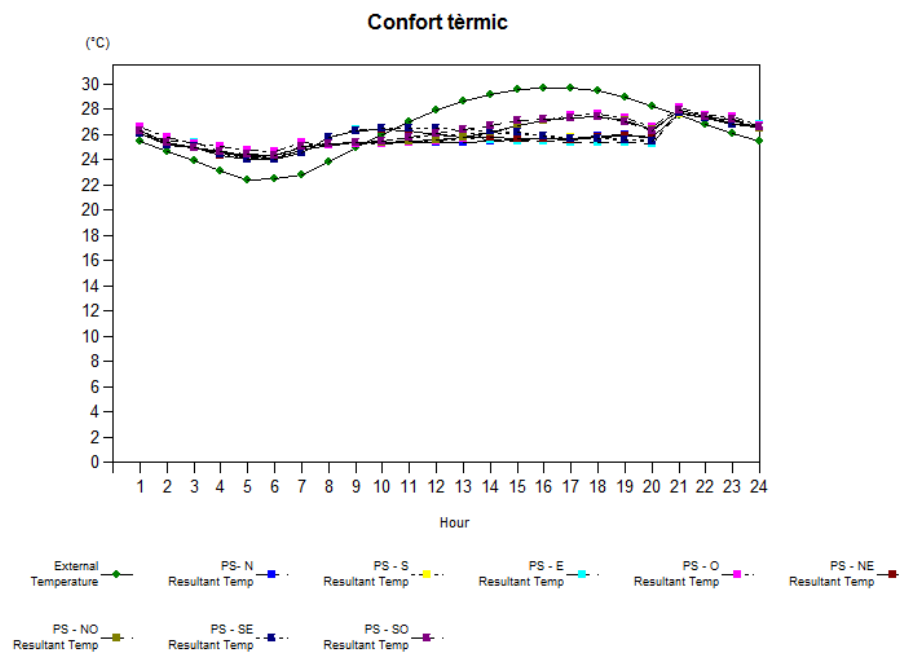
Gràfic B.76



PLANTA SUPERIOR

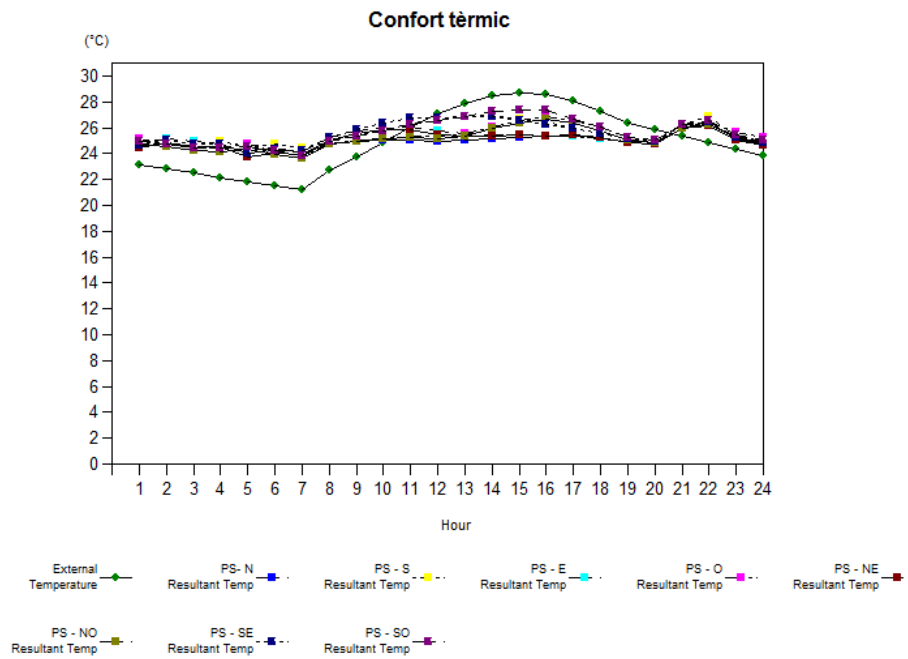


Gràfic B.77

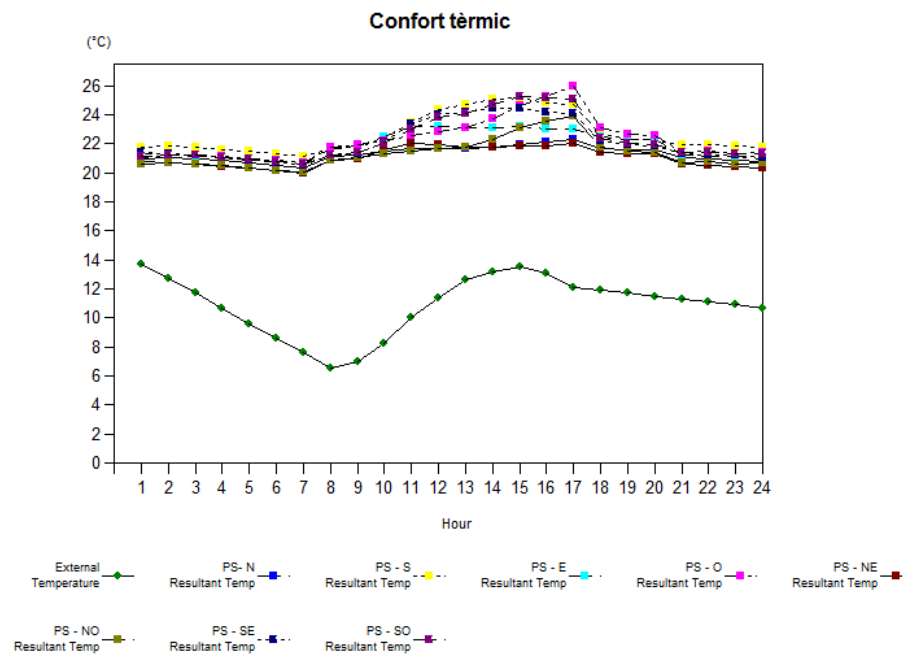


Gràfic B.78





Gràfic B.79



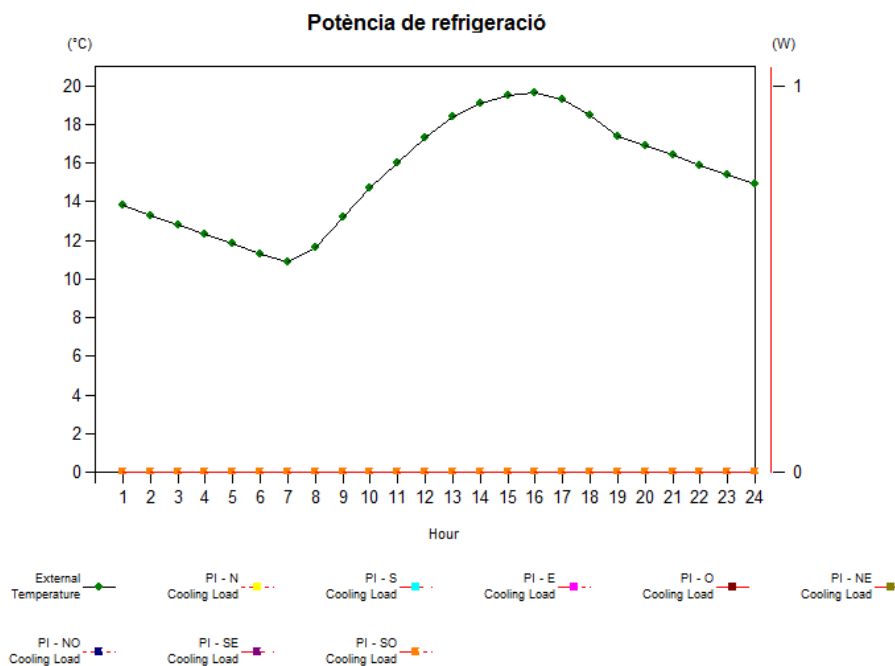
Gràfic B.80



A continuació s'exposen les gràfiques de potència de refrigeració per al sistema híbrid i per al sistema híbrid aplicant ventilació nocturna, a les Plantes Intermèdies. Els quatre gràfics mostrats corresponen, respectivament i consecutivament, al 21 de març, 21 de juny, 21 de setembre i 21 de desembre.

