

Trabajo Fin de Grado

Ingeniería de la Energía

Desarrollo de un protocolo de detección de fallos en indicadores energéticos del marco reglamentario español. Aplicación a edificios terciarios

Autor: Mario Leal Corchuelo

Tutor: Servando Álvarez Domínguez

Laura Romero Rodríguez

Dpto. Ingeniería Energética
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019



Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería de la Energía

**Desarrollo de un protocolo de detección de fallos en
indicadores energéticos del marco reglamentario
español. Aplicación a edificios terciarios**

Autor:

Mario Leal Corchuelo

Tutor:

Servando Álvarez Domínguez

Laura Romero Rodríguez

Dpto. de Ingeniería Energética
Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019

Proyecto Fin de Carrera: Desarrollo de un protocolo de detección de fallos en indicadores energéticos del marco reglamentario español. Aplicación a edificios terciarios

Autor: Mario Leal Corchuelo

Tutor: Servando Álvarez Domínguez
Laura Romero Rodríguez

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El Secretario del Tribunal

A mi familia y amigos

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis profesores Servando y Laura la oportunidad de realizar este innovador proyecto, su ayuda, comprensión y paciencia, además de todos los conocimientos que han compartido conmigo.

A Manuel, ya que esto no es mío sino de ambos.

Finalmente, a María Isabel y Ana María por su acogida en la Secretaría General durante el transcurso de la beca.

Mario Leal Corchuelo

Sevilla, 2019

RESUMEN

A inicios del año 2018, el Servicio de Energía de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía solicita al Departamento de Ingeniería Energética de la Universidad de Sevilla que dos de sus alumnos realicen una beca con el fin de implantar un servicio de diagnóstico y gestión de certificados energéticos, de edificios terciarios en este caso, ya que hasta entonces se almacenaban sin ser valorados y las inspecciones se realizaban de forma aleatoria.

Una vez finalizada la estancia en la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, y habiendo recogido información en forma de datos e inquietudes del Servicio de Energía, se toma como base el Documento Básico HE de Ahorro de Energía, el cual establece las reglas y los procedimientos que permiten cumplir las seis exigencias básicas HE0 (Limitación del consumo energético), HE1 (limitación de la demanda energética), HE2 (rendimiento de las instalaciones térmicas), HE3 (eficiencia energética de las instalaciones de iluminación), HE4 (contribución solar mínima de agua caliente sanitaria) y HE5 (contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica), y se diseña un sistema de diagnóstico de los edificios a través de su certificado energético. Este sistema además de comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas del marco normativo, verifica otros parámetros característicos de los edificios, limitados o no por la norma.

Debido al gran número de certificados energéticos de edificios terciarios que almacena la Secretaría General, el principal propósito del presente proyecto es poder llevar a cabo este proceso de forma cómoda y sencilla. Por ello, se ha confeccionado una herramienta informática a través de Microsoft Excel y el lenguaje de programación Visual Basic. Dicha herramienta, totalmente automatizada, ofrece los resultados y las comprobaciones requeridas de los certificados energéticos al instante, sin necesidad de introducir datos manualmente o realizar operaciones del mismo modo.

ABSTRACT

At the beginning of 2018, the “Servicio de Energía de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía” asked the Energy Engineering Department of the University of Seville for two of their students to carry out a scholarship to implant a diagnosis and management service for their energy certificates, non residential buildings in this case, since until then the certificates were stored without being revised and the inspections did not follow any specific criteria.

Once the scholarship on the “Secretaría General de Industria, Energía y Minas” was finished, and having collected information such as data and concerns of the “Servicio de Energía”, based on the “Documento Básico HE de Ahorro de Energía” which establishes the rules and the procedures that allow to comply the basic six requirements: HE0 (energetic consumption limitation), HE1 (energetic demand limitation), HE2 (termic installations yield), HE3 (illumination installation energetic yield), HE4 (domestic hot water minimum solar contribution), HE5 (minimum photovoltaic contribution of electrical energy) a diagnostic system has designed through their energy certificate. This system, besides checking the basic requirements of the regulatory framework, verifies other building characteristic parameters, limited or not by the normative.

Due to the amount of the non residential buildings energy certificates that are stored in the “Secretaría General”, the main purpose is to carry out easily and comfortably this process, which led this project to create a software tool through Microsoft Excel and the programming language Visual Basic. This tool, which is totally automated, shows the results and the required verifications instantly, without the need to introduce any kind of data manually or do any other operations.

ÍNDICE

Agradecimientos	i
Resumen	i
Abstract	iii
Índice	v
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	xv
Índice de Gráficas	xvii
Notación	xxi
1. Introducción	1
2. Desarrollo del proyecto	1
2.1 <i>Diagrama de bloques del proyecto</i>	2
3. Introducción a la Herramienta de Comprobación	3
3.1 <i>Botones de la herramienta</i>	4
i. Botón Cargar archivo XML 2013	4
ii. Botón Generar geometría	5
iii. Botón cargar archivo XML 2018	6
iv. Botón lectura de equipos	6
3.2 <i>Obtención de resultados</i>	6
4. Filtro de entrada	1
4.1 <i>Cumplimiento del HE0</i>	1
4.2 <i>Cumplimiento del HE1</i>	2
4.2.1 Coeficiente global de transmisión de calor	2
4.2.2 Parámetro de control solar	2
4.3 <i>Transmitancia térmica límite</i>	2
4.4 <i>Comprobación HE1 2013</i>	3
4.5 <i>Comprobación del factor solar</i>	3
4.6 <i>Comprobación de la compacidad</i>	3
4.7 <i>Comprobación de superficie y volumen</i>	4
4.8 <i>Comprobación de puentes térmicos</i>	4
4.9 <i>Comprobación de la relación entre área solar sur equivalente y superficie</i>	4
5. Filtro de salida	7
5.1 <i>Comprobación de la demanda</i>	7
5.1.1 Cálculos previos	8
5.1.2 Demanda de refrigeración	9
5.2 <i>Comprobación de los consumos de energía primaria no renovable, energía primaria total, y de las emisiones equivalentes de CO₂</i>	9
5.3 <i>Comprobación de las emisiones de CO₂</i>	10
5.4 <i>Comprobación de la escala de emisiones de CO₂</i>	10
5.5 <i>Comprobación de la escala de energía primaria no renovable</i>	10

6. Coeficientes Correctores	11
6.1 Coeficiente corrector "a"	12
6.2 Coeficiente corrector "b"	13
7. Procedimiento de cálculo del Término de Transmisión	15
8. Ejemplos de aplicación de la herramienta	17
8.1 Ejemplo 1	17
8.2 Ejemplo 2	19
Bibliografía	23
Anexo A. Edificios	25
Anexo B. Resultados de los Coeficientes Correctores	29
Anexo C. Valores de Transmitancias Óptimas y Máximas por Climas	35
Anexo D. Ejemplo de cálculo del Término de Transmisión	37
Anexo D.1.1 Ganancias solares	37
Anexo D.1.2 Ganancias solares corregidas	38
Anexo D.1.3 Ganancias solares e internas	39
Anexo D.1.4 Ganancias internas	40
Anexo D.1.5 Ganancias solares e internas	41
Anexo D.1.6 Demanda neta	42
Anexo D.1.7 Término de transmisión	44
Anexo D.1.8 Término de transmisión teórico	45
Anexo D.1.9 Transmisión teórica frente a transmisión real	46
Anexo E. Resultados del término de transmisión clima A3	49
<i>Anexo E.1 Resultados del procedimiento</i>	49
Anexo E.1.1 Ganancias solares	49
Anexo E.1.2 Ganancias solares corregidas	51
Anexo E.1.3 Ganancias solares e internas	53
Anexo E.1.4 Ganancias internas	56
Anexo E.1.5 Ganancias solares e internas corregidas	58
Anexo E.1.6 Demanda neta	62
Anexo E.1.7 Término de transmisión	66
Anexo E.1.8 Término de transmisión teórica	70
<i>Anexo E.2 Término de transmisión real y teórico</i>	71
Anexo E.2.1 Resultados finales	76
Anexo F. Resultados del término de transmisión clima B4	79
<i>Anexo F.2 Resultados del procedimiento</i>	79
Anexo F.2.1 Ganancias solares	79
Anexo F.2.2 Ganancias solares corregidas	81
Anexo F.2.3 Ganancias solares e internas	83
Anexo F.2.4 Ganancias internas	86
Anexo F.2.5 Ganancias solares e internas corregidas	88
Anexo F.2.6 Demanda neta	92
Anexo F.2.7 Término de transmisión	96
Anexo F.1.8 Término de transmisión teórica	100
<i>Anexo F.2 Término de transmisión real y teórico</i>	101
Anexo F.2.1 Resultados finales	106
Anexo G. Resultados del término de transmisión clima C3	109
<i>Anexo G.3 Resultados del procedimiento</i>	109
Anexo G.3.1 Ganancias solares	109
Anexo G.3.2 Ganancias solares corregidas	111
Anexo G.3.3 Ganancias solares e internas	113

