

Enero 2022

ANEXO
SIMULACIONES
TÉRMICAS
PRE-CERTIFICACIÓN CES

2022

CESFAM VILLA ALEGRE, Pedro Pastor
Araya

Temuco

Ubicación: Argentina 875, Temuco, IX Región de La Araucanía
Mandante: Arquitectonica
Asesoría: +E Arquitectura Sustentable Ltda.

ARQUITECTONICA
Enero 2022

Realizado por	Elaborado	Revisado por
+E Arquitectura Sustentable Ltda.	Marcela Rojas Marcela Novella Tatiana Vidal	Tatiana Vidal O.

INDICE

INTRODUCCIÓN 5

A. SIMULACIONES TÉRMICAS FINALES 6

R1. Simulación térmica caso base 6

R2. Simulación térmica caso propuesto 10

R3. Analisis de consumo 13

R4. Conclusiones 15

B. SIMULACIONES TÉRMICAS PRELIMINARES 17

R5. Simulación térmica caso base 17

Balance Térmico 19

Horas Discomfort 19

Demanda 20

R6. Simulación Térmica CASO 01/ CASO BUENO CES..... 20

Etapa anteproyecto..... 20

Horas Discomfort 21

Demanda de energía 21

R7. Simulación Térmica CASO 02/ CASO BUENO CES + CONTROL SOLAR 22

Etapa proyecto..... 22

Horas Discomfort 23

Demanda de energía 23

R8. Simulación Térmica CASO 03/ CASO BUENO CES + CONTROL SOLAR modificado 24

Balance Térmico 25

Horas Discomfort 25

Demanda de energía 26

R9. Análisis desempeño térmico caso base y casos propuestos 27

Hrs discomfort 27

Demanda de calefacción 27

Demanda de enfriamiento 28

Conclusiones: 28

R10. SIMULACION ETAPA 5..... 29

caso base 29

Balance Térmico 33

Horas Discomfort 33

Demanda de energía 34

R11. SIMULACION ETAPA 6..... 34

caso 5 muros general y muro cortina 34

Horas Discomfort 36

Balance Térmico 37

Demanda Calefacción y Enfriamiento 37

Comparativo Horas Discomfort 38

Comparativo Balance térmico 39

Comparativo Demanda Calefacción y Enfriamiento 39

Conclusiones..... 40

R1. SIMULACION ETAPA 7..... 40

caso 6 muros general y muro cortina 40

Resultados Recintos..... 41

Horas Disconfort 41

Demanda Calefacción y Enfriamiento 42

Comparativo Horas Disconfort 43

Comparativo Demanda Calefacción 44

Comparativo Demanda Enfriamiento 44

Conclusiones..... 45

INTRODUCCIÓN

El siguiente anexo tiene como objetivo detallar todas las simulaciones realizadas a lo largo de la consultoría de Eficiencia Energética.

Ilustración 1: imagen proyecto



arquitectura
sustentable
+ eficiencia - energía



Tatiana Vidal Oyarzún
Arquitecta U. de Chile
MA. Arquitectura y Construcción Sustentable
Evaluadora Energética del Minvu CEV
Certificadora CES, CVs, EDGE EXPERT



ARQUITECTONICA LTDA.
ARQUITECTOS CONSULTORES
REGISTRO M.O.P. PRIMERA CATEGORIA

A. SIMULACIONES TÉRMICAS FINALES

R1.SIMULACIÓN TÉRMICA CASO BASE

Este modelo constituye el modelo base, sobre el cual, una vez analizados los resultados, se realizan modificaciones al sistema constructivo, equipos de climatización y cargas internas con el propósito de optimizar la edificación tanto en su comportamiento energético como en su confort interior. Este análisis final es el enviado a la Certificación CES.

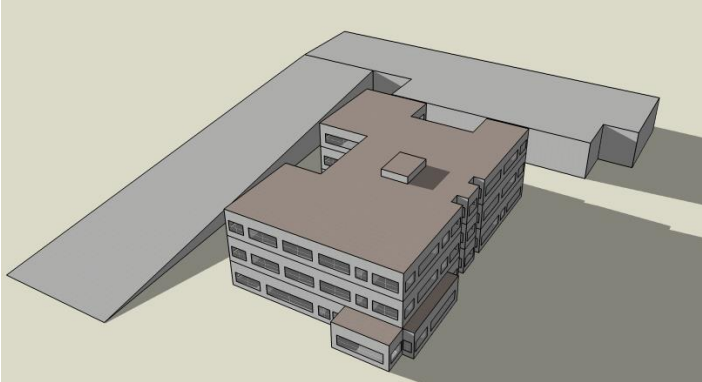


Ilustración 2 – Modelo Térmico 3d Caso Base. 40% ventanas

- PISO U 3.5
- LOSA 18
- TECHUMBRE U:0.6
- Project partition
- MH EXTERIOR 2 - U:3.0
- MH EXTERIOR - U:3.0
- PISO VENTILADO U 0.68
- 6mm/6mm Air/6mm U:3
- Project internal glazing

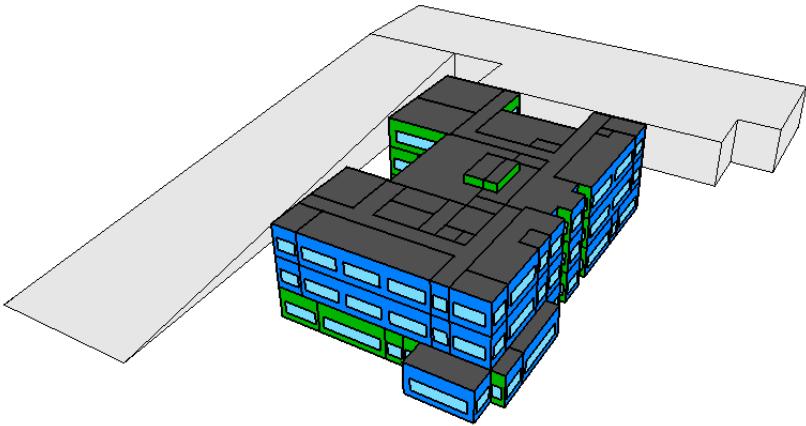


Ilustración 3 - Modelo Térmico - Envolvente Caso Base

Se simula una envolvente base de acuerdo al caso base CES, sin aleros y con un 40% de vanos.

Cálculo Valores de Transmitancia Caso Base (Edificio de referencia):

Caso Base CES	Valor U W/m2°K	Descripción
Techos	0,60	Lana mineral 40kg/m3
Muros	3,00	Sin Aislación
Vidrios	3,00	Doble Vidrio Hermético
Piso	3,50	Radier sin aislación

Zonas Térmicas

A continuación, se detallan las zonas térmicas por piso del proyecto, éstas son las mismas que se utilizan para el caso propuesto.

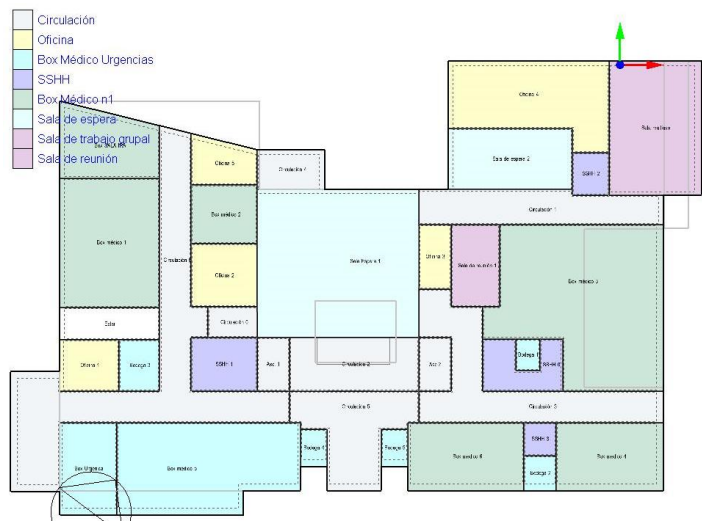


Ilustración 4 - Planta Nivel 1 - Zonas Térmicas



Ilustración 5 - Planta Nivel 2 - Zonas térmicas

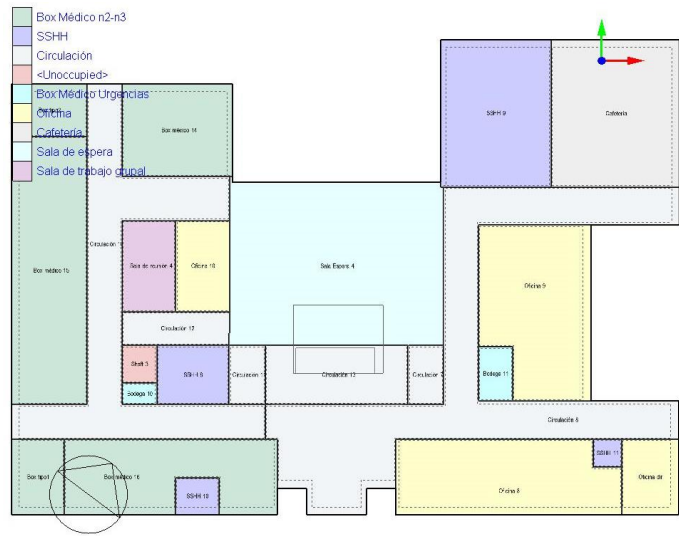


Ilustración 6 - Planta Nivel 3 - Zonas Térmicas

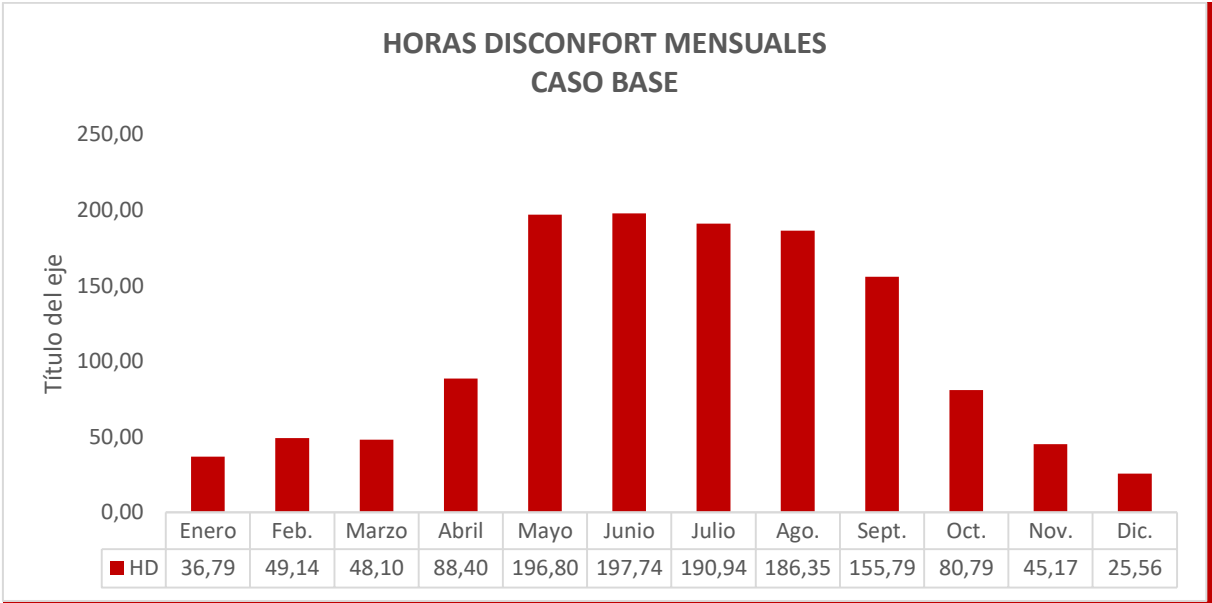
Inputs

PRIMER NIVEL												
Nombre DB	Contenido del recinto	Template DB	T°	Tasa de ocupación pers /m2	Horario [hrs]	Iluminación CES (W/m2)	Iluminación Propuesta (W/m2)	Equipo (W/m2)	Recinto Climatizado	Ventilación mecánica	Caudal V.M CES (AC/H)	Caudal V.M Propuesto (AC/H)
ASC 1		Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	5	-	NO	NO		
ASC 2		Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	5	-	NO	NO		
BODEGA 1	BODEGA REHABILITACION	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	7,03	-	NO	NO		
BODEGA 2	BODEGA ESTIMULACIÓN TEMPRANO	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	8,19	-	NO	NO		
BODEGA 3	BODEGA SAPU	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	5,88	-	NO	NO		
BODEGA 4	ASEO	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	2,89	-	NO	NO		
BODEGA 5	ASEO	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	2,89	-	NO	NO		
BOX MEDICO 1	SALA ERA SALA TOMA DE MUESTRAS	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,25	15,3	SI	SI	2,42	3,03
BOX MEDICO 2	BOX VACUNATORIO	Box médico n1			20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,97	15,3	SI	SI
BOX MEDICO 3	SALA DE REHABILITACION CON BAÑO	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	7,03	15,3	SI	SI	2,03	2,54
BOX MEDICO 4	SALA DE ESTIMULACION TEMPRANA CON BODEGA	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	8,19	15,3	SI	SI	4,35	5,44
BOX MEDICO 5	BOX CURACION Y TRATAMIENTO SALA PROCEDIMIENTOS SALA DE ACOGIDA	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,36	15,3	SI	SI	2,31	2,89
BOX MEDICO 6	PODOLOGIA BOX ECOGRAFIA	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,25	15,3	SI	SI	2,54	3,17
ESTAR	SALA DE ESTAR SAPU	Estar	20-25	0,3	8hrs a 18 hrs	12	6,55	-	SI	SI	1,27	1,58
OFICINA 1	SALA GUARDIAS Y CHOFERES	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	7,4	15,3	SI	SI	1,23	1,68
OFICINA 2	SOME PROCEDIMIENTOS	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	10,25	15,3	SI	SI	0,59	0,75
OFICINA 3	DIRIS	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	7,65	15,3	SI	SI		
BOX URGENCIAS	BOX ATENCION URGENCIA	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,36	15,3	SI	SI	2,33	2,92
BOX SALA IRA	SALA IRA	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,25	15,3	SI	SI	2,33	2,92
OFICINA 4	OFICINA QUIMICO FARMACEUTICO DESPACHO PNAC DESPACHO FARMACIA	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	8,5	15,3	SI	SI	0,60	0,75
OFICINA 5	JEFE SOME	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	8,67	15,3	SI	SI		
SALA ESPERA 2	ESPERA PNAC ESPERA FARMACIA	Sala espera	20-25	1	8hrs a 18 hrs	14	8,5	-	SI	SI	0,55	0,68
SALA REUNION 1	TRABAJO CLINICO GRUPAL	Sala reunión	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	14	7,78	-	SI	SI	1,25	1,57
SALA ESPERA 1	SALA DE ESPERA GENERAL	Sala espera	20-25	0,24	8hrs a 18 hrs	14	7,65	15,3	SI	SI	1,64	13,73
SALA MULTUOSO	SALA MULTUOSO	sala reunion	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	14	10,83	15,3	SI	SI		
SSH0	BAÑOS	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSH1	BAÑOS	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSH2	BAÑOS	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSH3	BAÑOS	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
Circulación 0	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		
Circulación 1	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		
Circulación 2	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		
Circulación 3	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		
Circulación 4	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		
Circulación 5	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		
Circulación 6	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	3,3	-	NO	NO		

SEGUNDO NIVEL												
Nombre DB	Contenido del recinto	Template DB	T°	Tasa de ocupación pers /m2	Horario [hrs]	Iluminación CES (W/m2)	Iluminación Propuesta (W/m2)	Equipo (W/m2)	Recinto Climatizado	Ventilación mecánica	Caudal V.M CES (AC/H)	Caudal V.M Propuesto (AC/H)
Asc. 4		Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	5	-	NO	NO		
Asc. 3		Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	5	-	NO	NO		
Bodega 6	Insumos dentales	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	7,35	-	NO	NO		
Bodega 7	aseo	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	7,93	-	NO	NO		
Bodega 8	aseo	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	6	-	NO	NO		
Bodega 9	autoclave	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	7,46	-	NO	NO		
BOX MEDICO 10	BOX DENTAL BOX DENTAL BOX CLINICO TIPO 2	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	9	15,3	SI	SI	4,46	5,58
BOX MEDICO 11	BOX DENTAL BOX DENTAL	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	8,09	15,3	SI	SI	4,53	5,66
BOX MEDICO 12	BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,38	15,3	SI	SI	4,44	5,55
BOX MEDICO 13	SALA COMANDOS RX DENTAL	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,68	15,3	SI	SI	2,91	3,63
BOX MEDICO 7	BOX CLINICO TIPO 1 BOX PSICOLOGICO BOX GINECOLOGICO	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	9,9	15,3	SI	SI	3,76	4,70
BOX MEDICO 8	ESTERILIZACION BOX PSICOLOGICO BOX CLINICO TIPO 1	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,38	15,3	SI	SI	2,39	2,99
BOX MEDICO 9	BOX GINECOLOGICO BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1 BOX CLINICO TIPO 1	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10	15,3	SI	SI	3,62	4,53
OFICINA 6	SOME SATELITE	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	7,9	15,3	SI	SI	0,65	0,81
OFICINA 7	SOME SATELITE	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	5	15,3	SI	SI	0,64	0,80
SALA ESPERA 3	SALA DE ESPERA	Sala espera	20-25	0,55	8hrs a 18 hrs	14	7,9	15,3	SI	SI	2,94	10,52
SALA REUNION 2	TRABAJO CLINICO GRUPAL	sala reunión	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	14	7,75	15,3	SI	SI	1,3	1,63
BOX TIPO 1	BOX CLINICO TIPO 1	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 18 hrs	11	9,9	15,3	SI	SI	5,39	6,74
BOX TIPO 1.2	BOX CLINICO TIPO 1	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 18 hrs	11	10,38	15,3	SI	SI	5,32	6,65
SALA REUNION 3	TRABAJO CLINICO GRUPAL	sala reunión	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	14	7,75	15,3	SI	SI	1,35	1,69
BOX TIPO 2	BOX CLINICO TIPO 2	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 18 hrs	11	10,38	15,3	SI	SI	3,27	4,08
BOX TIPO 1.3	BOX CLINICO TIPO 1	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 18 hrs	11	9	15,3	SI	NO	5,3	6,63
Circulación 1	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	7,9	-	NO	NO		
Circulación 2	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	7,9	-	NO	NO		
Circulación 3	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	7,9	-	NO	NO		
Circulación 4	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	4,2	-	NO	NO		
Circulación 6	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	4,2	-	NO	NO		
Shaft 1	Shaft	No ocupado		0	8hrs a 18 hrs	0	0	-	NO	NO		
Shaft 2	Shaft	No ocupado		0	8hrs a 18 hrs	0	0	-	NO	NO		
SSH4	sshh box ginecológico	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSH5	sshh box ginecológico	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSH6	sshh publicos	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSH7	sshh publicos	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		

TERCER NIVEL												
Nombre DB	Contenido del recinto	Template DB	T°	Tasa de ocupación pers./m2	Horario [hrs]	Iluminación CES (W/m2.)	Iluminación Propuesta (W/m2.)	Equipo (W/m2.)	Recinto Climatizado	Ventilación mecánica	Caudal V.M CES (AC/H)	Caudal V.M Propuesto (AC/H)
Bodega 10	Aseo	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98		NO	NO		
Bodega 11	Aseo y bodega adm.	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98		NO	NO		
BOX TIPO 2	BOX CLINICO TIPO 2	Box médico 1	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	11	10,38	15,3	SI	SI	5,39	6,74
BOX MEDICO 14	BOX DENTAL	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	8,09	15,3	SI	SI	4,53	5,66
	BOX DENTAL											
BOX MEDICO 15	BOX CLINICO TIPO 1	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	10,38	15,3	SI	SI	4,46	5,58
	BOX CLINICO TIPO 1											
	BOX CLINICO TIPO 1											
	BOX CLINICO TIPO 1											
SALA REUNION 4	TRABAJO CLINICO GRUPAL	Sala reunión	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	14	7,75	-	SI	SI	1,3	1,63
OFICINA 10	SOME SATEUTE	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	10,38	15,3	SI	SI	0,64	0,8
BOX TIPO 1	BOX CLINICO TIPO 1	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	9,9	15,3	SI	SI	5,39	6,74
BOX MEDICO 16	BOX CLINICO TIPO 1	Box médico 1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	11	9,9	15,3	SI	SI	4,84	6,06
	BOX PSICOLOGICO											
	BOX GINECOLOGICO											
OFICINA 8	OFICINA LINEA 800	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	10,8	15,3	SI	SI	0,46	0,57
	SECRETARIA											
OFICINA DIR	SUBDIRECTOR ADMIN.	Oficina	20-25	0,13	8hrs a 18 hrs	12	10,8	15,3	SI	SI	0,96	1,2
	OFICINA DIRECTOR											
OFICINA 9	SALA TIC	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	10,66	15,3	SI	SI	0,43	0,81
	SALA TIC											
	SALA INFORMES PARA PROFESIONALES											
	OFICINA TECNICA SIGGES Y REM											
CAFETERIA	CAFETERIA	Cafeteria	20-25	0,65	8hrs a 18 hrs	13	7,8	-	SI	SI	4,24	4,25
	SALA LAC. FUNC.											
SALA ESPERA 4	SALA DE ESPERA	Sala espera	2025	0,4	8hrs a 18 hrs	14	5	-	SI	SI	1,43	8,6
Circulación 10	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	4	-	NO	NO		
Circulación 11	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	4	-	NO	NO		
Circulación 12	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	4	-	NO	NO		
Circulación 13	CIRCULACIÓN	Circulación		0	8hrs a 18 hrs	5	4	-	NO	NO		
Shaft 3	Shaft	No ocupado		0		0	0	0	NO	NO		
SSHH 8	SSHH Públicos	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSHH 9	Camarines	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	8,5	-	NO	NO		
SSHH 10	sshh box ginecológico	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		
SSHH 11	sshh director	SSHH		0	8hrs a 18 hrs	10	7,98	-	NO	NO		

• Horas de disconfort Caso Base



CASO BASE PROMEDIO	Kwh	Kwh/m2 climatizado
Demanda de Calefacción	64.672,34	38,58
Demanda de Enfriamiento	-66.138,65	-39,46

El caso base presenta demandas similares tanto en calefacción como enfriamiento. La demanda de calefacción anual del caso base es de 64.672KWh y la de enfriamiento es -66.138KWh.

R2.SIMULACIÓN TÉRMICA CASO PROPUESTO

A continuación se presenta el caso propuesto final.