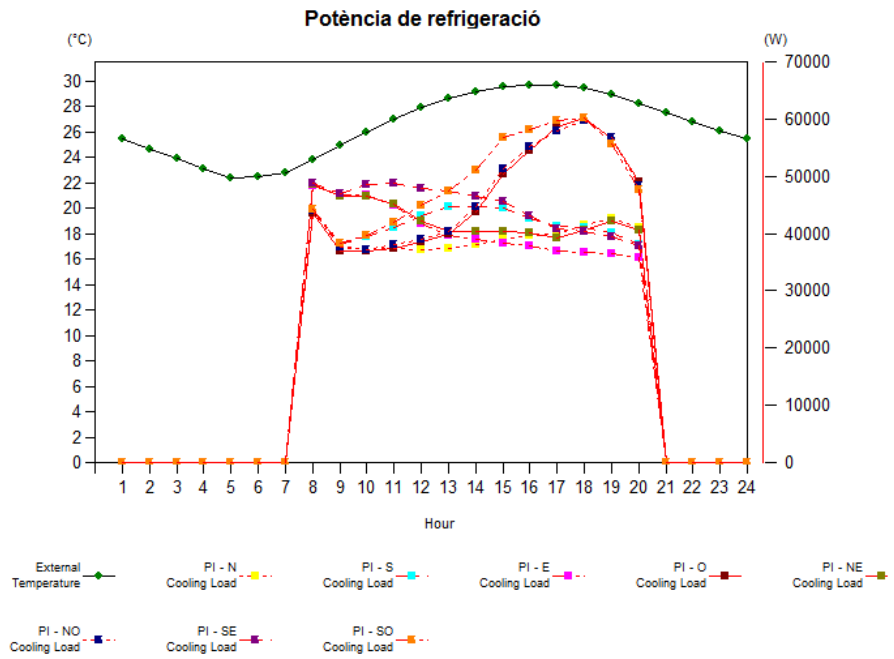
• **SISTEMA HÍBRID**

PLANTES INTERMEDIAS

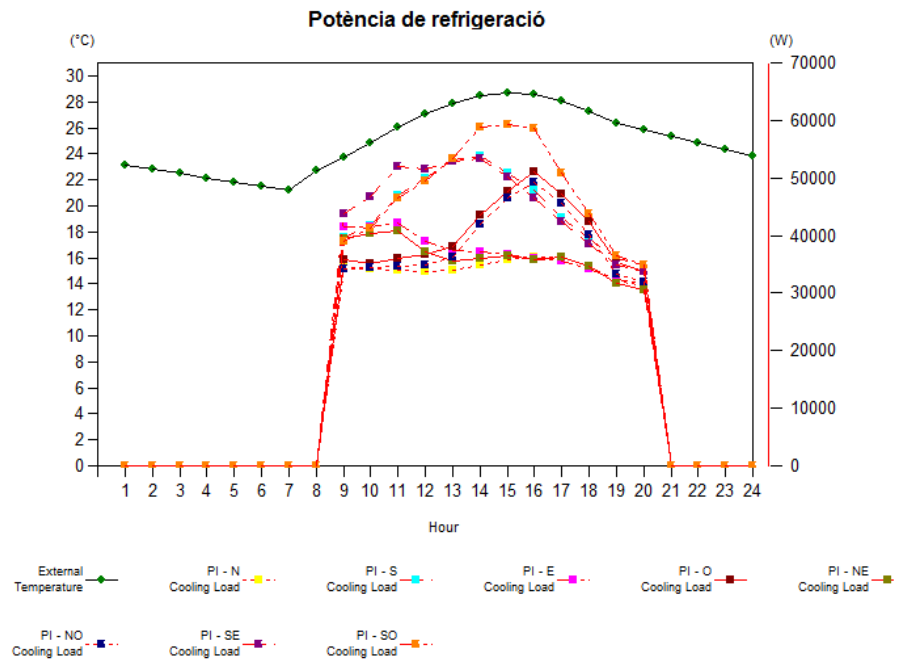


Gràfic B.81



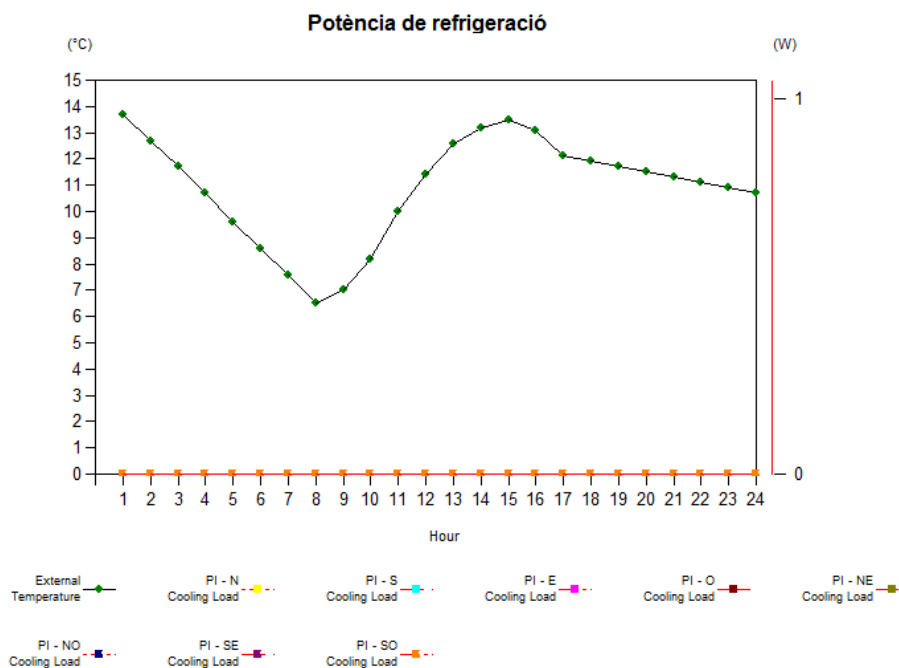