Anexo G.3.4 Ganancias internas	115
Anexo G.3.5 Ganancias solares e internas corregidas	117
Anexo G.3.6 Demanda neta	121
Anexo G.3.7 Término de transmisión	125
Anexo G.1.8 Término de transmisión teórica	129
<i>Anexo G.2 Término de transmisión real y teórico</i>	<i>131</i>
Anexo G.2.1 Resultados finales	135
Anexo H. Herramienta TMT Simulaciones	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Tabla 3.1.b del Anejo I DB HE 2018. Valor límite de $C_{ep,nren,lim}$ [$kW \cdot h/m^2 \cdot año$] para uso distinto del residencial privado	1
Tabla 2.- Tabla 3.2.b del Anejo I DB HE 2018. Valor límite de $C_{ep,tot,lim}$ [$kW \cdot h/m^2 \cdot año$] para uso distinto del residencial privado	1
Tabla 3.- Tabla 3.1.1.c del Anejo I DB HE 2018. Valor límite de K_{lim} [$W/m^2 \cdot K$] para uso distinto del residencial privado	2
Tabla 4.- Tabla 2.3 del DB HE 2013. Valor de transmitancia limite [$W/m^2 \cdot K$]	2
Tabla 5.- Tabla 2.2 del DB HE 2013. Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta	3
Tabla 6. Coeficientes de paso	10
Tabla 7 Posibles combinaciones de los edificios	28
Tabla 8. Coeficientes correctores “a” para los edificios construidos de ambas formas en el clima A	30
Tabla 9. Coeficientes correctores “a” para los edificios construidos de ambas formas en el clima B	30
Tabla 10. Coeficientes correctores “a” para los edificios construidos de ambas formas en el clima C	31
Tabla 11. Coeficientes correctores “b” para los edificios construidos de ambas formas en el clima A	32
Tabla 12. Coeficientes correctores “b” para los edificios construidos de ambas formas en el clima B	32
Tabla 13. Coeficientes correctores “b” para los edificios construidos de ambas formas en el clima C	33
Tabla 14. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima A	35
Tabla 15. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima B	35
Tabla 16. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima C	35
Tabla 17. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima D	36
Tabla 18. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima E	36
Tabla 19 Ganancias solares en un edificio construido de forma desfavorable	37
Tabla 20 Ganancias solares en un edificio construido de forma óptima	38
Tabla 21 Ganancias solares corregidas en un edificio construido de forma desfavorable	38
Tabla 22 Ganancias solares corregidas en un edificio construido de forma óptima	39
Tabla 23 Ganancias solares (sin corregir) e internas en un edificio construido de forma desfavorable	39
Tabla 24 Ganancias solares (sin corregir) e internas en un edificio construido de forma óptima	40
Tabla 25 Ganancias internas en un edificio construido de forma desfavorable	40
Tabla 26 Ganancias internas en un edificio construido de forma óptima	40
Tabla 27 Ganancias solares (corregidas) e internas en un edificio construido de forma desfavorable	41
Tabla 28 Ganancias solares (corregidas) e internas en un edificio construido de forma óptima	41
Tabla 29 Demanda neta en un edificio construido de forma desfavorable	42
Tabla 30 Demanda neta en un edificio construido de forma óptima	43
Tabla 31 Término de transmisión en un edificio construido de forma desfavorable	44
Tabla 32 Término de transmisión en un edificio construido de forma óptima	44

Tabla 33	Término de transmisión teórica para en un edificio construido de forma desfavorable	46
Tabla 34	Término de transmisión teórica para en un edificio construido de forma óptima	46
Tabla 35	Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma desfavorable	49
Tabla 36	Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma óptima	50
Tabla 37	Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	50
Tabla 38	Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma óptima	50
Tabla 39	Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	51
Tabla 40	Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma óptima	51
Tabla 41	Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	51
Tabla 42	Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima	52
Tabla 43	Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	52
Tabla 44	Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima	52
Tabla 45	Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	53
Tabla 46	Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	53
Tabla 47	Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	54
Tabla 48	Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma óptima	54
Tabla 49	Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	54
Tabla 50	Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma óptima	55
Tabla 51	Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	55
Tabla 52	Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	55
Tabla 53	Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	56
Tabla 54	Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma óptima	56
Tabla 55	Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	56
Tabla 56	Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma óptima	57
Tabla 57	Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	57
Tabla 58	Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	57
Tabla 59	Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	58
Tabla 60	Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima	58
Tabla 61	Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	59
Tabla 62	Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima	60
Tabla 63	Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	60
Tabla 64	Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	61
Tabla 65	Demanda neta de un edificio comercial construido de forma desfavorable	62
Tabla 66	Demanda neta de un edificio comercial construido de forma óptima	62
Tabla 67	Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma desfavorable	63
Tabla 68	Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma óptima	64
Tabla 69	Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	64

Tabla 70 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma óptima	65
Tabla 71 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma desfavorable	66
Tabla 72 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma óptima	66
Tabla 73 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	67
Tabla 74 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma óptima	68
Tabla 75 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	68
Tabla 76 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma óptima	69
Tabla 77 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma desfavorable	70
Tabla 78 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma óptima	70
Tabla 79 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma desfavorable	70
Tabla 80 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma óptima	70
Tabla 81 Término de transmisión teórica en el edificio Oficinas construido de forma desfavorable	70
Tabla 82 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma óptima	71
Tabla 83 Término principal de las gráficas anteriores	76
Tabla 84 Término independiente de las gráficas anteriores	76
Tabla 85 Término principal de las gráficas anteriores	76
Tabla 86 Término independiente de las gráficas anteriores	76
Tabla 87 Término principal de las gráficas anteriores	77
Tabla 88 Término independiente de las gráficas anteriores	77
Tabla 89 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma desfavorable	79
Tabla 90 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma óptima	80
Tabla 91 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	80
Tabla 92 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma óptima	80
Tabla 93 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	81
Tabla 94 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma óptima	81
Tabla 95 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	81
Tabla 96 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima	82
Tabla 97 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	82
Tabla 98 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima	82
Tabla 99 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	83
Tabla 100 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	83
Tabla 101 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	84
Tabla 102 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma óptima	84
Tabla 103 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	84
Tabla 104 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma óptima	85
Tabla 105 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	85
Tabla 106 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	85
Tabla 107 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	86

Tabla 108 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma óptima	86
Tabla 109 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	86
Tabla 110 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma óptima	87
Tabla 111 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	87
Tabla 112 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	87
Tabla 113 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	88
Tabla 114 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima	88
Tabla 115 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	89
Tabla 116 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima	90
Tabla 117 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	90
Tabla 118 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	91
Tabla 119 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma desfavorable	92
Tabla 120 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma óptima	92
Tabla 121 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma desfavorable	93
Tabla 122 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma óptima	94
Tabla 123 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	94
Tabla 124 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma óptima	95
Tabla 125 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma desfavorable	96
Tabla 126 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma óptima	96
Tabla 127 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	97
Tabla 128 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma óptima	98
Tabla 129 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	98
Tabla 130 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma óptima	99
Tabla 131 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma desfavorable	100
Tabla 132 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma óptima	100
Tabla 133 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma desfavorable	100
Tabla 134 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma óptima	100
Tabla 135 Término de transmisión teórica en el edificio Oficinas construido de forma desfavorable	101
Tabla 136 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma óptima	101
Tabla 137 Término principal de las gráficas anteriores	106
Tabla 138 Término independiente de las gráficas anteriores	106
Tabla 139 Término principal de las gráficas anteriores	106
Tabla 140 Término independiente de las gráficas anteriores	106
Tabla 141 Término principal de las gráficas anteriores	107
Tabla 142 Término independiente de las gráficas anteriores	107
Tabla 143 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma desfavorable	109

Tabla 144 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma óptima	109
Tabla 145 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	110
Tabla 146 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma óptima	110
Tabla 147 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	110
Tabla 148 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma óptima	111
Tabla 149 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	111
Tabla 150 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima	111
Tabla 151 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	112
Tabla 152 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima	112
Tabla 153 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	112
Tabla 154 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	113
Tabla 155 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	113
Tabla 156 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma óptima	114
Tabla 157 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	114
Tabla 158 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma óptima	114
Tabla 159 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	115
Tabla 160 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	115
Tabla 161 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	115
Tabla 162 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma óptima	116
Tabla 163 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	116
Tabla 164 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma óptima	116
Tabla 165 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	117
Tabla 166 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	117
Tabla 167 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable	117
Tabla 168 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima	118
Tabla 169 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima	119
Tabla 170 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	120
Tabla 171 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima	121
Tabla 172 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma desfavorable	121
Tabla 173 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma óptima	122
Tabla 174 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma desfavorable	123
Tabla 175 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma óptima	123
Tabla 176 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	124
Tabla 177 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma óptima	125
Tabla 178 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma desfavorable	125
Tabla 179 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma óptima	126
Tabla 180 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	127
Tabla 181 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma óptima	127