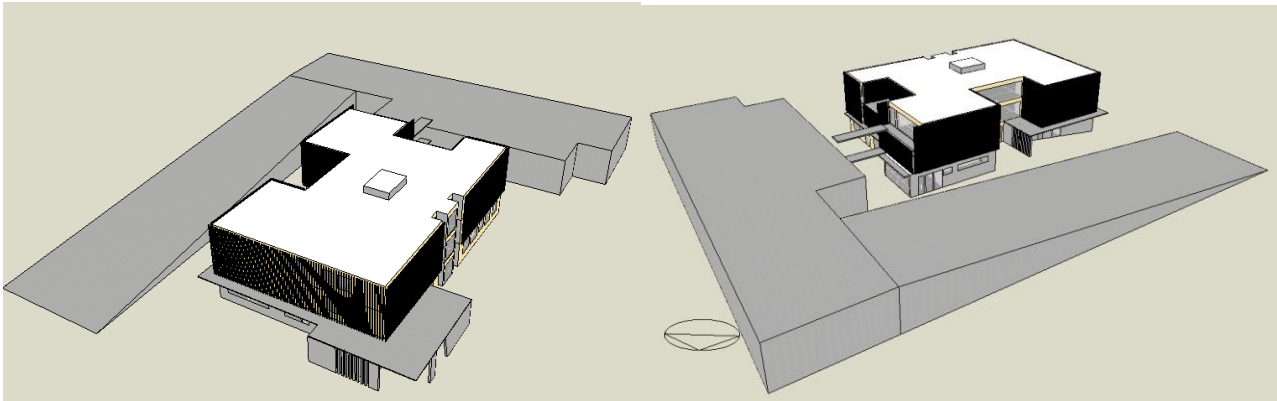


Ilustración 7 - Modelo Térmico 3D - Caso Propuesto

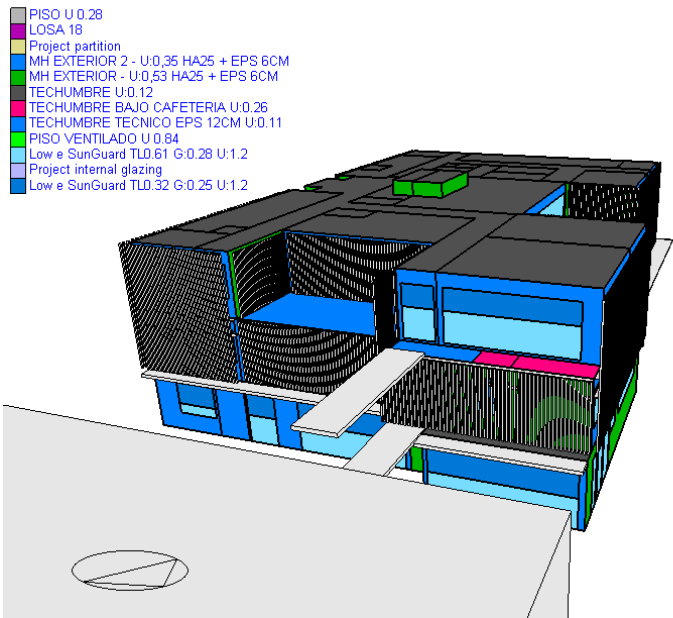


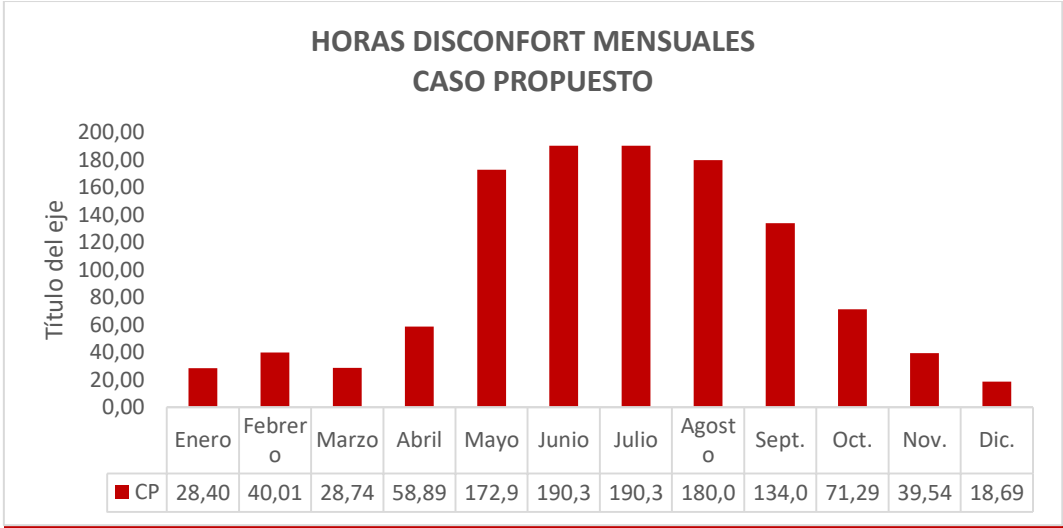
Ilustración 8 - Modelo Térmico 3D - Envoltente Térmica

Caso Propuesto		Valor U W/m²K	Descripción
Techos	Techumbre General	0,12	100mm Lana Mineral 40kg/m3
	Techumbre piso técnico	0,11	100mm Lana Mineral 40kg/m3
	Techumbre terraza cafetería	0,26	10cm XPS 40kg/m3
Muros	Muro Exterior	0,53	60mm EPS 20kg/m3
	Muro Exterior 2 – Muro Cortina	0,35	60mm EPS 20kg/m3
Vidrios	Proyecto	1,2	DVH 6mm/12mm/6mm SUN GUARD SNX 62/27 (North America en clear Float) + 12mm 10% aire, 90% argón + Clear float (North America)
	Piso 1,2 y 3 NOR ORIENTE sobre 1,80mt	1,2	DVH 6mm/12mm/6mm SUN GUARD SNX 62/27 (North America en clear Float) + Pintura cerámica Gris Cálido 50% Rayas en Clear Float +12mm 10% aire, 90% argón + Clear float (North America)
Piso	Piso Contacto terreno	0,28	80mm EPS 30kg/m3
Piso ventilado	Piso Ventilado	0,84	30mm EPS 30kg/m3

ELEMENTOS DE CONTROL SOLAR	
CELOSÍAS VERTICALES tipo ECO WOOD H90 de 9cmx9cm ORIENTACIÓN NOR ESTE Y NOR OESTE: Separación 25cm a eje ORIENTACIÓN SUR ESTE Y SUR OESTE: Separación 35 cm a eje ALEROS ORIENTACIÓN NOR ESTE: Alero 1mt	

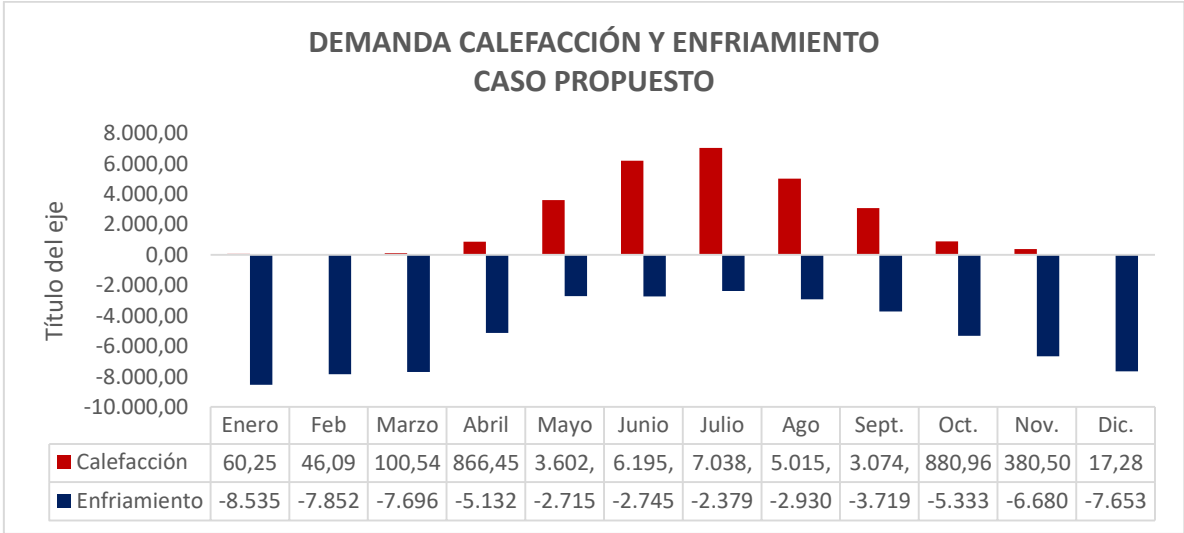
• Horas de disconfort Caso Propuesto

CASO PROPUESTO	Humedad Relativa	Temperatura Aire	Temperatura Radiante	Temperatura Operativa	Horas Disconfort
Enero	46,92	23,17	23,80	23,49	28,40
Febrero	46,54	23,38	24,02	23,70	40,01
Marzo	48,03	22,17	22,78	22,48	28,74
Abril	51,87	19,73	20,25	19,99	58,89
Mayo	59,38	17,70	17,85	17,77	172,99
Junio	60,02	15,94	16,13	16,04	190,35
Julio	58,85	15,36	15,58	15,47	190,31
Agosto	56,58	16,56	16,72	16,64	180,04
Sept.	53,14	17,69	18,02	17,86	134,03
Oct.	51,39	19,68	20,10	19,89	71,29
Nov.	50,58	20,91	21,38	21,14	39,54
Dic.	48,44	22,23	22,87	22,55	18,69
TOTAL	631,73	234,53	239,50	237,01	1.153,29



Las horas de discomfort promedio del caso base son 1153 al año.

• Demanda de energía Caso Propuesto



CASO PROPUESTO	kwh	kwh/m2 climatizado
Demanda de Calefacción	27.279,20	16.27
Demanda de Enfriamiento	-63.374,83	-37,81

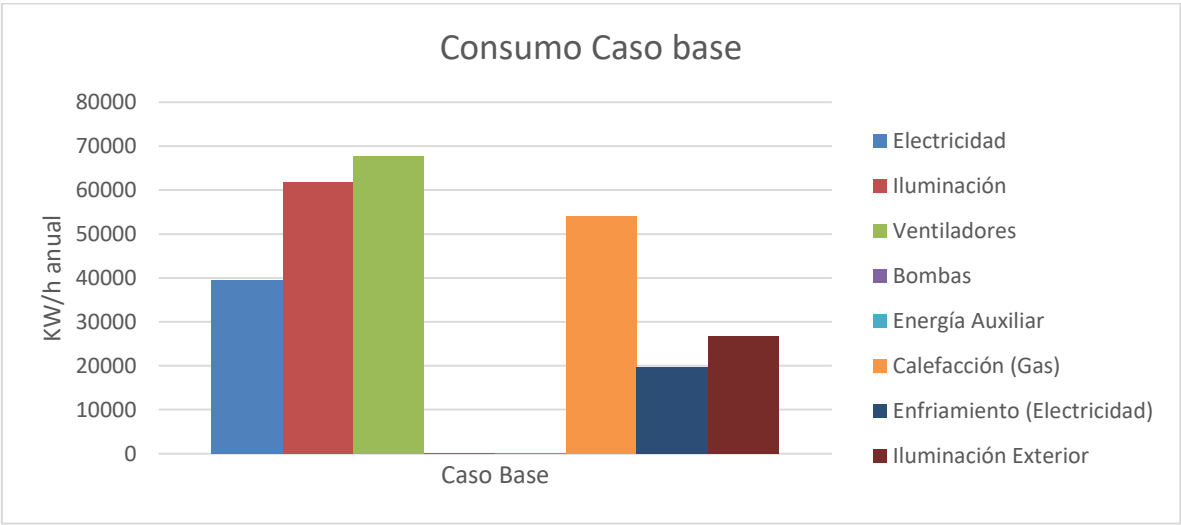
El caso propuesto presenta una mayor demanda de enfriamiento con -63.374 KWh. La demanda de calefacción anual es de 27.279KWh.

R3.ANALISIS DE CONSUMO

A continuación se muestra el análisis de consumo del proyecto.

Consumo CASO BASE

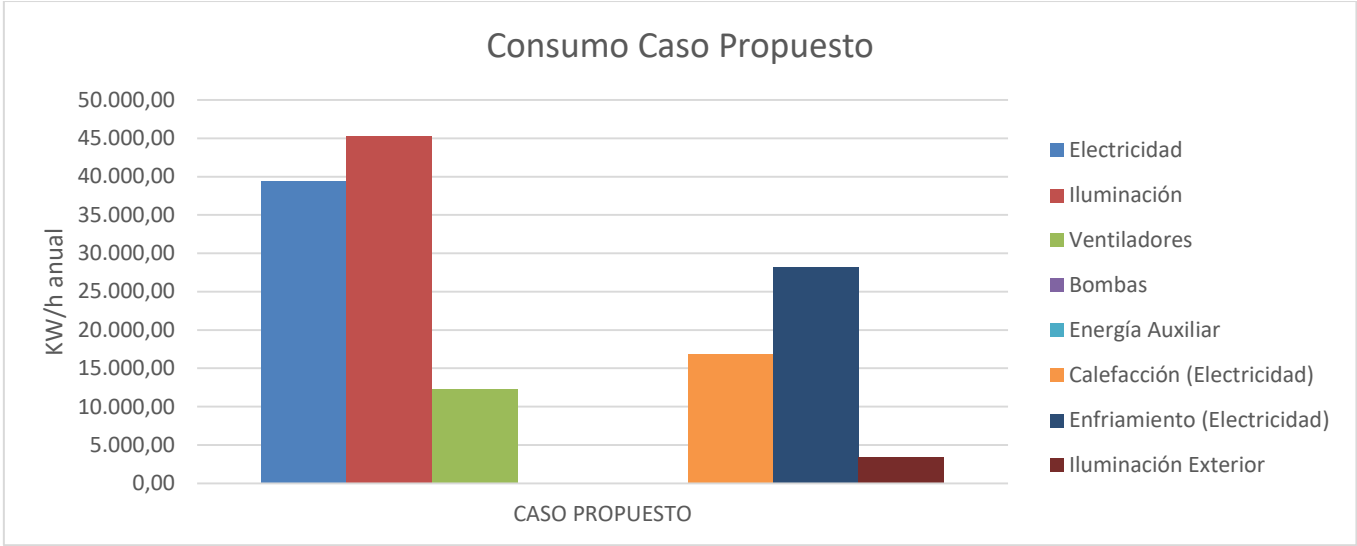
EDIFICIO REFERENCIA - CASO BASE								
CASO BASE	Electricidad - Equipos	Electricidad - Iluminación	Electricidad - Ventiladores	Electricidad - Bombas	Energía Auxiliar	Calefacción (Gas)	Enfriamiento (Electricidad)	Electricidad - Ilum. Exterior
Enero	3.338,74	5.222,32	5.741,92	4,59	0,01	76,33	3.210,73	1.808,43
Febrero	3.035,22	4.747,56	5.186,25	4,90	0,02	159,12	2.945,68	1.802,34
Marzo	3.490,50	5.459,70	5.741,92	2,65	0,07	652,99	3.150,27	2.231,62
Abril	3.035,22	4.747,56	5.556,70	1,08	0,30	2.968,78	1.782,78	2.374,71
Mayo	3.490,50	5.459,70	5.741,92	1,56	0,65	6.443,97	206,22	2.654,80
Junio	3.338,74	5.222,32	5.556,70	2,76	1,09	10.806,92	23,03	2.666,98
Julio	3.186,98	4.984,94	5.741,92	3,14	1,25	12.339,85	0,00	2.733,96
Agosto	3.490,50	5.459,70	5.741,92	2,33	0,93	9.217,78	567,99	2.542,16
Sept.	3.186,98	4.984,94	5.556,70	1,75	0,68	6.739,29	728,41	2.255,98
Oct.	3.338,74	5.222,32	5.741,92	1,00	0,30	3.007,41	1.852,37	2.085,48
Nov.	3.338,74	5.222,32	5.556,70	1,00	0,14	1.330,19	2.312,18	1.820,61
Dic.	3.186,98	4.984,94	5.741,92	2,19	0,03	339,64	2.833,68	1.732,32
TOTAL	39.457,82	61.718,29	67.606,48	28,95	5,47	54.082,27	19.613,34	26.709,40



El consumo anual del caso base es de 269.222KWh.

Consumo Caso Propuesto

EDIFICIO OBJETO - CASO PROPUESTO						
CASO PROPUESTO	Electricidad - Equipos	Electricidad - Iluminación	Electricidad - Ventiladores	Calefacción (Electricidad)	Enfriamiento (Electricidad)	Electricidad - Ilum. Exterior
Enero	3.339	3.827	1.049	0	3.645	999,108
Febrero	3.035	3.477	947	0	3.361	995,744
Marzo	3.491	4.004	1.049	0	3.670	1232,906
Abril	3.035	3.483	1.015	141	2.677	1311,96
Mayo	3.491	4.030	1.049	1.886	1.250	1466,704
Junio	3.339	3.849	1.015	4.250	667	1473,432
Julio	3.187	3.678	1.049	5.092	152	1510,436
Agosto	3.491	4.016	1.049	3.441	1.207	1404,47
Sept.	3.187	3.654	1.015	1.682	1.737	1246,362
Oct.	3.339	3.827	1.049	258	3.095	1152,17
Nov.	3.339	3.826	1.015	62	3.342	1005,836
Dic.	3.187	3.649	1.049	0	3.384	957,058
TOTAL	39.457,82	45.319,32	12.347,39	16.812,80	28.186,92	3.364,00

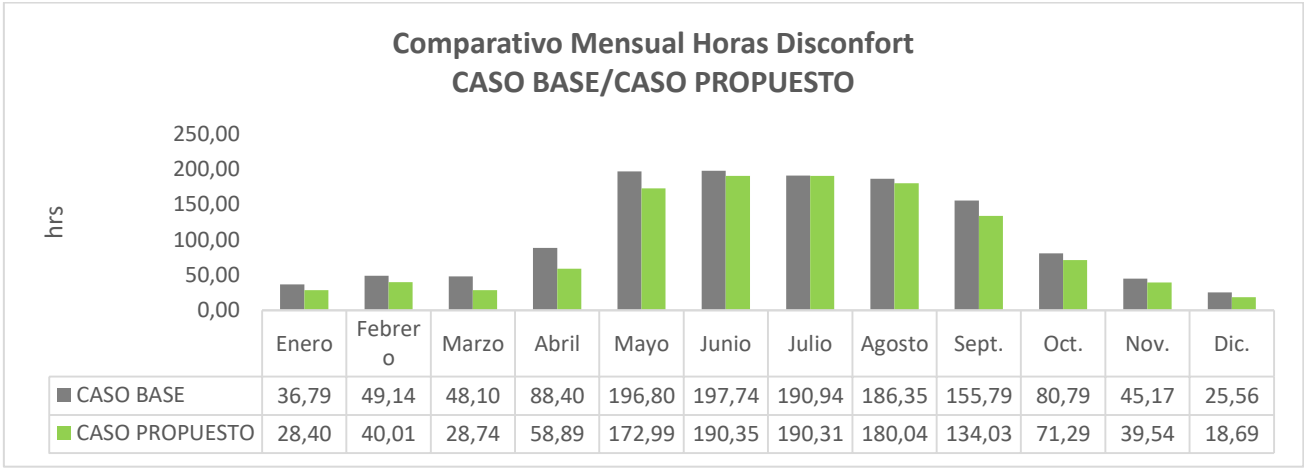


El consumo anual del caso propuesto es de 145.513KWh.

R4.CONCLUSIONES

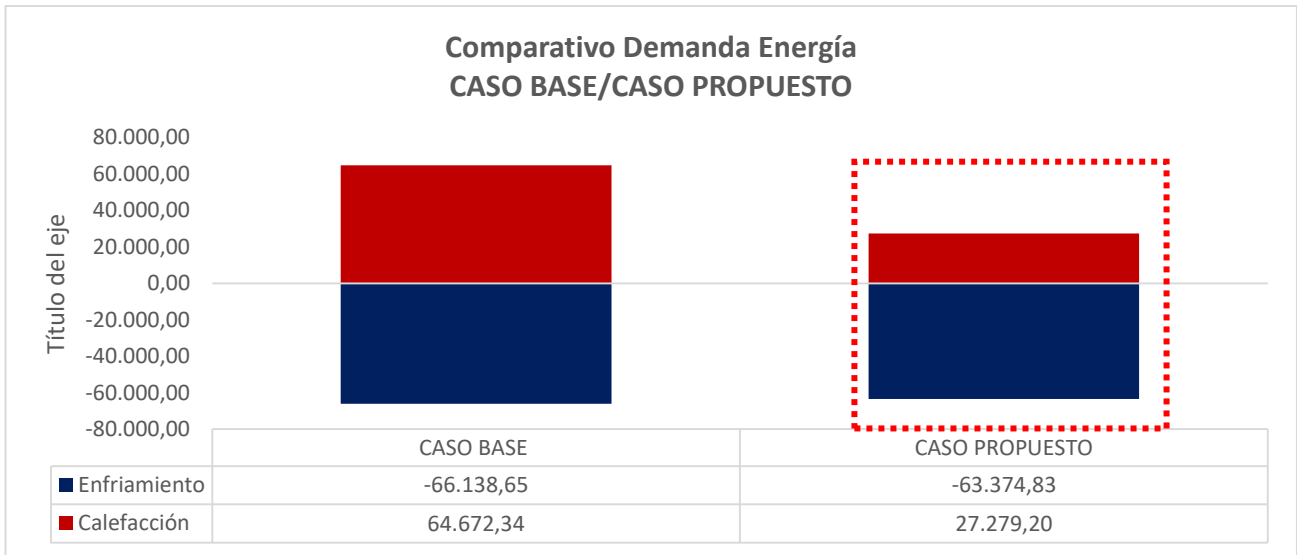
• Horas de discomfort

	CASO BASE	CASO PROPUESTO	
Enero	36,79	28,40	<div></div>
Febrero	49,14	40,01	
Marzo	48,10	28,74	
Abril	88,40	58,89	
Mayo	196,80	172,99	
Junio	197,74	190,35	
Julio	190,94	190,31	
Agosto	186,35	180,04	
Sept.	155,79	134,03	
Oct.	80,79	71,29	
Nov.	45,17	39,54	
Dic.	25,56	18,69	
TOTAL	1301,58	1.153,29	AHORRO 11%



El caso propuesto ahorra un 11% respecto al caso base.

• Demanda de energía



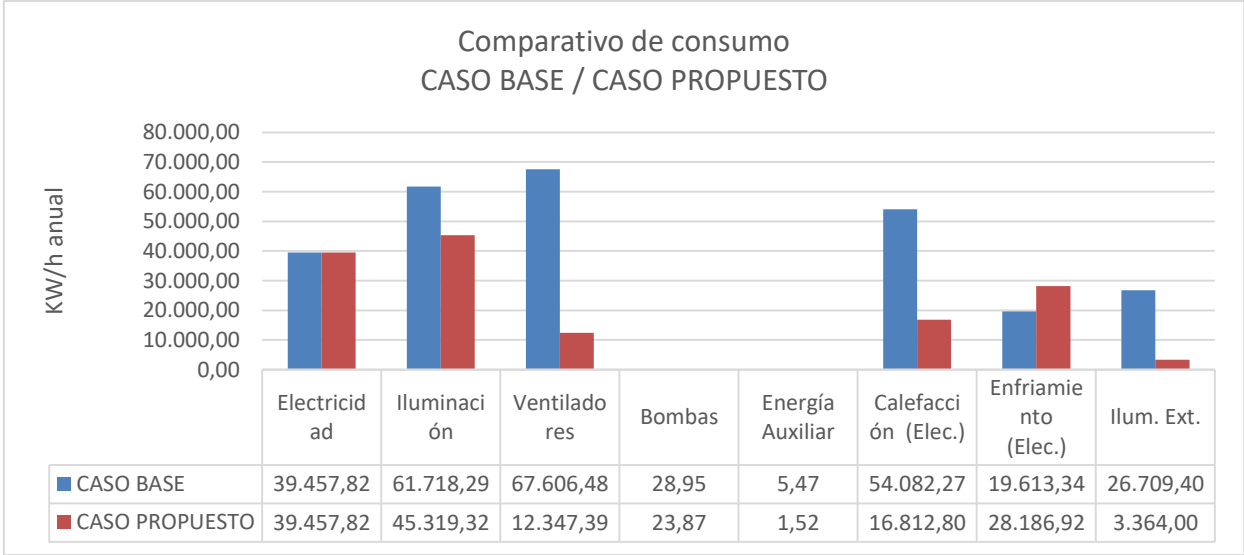
	Calefacción	Enfriamiento	TOTAL
CASO BASE	64.672,34	-66.138,65	130.810,99
CASO PROPUESTO	27.279,20	-63.374,83	90.654,02
	AHORRO		31%

El Caso Propuesto, presenta en el mejor desempeño térmico para calor y frío, y en la demanda anual de energía térmica ahorra un 31% respecto al caso base.