Gràfic B.82



Gràfic B.83

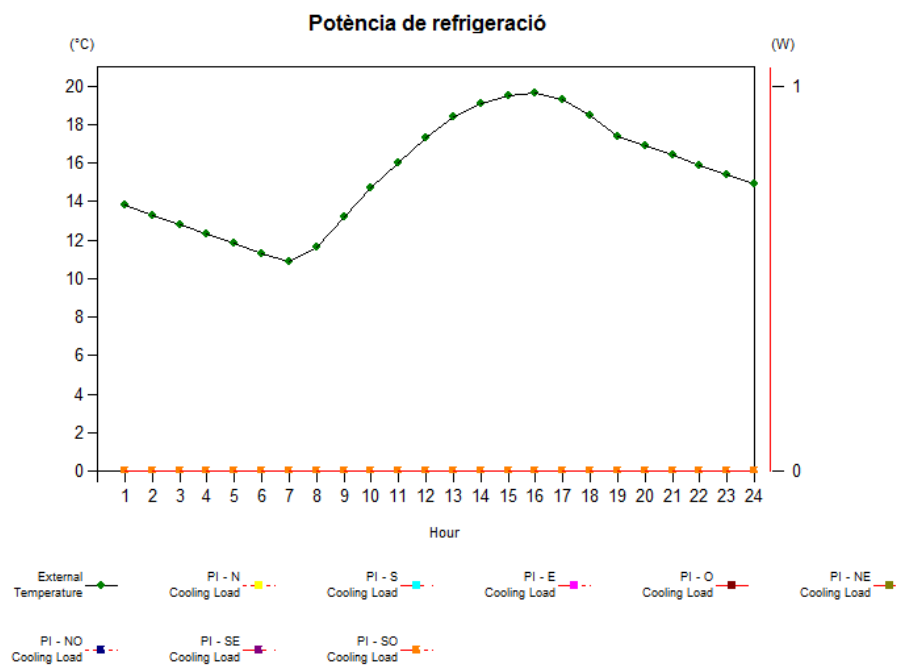




Gràfic B.84

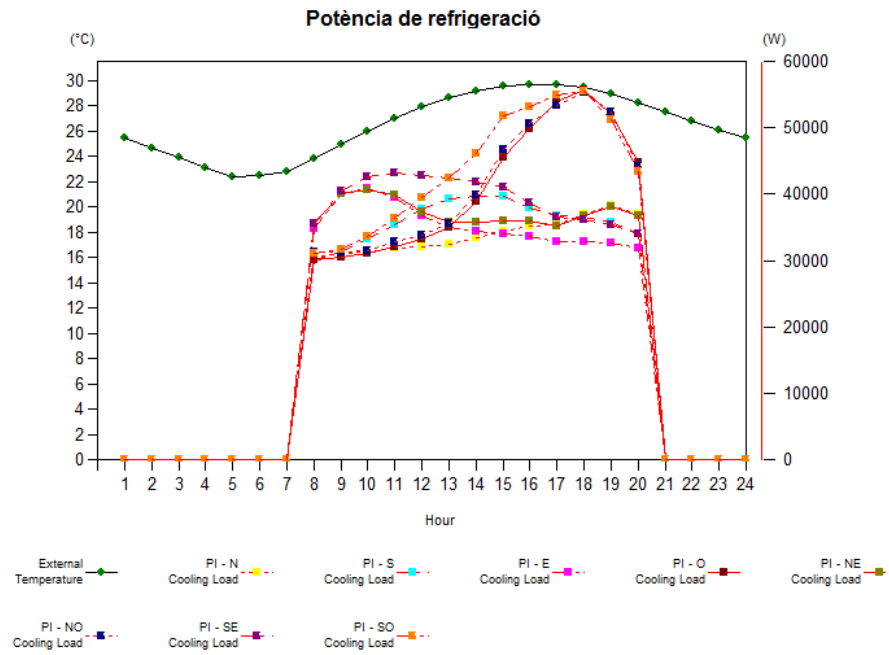
• SISTEMA HÍBRID AMB VENTILACIÓ NOCTURNA