Tabla 182 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable	128
Tabla 183 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma óptima	129
Tabla 184 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma desfavorable	129
Tabla 185 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma óptima	130
Tabla 186 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma desfavorable	130
Tabla 187 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma óptima	130
Tabla 188 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma desfavorable	130
Tabla 189 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma óptima	130
Tabla 190 Término principal de las gráficas anteriores	135
Tabla 191 Término independiente de las gráficas anteriores	135
Tabla 192 Término principal de las gráficas anteriores	136
Tabla 193 Término independiente de las gráficas anteriores	136
Tabla 194 Término principal de las gráficas anteriores	136
Tabla 195 Término independiente de las gráficas anteriores	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de bloques del proyecto	2
Figura 2. Pantalla presentación de la Herramienta Comprobación.	3
Figura 3. Pantalla inicial de la Herramienta Comprobación	4
Figura 4. Ejemplo de algunos elementos extraídos del archivo XML 2013	5
Figura 5. Ejemplo de geometría extraída del archivo XML 2013	5
Figura 6. Ejemplo de datos extraídos del archivo XML 2018	6
Figura 7. Pantalla resultados de la Herramienta Comprobación	7
Figura 8. Pantalla resultados detallados de la Herramienta Comprobación	8
Figura 9. Pantalla de límites y valores Herramienta Comprobación	9
Figura 10. Diagrama de bloques del procedimiento de cálculo del término de transmisión	16
Figura 11. Pantalla de resultados generales del primer ejemplo	17
Figura 12. Pantalla de resultados detallados	18
Figura 13. Pantalla de valores y límites	19
Figura 14. Pantalla de resultados segundo ejemplo	20
Figura 15. Pantalla de resultados detallados segundo ejemplo	20
Figura 16. Pantalla de límites y valores segundo ejemplo	21
Figura 17. Edificio Comercial	25
Figura 18. Edificio Comercial	25
Figura 19. Edificio Deportivo	26
Figura 20. Edificio Deportivo	26
Figura 21. Edificio Oficinas	27
Figura 22. Edificio Oficinas	27
Figura 23. Herramienta TMT generación de casos	137
Figura 24. Herramienta TMT simulación	138
Figura 25. Herramienta TMT lectura de resultados	138

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	41
Gráfica 2 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario	42
Gráfica 3 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	42
Gráfica 4 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	43
Gráfica 5 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	44
Gráfica 6 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso	45
Gráfica 7 Ganancias, transmisión y demanda para invierno y verano	45
Gráfica 8 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	46
Gráfica 9 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	47
Gráfica 10 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	47
Gráfica 11 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	58
Gráfica 12 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	59
Gráfica 13 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	59
Gráfica 14 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	60
Gráfica 15 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	61
Gráfica 16 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	61
Gráfica 17 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	62
Gráfica 18 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	63
Gráfica 19 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	63
Gráfica 20 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	64
Gráfica 21 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	65
Gráfica 22 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	65
Gráfica 23 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	66
Gráfica 24 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	67
Gráfica 25 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	67
Gráfica 26 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	68
Gráfica 27 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	69

Gráfica 28	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	69
Gráfica 29	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	71
Gráfica 30	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	72
Gráfica 31	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	72
Gráfica 32	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	73
Gráfica 33	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	73
Gráfica 34	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	74
Gráfica 35	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	74
Gráfica 36	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	75
Gráfica 37	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	75
Gráfica 38	Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	88
Gráfica 39	Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	89
Gráfica 40	Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	89
Gráfica 41	Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	90
Gráfica 42	Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	91
Gráfica 43	Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	91
Gráfica 44	Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	92
Gráfica 45	Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	93
Gráfica 46	Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	93
Gráfica 47	Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	94
Gráfica 48	Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	95
Gráfica 49	Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	95
Gráfica 50	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	96
Gráfica 51	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	97
Gráfica 52	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	97
Gráfica 53	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	98
Gráfica 54	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	99
Gráfica 55	Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	99
Gráfica 56	Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas	

de uso	101
Gráfica 57 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	102
Gráfica 58 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	102
Gráfica 59 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	103
Gráfica 60 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	103
Gráfica 61 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	104
Gráfica 62 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	104
Gráfica 63 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	105
Gráfica 64 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	105
Gráfica 65 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	118
Gráfica 66 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	118
Gráfica 67 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable	119
Gráfica 68 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	119
Gráfica 69 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	120
Gráfica 70 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable	120
Gráfica 71 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima	121
Gráfica 72 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	122
Gráfica 73 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	122
Gráfica 74 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	123
Gráfica 75 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	124
Gráfica 76 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	124
Gráfica 77 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario	125
Gráfica 78 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	126
Gráfica 79 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	126
Gráfica 80 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	127
Gráfica 81 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	128
Gráfica 82 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	128
Gráfica 83 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario	129
Gráfica 84 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas	

de uso	131
Gráfica 85 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	131
Gráfica 86 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	132
Gráfica 87 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	132
Gráfica 88 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	133
Gráfica 89 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	133
Gráfica 90 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso	134
Gráfica 91 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso	134
Gráfica 92 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso	135

NOTACIÓN

cos	Función coseno
sen	Función seno
<	Menor
>	Mayor
≤	Menos o igual
≥	Mayor o igual
AM	Clima A edificio construido de forma desfavorable
AO	Clima A edificio construido de forma óptima
BM	Clima B edificio construido de forma desfavorable
BO	Clima B edificio construido de forma óptima
CM	Clima C edificio construido de forma desfavorable
CO	Clima C edificio construido de forma óptima
Comer	Edificio Comercial
Depr	Edificio Deportivo
Ofi	Edificio Oficinas
GS	Ganancias solares
GSI	Ganancias solares e internas
EPTOT	Energía primaria total
EPNR	Energía primaria no renovable
SGIEM	Secretaría General de Industria, Energía y Minas

1. INTRODUCCIÓN

Mediante la implantación Real Decreto 235/2013 se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. A partir de entonces es de obligado cumplimiento el registro y la puesta a disposición del nuevo propietario o arrendatario de los certificados de edificios de nueva construcción, así como de edificios o partes de edificios existentes (viviendas y locales comerciales) que se vendan o alquilen.

Desde esta implantación, el portal telemático de registros de la Junta de Andalucía ha recibido cientos de certificados diarios, ascendiendo la cifra a los 600.000 registros según los datos que ofrece el mismo portal de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Hasta el día de hoy, todas las inspecciones relativas a la comprobación de la veracidad de los datos del registro y del mismo se realizan de forma aleatoria. Ante esta situación, el Servicio de Energía de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía le pide al Departamento de Ingeniería Energética de la Universidad de Sevilla el desarrollo de un procedimiento que facilite la gestión de los registros y permita tramitar los resultados. Gracias a este proyecto el Servicio de Energía podrá llevar a cabo las inspecciones de una forma más acertada, optimizandando los resultados y evitando que estas inspecciones sean totalmente aleatorias y se detecten los edificios que realmente sean sensibles a éstas.

Ante ello se crean dos becas en forma de prácticas curriculares de 220 horas cada una en el Servicio de Energía de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, realizadas durante los meses de Febrero y Marzo de 2018. Aunque trabajan de forma conjunta, una de ellas es destinada a la comprobación de los certificados de edificios residenciales y la otra a la de los edificios terciarios, ya que ambos grupos ocupan la mayor parte del global de los registros. Durante el periodo transcurrido de la beca se llevaron a cabo distintas reuniones y puestas en común entre las tres partes: Servicio de Energía, Departamento de Ingeniería Energética y los alumnos becados. Mediante estas reuniones se pusieron en común distintos aspectos, tanto la idea que quería llevar a cabo el Servicio de Energía, como las posibilidades de verificación y análisis que se podrían ofrecer con la información y datos que se tenían en ese momento por parte del Departamento. Conforme fueron avanzando las reuniones y la puesta en común de ideas para el proyecto, se fue puliendo teóricamente el proceso que se iba a llevar a cabo, incluso solicitando la aparición de nuevos parámetros en el archivo XML que optimizarían aún más este proceso. Una vez concluido el periodo de la beca y finalizadas las reuniones se procedió a la puesta en práctica de dicho proceso, realizando una gran variedad de simulaciones y operaciones necesarias y que llevan finalmente a la confección de la Herramienta Comprobación, encargada de verificar la validez de los indicadores energéticos de los edificios mediante su certificado energético.

Actualmente no existe ningún software que de forma automática pueda comprobar la veracidad de los datos que el usuario rellena al realizar el registro del certificado energético de un edificio, por lo que, debido a la gran demanda de certificados a verificar, se diseña una herramienta capaz de comprobar que estos datos son correctos, alertando de un posible error o fraude en dicho registro. Dependiendo del tipo de campo que se va a revisar, la herramienta puede tomar los datos necesarios de los archivos XML que han sido registrados por el usuario y recalcular algunos de sus campos más relevantes para poder compararlos con los valores establecidos por el usuario, comprobar si están dentro de los límites que exige la normativa o simplemente verificar que se encuentran dentro de un rango de valores normales. La herramienta ha sido diseñada para edificios de uso terciario en los climas A3, B4 y C3 ya que son los tres climas más representativos de Andalucía. Estas comprobaciones se llevan a cabo según el Documento Básico HE 2018, aunque a modo informativo se incluirá alguna verificación de la versión anterior.

En este documento, se muestran detalladamente, durante el segundo capítulo, los pasos que se han seguido para desarrollar la herramienta diseñada para solucionar el problema propuesto por la Secretaría General. Durante el tercer capítulo se explica minuciosamente el funcionamiento, el modo de uso, y que resultados se obtienen mediante la herramienta.

En los próximos dos capítulos se desarrollan teóricamente los principales procesos de filtrado sobre los que se sostiene el proyecto: filtrado de entrada, el cual comprueba que los datos aportados por el usuario son coherentes y cumplen la normativa y filtrado de salida, encargado de comprobar la veracidad de los indicadores aportados. En el capítulo 6 se detalla el proceso de obtención de los coeficientes correctores que afectan a la demanda.

Finalmente, en el capítulo 7 se expone el procedimiento que se ha llevado a cabo para obtener el término de transmisión, necesario para el cálculo de la demanda de refrigeración.