• Consumo Energético

A continuación, se grafican resultados consumo energéticos del Caso Base y Caso Propuesto.

	Electricidad	Iluminación	Ventiladores	Bombas	Energía Auxiliar	Calefacción	Enfriamiento (Electricidad)	Iluminación Exterior	
CASO BASE	39.457,82	61.718,29	67.606,48	28,95	5,47	54.082,27	19.613,34	26.709,40	269.222,02
CASO PROPUESTO	39.457,82	45.319,32	12.347,39	23,87	1,52	16.812,80	28.186,92	3.364,00	145.513,64
								TOTAL AHORRO	46%



Ahorro Consumos Energéticos

Consumo Caso Base: 269.222,02 kwh

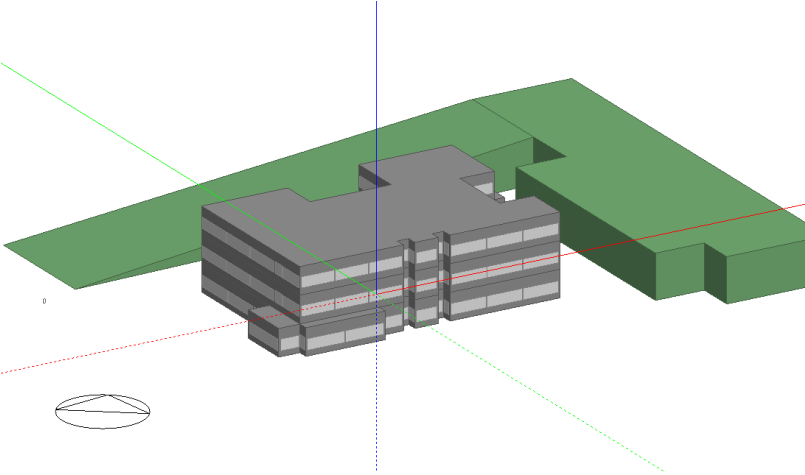
Consumo Caso Propuesto: 145.513,64 kwh

El Caso Propuesto, ahorra un 46% respecto al caso base.

B. SIMULACIONES TÉRMICAS PRELIMINARES

R5.SIMULACIÓN TÉRMICA CASO BASE

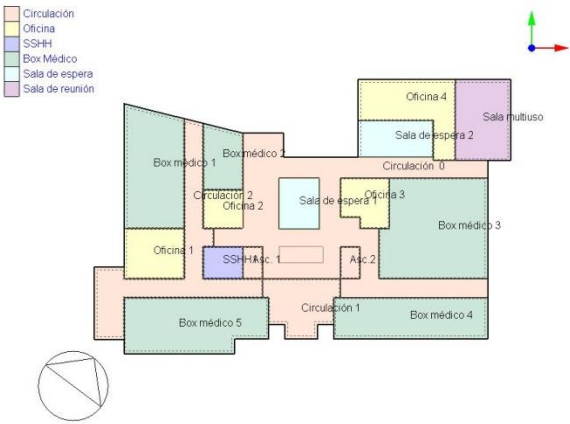
Este modelo constituye el modelo base, sobre el cual, una vez analizados los resultados, se realizan modificaciones al sistema constructivo, equipos de climatización y cargas internas con el propósito de optimizar la edificación tanto en su comportamiento energético como en su confort interior.



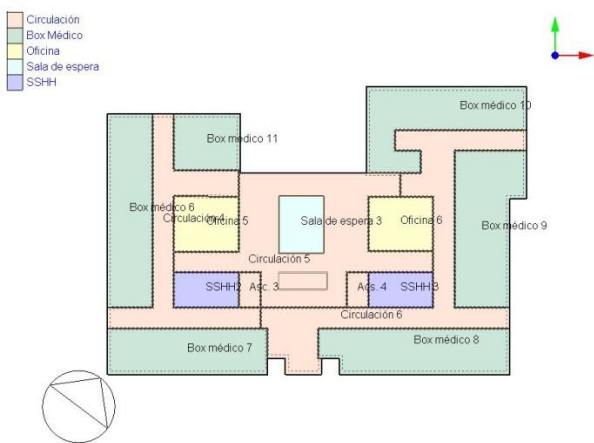
Modelo térmico caso base

Se simula una envolvente base de acuerdo al caso base CES, sin aleros y con un 40% de vanos.

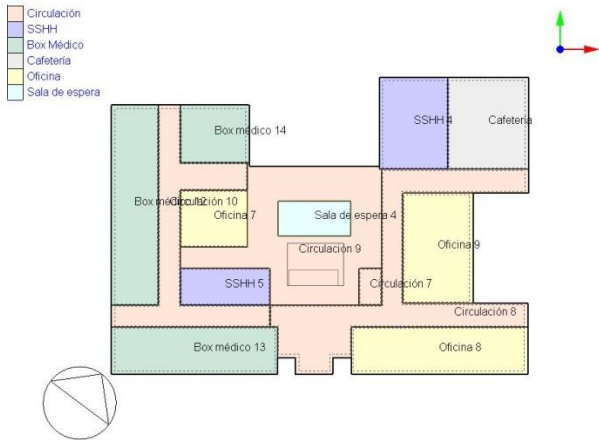
Bloques térmicos



Primer Nivel



Segundo Nivel



Tercer Nivel

Envolvente Térmica Caso Base

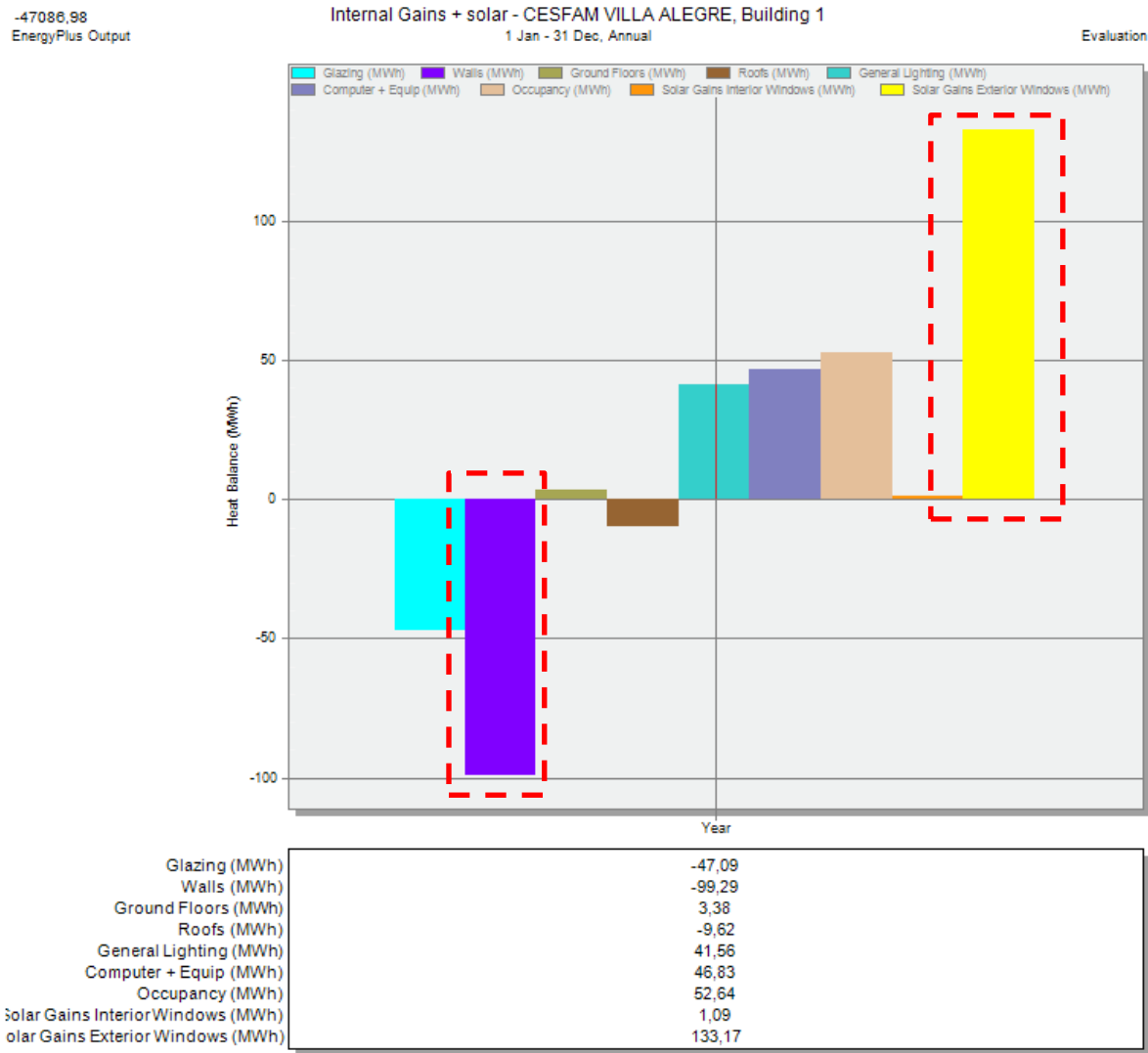
Techumbre: losa de H.A. espesor 18 cm+ Lana mineral 60mm	Valor U: 0.60w/m2k
Muros: Hormigón Armado espesor 25 cm + Estuco	Valor U: 2.73 w/m2k
Piso: Radier 12cm contacto con el terreno	Valor U: 3.50 w/m2k
Piso Ventilado: Losa18cm + EPS 30kg/m3 40mm	Valor U: 0.6 w/m2k
Ventanas: D.V.H clear 6mm vidrio + 6mm cámara de aire + 6mm vidrio	Valor U: 3.00 w/m2k

Inputs de simulación

PRIMER NIVEL									
Nombre DB	Template DB	Temperatura	Tasa de Ocupación	Horario [hrs]	Equipos de iluminación (W/m2) Pre cert	Equipo (W/m2)	Climatización (si o no)	Ventilación Natural	Ventilación mecanica
Asc. 1	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Asc. 2	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Box médico 1	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 2	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 3	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 4	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 5	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Circulación 0	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 1	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 2	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Oficina 1	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Oficina 2	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Oficina 3	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Oficina 4	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Sala de espera 1	Sala de espera	20-25	0,125	8hrs a 17 hrs	14	0	SI	SI	
Sala de espera 2	Sala de espera	20-25	0,125	8hrs a 17 hrs	14	0	SI	SI	
Sala multiuso	Sala reunión	20-25	0,5	8hrs a 18 hrs	14	0	SI	SI	
SSHH1	SSHH	20-25	0	8hrs a 18 hrs	10	-	NO	SI	SI
SEGUNDO NIVEL									
Nombre DB	Template DB	Temperatura	Tasa de Ocupación	Horario [hrs]	Equipos de iluminación (W/m2)	Equipo (W/m2)	Climatización (si o no)	Ventilación Natural	Ventilación mecanica
Asc. 4	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Asc. 5	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Box médico 6	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 7	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 8	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 9	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 10	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 11	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Circulación 4	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 5 conectada con circulacion 0	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 6									
Oficina 5	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Oficina 6	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Sala de espera 3	Sala de espera	20-25	0,125	8hrs a 17 hrs	14	0	SI	SI	
SSHH2	SSHH	20-25	0	8hrs a 18 hrs	10	-	NO	SI	SI
SSHH3	SSHH	20-25	0	8hrs a 18 hrs	10	-	NO	SI	SI
TERCER NIVEL									
Nombre DB	Template DB	Temperatura	Tasa de Ocupación	Horario [hrs]	Equipos de iluminación (W/m2)	Equipo (W/m2)	Climatización (si o no)	Ventilación Natural	Ventilación mecanica
Box médico 12	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 13	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Box médico 14	Box médico	20-25	0,16	8hrs a 17 hrs	11	15,3	SI	SI	
Cafetería	cafetería	20-25	1	8hrs a 18 hrs	13	0	SI	SI	
Circulación 7	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 8	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 9 conectada	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Circulación 10	Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Oficina 7	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Oficina 8	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Oficina 9	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	12	15,3	SI	SI	
Sala de espera 4	Sala de espera	20-25	0,125	8hrs a 17 hrs	14	0	SI	SI	
SSHH 4	SSHH	20-25	0	8hrs a 18 hrs	10	-	NO	SI	SI
SSHH 5	SSHH	20-25	0	8hrs a 18 hrs	10	-	NO	SI	SI

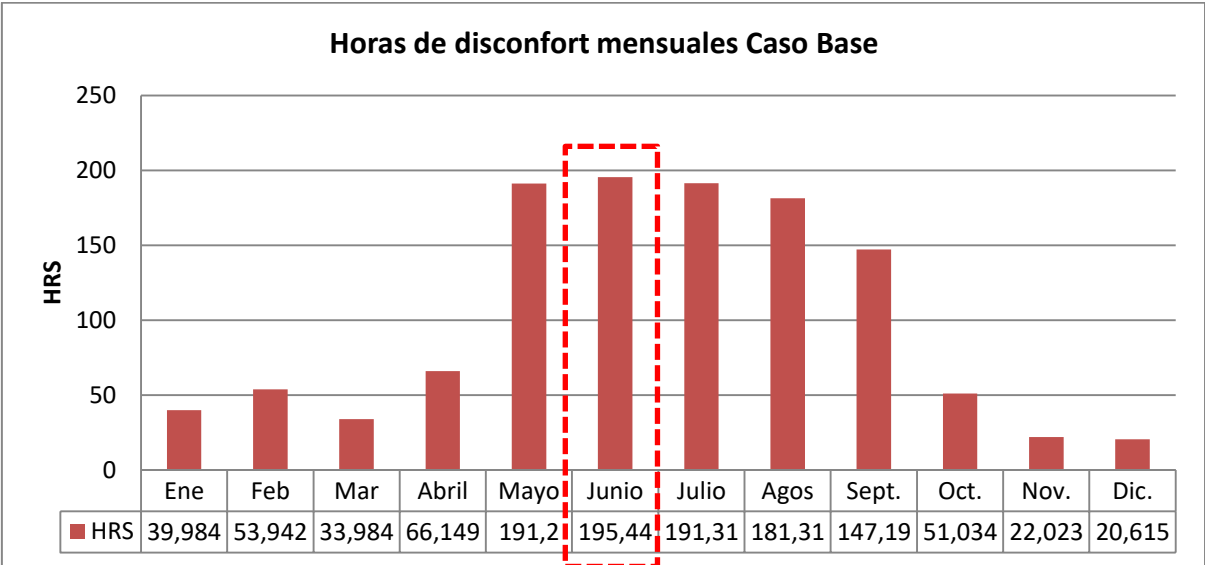
Balance Térmico

A continuación, se describen los recintos analizados en la simulación preliminar:



La mayor ganancia interna es a través ganancias solares con un total anual de 133.170 KWh. Las mayores pérdidas se dan a través de los muros con un total anual de -99.290 KWh y los vidrios con un total anual de -56.000.000.

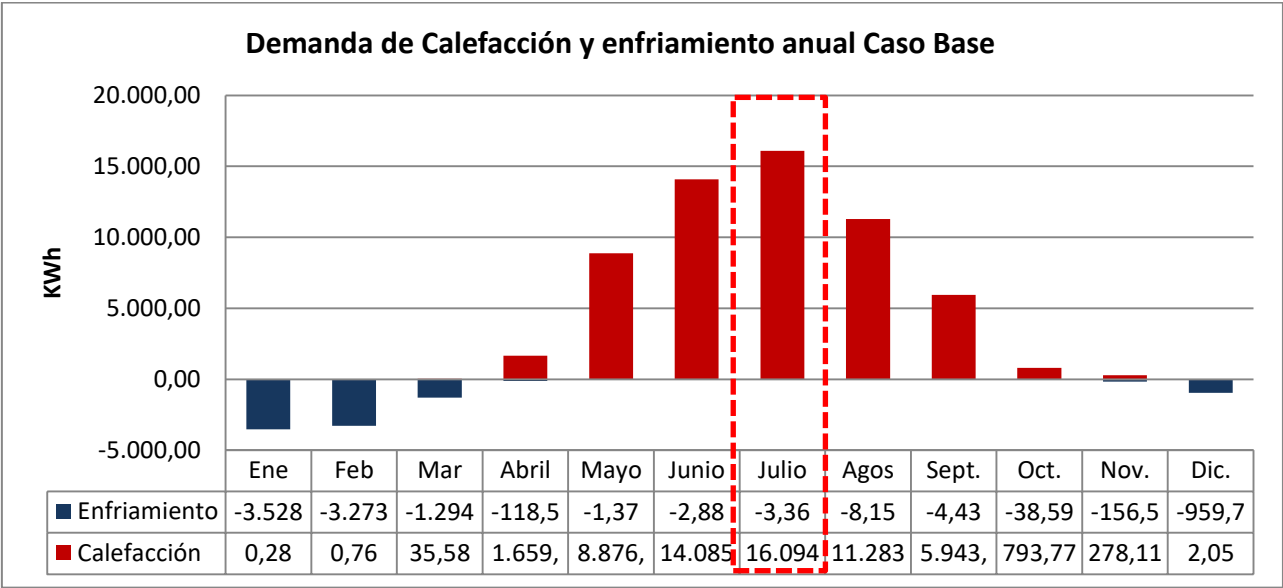
Horas Disconfort



Las horas de desconfort anuales son de un total de 1.194,19, las cuales se acentúan en los meses de invierno.

NOTA: caso base CES, es el modelo sin aleros y con un 40% de vanos.

Demanda

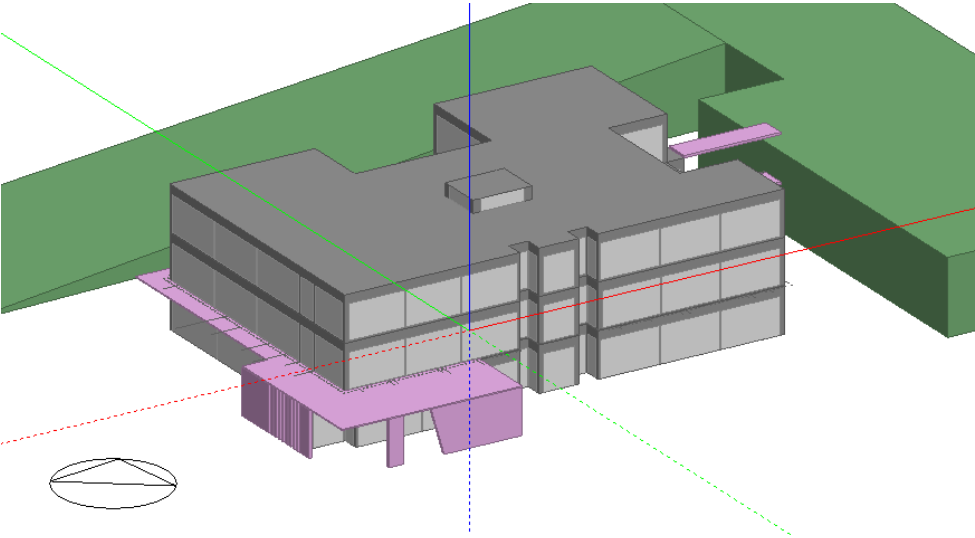


Caso Base		Demanda Calefacción	Demanda Enfriamiento
	Anual	59.053,63	-9.389,77
	Por m2	22,46	-3,57

La demanda de calefacción se concentra en los meses de invierno con 59.053,63kwh y la de enfriamiento en los meses de verano con -9.389,77 kwh. En general el caso base presenta una mayor demanda de calefacción, pero con valor bastante bajo, de 22,46 kwh/m2, ya que el factor de forma es muy favorable en el proyecto.

R6.SIMULACIÓN TÉRMICA CASO 01/ CASO BUENO CES
Etapa anteproyecto

Este modelo constituye el modelo volumétrico de acuerdo al proyecto, sobre el cual, una vez analizados los resultados, se realizan modificaciones al sistema constructivo, equipos de climatización y cargas internas con el propósito de optimizar la edificación tanto en su comportamiento energético como en su confort interior.



Modelo térmico caso 01

Se simula una envolvente de acuerdo al caso bueno CES, con un 100% de vanos de acuerdo a arquitectura inicial del proyecto.

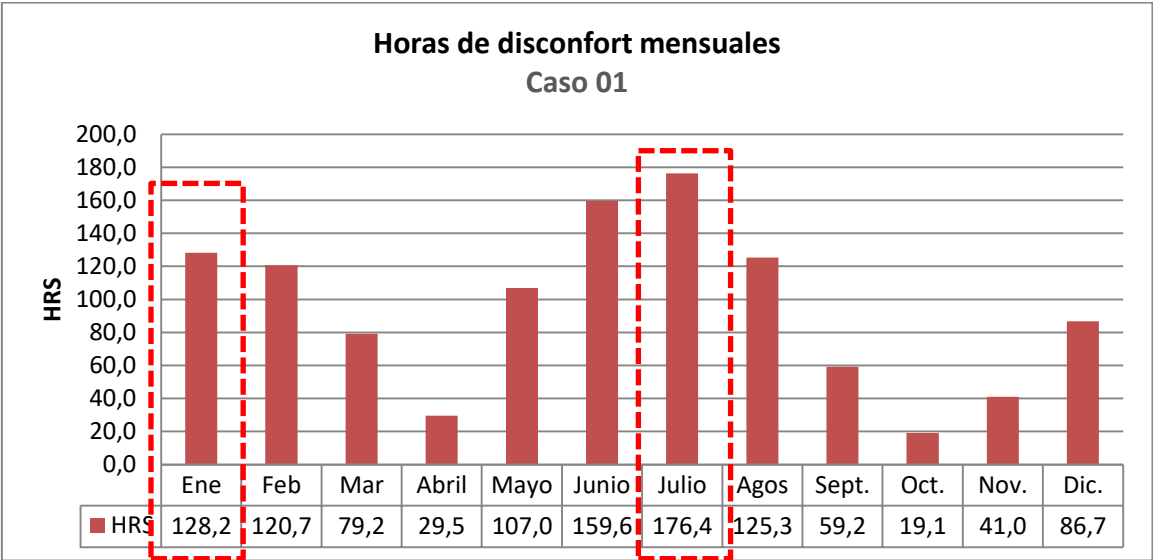
Este modelo contiene los mismos bloques térmicos e inputs que el caso base.

Sin control solar.