PLANTES INTERMEDIAS

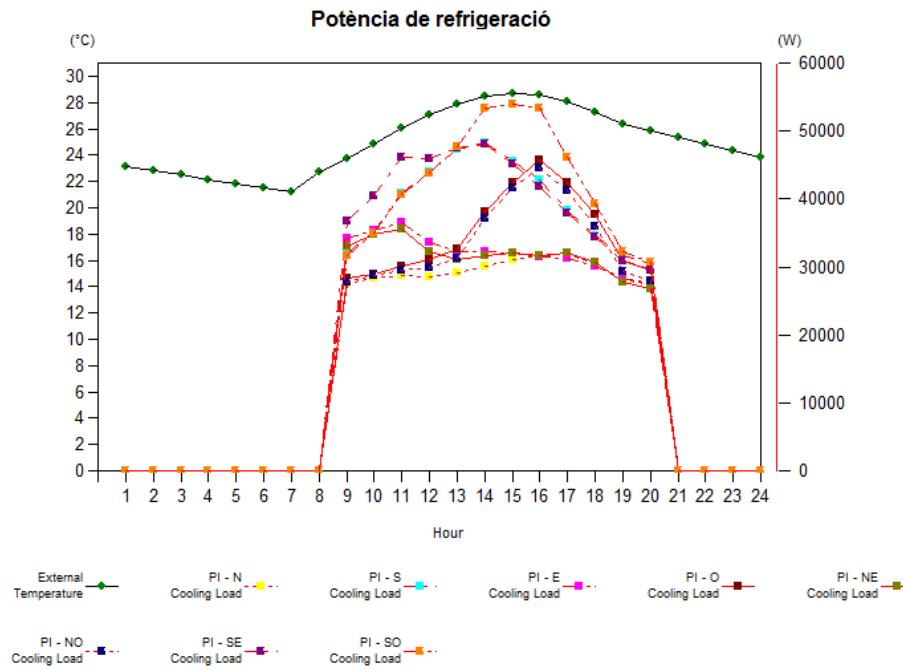


Gràfic B.85



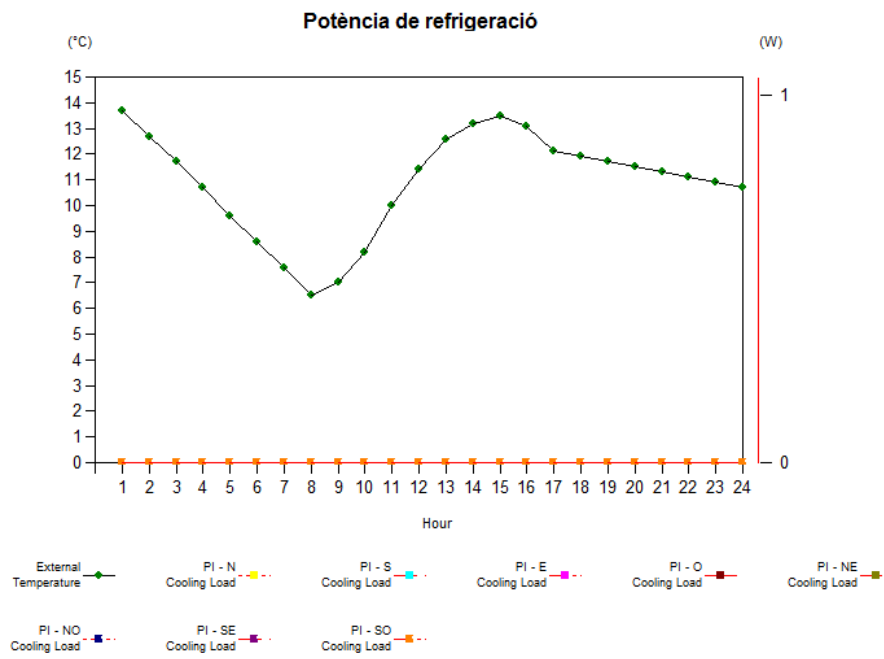


Gràfic B.86



Gràfic B.87





Gràfic B.88