Tras los distintos capítulos, se encuentran los anexos, en los que se manifiestan resultados de procedimientos, métodos de cálculo, resultados y ejemplos empleados durante el desarrollo del procedimiento de verificación y la confección de la Herramienta Comprobación.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

Se tiene como base 3 edificios completamente distintos, uno de uso comercial, otro de uso deportivo y por último uno de oficinas expuestos en el Anexo A, que se utilizarán como modelo para la obtención de datos característicos del clima y del tipo de edificio. Estos edificios también serán utilizados para comprobar el funcionamiento de la herramienta en cada punto del desarrollo del proyecto. Para ello, se realizan distintas simulaciones de los edificios mediante la Herramienta TMT, Anexo H, para obtener los valores reales además de datos obtenidos del archivo XML, con los que, junto con los conocimientos adquiridos en la asignatura Ahorro en Demanda Energética, se obtienen datos que ofrecen información aproximada del edificio.

La Herramienta TMT, cedida por el Grupo Termotecnia del Departamento de Ingeniería Energética permite generar a partir de un edificio todas las posibles combinaciones 8, 12, 16 y 24 horas para las intensidades baja, media y alta. Una vez generadas todas estas combinaciones, mediante la selección del clima deseado, se simulan automáticamente los edificios teniendo la posibilidad de obtener ganancias solares, ganancias internas o ganancias solares e internas de forma conjunta.

El objetivo es obtener leyes que consigan acercar lo máximo posible los valores de los indicadores energéticos que ofrece el usuario con los calculados por el proceso de verificación, ya que la Herramienta Comprobación sólo recibirá los valores del archivo XML que aporta el usuario certificador. Durante el proceso de cálculo para hallar estos datos de los edificios dados, se detectó una anomalía en el archivo XML generado por la Herramienta Unificada Líder-Calener, dado que no exportaba de forma correcta las orientaciones de los muros y los huecos del edificio en su archivo XML. Una vez resuelto, se continuó sin problemas.

Una vez se obtienen estas leyes, se desarrolla el acotamiento de los indicadores de principal importancia, tanto en los filtros de entrada: HE0, HE1, transmitancia térmica, HE1 2013, factor solar, compacidad, superficie, volumen, puentes térmicos y relación entre área solar sur y superficie, como de salida: verificación de demanda, consumos, emisiones y escalas de emisiones y energía primaria, desarrollados con mayor profundidad en los anexos B y C. Con las leyes establecidas, se utilizan los tres edificios Comercial, Deportivo y Oficinas para comprobar que el funcionamiento de la herramienta es correcto.

Durante el transcurso del proyecto ha habido cambios en la normativa, a los que se ha adaptado el proceso. Con la modificación del Código Técnico se crea un nuevo archivo XML al que llamamos XML 2018, por lo que ha habido que cambiar algunos valores que inicialmente eran calculados de forma simplificada, pero que ahora aparecen calculados de forma exacta en el nuevo XML 2018. En concreto el coeficiente global de transmisión, parámetro de control solar, consumo de energía primaria no renovable, consumo de energía primaria total y los valores límite de los mismos. Finalmente, se realiza la automatización total mediante Microsoft Excel de la herramienta para que no hiciese falta la introducción manual de ningún dato, y así facilitar lo máximo posible la detección de certificados que no cumplan con el código técnico, o que presenten algún fraude.

2.1 Diagrama de bloques del proyecto

El diagrama de bloques que se muestra resume de forma esquemática el proceso de desarrollo del proyecto, desde la búsqueda de una solución a la problemática demandada por el Servicio de Energía hasta la elaboración de la Herramienta Comprobación, expuesta en el próximo capítulo.

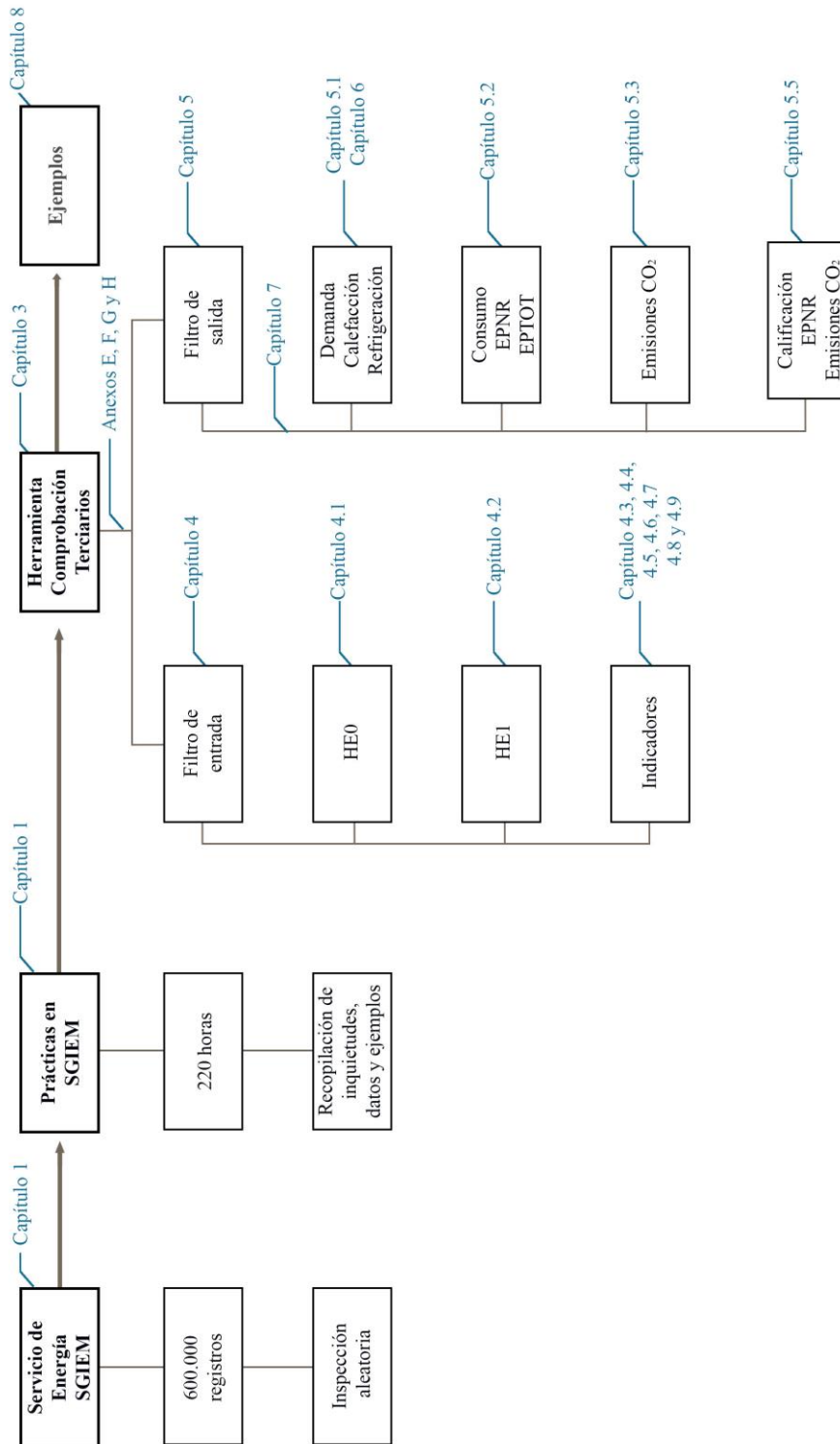


Figura 1. Diagrama de bloques del proyecto

3. INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA DE COMPROBACIÓN

Para poner solución a la problemática presentada por el Servicio de Energía se elabora la Herramienta de Comprobación. La función de esta herramienta le da nombre al proyecto, ya que permite mediante la comprobación indicadores energéticos, detectar los certificados energéticos más propensos a ser inspeccionados y evitar de este modo la inspección aleatoria llevada a cabo hasta el momento. La Herramienta es diseñada con el objetivo de que su uso sea rápido e intuitivo, pudiendo ser ejecutada mediante una serie de botones que se exponen a continuación.

Al abrirla se muestra una ventana de presentación en la que se encuentra un botón que al ser pulsado abrirá el formulario que carga los datos.



Figura 2. Pantalla presentación de la Herramienta Comprobación.

En esta ventana se muestran cinco botones, con el primero de ellos se abre un cuadro de diálogo que permite cargar el archivo XML 2013 ofrecido por el usuario, mediante el cual se vuelcan los datos y parámetros necesarios para los cálculos de las distintas comprobaciones. El segundo botón tiene como misión cargar el mismo archivo XML 2013, pero esta vez para extraer de él los datos geométricos del edificio. El tercer botón permite cargar en la herramienta el archivo XML 2018, el cual tiene como novedad respecto al anterior datos inexistentes y necesarios para algunas de las comprobaciones. El siguiente botón se encarga de volcar las características de las instalaciones térmicas. Por último, el botón restante, lleva al usuario de la herramienta a la pantalla de resultados donde se ofrece una recopilación de los resultados a modo de resumen. Este último aparece en pantalla tras pulsar el anterior. La herramienta consta de 5 pasos:

1. Cargar archivo XML 2013.
2. Generar geometría.
3. Cargar archivo XML 2018.
4. Lectura de equipos.
5. Leer resultados.



Figura 3. Pantalla inicial de la Herramienta Comprobación

Sólo es posible pulsar los botones en este orden ya que, hasta que no se haya pulsado el botón anterior, el siguiente permanecerá bloqueado.