Envolvente Térmica Caso 01/ Caso bueno CES

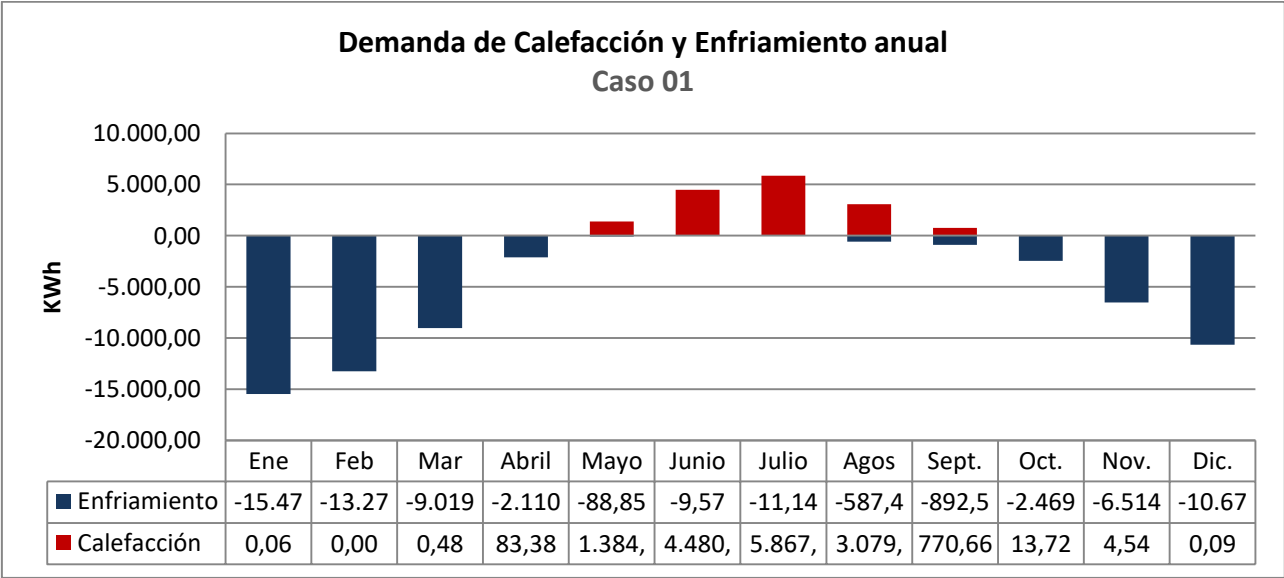
Techumbre: losa de H.A. e= 18 cm+ Lana mineral 40kg/m3 150mm+ Cám. aire 40cm	Valor U: 0.21 w/m2k
Muros: Hormigón Armado espesor 25 cm + EPS 20Kg/m3 de 6cm + enlucido e: 4mm	Valor U: 0.53 w/m2k
Piso: Radier 12 + EPS 30kg/m3 de 80mm	Valor U: 0.28 w/m2k
Piso Ventilado: Losa15cm + EPS 30kg/m3 150mm	Valor U: 0.22 w/m2k
Ventanas: D.V.H clear 6mm cool-lite SKN174+ 12mm cámara de aire + 6mm clear genérico	Valor U: 1,6 w/m2k

Horas Disconfort



Las horas de disconfort anuales son de un total de 1.131,77, las cuales se acentúan en los meses de invierno y de verano.

Demanda de energía

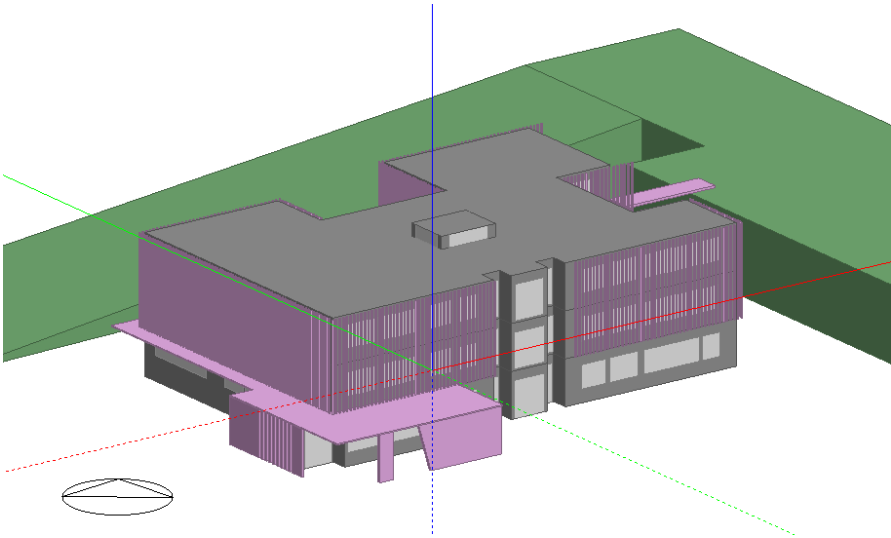


Caso 01		Demanda Calefacción	Demanda Enfriamiento
	Anual	15.684,6	-61.120,83
	Por m2	5,97	-23,25

La demanda de calefacción se concentra en los meses de invierno y la de enfriamiento en los meses de verano. En general el caso 01 presenta una mayor demanda de enfriamiento.

R7.SIMULACIÓN TÉRMICA CASO 02/ CASO BUENO CES + CONTROL SOLAR
Etapa proyecto

Se simula una envolvente de acuerdo al caso bueno CES, con vanos según proyecto actualizado de arquitectura y se incorpora el control solar propuesto en proyecto arquitectura para su evaluación.
Este modelo contiene los mismos bloques térmicos e inputs que el caso base.

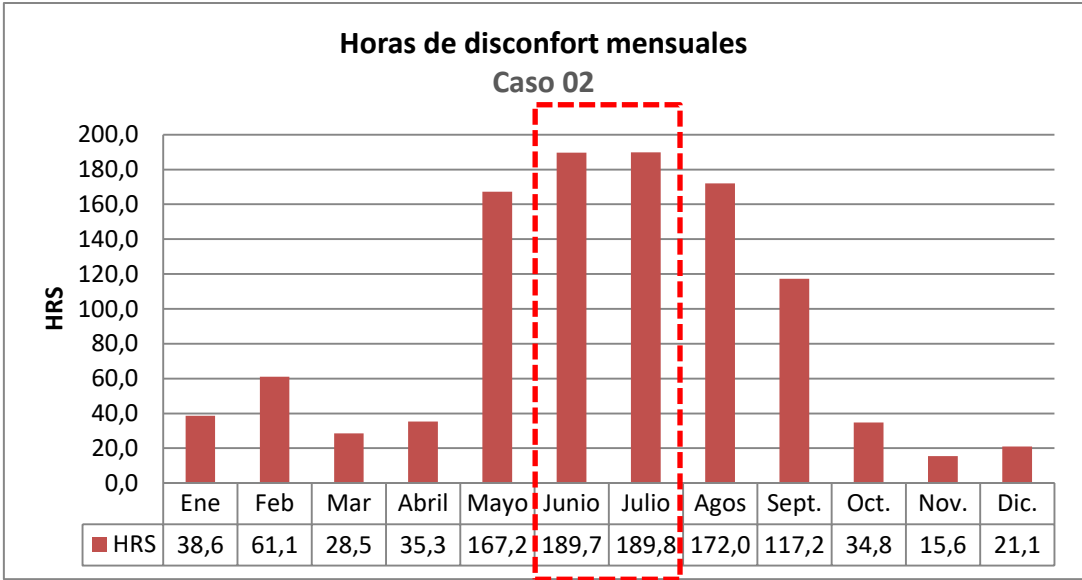


Modelo térmico caso 02

Envolvente Térmica Caso 02/ Caso bueno CES

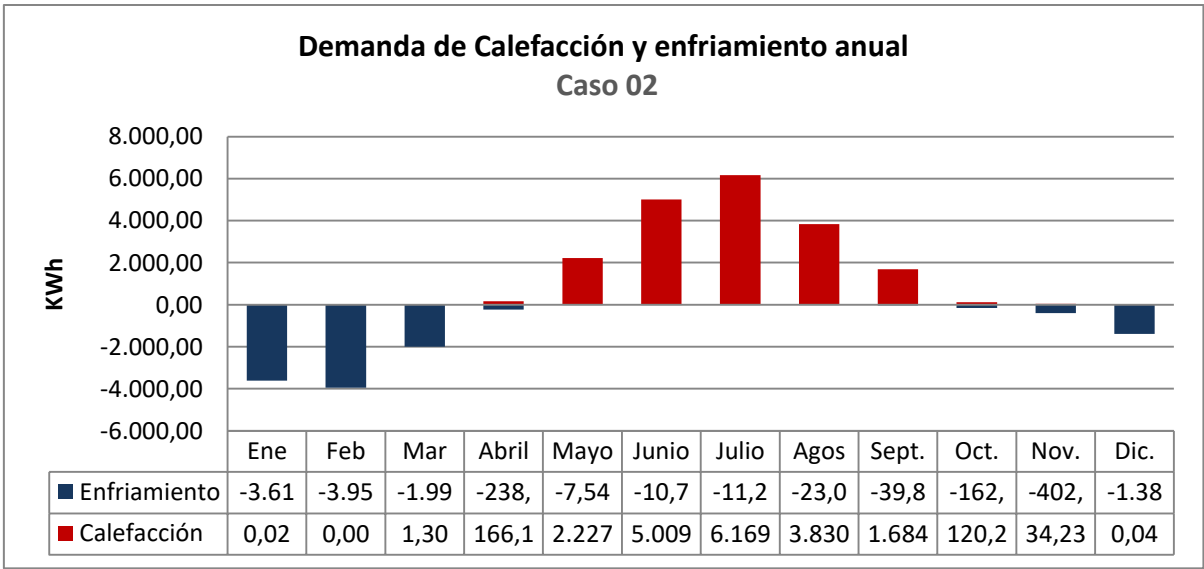
Techumbre: losa de H.A. e= 18 cm+ Lana mineral 40kg/m3 150mm+ Cám. aire 40cm	Valor U: 0.21 w/m2k
Muros: Hormigón Armado espesor 25 cm + EPS 20Kg/m3 de 6cm + enlucido e: 4mm	Valor U: 0.53 w/m2k
Piso: Radier 12 + EPS 30kg/m3 de 80mm	Valor U: 0.28 w/m2k
Piso Ventilado: Losa15cm + EPS 30kg/m3 150mm	Valor U: 0.22 w/m2k
Ventanas: D.V.H clear 6mm cool-lite SKN174+ 12mm cámara de aire + 6mm clear genérico	Valor U: 1,6 w/m2k
Control solar: celosías verticales de 10cm x 10cm distanciadas a eje cada 35cm.	

Horas Disconfort



Las horas de disconfort anuales son de un total de 1.070,86 las cuales se acentúan en los meses de invierno.

Demanda de energía

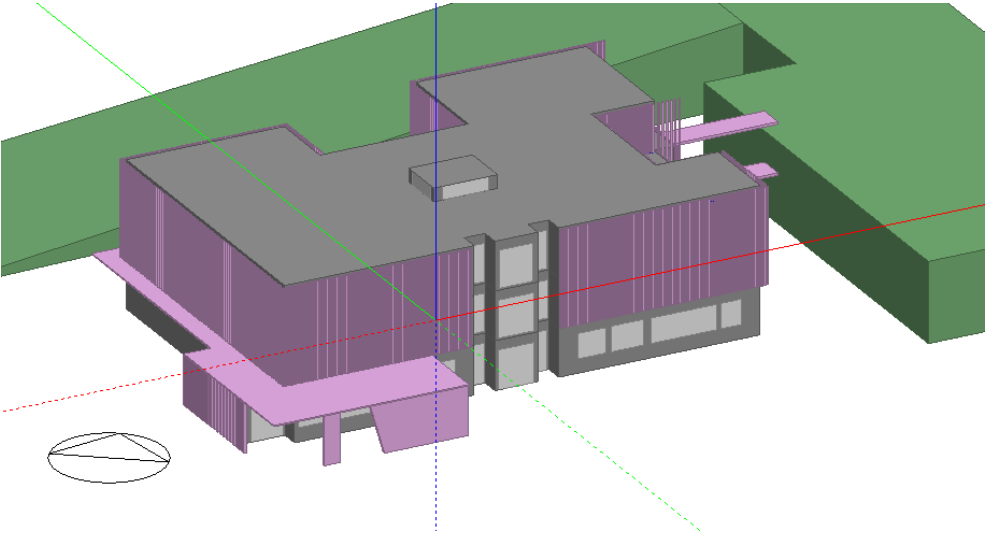


Caso 02		Demanda Calefacción	Demanda Enfriamiento
	Anual	19.243,51	-11.849,18
	Por m2	7,32	-4,51

La demanda de calefacción se concentra en los meses de invierno y la de enfriamiento en los meses de verano. En general el caso 02 presenta una mayor demanda de calefacción.

R8.SIMULACIÓN TÉRMICA CASO 03/ CASO BUENO CES + CONTROL SOLAR MODIFICADO

Este modelo es similar al anterior, pero incorpora a la simulación criterios distintos de distanciamiento en celosías verticales de fachada oriente y poniente de acuerdo a estudio de ángulos solares de azimut y altura.



Modelo térmico caso 03

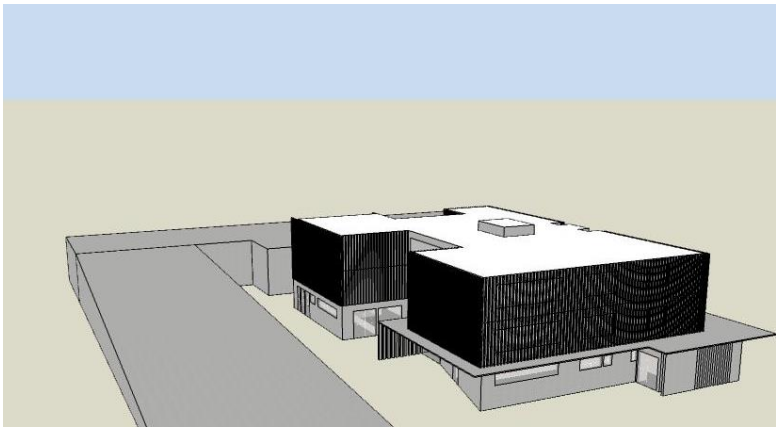


Ilustración 9: Modelo render Design Builder v6

- PISO U 0.28
- LOSA 18
- Project partition
- MH EXTERIOR - U 0.53 HA25 + EPS 6CM
- PISO VENTILADO U 0.2
- TECHUMBRE U 0.2
- Low e Cool Lite KNT 174 U:1.6
- Project internal glazing

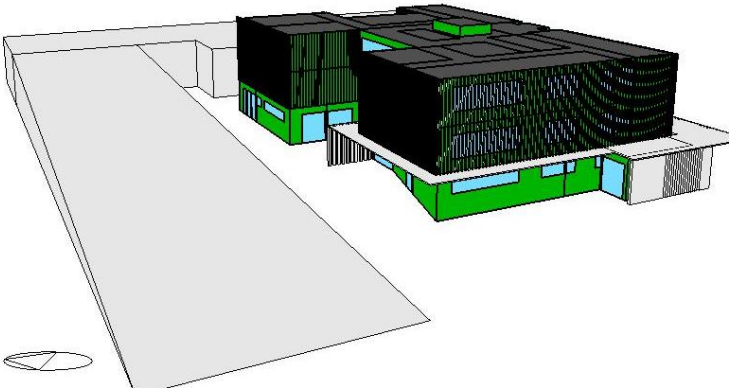
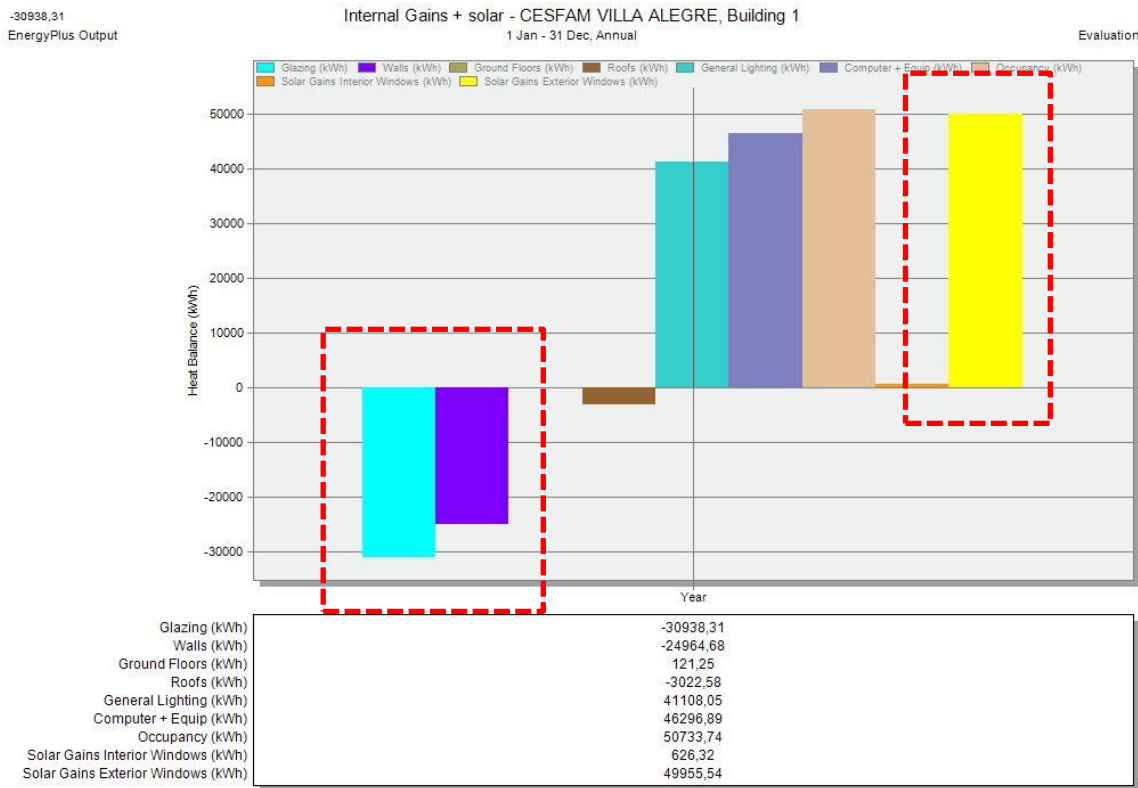


Ilustración 10: Modelo 3d materiales Design Builder v6

Envolvente Térmica Caso 03/ Caso bueno CES

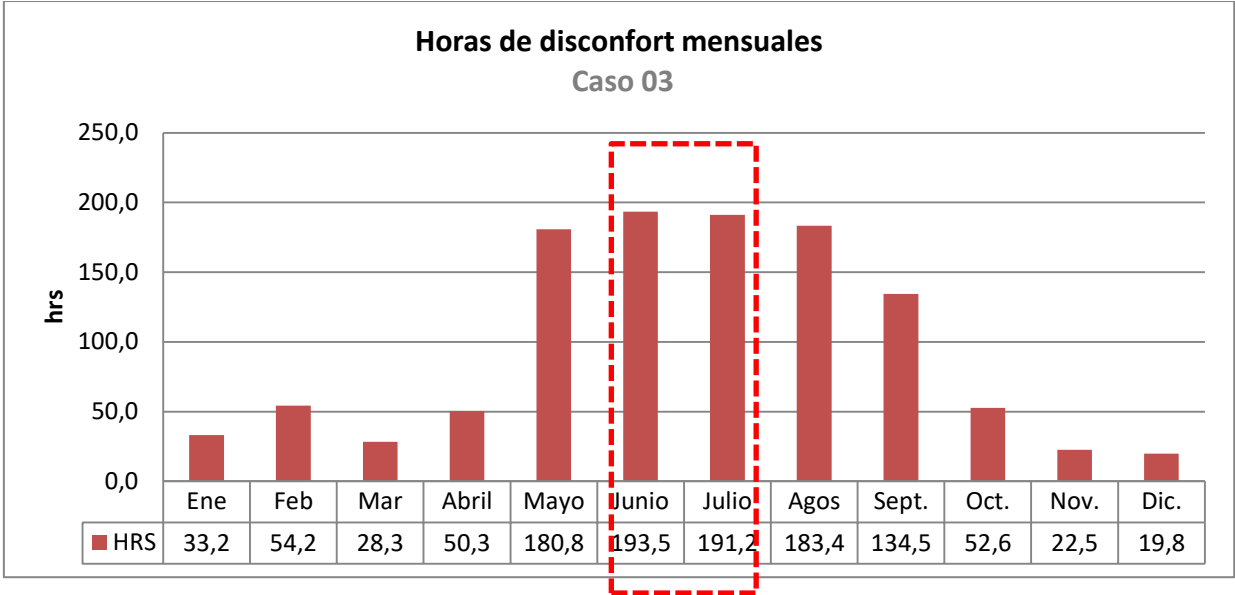
Techumbre: losa de H.A. e= 18 cm+ Lana mineral 40kg/m3 150mm+ Cám. aire 40cm	Valor U: 0.21 w/m2k
Muros: Hormigón Armado espesor 25 cm + EPS 20Kg/m3 de 6cm + enlucido e: 4mm	Valor U: 0.53 w/m2k
Piso: Radier 12 + EPS 30kg/m3 de 80mm	Valor U: 0.28 w/m2k
Piso Ventilado: Losa15cm + EPS 30kg/m3 150mm	Valor U: 0.22 w/m2k
Ventanas: D.V.H clear 6mm cool-lite SKN174+ 12mm cámara de aire + 6mm clear genérico	Valor U: 1.6 w/m2k
Control solar:	
Fachada norte y sur: celosías verticales de 10cm x 10cm distanciadas a eje cada 35cm.	
Fachada Oriente: celosías verticales de 10cm x 10cm distanciadas a eje cada 20cm.	
Fachada Poniente: celosías verticales de 10cm x 10cm distanciadas a eje cada 15cm.	

Balance Térmico



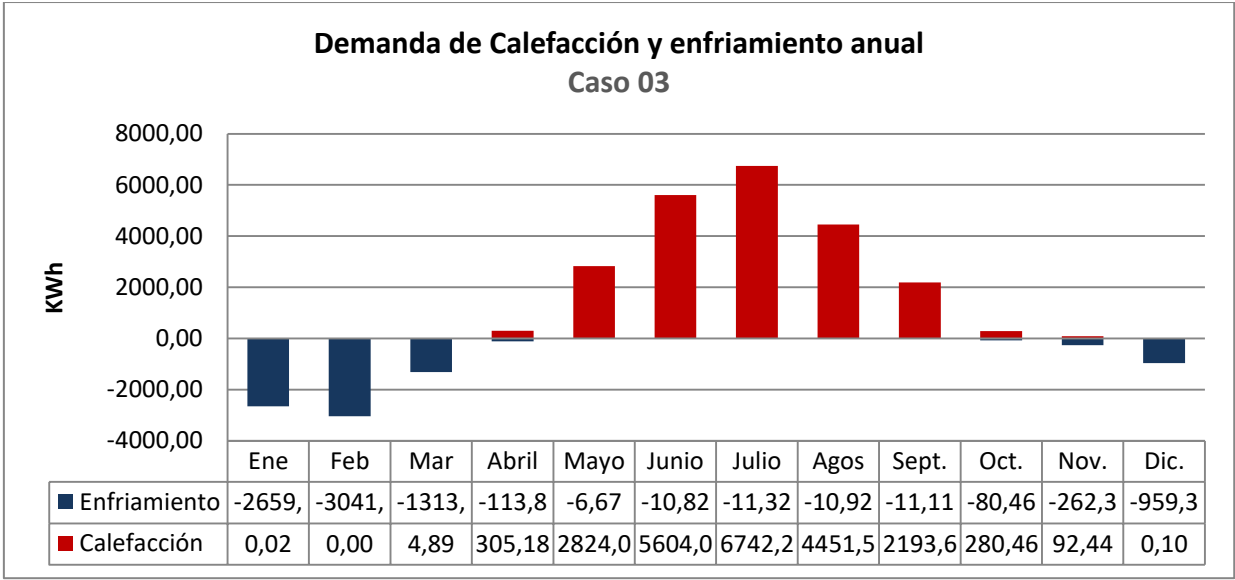
La mayor ganancia interna es a través ganancias solares con un total anual de 49.955 KWh. Las mayores pérdidas se dan a través de vidrios con un total de -30.938KWh y los muros con un total anual de -24.964 KWh anual.

Horas Disconfort



Las horas de discomfort anuales son de un total de 1.144,38 las cuales se acentúan en los meses de invierno.

Demanda de energía

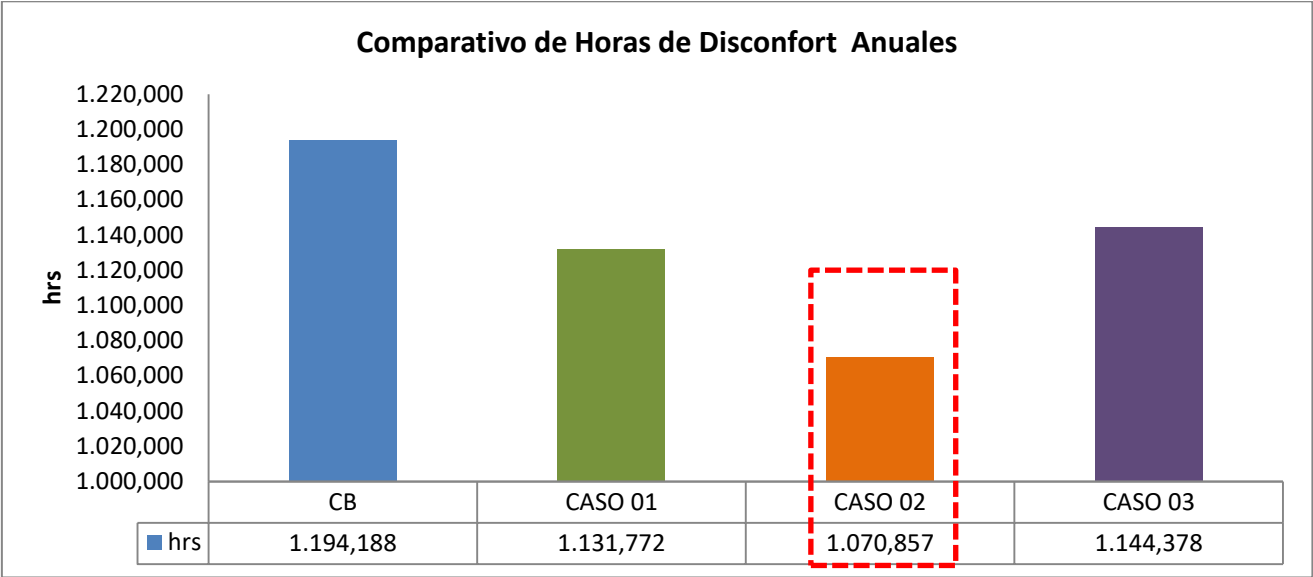


Caso 03		Demanda Calefacción	Demanda Enfriamiento
	Anual	22.498,61	-8.481,6
	Por m2	8,56	-3,23

La demanda de calefacción se concentra en los meses de invierno y la de enfriamiento en los meses de verano. En general el caso 03 presenta una mayor demanda de calefacción.

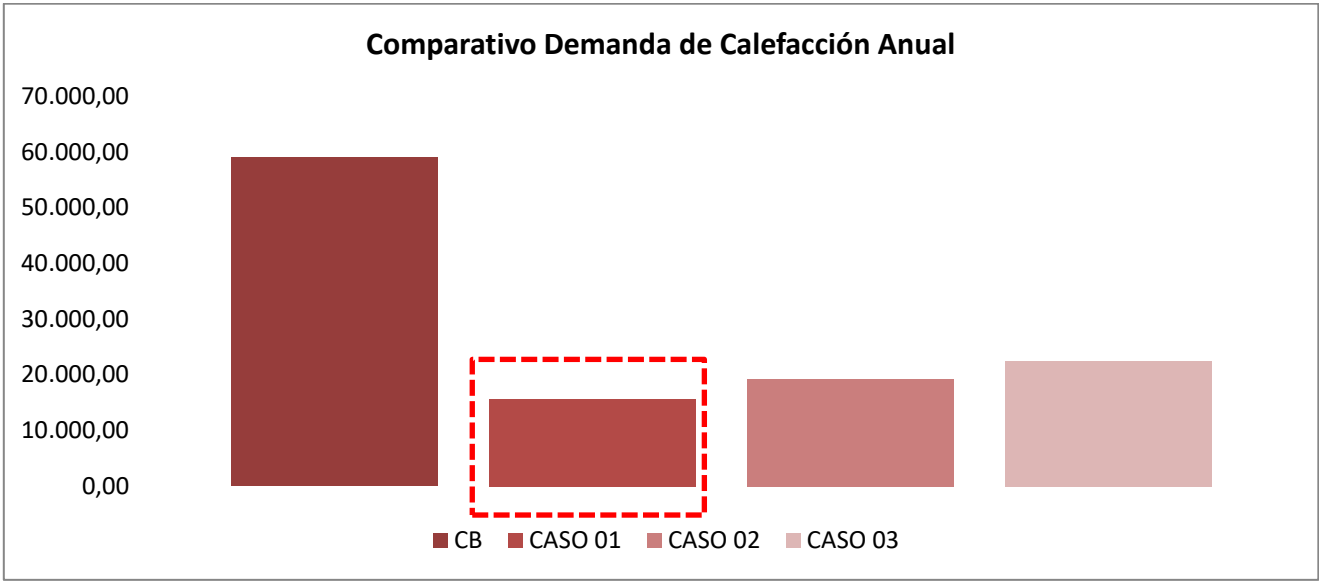
R9.ANÁLISIS DESEMPEÑO TÉRMICO CASO BASE Y CASOS PROPUESTOS

Hrs discomfort



En general las horas de disconfort anuales del caso base y casos propuestos son bastante similares, en caso que presenta menores horas de disconfort es el caso 02 (1.070,85) con una disminución de horas respecto al caso base (1.194,18) del 10%.

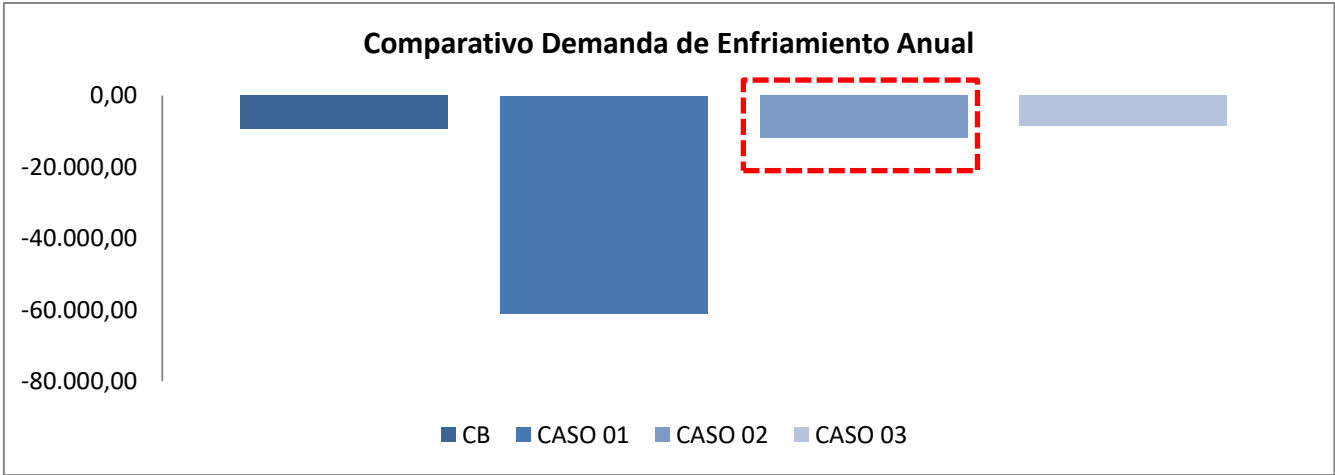
Demanda de calefacción



Demanda de Calefacción				
	CB	CASO 01	CASO 02	CASO 03
Anual	59.053,63	15.684,60	19.243,51	22.498,61
Por m2	22,46	5,97	7,32	8,56

La demanda de calefacción del caso 01 es la menor de todos los casos.

Demanda de enfriamiento



Demanda de Enfriamiento				
	CB	CASO 01	CASO 02	CASO 03
Anual	-9.389,77	-61.120,83	-11.849,18	-8.481,60
Por m2	-3,57	-23,25	-4,51	-3,23

El Caso 03 que incluye control solar diferenciado según orientaciones es el que presenta una menor demanda de enfriamiento.

Conclusiones:

CASOS	HRS		DEMANDA	
	DISCONFORT	CALEFACCION	ENFRIAMIENTO	TOTAL
CB	1.194,188	59.053,63	-9.389,77	68.443,40
CASO 01	1.131,772	15.684,60	-61.120,83	76.805,43
CASO 02	1.070,857	19.243,51	-11.849,18	31.092,69
CASO 03	1.144,378	22.498,61	-8.481,60	30.980,21

CONCLUSIONES

Las simulaciones térmicas del caso base, y casos propuestos, demuestran un comportamiento energético muy favorable, con bajas horas de discomfort anuales, y bajas demandas de energía en general.

El caso base, es un caso con la misma geometría pero con un 40% de vanos.

El caso 01, corresponde al proyecto con 100% de acristalamiento, como era el diseño arquitectónico del proyecto inicialmente y con una envolvente térmica mejorada con el estándar en valores U, del caso bueno CES.

El caso 02, corresponde al proyecto actual de arquitectura, con el control solar propuesto por arquitectura y con envolvente caso bueno CES.

El caso 03, corresponde al mismo caso 02 pero con modificaciones en el control solar, indicando un distanciamiento de celosías diferentes para el oriente y poniente.

El caso que presenta un mayor ahorro en cuanto a demanda es el caso 03.

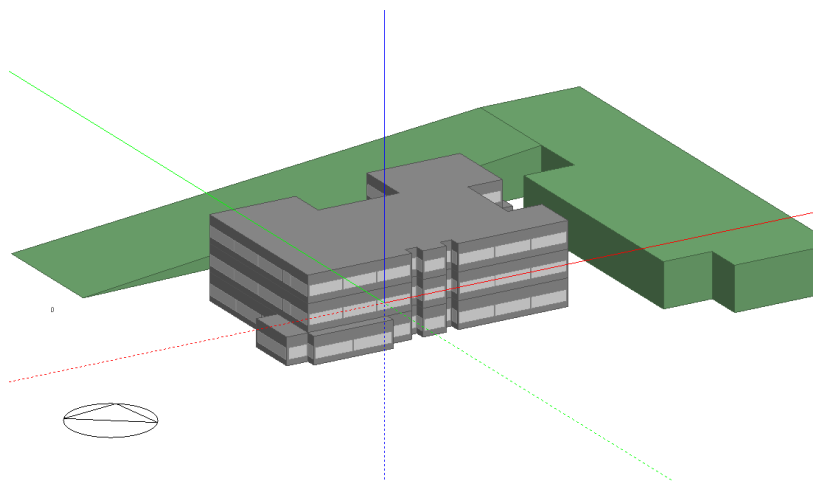
La demanda de calefacción, se reduce de 59.053,63 kwh a 22.498,61 kwh, correspondiente a un ahorro de 61%

La demanda de enfriamiento disminuye de -9.389,77 kwh a -8.481,6 kwh, correspondiente a un ahorro de 9%

R10. SIMULACION ETAPA 5

Esta simulación incorpora todas las zonas termicas del proyecto ajustando sus tasas de ocupacion. ademas los Casos 4 y 5 son el caso 3 anterior con ajustes a la arquitectura, incorporando el muro que contiene al muro cortina (denominado muro 2) en el analisis de la envolvente y modificando espesores de ailacion en muros.

CASO BASE



Modelo térmico caso base

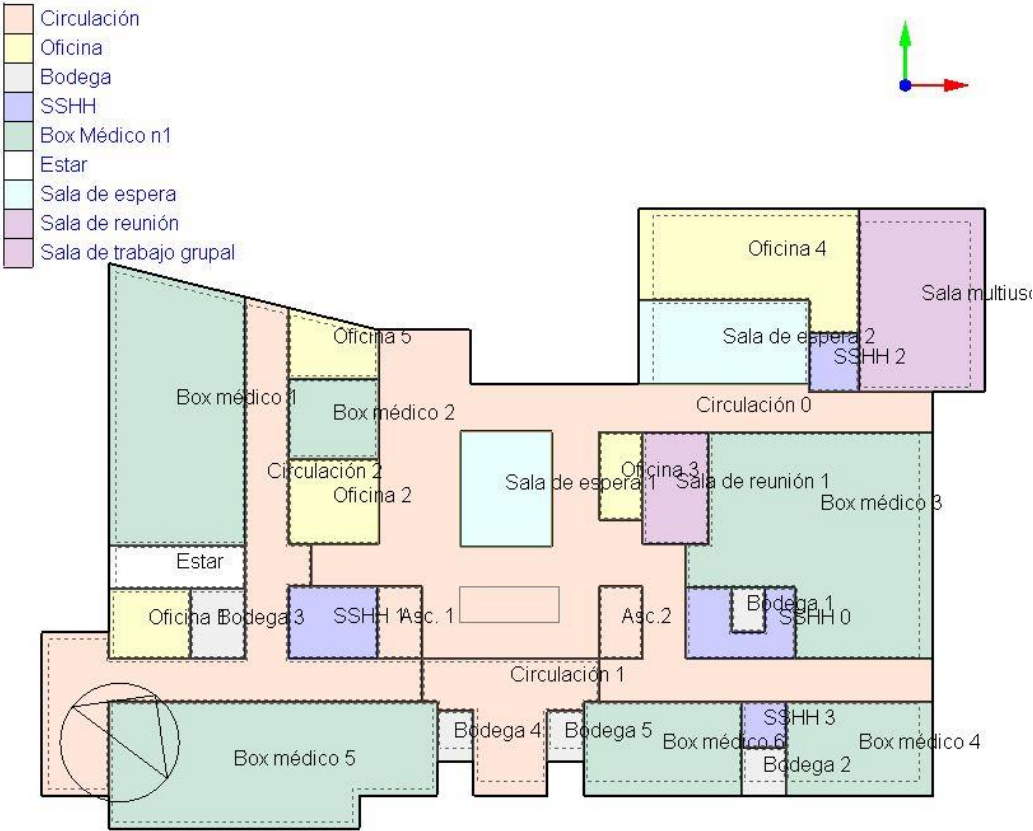
Se simula una envolvente base de acuerdo al caso base CES, sin aleros y con un 40% de vanos en sus 4 orientaciones.

Envolvente Térmica Caso Base

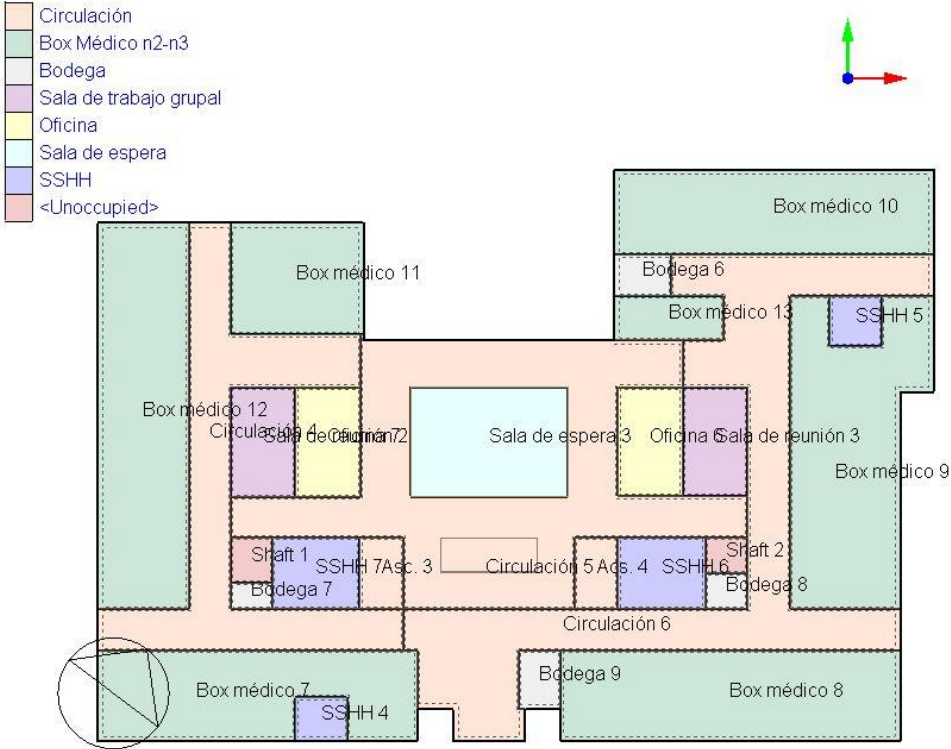
Techumbre: losa de H.A. espesor 18 cm+ Lana mineral 60mm	Valor U: 0.60w/m2k
Muros: Hormigón Armado espesor 25 cm + Estuco	Valor U: 2.73 w/m2k
Piso: Radier 12cm contacto con el terreno	Valor U: 3.50 w/m2k
Piso Ventilado: Losa18cm + EPS 30kg/m3 40mm	Valor U: 0.6 w/m2k
Ventanas: D.V.H clear 6mm vidrio + 6mm cámara de aire + 6mm vidrio	Valor U: 3.00 w/m2k

Bloques térmicos

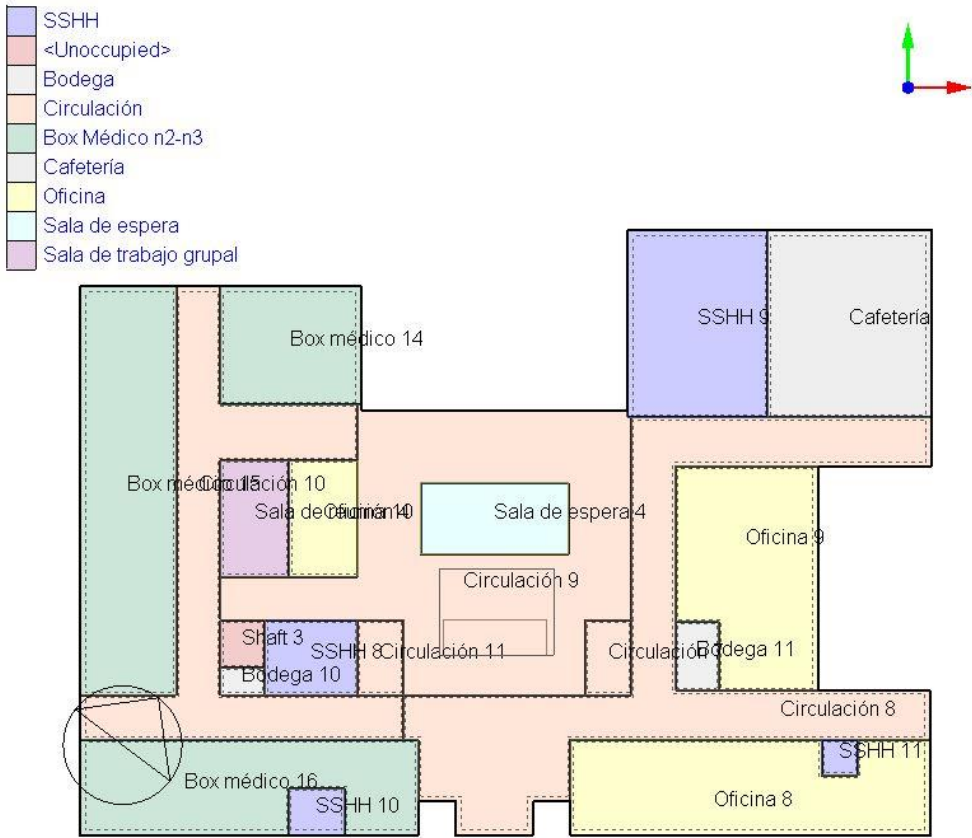
Los siguientes bloques térmicos corresponden a los aplicados en el caso base y en todas las simulaciones de la etapa 5.



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Inputs de simulación

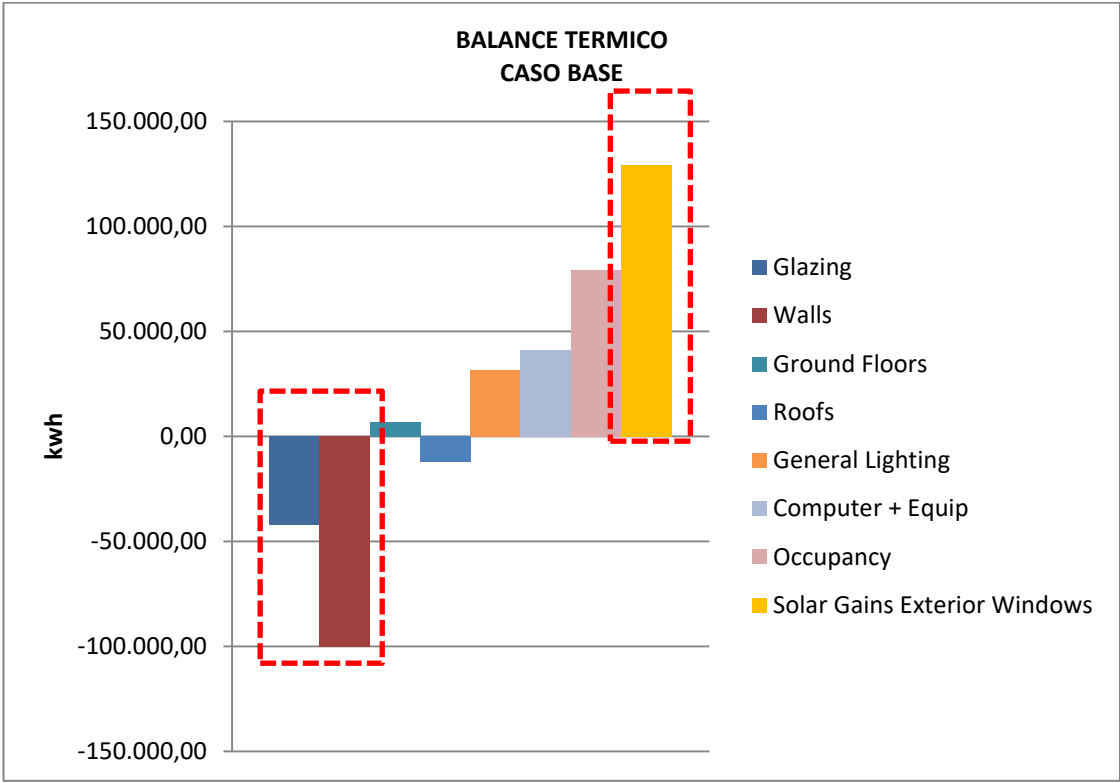
Los inputs corresponden a los aplicados en el caso base y en todas las simulaciones de la etapa 5.