3.1 Botones de la herramienta

A continuación, se detalla con mayor detalle las acciones que realiza la herramienta cada vez que se importa cada uno de los archivos XML al pulsar los distintos botones.

i. Botón Cargar archivo XML 2013

El primer botón, encargado de cargar el archivo XML 2013 ofrecido por el usuario, vuelca en otra hoja de la herramienta algunos valores que ofrecen información y parámetros característicos del edificio. Éstos son: zona climática, demandas de calefacción y refrigeración del edificio objeto y del edificio de referencia, demanda de agua caliente sanitaria, consumo de energía primaria no renovable global y de iluminación, densidad de fuentes internas, intensidad de uso del edificio, compacidad, volumen útil, uso horario, ACH total, emisiones de CO₂, calificación de energía primaria no renovable y calificación de las emisiones.

```

<CodigoPostal>Código Postal</CodigoPostal>
<Provincia>Cádiz</Provincia>
<ComunidadAutonoma>Andalucia</ComunidadAutonoma>
<ZonaClimatica>A3</ZonaClimatica>
<AnoConstruccion/>
<ReferenciaCatastral>ninguno</ReferenciaCatastral>
<TipoDeEdificio>EdificioUsoTerciario</TipoDeEdificio>
<NormativaVigente>- Seleccione de la lista -</NormativaVigente>
<Procedimiento>HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017</Procedimiento>
<AlcanceInformacionXML>CertificacionVerificacionNuevo</AlcanceInformacionXML>
</IdentificacionEdificio>
<DatosGeneralesyGeometria>
  <NumeroDePlantasSobreRasante>0</NumeroDePlantasSobreRasante>
  <NumeroDePlantasBajoRasante>0</NumeroDePlantasBajoRasante>
  <SuperficieHabitable>3117.48</SuperficieHabitable>
  <VolumenEspacioHabitable>9630.69</VolumenEspacioHabitable>
  <Compacidad>2.21</Compacidad>
  <PorcentajeSuperficieHabitableCalefactada>41</PorcentajeSuperficieHabitableCalefactada>
  <PorcentajeSuperficieHabitableRefrigerada>41</PorcentajeSuperficieHabitableRefrigerada>
  <PorcentajeSuperficieAcristalada>
    <N>57</N>
    <E>57</E>
    <S>57</S>
    <O>20</O>
  </PorcentajeSuperficieAcristalada>
  <DensidadFuentesInternas>2.7</DensidadFuentesInternas>
  <VentilacionTotal>0.36</VentilacionTotal>
  <DemandaDiariaACS>80.00</DemandaDiariaACS>
</DatosGeneralesyGeometria>
<DatosEnvolventeTermica>
  <PuentesTermicos>
    <Elemento>
      <Nombre>FRENTE_FORJADO</Nombre>
      <Tipo>FRENTE_FORJADO</Tipo>

```

Figura 4. Ejemplo de algunos elementos extraídos del archivo XML 2013

ii. Botón Generar geometría

Al pulsarse el segundo botón se vuelcan todos los correspondientes a la geometría del edificio, ordenados por orientaciones y acompañados de sus correspondientes transmitancias térmicas. Estos datos quedan recogidos en una hoja independiente, a través de la cual se nutren el resto que realizan las distintas comprobaciones.

```

<Espesor>0.1400</Espesor>
<ConductividadTermica>0.443</ConductividadTermica>
<Densidad>1170.00</Densidad>
<FactorResistenciaVapor>0.20</FactorResistenciaVapor>
<CalorEspecifico>1000.00</CalorEspecifico>
  </Capa>
</Capas>
</Elemento>
<Elemento>
  <Nombre>Muro_enterrado</Nombre>
  <Tipo>Suelo</Tipo>
  <Superficie>96.00</Superficie>
  <Orientacion>Oeste</Orientacion>
  <Transmitancia>0.80</Transmitancia>
  <ModoDeObtencion>usuario</ModoDeObtencion>
  <Capas>
    <Capa>
      <Material>EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]</Material>
      <Espesor>0.0220</Espesor>
      <ConductividadTermica>0.029</ConductividadTermica>
      <Densidad>30.00</Densidad>
      <FactorResistenciaVapor>0.20</FactorResistenciaVapor>
      <CalorEspecifico>1000.00</CalorEspecifico>
    </Capa>

```

Figura 5. Ejemplo de geometría extraída del archivo XML 2013

iii. Botón cargar archivo XML 2018

Este botón importa el nuevo archivo XML del Código Técnico, incorporado con la nueva versión del DB HE 2018. Como se ha comentado anteriormente, el nuevo archivo contiene valores que no incluía las anteriores versiones y que son necesarios para las verificaciones del Código técnico 2018. Éstos son: parámetro de control solar y coeficiente global de transmisión, consumo de energía primaria no renovable y consumo de energía total. Se importan tanto los valores concretos del edificio como los valores límites.

```

</Datos_2018>
<Resultados_2018>
  <K_2018>1.35</K_2018>
  <Klim_2018>0.0.89</Klim_2018>
  <Qsj_2018>4.21</Qsj_2018>
  <Qsjlim_2018>4</Qsjlim_2018>
  <Compacidad_2018>1.21</Compacidad_2018>
  <Dcal>1.11</Dcal>
  <Dref>12.27</Dref>
  <n50_2018>6.39</n50_2018>
  <n50lim_2018>6.00</n50lim_2018>
  <CEPNR_2018>43.09</CEPNR_2018>
  <CEPNRlim_2018>85</CEPNRlim_2018>
  <CEPT_2018>86</CEPT_2018>
  <CEPTlim_2018>190</CEPTlim_2018>
  <areaUtil_2018>204.75</areaUtil_2018>
  <NHMAL_2018>29.45</NHMAL_2018>

```

Figura 6. Ejemplo de datos extraídos del archivo XML 2018

iv. Botón lectura de equipos

Por último se trasladan de una hoja a otra los datos e información correspondientes a las instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS con sus principales características, que son necesarias para la comprobación del consumo y emisiones de CO₂.

Ninguno de los botones se puede pulsar sin haber realizado el paso anterior de forma exitosa, por lo que la herramienta impide que el usuario continúe si hay algún error.

3.2 Obtención de resultados

Una vez se han cargado todos los datos necesarios de los archivos XML a la herramienta se lleva a cabo el primer sistema de filtrado, a partir de ahora también llamado filtro de datos de entrada, capítulo 4. Este primer filtrado realiza una comprobación de los datos obtenidos mediante la importación directa o mediante algunas operaciones simple, además de comprobar si los parámetros se encuentran dentro del rango de valores posibles, o por debajo de sus límites según la normativa, se comprueba la calidad de los datos, lo que permite detectar aquellos certificados con campos que no han sido rellenados o que tengan valores incoherentes.

Además, se comprueba el cumplimiento del consumo HE0, la demanda HE1 2013 y HE1 2018, transmitancia térmica, factor solar de huecos, compacidad, superficie, volumen y transmitancia lineal de puentes térmicos y relación entre área solar sur equivalente y área de transmisión para invierno y verano.

Al mismo tiempo que se está realizando el filtro de entrada, se lleva a cabo el segundo sistema de filtrado, también llamado a partir de ahora filtro de salida, capítulo 5. En este caso se basa en un procedimiento simplificado de cálculo de dos valores de demanda de calefacción y otros dos de demanda de refrigeración, también haciendo uso de los datos de los archivos XML importados anteriormente. Éstos son los límites

conforman el rango dentro del que se deben encontrar las demandas de calefacción y refrigeración indicadas por el usuario. Para el cálculo de algunos valores límites es necesario el uso de unos coeficientes correctores característicos de la zona climática y el tipo de edificio, que corrigen sobre los grados días en los meses de invierno y sobre el área solar sur equivalente, capítulo 6. Por último, se comprueban las emisiones de CO₂ y las calificaciones de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂.

Una vez se ha ejecutado el botón “Mostrar resultados” aparecerá de forma instantánea la siguiente pantalla:



Figura 7. Pantalla resultados de la Herramienta Comprobación

En esta pantalla se muestran los resultados genéricos según el filtro de entrada, capítulo 4, y el filtro de salida, capítulo 5. Para realizar una comprobación de otro certificado bastará con pulsar el botón de “Nueva comprobación”. Por otro lado, para tener más información de ambos filtros se puede pulsar el botón “Ver resultados” mediante el cual se abrirá la siguiente pantalla:

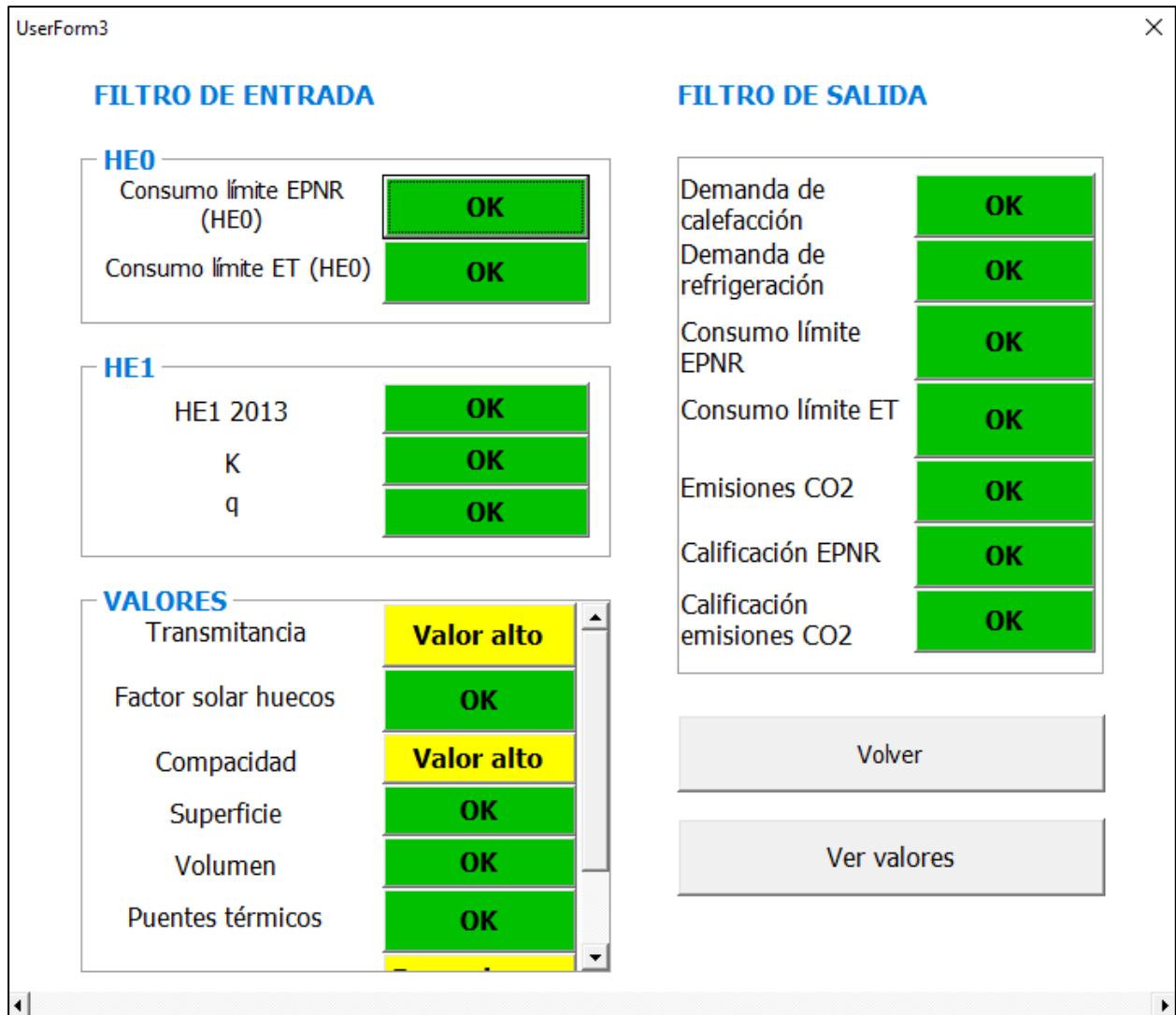


Figura 8. Pantalla resultados detallados de la Herramienta Comprobación

Con esta pantalla se puede profundizar en el resultado genérico de ambos filtros, comprobando que indicador o indicadores energéticos han provocado que dicho resultado haya sido positivo o no.

Además de mostrar los cumplimientos y verificaciones en los diferentes campos, existe la posibilidad mediante un nuevo botón, “Ver valores”, de mostrar otra pantalla con los valores exactos y los rangos entre los que deberían encontrarse los indicadores energéticos analizados. Con esta pantalla se puede valorar el grado de calidad de los datos cuando se encuentran fuera del rango establecido, y decidir si se aceptan valores fuera de rango cuando lo estén mínimamente.

UserForm4

FILTRO DE ENTRADA

	COTA INFERIOR	VALOR USUARIO	COTA SUPERIOR
HE0			
Consumo EPNR (HE0)	-	36.52	85
Consumo ET (HE0)	-	67.90	190
HE1			
HE1	25%	-34.59%	-
K	-	1.49	0.98
q	-	2.56	4
VALORES			
Factor solar huecos	0	0.73	1
Compacidad	2	5.28	4.5
Superficie	0	16809.63	1000000
Volumen	0	54918.77	1000000
Puentes térmicos	0.04	0.13	0.5
ASSE/Aa Inv	0.04	0.23	0.2
ASSE/Aa Ver	0.01	0.71	0.06
Transmitancia muros	0.3	1.26	1.25
Transmitancia cubierta y suelo	0.23	1.26	0.80
Transmitancia huecos	2.60	5.33	5.70

FILTRO DE SALIDA

	COTA INFERIOR	VALOR USUARIO	COTA SUPERIOR
Demanda de calefacción	4.15	18.69	19.62
Demanda de refrigeración	8.31	10.25	18.31
Consumo límite EPNR (HE0)	32.87	36.52	40.17
Consumo límite ET (HE0)	60.74	67.90	74.24
Emissiones CO2	4.87	5.38	5.96

CALIFICACIONES	CALIFICACIÓN USUARIO	CALIFICACIÓN CALCULADA
Calificación EPNR	D	D
Calificación Emissiones CO2	D	D

Figura 9. Pantalla de límites y valores Herramienta Comprobación

Como se ha comentado, una vez se muestran los resultados generales de los distintos indicadores se pueden ver pulsando el botón “Mostrar valores” los límites de los rangos y comprobar porque se encuentran o no fuera del rango. A partir de esta pantalla se puede acceder a una nueva comprobación, a volver a revisar la pantalla de resultados revisados o a la de resultados generales mediante tres botones diferentes.

4. FILTRO DE ENTRADA

Como se indica en el capítulo 3 Introducción a la Herramienta de Comprobación, en el primer sistema de filtrado se va a comprobar si los campos más sensibles recogidos por el archivo XML resultante del software certificador son correctos o no, emitiendo un mensaje explicativo en cada caso. Estos campos que comprobar son:

4.1 Cumplimiento del HE0

Cumplimiento de la limitación del consumo HE0 según el Documento Básico HE Ahorro de Energía 2018. Esta exigencia limita el consumo de energía primaria no renovable y el consumo de energía total según la zona climática de invierno de la ubicación del edificio y el uso del edificio. Para ello se tomarán los valores de consumo de energía primaria no renovable, $C_{ep,nren,lim}$ y los de consumo de energía total, $C_{ep,tot,lim}$, procedentes del archivo XML 2018 y se compararán con los de las siguientes tablas:

Nivel de carga interna CFI [W/m ²]	Zona climática invierno					
	A	A	B	C	D	E
Baja, $CFI \leq 6$	100	85	80	65	50	40
Media, $6 \leq CFI < 9$	135	120	110	100	85	75
Alta y muy alta, $9 \leq CFI$	160	145	135	125	110	100

Tabla 1.- Tabla 3.1.b del Anejo I DB HE 2018. Valor límite de $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Nivel de carga interna CFI [W/m ²]	Zona climática invierno					
	A	A	B	C	D	E
Baja, $CFI \leq 6$	200	190	185	175	165	155
Media, $6 \leq CFI < 9$	230	220	215	205	195	185
Alta y muy alta, $9 \leq CFI$	265	250	245	235	225	215

Tabla 2.- Tabla 3.2.b del Anejo I DB HE 2018. Valor límite de $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

En el caso de que cumpla esta limitación se indicará en la pantalla resultados con un “OK” y en caso de que no, “No Cumple”.

4.2 Cumplimiento del HE1

Cumplimiento de la limitación de la demanda HE1 según el Documento Básico HE Ahorro de Energía 2018. Esta exigencia restringe valores de la envolvente térmica con el objeto de limitar indirectamente el consumo de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en el edificio. Lo parámetros que se limitan y sus propios límites se definen a continuación.

En el caso de que cumpla esta limitación se indicará en la pantalla resultados con un “OK” y en caso de que no, “Supera el límite”.

4.2.1 Coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, K. Este valor obtenido no debe sobrepasar el valor límite, K_{lim} .

Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática invierno					
	A	A	B	C	D	E
$V/A \leq 1$	0.96	0.81	0.76	0.65	0.54	0.43
$V/A \geq 4$	1.12	0.98	0.92	0.82	0.7	0.59

Tabla 3.- Tabla 3.1.1.c del Anejo I DB HE 2018. Valor límite de K_{lim} [W/m²·K] para uso distinto del residencial privado

En el caso de que cumpla esta limitación se indicará en la pantalla resultados con un “OK” y en caso de que no, “Supera el límite”.

4.2.2 Parámetro de control solar

Parámetro de control solar $q_{sol,jul,lim}$ obtenido mediante la relación entre ganancias solares para el mes de julio y la superficie útil debe ser menor que cuatro en el caso de los edificios de uso distinto a residencial.

4.3 Transmitancia térmica límite

Los valores de transmitancia de los cerramientos deben estar por debajo de los valores límites establecidos en la *Tabla 2.3 del DB HE 2013*. Los valores máximos dependen del tipo de elemento y de la zona climática de invierno, se detallan en la siguiente tabla:

Parámetro	Zona climática invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno [W/m ² ·K]	1.35	1.25	1	0.75	0.6	0.55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1.2	0.8	0.65	0.5	0.4	0.35
Transmitancia térmica de huecos [W/m ² ·K]	5.7	5.7	4.2	3.1	2.7	2.5

Tabla 4.- Tabla 2.3 del DB HE 2013. Valor de transmitancia límite [W/m²·K]

En este caso se pueden mostrar en la pantalla de resultados tres mensajes diferentes: “No cumple HE1”, “Valor alto” cuando los valores cumplen pero son altos y “OK” cuando son coherentes.

4.4 Comprobación HE1 2013

Uno de los cambios que se producen en el nuevo DB HE con respecto al anterior es la validación de la demanda, HE1. La herramienta de comprobación también incluye a modo informativo la validación de la HE1 mediante el procedimiento indicado en el DB HE 2013.

Para ello, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2 DB HE1 2013. El cálculo debe efectuarse suponiendo para el edificio objeto y para el edificio de referencia una tasa de ventilación de 0,8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación. En función de la intensidad de fuentes internas.