PRIMER NIVEL										
Nombre DB	Contenido del recinto	Template DB	T°	Tasa de ocupación db personas / m2 (promedio)	Horario [hrs]	Equipos de iluminación (W/m2)	Equipo (W/m2)	Climatización (si o no)	Ventilación Natural	Ventilación mecanica
Asc. 1		Circulación			0 8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Asc. 2		Circulación			0 8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Bodega 1	Bodega Rehabilitación	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	7,03		NO	SI	
Bodega 2	Bodega estimulación temprana	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	8,19		NO	SI	
Bodega 3	Bodega SAPU	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	5,88		NO	SI	
Bodega 4	Aseo	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	2,89		NO	SI	
Bodega 5	Aseo	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	2,89		NO	SI	
Box médico 1	Sala de toma de muestras, box IRA ERA	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	10,25	15,3	SI	SI	SI
Box médico 2	Vacunatorio	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	10,97	15,3	SI	SI	SI
Box médico 3	Rehabilitación	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	7,03	15,3	SI	SI	SI
Box médico 4	Estimulación temprana	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	8,19	15,3	SI	SI	SI
Box médico 5	Box Urgencia, curacion, procedimiento, vestidor, sala de	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	10,36	15,3	SI	SI	SI
Box médico 6	Box ecografia + podologia	Box médico n1	20-25	0,13	8hrs a 17 hrs	10	15,3	SI	SI	SI
Circulación 0		Circulación			8hrs a 18 hrs	3,3	-	NO	SI	
Circulación 1		Circulación			8hrs a 18 hrs	3,3	-	NO	SI	
Circulación 2		Circulación			8hrs a 18 hrs	3,3	-	NO	SI	
Oficina 1	Sala de guardia	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	7,4	15,3	SI	SI	SI
Oficina 2	some procedimientos	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	10,25	15,3	SI	SI	SI
Oficina 3	OIRS, Lactario	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	7,65	15,3	SI	SI	SI
Oficina 4	Despacho PNAC + Farmacia+Of químico	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	8,5	15,3	SI	SI	SI
Oficina 5	Jefe Some	Oficina	20-25	0,1	8hrs a 18 hrs	8,67	15,3	SI	SI	SI
Estar		Estar	20-25	0,3	8hrs a 18 hrs	6,55	0	SI	SI	SI
Sala de espera 1	Sala de espera general	Sala de espera	20-25	1	8hrs a 17 hrs	3,96	0	SI	SI	SI
Sala de espera 2	Sala de espera pnac y farmacia	Sala de espera	20-25	1	8hrs a 17 hrs	8,5	0	SI	SI	SI
Sala multiuso	Sala reunión	Sala reunión	20-25	0,7	8hrs a 18 hrs	10,83	0	SI	SI	SI
Sala de reunion1	Sala de trabajo grupal	grupal	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	7,78	1	SI	SI	SI
SSHH0		SSHH			0 8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH1		SSHH			0 8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH2		SSHH			0 8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH3		SSHH			0 8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	

SEGUNDO NIVEL										
Nombre DB	Contenido del recinto	Template DB	Temperatura	Tasa de ocupación db personas /m2 (promedio)	Horario [hrs]	Equipos de iluminación (W/m2)	Equipo (W/m2)	Climatización (si o no)	Ventilación Natural	Ventilación mecanica
Asc. 4		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Asc. 5		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	5	-	NO	SI	
Bodega 6	Insumos dentales	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	7,35		NO	SI	
Bodega 7	aseo	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	7,93		NO	SI	
Bodega 8	aseo	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	6		NO	SI	
Bodega 9	autoclave	Bodega		0	8hrs a 18 hrs	7,46		NO	SI	
Box médico 7	2 Box medico 1 + psicologo + Ginecologico	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	9,9	15,3	SI	SI	SI
Box médico 8	Esterilización+sicologo+ 2 box medico 1	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	10,38	15,3	SI	SI	SI
Box médico 9	4 Box medico 1 + ginecologico	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	10	15,3	SI	SI	SI
Box médico 10	1 Box tipo 1+ 1 Box tipo 2+ 2 box dental	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	9	15,3	SI	SI	SI
Box médico 11	2 box dental	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	8,09	15,3	SI	SI	SI
Box médico 12	5 Box medico 1 + 1 Box medico 2	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	10,38	15,3	SI	SI	SI
Box médico 13	rx dental	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	10,68	15,3	SI	SI	SI
Circulación 4		Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	4,2	-	NO	SI	
Circulación 5 conectada con circulacion 0		Circulación	20-25	0	8hrs a 18 hrs	4,2	-	NO	SI	
Circulación 6				0		4,2				
Oficina 6	some satellite	Oficina	20-25		8hrs a 18 hrs	7,9	15,3	SI	SI	SI
Oficina 7	some satellite	Oficina	20-25		8hrs a 18 hrs	7,9	15,3	SI	SI	SI
Sala de espera 3		Sala de espera	20-25		8hrs a 17 hrs	10,38	0	SI	SI	SI
Sala de reunion 2	Sala de trabajo grupal	Sala de trabajo grupal	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	7,75	1	SI	SI	SI
Sala de reunion 3	Sala de trabajo grupal	Sala de trabajo grupal	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	7,75	1	SI	SI	SI
Shaft 1	Shaft	No ocupado		0		0	0			
Shaft 2	Shaft	No ocupado		0		0	0			
SSHH4	sshh box ginecológico	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH5	sshh box ginecológico	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH6	sshh publicos	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH7	sshh publicos	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	

TERCER NIVEL										
Nombre DB	Contenido del recinto	Template DB	Temperatura	Tasa de ocupación db personas /m2 (promedio)	Horario [hrs]	Equipos de iluminación (W/m2) Pre cert	Equipo (W/m2)	Climatización (si o no)	Ventilación Natural	Ventilación mecanica
Bodega 10	Aseo	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	7,98		NO	SI	
Bodega 11	Aseo y bodega adm.	Bodega			0 8hrs a 18 hrs	7,98		NO	SI	
Box médico 14	2 box dental	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	8,09	15,3	SI	SI	SI
Box médico 15	5 Box medico 1 + 1 Box medico 2	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	10,38	15,3	SI	SI	SI
Box médico 16	2 Box medico 1 + psicologo + Ginecologico	Box médico n2	20-25	0,24	8hrs a 17 hrs	9,9	15,3	SI	SI	SI
Cafetería		cafeteria	20-25	0,65	8hrs a 18 hrs	7,8	0	SI	SI	SI
Circulación 7		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	4	-	NO	SI	
Circulación 8		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	4	-	NO	SI	
Circulación 9 conectada		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	4	-	NO	SI	
Circulación 10		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	4	-	NO	SI	
Circulación 11		Circulación	20-25		8hrs a 18 hrs	4	-	NO	SI	
Oficina 8	of 800+ secretaria + subdirector+ director	Oficina	20-25		8hrs a 18 hrs	10,8	15,3	SI	SI	SI
Oficina 9	Sala TIC+ Sala info profesionales + oficina tecnica y sigges	Oficina	20-25		8hrs a 18 hrs	10,66	15,3	SI	SI	SI
Oficina 10	some satellite	Oficina	20-25		8hrs a 18 hrs	10,38	15,3	SI	SI	SI
Sala de espera 4		Sala de espera	20-25		8hrs a 17 hrs	3,99	0	SI	SI	SI
Sala de reunion 4	Sala de trabajo grupal	Sala de trabajo grupal	20-25	0,47	8hrs a 18 hrs	7,75	1	SI	SI	SI
Shaft 3	Shaft	No ocupado		0		0	0			
SSHH 8	SSHH Públicos	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH 9	Camarines	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	8,5	-	NO	SI	
SSHH 10	sshh box ginecológico	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	
SSHH 11	sshh director	SSHH	20-25		8hrs a 18 hrs	7,98	-	NO	SI	

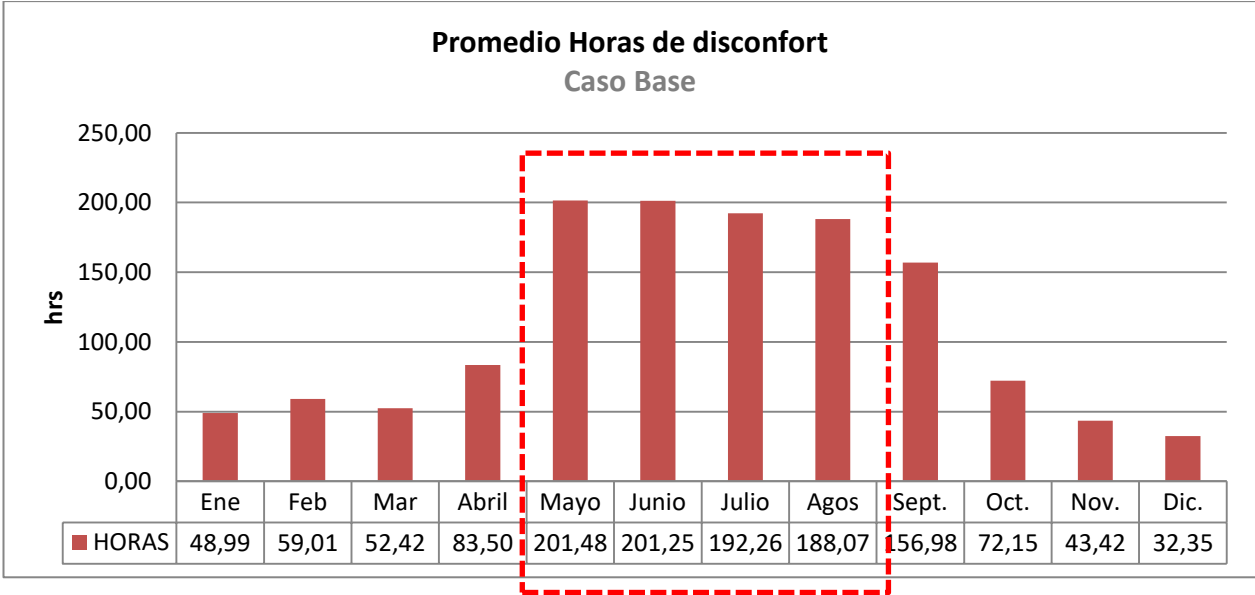
Balance Térmico



Glazing	Walls	Ground Floors	Roofs	General Lighting	Computer + Equip	Occupancy	Solar Gains Exterior Windows
-42.394,55	-100.196,57	6.614,43	-12.146,60	31.606,27	40.920,02	79.143,28	129.108,86

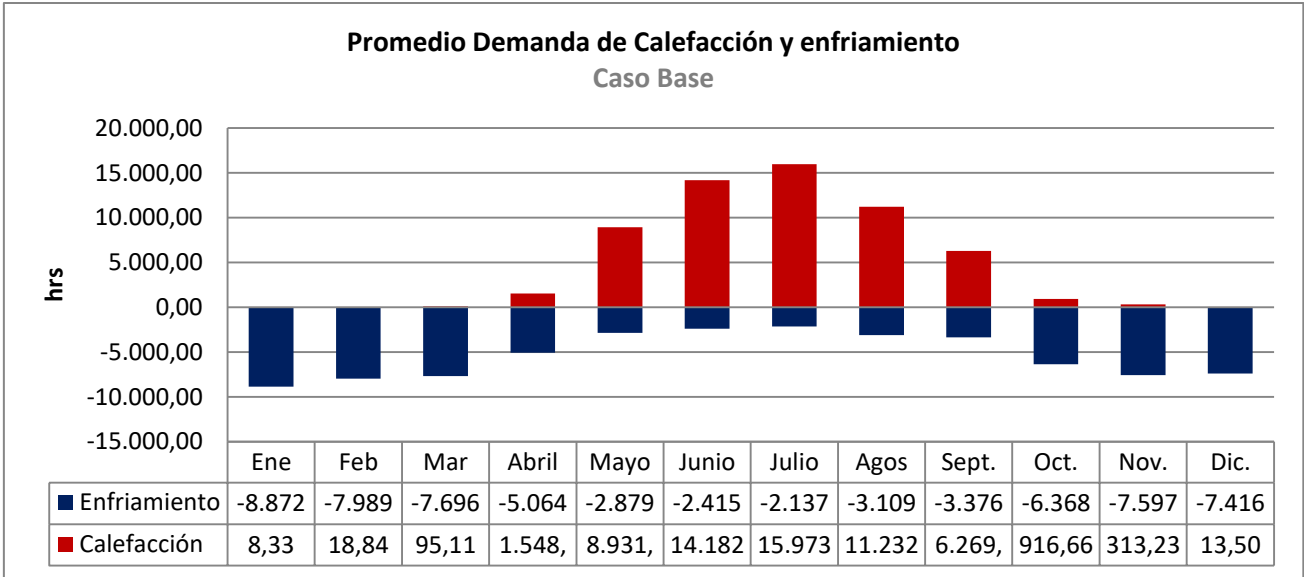
La mayor ganancia interna es a través ganancias solares con un total anual de 129.108 KWh. Las mayores pérdidas se dan a través de vidrios con un total de -42.394KWh y los muros con un total anual de -100.196,57 KWh anual.

Horas Disconfort



Las horas de disconfort anuales son de un total de 1.331,88 las cuales se acentúan en los meses de invierno.

Demanda de energía



Caso 03		Demanda Calefacción	Demanda Enfriamiento
	Anual	59.503,96	-64.922,78
	Por m2	22.63	-24.69

La demanda de calefacción se concentra en los meses de invierno y la de enfriamiento en los meses de verano. En general el caso base presenta una mayor demanda de calefacción.

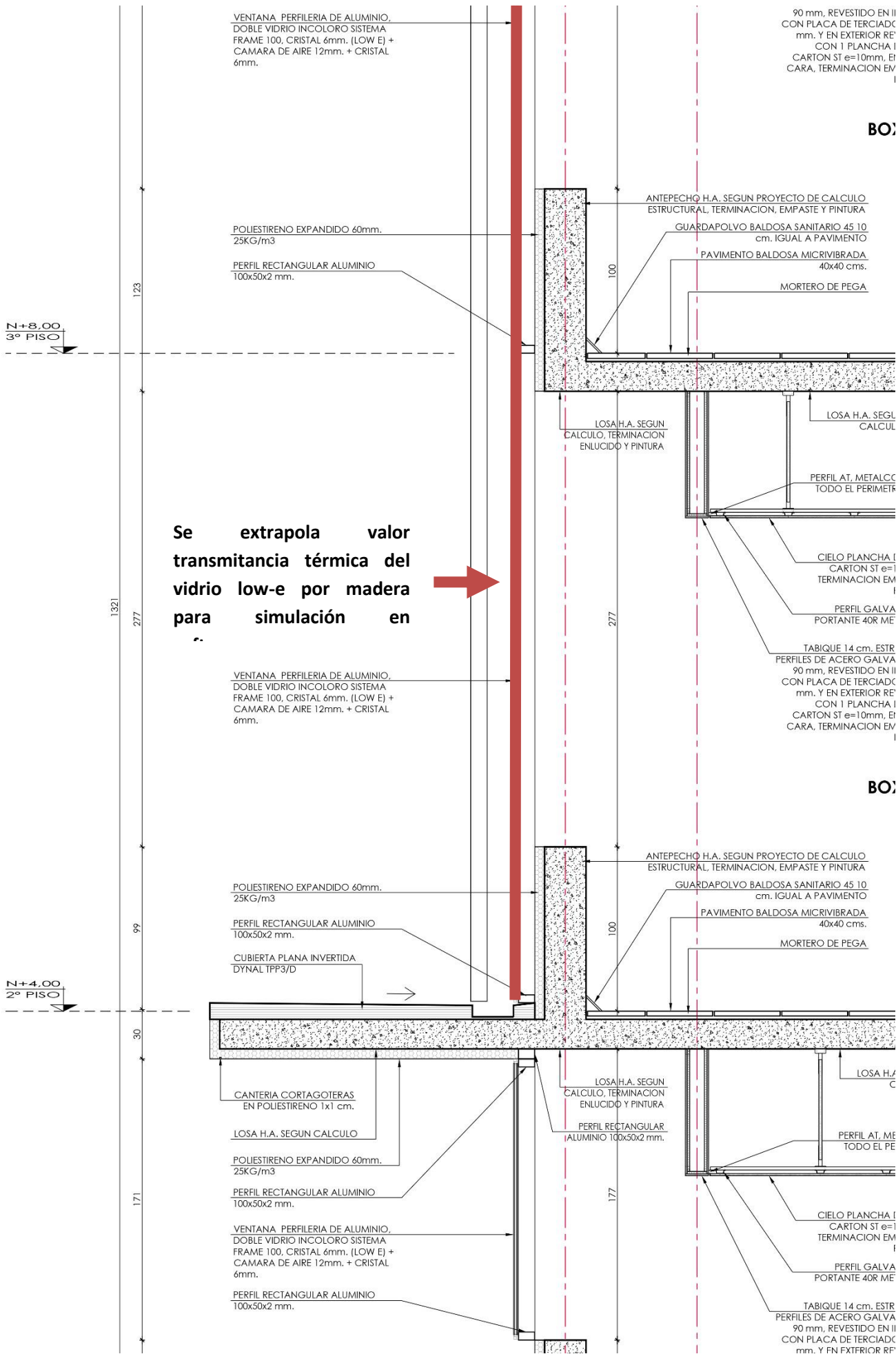
R11. SIMULACION ETAPA 6

CASO 5 MUROS GENERAL Y MURO CORTINA

Se ajusta envolvente térmica, diferenciando 2 tipos de muros: muro cortina y muro general, para ello, se analiza preliminarmente 4 box del 2° piso con diferentes orientaciones.

Para el cálculo de transmitancia térmica del muro cortina se incluye la cámara de aire y la resistencia térmica del vidrio low-e propuesto, es por ello que de acuerdo al software Design Builder, se extrapola la capa correspondiente del Low-e, al tipo del sándwich constructivo indicado a continuación:

Muro Exterior 2 Muro cortina			
Capa	Espesor	Conductividad	Resistencia
	m	W/m K	m² K/W
madera	0,034	0,055	0,62
camara de aire	0,1	0,4	0,25
enlucido de yeso	0,0025	0,35	0,01
Poliestireno 20kg	0,04	0,0384	1,042
Hormigon	0,25	1,63	0,153
enlucido	0,002	0,35	0,01
		Rse + Rsi	0,17
		R Total	2,246
		Valor U	0,45
		CASO BUENO CES	0,6



Envolvente Térmica Caso 05/ Caso bueno CES

Muros General: Enlucido e:2mm + Hormigón Armado espesor 25 cm + EPS 20Kg/m3	Valor U: 0.53 w/m2k
6cm + enlucido e: 2mm	
Muro Cortina: Enlucido Yeso 2mm + Hormigón Armado espesor 25 cm + EPS 20Kg/m3	Valor U: 0.45 w/m2k
4cm + enlucido e: 2.5mm + cámara de aire 10cm + Low-e	

Se analizan preliminarmente los siguientes boxes:

ORIENTACIÓN	RECINTOS
NOR OESTE	BOX 10
SUR OESTE	BOX 12
SUR ESTE	BOX 7
NOR ESTE	BOX 9

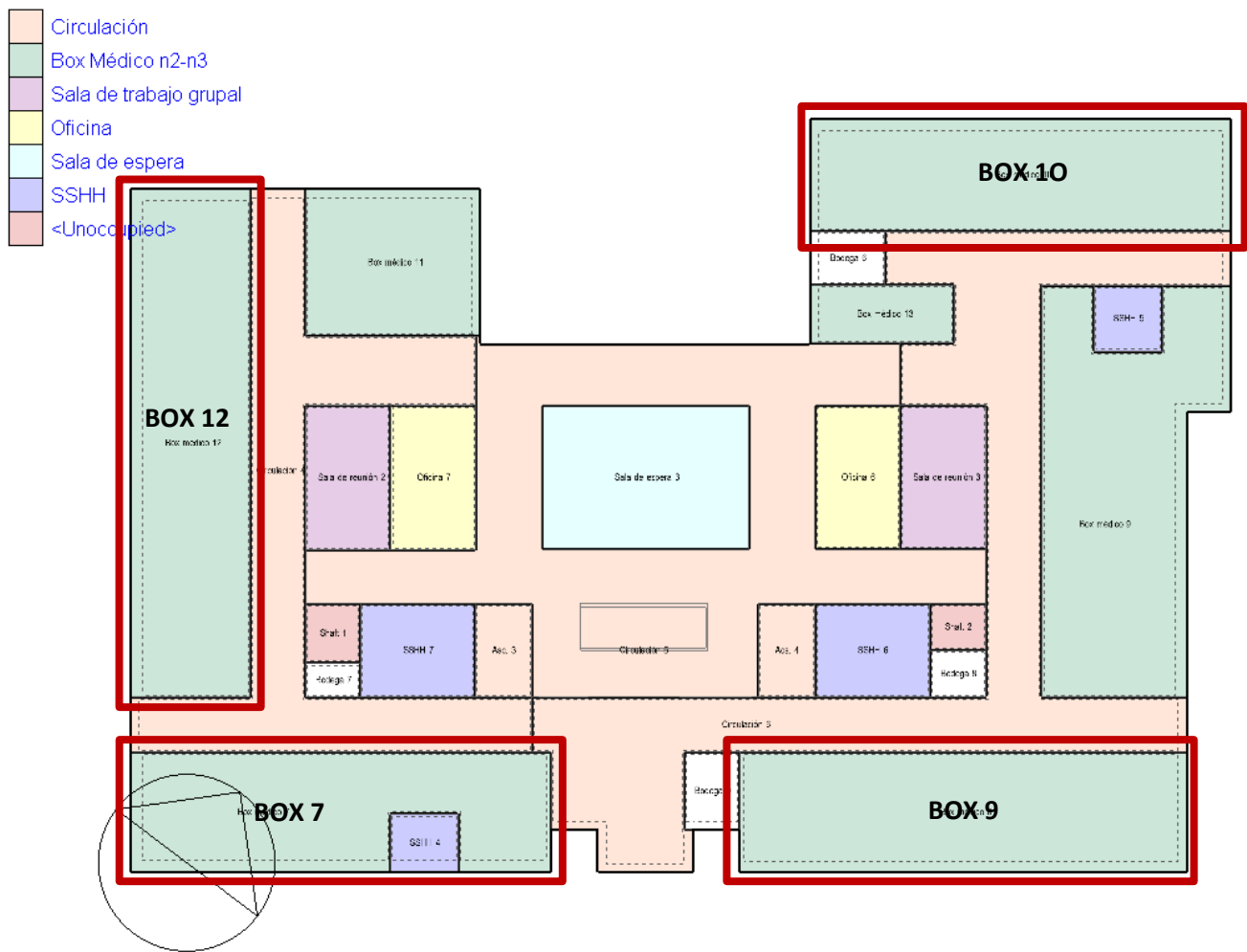
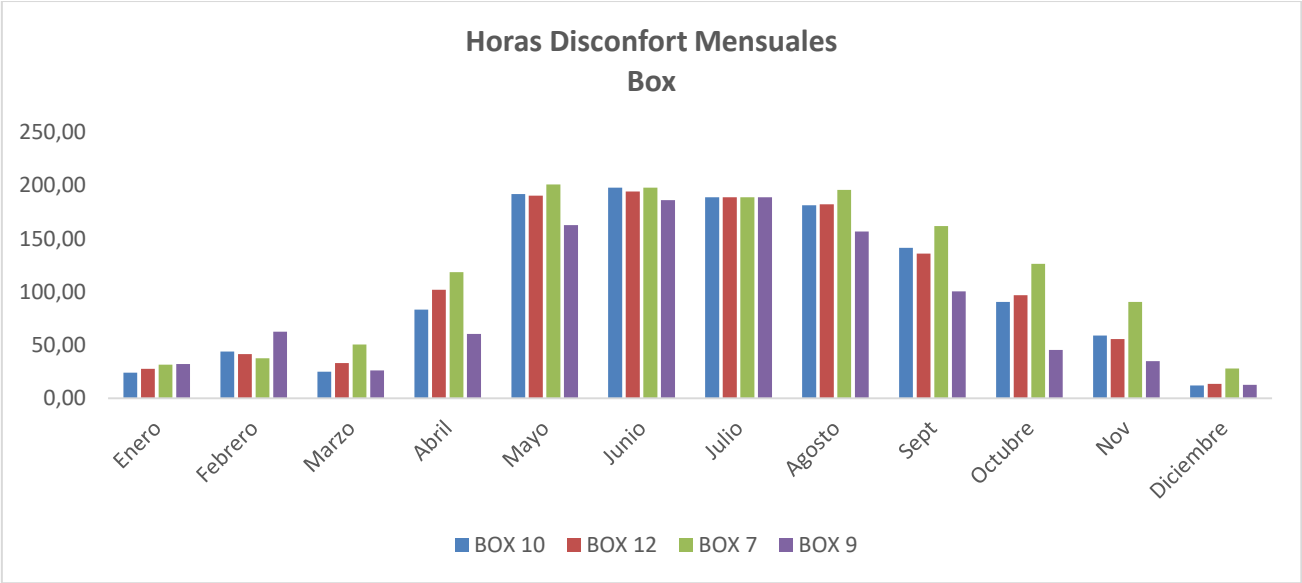