Tabla 2.2 DB-HE1

Zona climática	Baja	Media	Alta	Muy alta
1,2	25%	25%	25%	10%
3,4	25%	20%	15%	0%

Tabla 5.- Tabla 2.2 del DB HE 2013. Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta

$$Demanda\ conjunta = 0.7 \cdot Demanda\ de\ Refrigeración + Demanda\ de\ Calefacción$$

En el caso de que cumpla esta limitación se indicará en la pantalla resultados con un “OK” y en caso de que no, “No cumple”.

4.5 Comprobación del factor solar

Uno de los parámetros característicos de los huecos es el factor solar, g. Es un indicativo de la cantidad de radiación solar que atraviesa un vidrio, que, aunque no está limitado por el DB HE debe estar comprendido entre 0 y 1. Por lo que la exigencia de la herramienta de comprobación será:

$$0 < g < 1$$

En este caso si el valor se encuentra dentro del rango se podrá leer en la pantalla de resultados “OK” y “Valor imposible” en caso contrario.

4.6 Comprobación de la compacidad

Otro de los parámetros no limitados en el DB HE es la compacidad o la relación entre el volumen y el área de transmisión o área de envuelta de un edificio. A pesar de ello se establece un rango de valores obtenidos experimentalmente.

$$2 \leq V/A_t \leq 4.5$$

Siendo:

- V volumen del espacio habitable.
- A_t área de transmisión.

En este caso si el valor se encuentra dentro del rango se podrá leer en la pantalla de resultados “OK”, “Valor alto” si el supera el límite superior y “Valor bajo” si se encuentra por debajo del inferior.

4.7 Comprobación de superficie y volumen

La superficie útil habitable o el volumen del espacio habitable del edificio, tampoco se limitan en el DB HE, a pesar de ello en la herramienta de comprobación se acota dentro de unos valores lógicos.

- Superficie útil habitable

$$0 < A < 1000000$$

- Volumen del espacio habitable

$$0 < V < 1000000$$

Si el valor se encuentra dentro del rango se podrá leer en la pantalla de resultados “OK”, “Valor imposible” en caso de que este por debajo del límite inferior y “Valor fuera de rango” si supera el superior.

4.8 Comprobación de puentes térmicos

Un puente térmico es una zona lineal o puntual donde el calor se transfiere más fácilmente que en las zonas colindantes, debido a una variación de la resistencia térmica, normalmente provocada por una interrupción del aislante. Se establece un rango de valores característicos entre los que debe encontrarse el incremento de transmitancia media debido a los puentes térmicos.

$$0.04 < \sum \varphi L / A_t < 0.55$$

Siendo:

- φ la transmitancia lineal de puentes térmicos;
- L la longitud total de puentes térmicos
- A_t el área de transmisión;

Si el valor se encuentra dentro del rango se podrá leer en la pantalla de resultados “OK” y “Valor fuera de rango” en caso contrario.

4.9 Comprobación de la relación entre área solar sur equivalente y superficie

El área solar sur equivalente es el área hipotética que debería tener un hueco orientado al sur para que tuviese las mismas ganancias solares que tiene en su orientación original, y la superficie acristalada el sumatorio de cerramientos semitransparentes del edificio. El DB-HE no recoge valores máximos o mínimos para la relación, a pesar de ello, se exponen valores característicos de los edificios:

- Calefacción

$$0.04 < \frac{ASSE}{A_a} < 0.2$$

Por debajo del límite inferior el edificio no aprovecha las posibles ganancias solares que pudieran existir gracias al acristalado, mientras que por encima del límite superior existe riesgo de sobrecalentamiento.

- Refrigeración

Para las zonas climáticas 1 y 2 no es necesario control solar salvo para edificios de alta carga interna ($>9 \text{ W/m}^2$) (según descripción DB HE tabla A.1), a los que se aplica igual a la zona 3.

Zona3:

$$0.03 < \frac{ASSE}{Aa} < 0.12$$

Zona 4:

$$0.01 < \frac{ASSE}{Aa} < 0.06$$

Para refrigeración convienen valores bajos de $\frac{ASSE}{Aa}$. Para ello suelen utilizarse elementos de sombra tanto fijos como móviles.

$$ASSE = \sum \frac{I_o}{I_{sur}} \cdot \sum A_{s_o}$$

$$As = A_o \cdot g \cdot Fs$$

Siendo,

- ASSE el área solar sur equivalente es el área hipotética que debería tener un hueco orientado al sur para que tuviese las mismas ganancias solares que tiene en su orientación original;
- A_a área acondicionada;
- $\frac{I_o}{I_{sur}}$ el factor de área sur equivalente de la orientación o, para febrero si se trata de calefacción y julio en el caso de la refrigeración;
- A_{s_0} el área solar para cada orientación "0";
- A_0 el área de los huecos de la fachada de la orientación "0", o de lucernarios;
- g el factor solar del hueco;
- Fs el factor de sombra;

En este caso si el valor se encuentra dentro del rango se podrá leer en la pantalla de resultados "OK", "No se aprovechan las ganancias solares" en caso de que se encuentre por debajo del límite inferior y "Riesgo de sobrecalentamiento" si está por encima del rango.

5. FILTRO DE SALIDA

En el segundo sistema de filtrado o filtro de salida, se comprueba que los valores de la demanda energética, tanto de calefacción como de refrigeración, del edificio son correctos. Para ello, la herramienta recalcula dichos valores mediante los datos que se han extraído de los archivos XML previamente.

Con la información extraída de los archivos XML no resulta posible el cálculo exacto de las demandas de calefacción y refrigeración, ya que, para ello, sería necesario el conocimiento de las sombras propias y remotas del edificio, y el archivo XML carece de esta información. Para solventar esta cuestión se establecen dos límites o cotas para cada demanda entre los que deben estar los valores que ofrece el usuario.

En caso de que los valores comprobados sean correctos se mostrara en la pantalla resultados “OK” y “Valor fuera de rango”. En el caso de la comprobación de las calificaciones se mostrará “OK” en caso positivo “No coincide” en caso contrario.

5.1 Comprobación de la demanda

Como el efecto de las sombras es desconocido, para establecer las cotas de la demanda de calefacción se toma un factor de sombras remotas igual a 0.5 y un valor de la inercia, τ , igual a 8 horas para la cota superior, mientras que para la cota inferior se toma un factor de sombras remotas igual a 1 y un valor de la inercia igual a infinito, lo que resultaría un factor de utilización igual a 1.

La demanda de calefacción se define como: $Demanda = Pérdidas - ganancias netas$

- Pérdidas netas:

$$\frac{Q}{Aa} = \left(\left(\frac{Um}{V/At} \right) \cdot Altura + ACHeq \cdot \rho \cdot Cp \cdot Altura \right) \cdot a \cdot GD \cdot 24$$

- Ganancias:

$$\frac{Q}{Aa} = \left(b \cdot \left(\frac{ASSE}{Aa} \right) Fsr \cdot Isur + \left(\frac{\Phi}{Aa} \right) \cdot t \right) \cdot \eta$$

Siendo:

- ASSE: el área solar sur equivalente es el área hipotética que debería tener un hueco orientado al sur para que tuviese las mismas ganancias solares que tiene en su orientación original;
- F_{sr} factor de sombras remotas;
- Φ densidad de las fuentes internas;
- Altura del edificio: se obtiene dividiendo el volumen del espacio habitable entre el área de éste;
- η Factor de utilización, que se diferencia el de invierno y el de verano;
- t tiempo de uso del edificio
- I_{sur} radiación total sur;
- ρ densidad del aire;
- C_p calor específico del aire;
- GD grados día;
- ACH_{eq} caudal de aire introducido más el aire infiltrado;
- a es el factor corrector “a”;
- b factor corrector “b”.

El cálculo de la demanda por este procedimiento simplificado tiene dos matices que no son posibles conocer a priori pero que en este proyecto se tendrán en cuenta. El primero de ellos tiene relación con los grados día, ya que se considera que el edificio se encuentra permanentemente a 20 °C, obviamente falso. Para solventarlo se introducirá en la ecuación el factor corrector “a”. Por otro lado se tiene el factor corrector “b”, también necesario, corrige sobre las sombras que influyen en el edificio ya que son desconocidas. En el próximo capítulo se detalla el procedimiento que se ha llevado a cabo para la obtención de ambos coeficientes.

5.1.1 Cálculos previos

Para realizar la comprobación se necesitan algunos parámetros y cálculos previos que se definen a continuación:

- Transmitancia media: es media de todas las transmitancias por cada superficie, incluyendo puentes térmicos, del edificio.

$$Um = \frac{\sum U_i A_i}{\sum A_i}$$

donde U_i es la transmitancia U para la superficie i y A_i es la superficie i .

- Compacidad:

$$Compacidad = \frac{V}{At}$$

donde V es el volumen del espacio habitable y A_t el área de transmisión del edificio.

- El factor de utilización depende de una variable γ que en los meses de invierno es

$$\gamma = \frac{Ganancias}{Pérdidas}$$

$$\text{Si } \gamma = 1, \eta = \frac{aH}{aH+1},$$

$$\text{Si } \gamma \neq 1, \eta = \frac{1-\gamma^{aH}}{1-\gamma^{aH+1}},$$

Siendo:

- $aH = aHo + \frac{\tau}{\tau Ho}$;
- $aHo = 1$;
- $\tau Ho = 15$;
- τ es el término que se refiere a la inercia del edificio;

5.1.2 Demanda de refrigeración

Por otro lado, en la demanda de refrigeración toma mayor relevancia el término de transmisión como pérdidas, por lo que las cotas de este tipo de demanda se realizarán mediante un procedimiento diferente al de la demanda de calefacción. Para ello se realiza un procedimiento mediante edificios terciarios de diferentes características de donde se obtienen finalmente unas leyes que permiten el establecer las cotas entre las que deben estar cualquier edificio terciario de los climas A3, B4 y C3, Anexo E, F y G.

$$\text{Demanda} = \text{Término de transmisión} + \text{Ganancias solares e internas}$$

Finalmente, si las demandas de los edificios ofrecidas por el usuario se encuentran dentro de las cotas calculadas, el edificio en cuestión superará el filtro de salida.