Ilustración 11 - Planta Nivel 2 - Recintos Analizados

Horas Disconfort

A continuación, se indican las horas disconfort mensuales de los boxes analizados

CASO PROPUESTO 4CM EPS	HORAS DISCONFORT	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Diciembre	TOTAL
NOR OESTE	BOX 10	24,00	44,00	25,00	83,50	192,00	198,00	189,00	181,50	141,50	90,50	59,00	12,00	1.240,00
SUR OESTE	BOX 12	27,50	41,50	33,00	102,00	190,50	194,50	189,00	182,50	136,00	97,00	55,50	13,50	1.262,50
SUR ESTE	BOX 7	31,50	37,50	50,50	118,50	201,00	198,00	189,00	196,00	162,00	126,50	90,50	28,00	1.429,00
NOR ESTE	BOX 9	32,00	62,50	26,00	60,50	163,00	186,50	189,00	157,00	100,50	45,50	35,00	12,50	1.070,00
PROMEDIO BOX		28,75	46,38	33,63	91,13	186,63	194,25	189,00	179,25	135,00	89,88	60,00	16,50	1.250,38

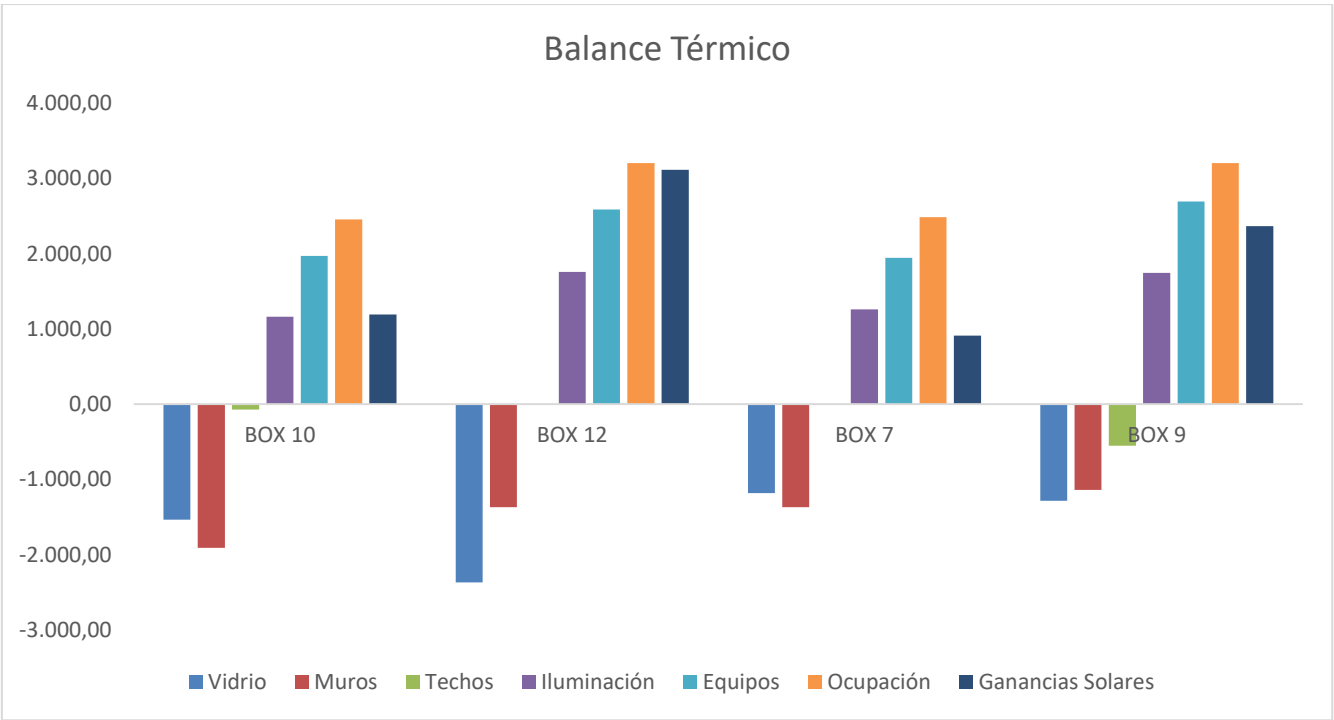


Se puede observar que las mayores horas de disconfort se concentran en los meses de Mayo a Septiembre, siendo las más altas en Junio y Julio.

El box 9 ubicado al nor-este posee un total de Horas de disconfort de 1.070 siendo el box de mejor desempeño, al contrario del box 7 ubicado al sur-este que posee las mayores horas de disconfort con un total de 1429 horas.

Balance Térmico

CASO PROPUESTO 4CM EPS	BALANCE TÉRMICO	Vidrio	Muros	Techos	Iluminación	Equipos	Ocupación	Ganancias Solares
NOR OESTE	BOX 10	-1.538,16	-1.911,51	-72,71	1.158,12	1.968,81	2.453,41	1.189,07
SUR OESTE	BOX 12	-2.369,98	-1.369,29		1.753,10	2.584,06	3.201,91	3.110,56
SUR ESTE	BOX 7	-1.182,46	-1.370,12		1.257,15	1.942,86	2.483,34	906,99
NOR ESTE	BOX 9	-1.283,92	-1.142,31	-555,36	1.744,23	2.688,68	3.200,08	2.364,60

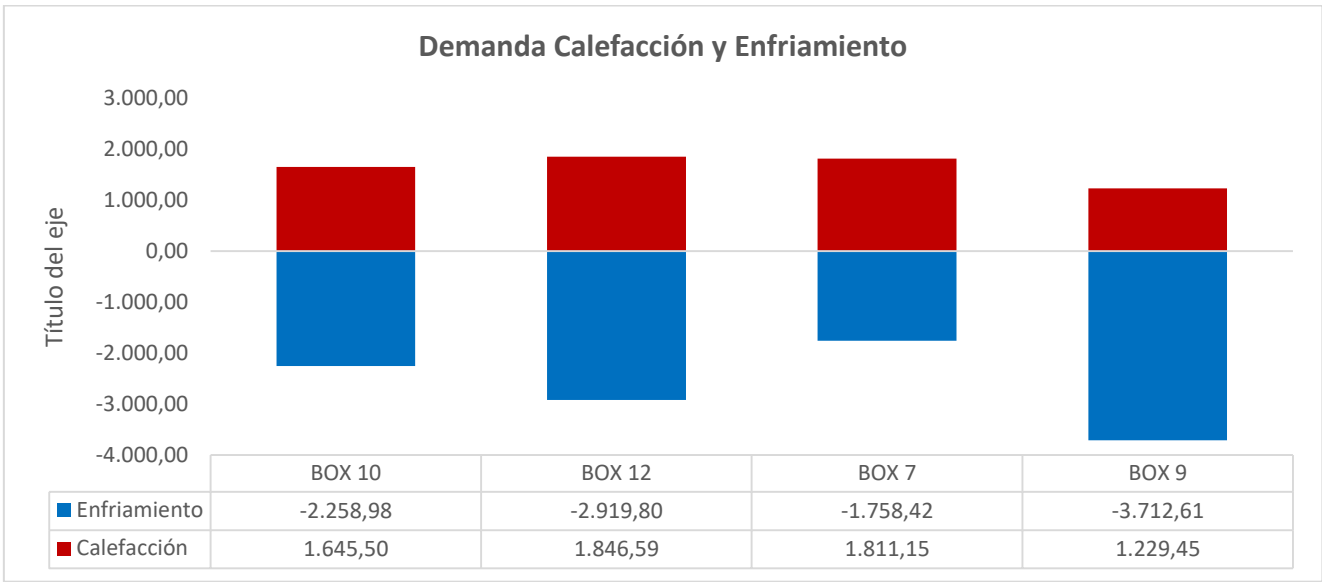


Se puede observar que las pérdidas son a través de vidrios y muros, siendo las mayores ganancias a través de la ocupación y ganancias solares.

Demanda Calefacción y Enfriamiento

A continuación, se detalla la demanda de Calefacción y enfriamiento de los boxes analizados.

ORIENTACIÓN	RECINTOS	CASO 2 MUROS 4CM PES		
		HEATING	COOLING	TOTAL
NOR OESTE	BOX 10	1.645,50	-2.258,98	3.904,48
SUR OESTE	BOX 12	1.846,59	-2.919,80	4.766,39
SUR ESTE	BOX 7	1.811,15	-1.758,42	3.569,57
NOR ESTE	BOX 9	1.229,45	-3.712,61	4.942,06

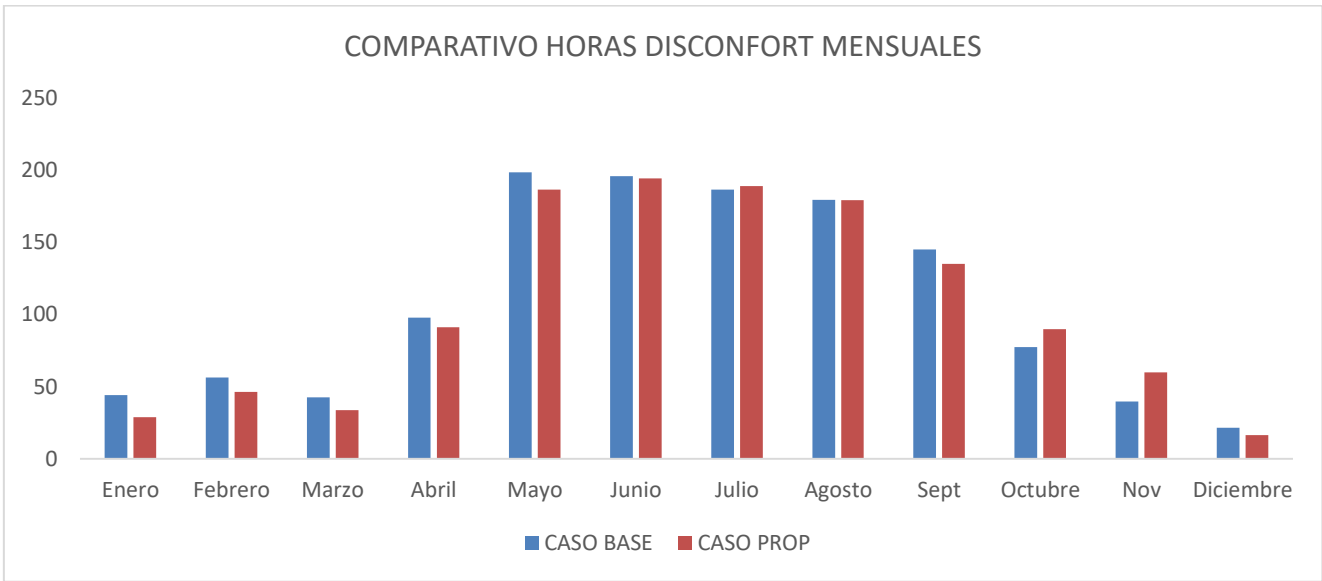


Se puede observar que los boxes con mayor demanda de enfriamiento son los boxes 12 y 9 ubicados al sur oeste y nor este respectivamente. Con respecto a la demanda de calefacción el comportamiento es casi igual para todos los boxes siendo las más altas los mismos mencionados anteriormente.

A continuación, se realiza comparación con el caso base, orientación original:

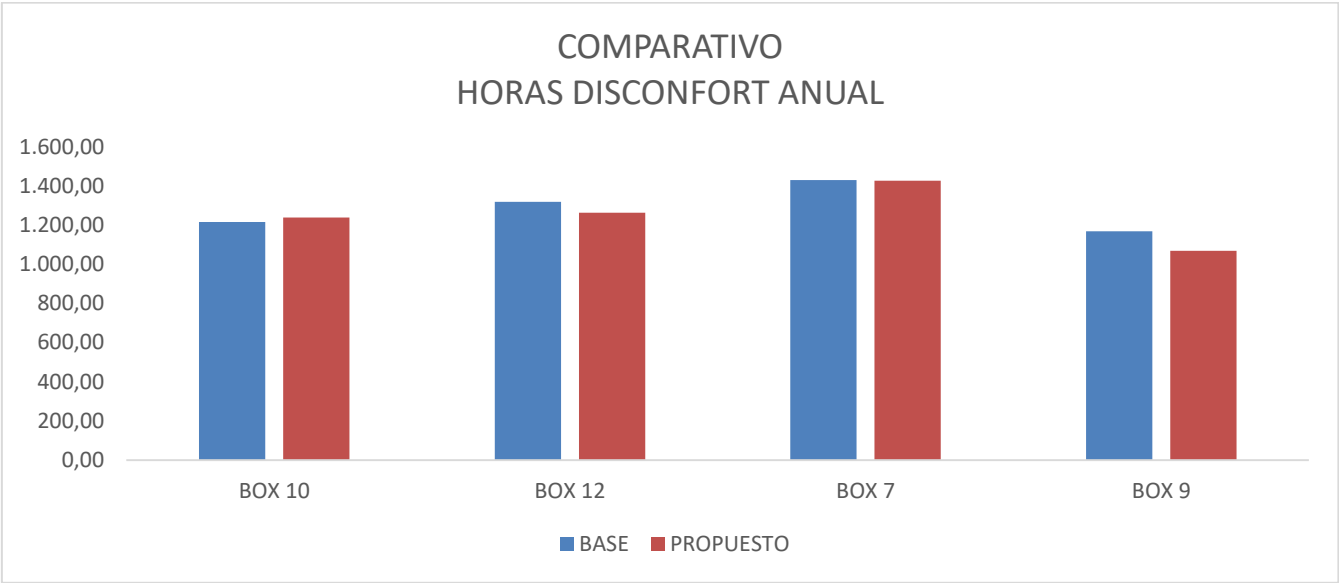
Comparativo Horas Discomfort

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Diciembre
CASO BASE	44,25	56,375	42,625	97,75	198,5	195,875	186,625	179,375	145,125	77,5	39,625	21,5
CASO PROP	28,75	46,375	33,625	91,125	186,625	194,25	189	179,25	135	89,875	60	16,5



Se realiza un promedio de los boxes tanto aso base y propuesto para identificar el comportamiento mensual

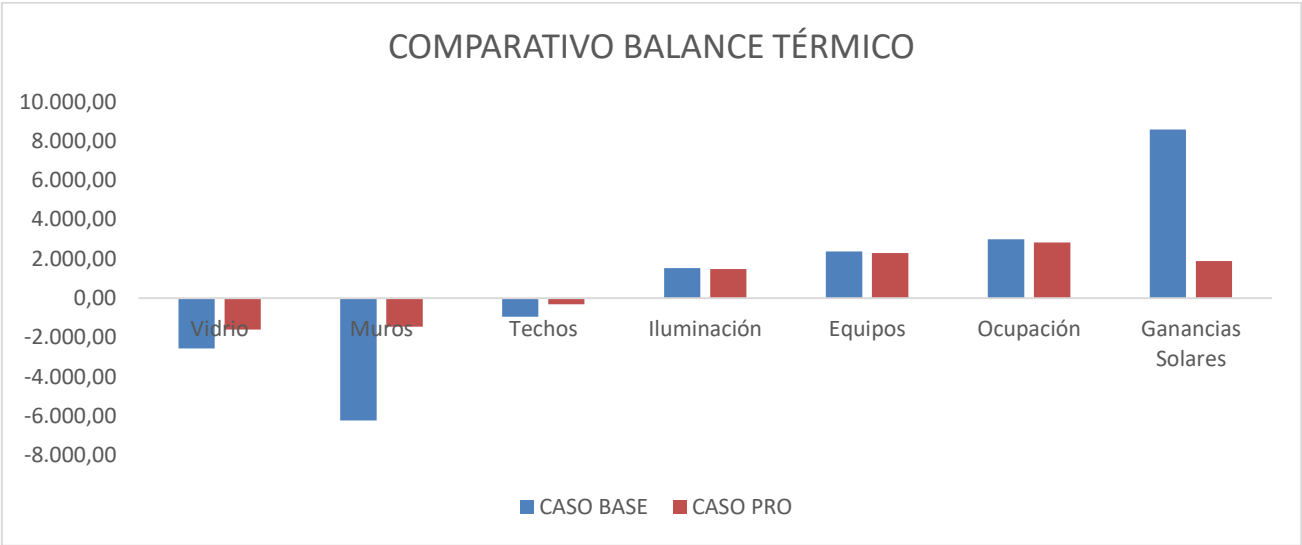
		HD BASE	HD PROP	% AHORRO
NOR OESTE	BOX 10	1.217,50	1.240,00	-2%
SUR OESTE	BOX 12	1.320,50	1.265,50	4%
SUR ESTE	BOX 7	1.432,00	1.429,00	0%
NOR ESTE	BOX 9	1.170,50	1.070,00	9%



Se puede observar que existe un promedio de mejora de reducción de horas de discomfort de un 3%.

Comparativo Balance térmico

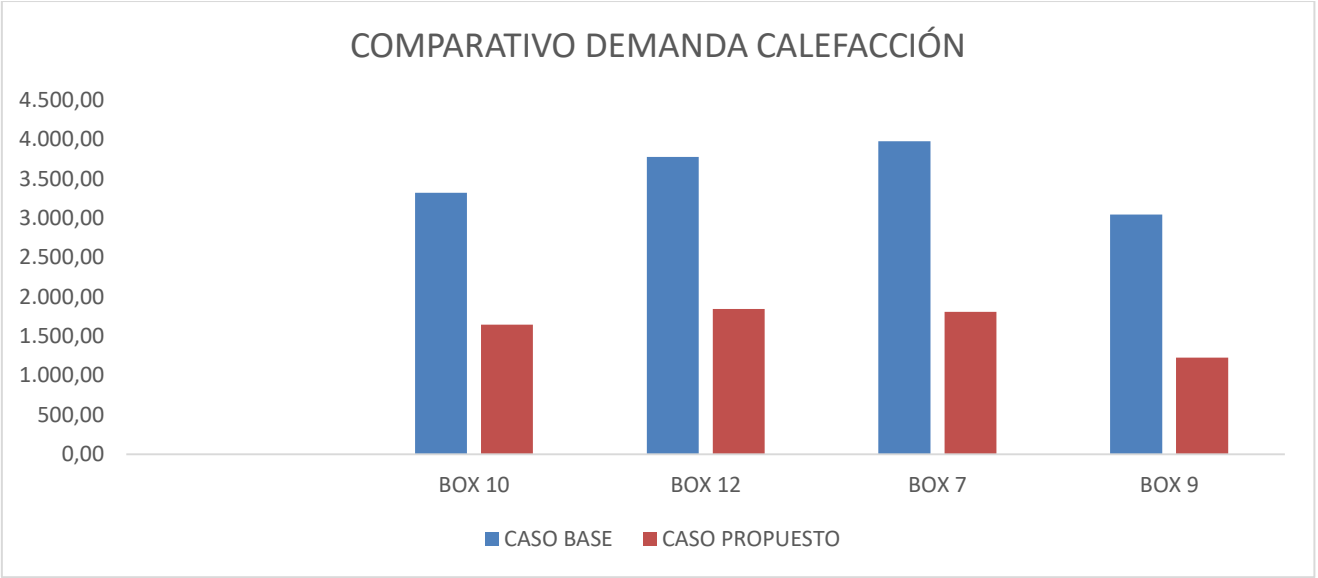
	Vidrio	Muros	Techos	Iluminación	Equipos	Ocupación	Ganancias Solares
CASO BASE	-2.546,92	-6.225,03	-940,15	1.531,64	2.377,06	2.998,52	8.582,21
CASO PRO	-1.593,63	-1.448,31	-314,04	1.478,15	2.296,10	2.834,69	1.892,81



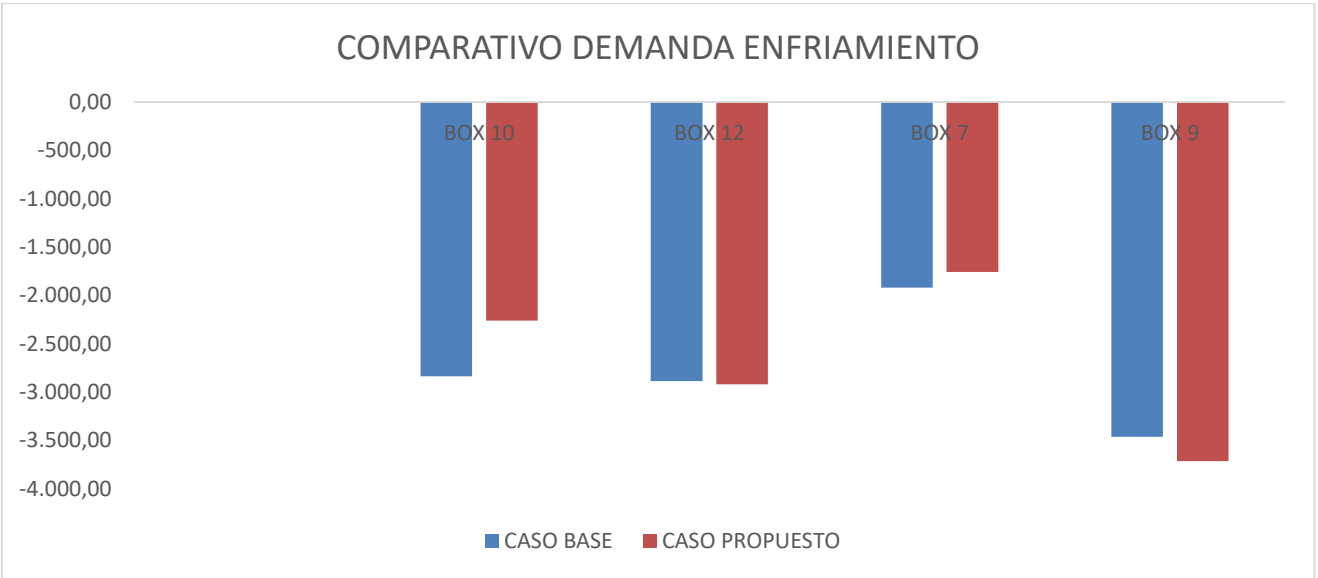
Se puede observar que el mejoramiento de la envolvente térmica es favorable.

Comparativo Demanda Calefacción y Enfriamiento

ORIENTACIÓN	RECINTOS	CASO BASE			CASO MUROS 4CM EPS			% AHORRO
		HEATING	COOLING	TOTAL	HEATING	COOLING	TOTAL	
NOR OESTE	BOX 10	3.320,61	-2.836,90	6.157,51	1.645,50	-2.258,98	3.904,48	37%
SUR OESTE	BOX 12	3.776,56	-2.885,26	6.661,82	1.846,59	-2.919,80	4.766,39	28%
SUR ESTE	BOX 7	3.973,98	-1.917,64	5.891,62	1.811,15	-1.758,42	3.569,57	39%
NOR ESTE	BOX 9	3.046,50	-3.462,97	6.509,47	1.229,45	-3.712,61	4.942,06	24%



Se puede observar que la demanda de calefacción disminuye caso a un 50% con respecto al caso base.



Se puede observar que la demanda de enfriamiento, es similar al caso base siendo menor en los boxes 10 y 7 y mayor al caso base en los boxes 12 y 9.

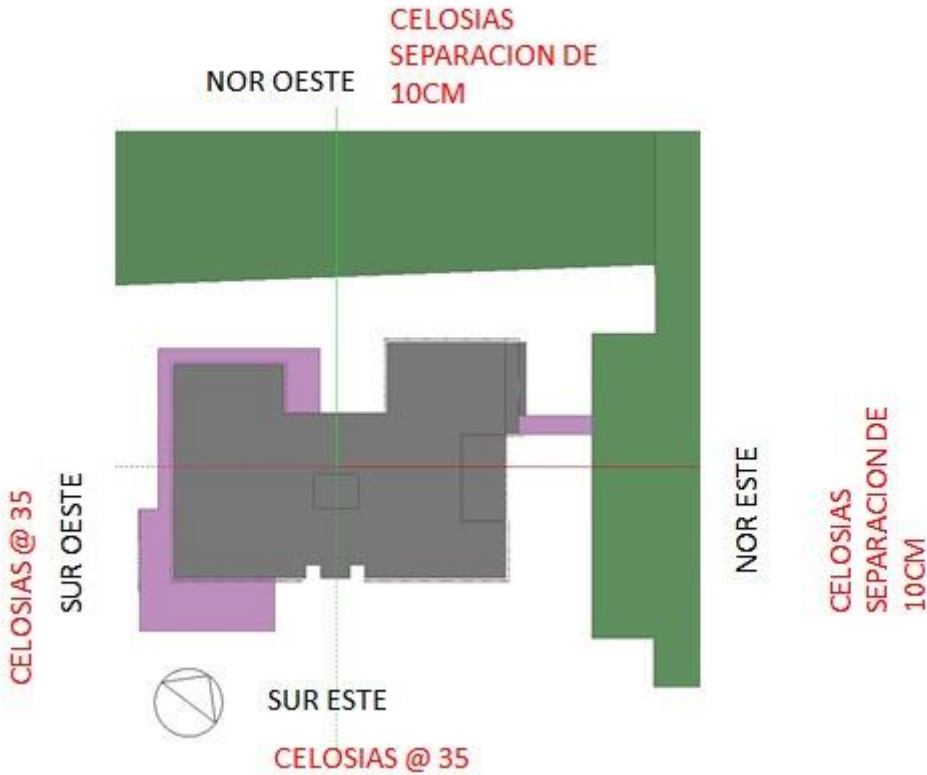
Conclusiones

Según los resultados obtenidos en los boxes analizados, se determina que se verificará la correcta disposición del control solar para así poder disminuir las horas de discomfort y mejorar el desempeño energético del proyecto.

R1.SIMULACION ETAPA 7

CASO 6 MUROS GENERAL Y MURO CORTINA

Se ajusta correcta disposición del control solar, para ello todas las celosías que se encuentran al Nor Oeste y Nor Este tienen separación a eje de 25 cm, las celosías del sur este y oeste se separan a 35 cm a eje. Además, se agrega al nor este en el primer piso un alero de 1mt y serigrafía en los recintos Box 3 y sala multiuso sobre 1,80mt. Con una transmitancia lumínica de 0,42 y un Factor Solar de 0,30.



Resultados Recintos

A continuación, se indican las horas discomfort anuales y demanda de los boxes analizados.

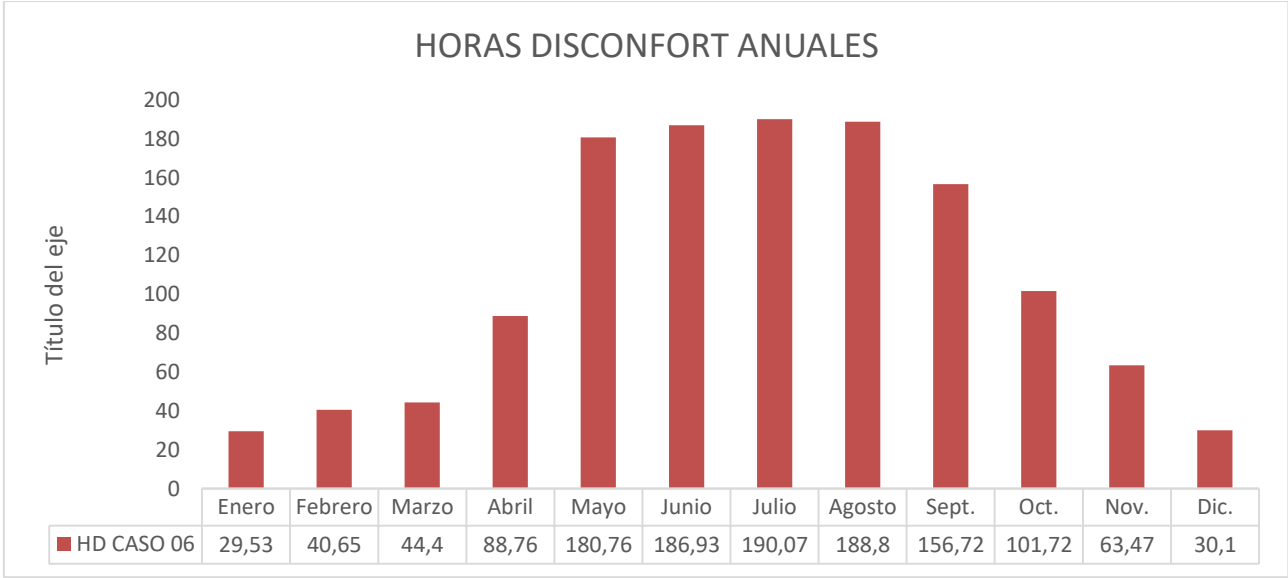
		HD BASE	CASO 2 MUROS	% AHORRO	CELOSIAS + ALEROS + SERIGRAFIA	% AHORRO
NOR OESTE	BOX 10	1.217,50	1.240,00	-2%	1.154,00	5%
SUR OESTE	BOX 12	1.320,50	1.265,50	4%	1.219,50	8%
SUR ESTE	BOX 7	1.432,00	1.429,00	0%	1.309,50	9%
NOR ESTE	BOX 9	1.170,50	1.070,00	9%	1.133,50	3%
NOR ESTE	BOX 3	1.001,00			1.122,00	-12%
NOR ESTE	SALA MULTIUSO	1.216,50			1.110,00	9%

CESFAM VILLA ALEGRE												
ORIENTACIÓN	RECINTOS	CASO BASE			CASO MUROS 4CM EPS			% AHORRO	CELOSIAS DISTANCIAMIENTO SEGÚN ESTUDIO			% AHORRO
		HEATING	COOLING	TOTAL	HEATING	COOLING	TOTAL		HEATING	COOLING	TOTAL	
NOR OESTE	BOX 10	3.320,61	-2.836,90	6.157,51	1.645,50	-2.258,98	3.904,48	37%	1.375,56	-2.507,81	3.883,37	37%
SUR OESTE	BOX 12	3.776,56	-2.885,26	6.661,82	1.846,59	-2.919,80	4.766,39	28%	1.669,73	-3.114,19	4.783,92	28%
SUR ESTE	BOX 7	3.973,98	-1.917,64	5.891,62	1.811,15	-1.758,42	3.569,57	39%	1.675,46	-2.003,16	3.678,62	38%
NOR ESTE	BOX 9	3.046,50	-3.462,97	6.509,47	1.229,45	-3.712,61	4.942,06	24%	1.268,12	-3.210,64	4.478,76	31%

Se ratifica que al mejorar el distanciamiento entre las celosías al noreste y oeste disminuyen las horas de discomfort, como también mejora la demanda de energía de calefacción y enfriamiento. Por lo cual se procede a realizar un análisis al edificio completo para identificar los recintos con más problemas.

Horas Discomfort

A continuación, se indican las horas discomfort mensuales del edificio completo.



El edificio posee un total de 1.301,91 horas anuales

Los cuales se distribuyen de la siguiente forma, donde se puede apreciar que el Nivel 2 presenta las mayores horas de discomfort:

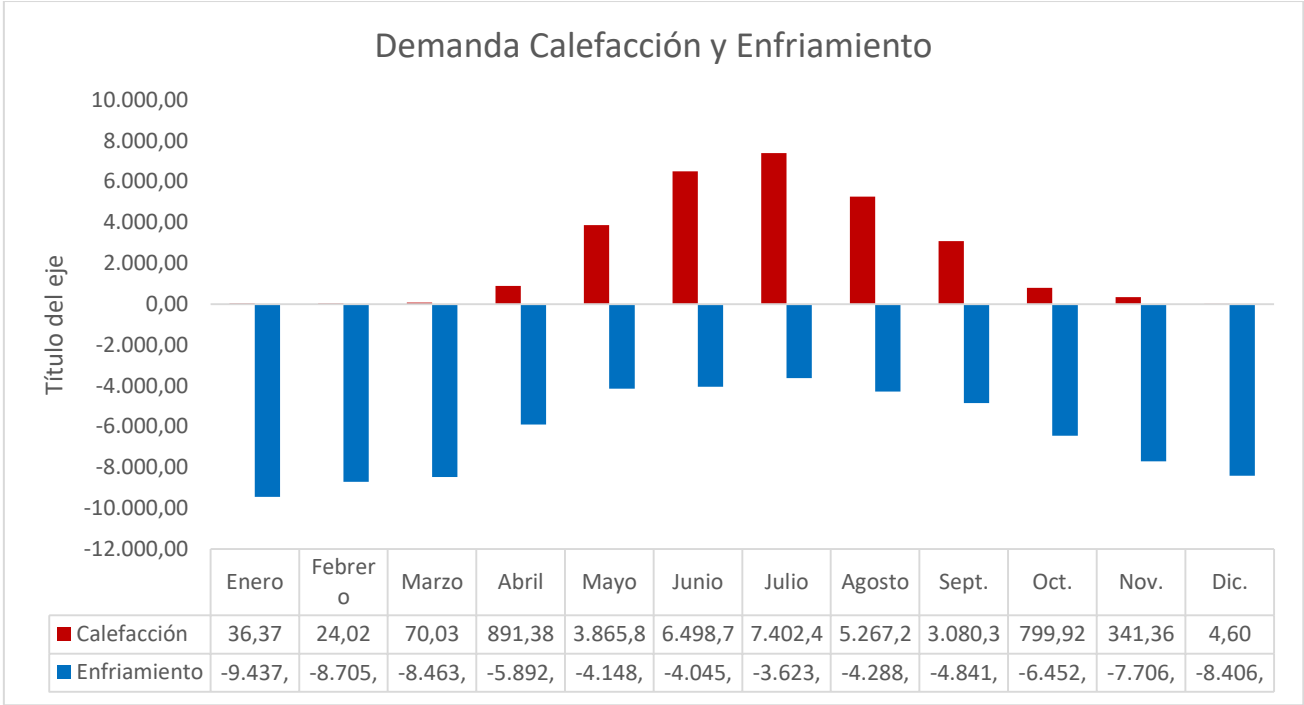
	HD ANUAL
NIVEL 1	1.249,06
NIVEL 2	1.384,89
NIVEL 3	1.275,61

A continuación, se detallan las horas de discomfort anuales de todos los recintos regularmente ocupados del Edificio, en el cual se destacan las mayores horas de discomfort por nivel:

NIVEL 1	HD ANUAL	NIVEL 2	HD ANUAL	NIVEL 3	HD ANUAL
BOX MEDICO 1	1.108,50	BOX MEDICO 10	1.331,00	BOX MEDICO 14	1.409,00
BOX MEDICO 2	1.243,50	BOX MEDICO 11	1.459,50	BOX MEDICO 15	1.361,00
BOX MEDICO 3	1.125,00	BOX MEDICO 12	1.404,50	BOX MEDICO 16	1.444,50
BOX MEDICO 4	1.163,00	BOX MEDICO 13	1.507,50	CAFETERIA	980,50
BOX MEDICO 5	1.188,00	BOX MEDICO 7	1.488,00	OFICINA 10	1.236,00
BOX MEDICO 6	1.196,50	BOX MEDICO 8	1.418,50	OFICINA 8	1.335,50
ESTAR	1.744,00	BOX MEDICO 9	1.409,00	OFICINA 9	1.329,00
OFICINA 1	1.433,00	OFICINA 6	1.495,50	SALA ESPERA 4	901,50
OFICINA 2	1.290,50	OFICINA 7	1.450,00	SALA REUNION 4	1.280,50
OFICINA 3	1.390,50	SALA ESPERA 3	1.075,00		
OFICINA 4	985,00	SALA REUNION 2	1.351,50		
OFICINA 5	1.500,00	SALA REUNION 3	1.325,00		
SALA ESPERA 1	1.955,00				
SALA ESPERA 2	2.056,50				
SALA DE REUNION 1	1.238,00				
SALA MULTIUSO	1.009,50				

Demanda Calefacción y Enfriamiento

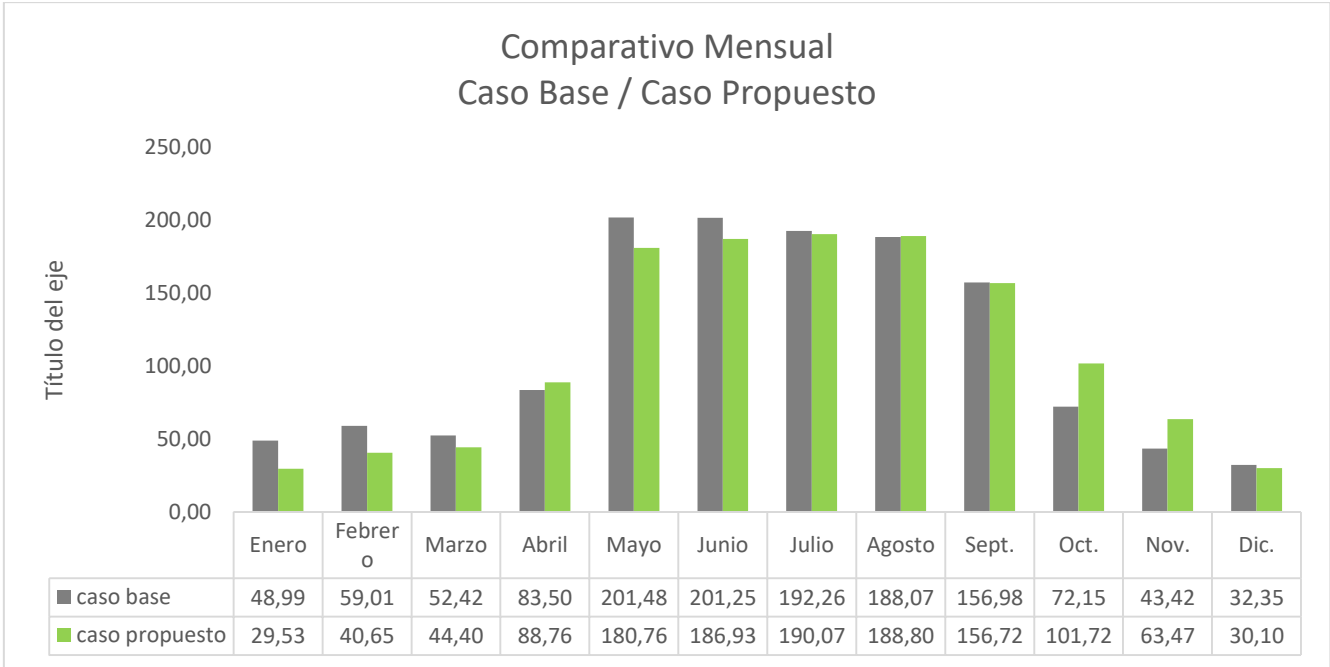
A continuación, se detalla la demanda de Calefacción y enfriamiento del edificio:



El edificio posee una demanda total por concepto de calefacción de 28.282,26 Kwh al año y demanda de enfriamiento correspondiente a -76.012,25 KWh al año.

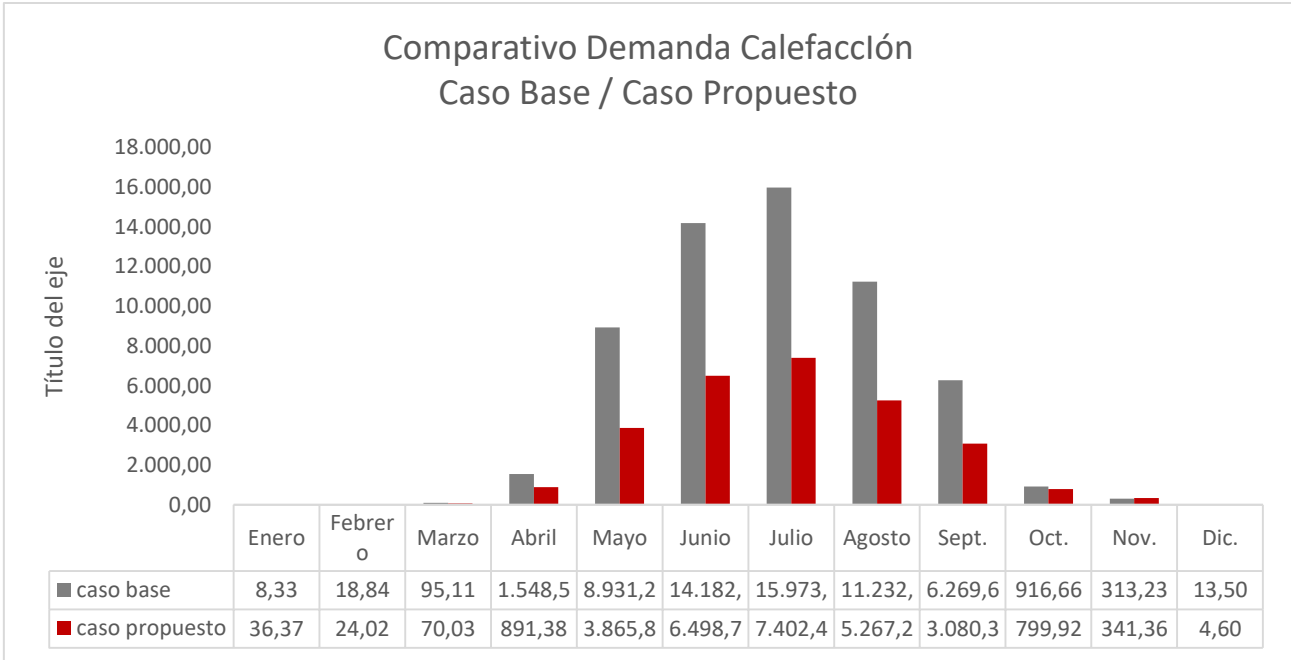
A continuación, se realiza comparación con el caso base (promedio en sus 4 orientaciones).

Comparativo Horas Disconfort



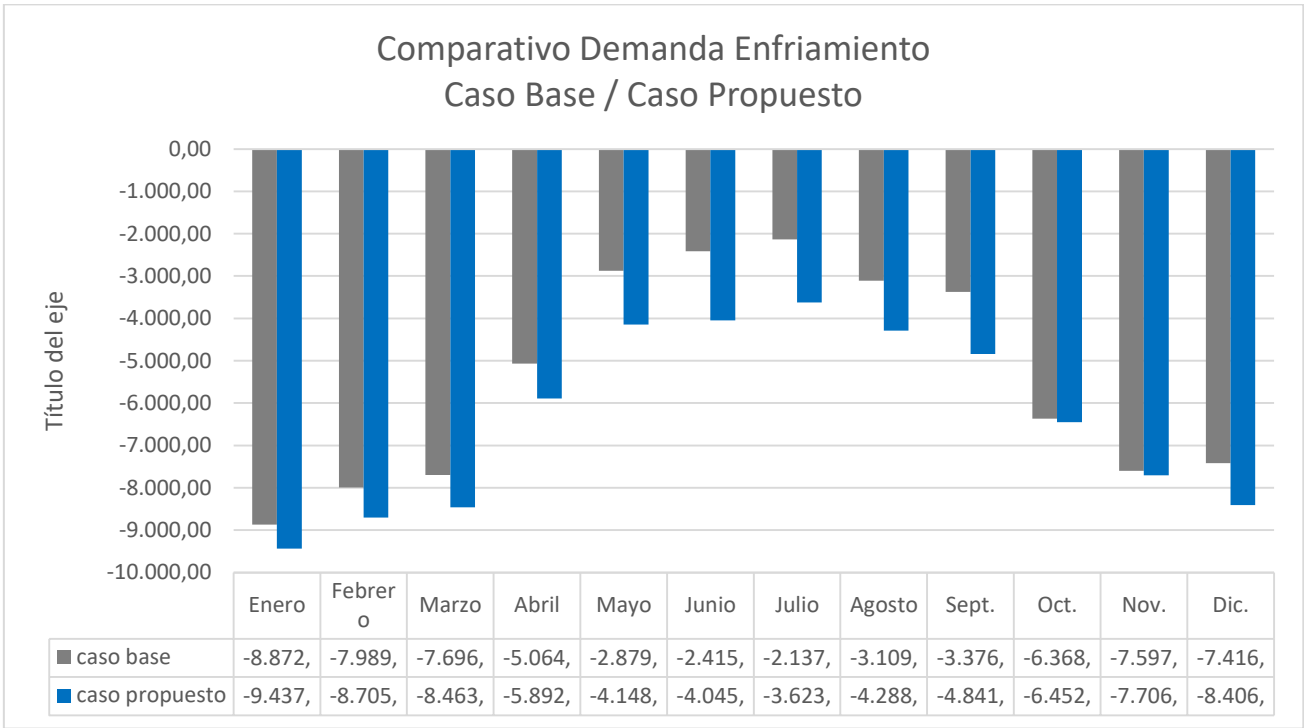
Caso Base presenta un total de 1.331,88 horas anuales de disconfort mientras que el Caso Propuesto 1.301,97 horas anuales. Se puede observar una leve mejoría en la disminución de horas de disconfort de aproximadamente un 2% con respecto al caso base.

Comparativo Demanda Calefacción



El Caso Base presenta un total de demanda por calefacción de 59.503,96 kwh al año mientras que el Caso Propuesto posee 28.282,16 kwh anual. Se puede observar la disminución de la demanda de calefacción casi a un 50%.con respecto al caso base.

Comparativo Demanda Enfriamiento



El Caso Base presenta un total de demanda por enfriamiento de -64.922,77 kwh al año mientras que el Caso Propuesto posee -76.012,25 kwh anual. Se puede observar el aumento de la demanda de enfriamiento de un 15% con respecto al caso base.

Finalmente, la demanda total de energía en el caso propuesto presenta un ahorro del 17% respecto al caso base.

CB PROMEDIO	-64.922,78	59.503,96	124.426,74
CP PROPUESTO	-76.042,48	27.687,46	103.729,94
	AHORRO		17%

Conclusiones

El edificio presenta una alta demanda de enfriamiento, ya que posee una alta carga de debido a su destino de salud, sin embargo, en horas de discomfort se puede observar que las presenta en invierno por lo cual se evaluará aumentar la aislación de techo.

Además, se puede concluir, que aún existen recintos donde se deberá evaluar controlar la radiación solar y los recintos con orientación sur este evaluar si se deberán eliminar celosías o aumentar su distanciamiento.