5.2 Comprobación de los consumos de energía primaria no renovable, energía primaria total, y de las emisiones equivalentes de CO₂

Una vez se ha comprobado que las demandas, tanto de refrigeración como de calefacción, están dentro de las cotas, se aceptan como válidos estos valores para comprobar los consumos.

En cada servicio, para calcular el consumo energía primaria se aplica la siguiente fórmula

$$Cep = \frac{Dem}{\eta_{est}}$$

Siendo,

- Dem demanda energética del servicio;
- η_{est} Rendimiento estacional de ese servicio dado por el archivo XML.

Una vez hallado el consumo de energía primaria, para averiguar el consumo de energía primaria no renovable y las emisiones totales equivalentes de CO₂, basta con multiplicar el consumo de energía primaria, según el combustible indicado para los equipos de cada servicio en el archivo XML por su respectivo factor de paso.

En el caso de la energía primaria total, hay que tener en cuenta también la contribución de cualquier fuente de energía, también de las renovables, luego el cálculo es distinto. En el caso de que el rendimiento estacional sea menor que uno, lo cual significaría que no hay ninguna fuente de energía renovable de apoyo, simplemente se multiplicaría la energía primaria por su respectivo factor de paso. Si, por el contrario, tenemos cualquier fuente de energía renovable, el rendimiento estacional

de la instalación sería mayor que uno, luego el método de cálculo del factor de paso de energía primaria a primaria total sería el siguiente.

$$Fdp, ep - ept = Fdp, comb + (\eta_{est} - 1) \cdot 1$$

Siendo,

- $Fdp, ep - ept$ factor de paso de energía primaria a energía total;
- $Fdp, comb$ el factor de paso de energía primaria a energía primaria total del combustible que utilice la instalación;
- η_{est} Rendimiento estacional de ese servicio dado por el archivo XML.

En los 3 casos, se aceptará un error del 10%, si el valor dado en el archivo XML está dentro del rango de error, se tomará como válido dicho valor.

Vector energético	Factor de paso Energía Primaria	Factor de paso Energía Primaria No Renovable	Factor de paso Emisiones de CO ₂
Electricidad	2.368	1.954	0.331
Gasóleo calefacción / Fuel-oil	1.182	1.179	0.331
GLP	1.204	1.201	0.254
Gas Natural	1.195	1.190	0.252
Carbón	1.084	1.082	0.472
Biomasa no densificada	1.037	0.034	0.018
Biomasa densificada	1.113	0.085	0.018

Tabla 6. Coeficientes de paso

5.3 Comprobación de las emisiones de CO₂

A partir de los consumos obtenidos mediante las demandas y los rendimientos estacionales y de los factores de paso a emisiones de CO₂ indicados en la tabla anterior, se obtienen las emisiones deglosadas por sistemas, cuya suma total es la comprobada con la que indica el usuario.

5.4 Comprobacion de la escala de emisiones de CO₂

La calificación de emisiones de CO₂ indicada por el usuario se verifica con el valor resultante a la escala autorreferente al edificio de referencia.

5.5 Comprobación de la escala de energía primaria no renovable

Al igual que ocurre con la calificación de emisiones, la calificación de energía primaria no renovable, EPNR, indicada por el usuario se verifica con el valor resultante a la escala autorreferente al edificio de referencia.

6. COEFICIENTES CORRECTORES

Para aproximar el valor de la demanda calculada como se ha mostrado anteriormente a la demanda que calcula el software certificador hay dos coeficientes que lo corrigen sobre los grados día y sobre el área solar sur equivalente.

El factor “a” realiza una corrección sobre los grados día en los meses de invierno

$$a = \left(\sum \frac{\text{Pérdidas detallado}}{\text{Pérdidas simplificado}} \right)$$

Esta corrección es necesaria incluirla en los cálculos porque, para que sea posible realizarlos se supone constante una temperatura interior de los edificios de 20°C.

El factor “b” se distingue para verano e invierno. Se trata de una corrección sobre el área solar sur equivalente.

$$b = \frac{\text{Ganancias detallado}}{\text{Ganancias simplificado}}$$

Esta corrección se realiza porque en los cálculos no se tienen en cuenta las sombras propias y remotas, por lo que es necesario incluir este coeficiente.

Relacionándolos obtenemos los distintos coeficientes correctores para cada tipo de edificio y zona climática, que serán los que, con las siguientes operaciones, nos permitan comprobar la validez de las demandas leídas en la entrada.

- Pérdidas de calefacción:

$$\frac{Q}{Aa} = \left(\left(\frac{Um}{V/At} \right) * \text{Altura} + \text{ACHeq} \cdot \rho \cdot Cp \cdot \text{Altura} \right) \cdot a \cdot \text{GD} \cdot 24$$

- Ganancias de calefacción:

$$\frac{Q}{Aa} = \left(b \cdot \left(\frac{\text{ASSE}}{Aa} \right) \cdot \text{Isur} + \left(\frac{\Phi}{Aa} \right) \cdot t \right) \cdot \eta$$

- Pérdidas de refrigeración:

$$\frac{Q}{Aa} = (\text{ACHnoche} \cdot \rho \cdot Cp \cdot \text{Altura}) \cdot \text{GD} \cdot 24 \cdot \eta \cdot \varepsilon$$

- Ganancias de refrigeración:

$$\frac{Q}{Aa} = \left(b \cdot \left(\frac{ASSE}{Aa} \right) \cdot I_{sur} + \left(\frac{\Phi}{Aa} \right) \cdot t \right)$$

Siendo,

- U_m transmitancia media;
- V volumen del espacio habitable;
- A_t área de transmisión;
- Altura, altura del edificio;
- ACH_{eq} caudal de aire introducido más el aire infiltrado;
- ρ densidad del aire;
- C_p calor específico del aire;
- GD grados día;
- $ASSE$ área solar sur equivalente;
- A_a área acondicionada;
- I_{sur} radiación total sur;
- Φ densidad de las fuentes internas;
- t tiempo de uso del edificio;
- ACH_{noche} ventilación nocturna;
- La eficiencia, ε , es la eficiencia del intercambio de calor del aire con el edificio. Se toma un valor fijo del 40%.

6.1 Coeficiente corrector “a”

La obtención del coeficiente corrector “a” como se ha descrito anteriormente es la relación entre las pérdidas calculadas de forma detallada y las pérdidas calculadas de forma simplificada. Si recordamos $\text{Demanda} = \text{Pérdidas} - \text{Ganancias}$, por lo que para el cálculo de las pérdidas detalladas la herramienta realiza la simulación de todos los edificios que se exponen en el anexo A, en la que se anulan las ganancias, igualando la temperatura interior a la exterior y anulando tanto las ganancias solares como la ventilación. Para determinar las pérdidas detalladas, se utiliza la herramienta, anexo H, que realiza una simulación del edificio y se registran sólo las pérdidas.

Las pérdidas simplificadas se pueden calcular de la siguiente forma:

$$\text{Pérdidas simplificadas} = \frac{GH \cdot [(\varphi L + Vent) + UA]}{A_{acond} \cdot 1000}$$

Siendo:

- GH son los grados hora que se pueden obtener a partir de los datos climáticos de la zona concreta;
- φL La transmitancia lineal por longitud de puentes térmicos;
- $Vent$ es la ventilación del edificio en cuestión;

- UA es la transmitancia por área de los distintos cerramientos del edificio;
- $Aacond$ es el área acondicionada;

6.2 Coeficiente corrector “b”

El cálculo del coeficiente corrector “b” es la relación entre las áreas solares sur equivalentes calculadas de forma detallada y simplificada. El ASSE detallada se puede obtener con la misma hipótesis que se realizó en el cálculo de las pérdidas detalladas, es decir, anulando las ganancias internas y estableciendo la misma temperatura interior y exterior, obtenemos una demanda en la que solo influyen las pérdidas. Una vez obtenidas dicha demanda con la simulación de la herramienta la dividimos entre la radiación total sur específica para el clima y el mes en cuestión. Como se ha visto anteriormente el coeficiente b corrige tanto la demanda de calefacción como la de refrigeración, por lo que esta operación se realiza dos veces, una para el mes de febrero, mes característico de los meses de invierno y para el mes de julio, que caracteriza a los de verano. El ASSE simplificada se calcula de la misma manera que ha sido calculada para el filtro de entrada, capítulo 4.9.

$$ASSE = \sum \frac{I_o}{I_{sur}} * \sum A_{s_o}$$

$$A_s = A_o * g * F_s$$

El valor de las ganancias simplificadas es:

$$\frac{Q}{Aa} = \left(\left(\frac{ASSE}{Aa} \right) \cdot I_{sur} \right)$$

7. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL TÉRMINO DE TRANSMISIÓN

Para el cálculo de la demanda de refrigeración de un edificio terciario es necesario conocer el término real de transmisión:

$$\text{Demanda} = \text{Término de transmisión} + \text{Ganancias solares e internas}$$

El primer paso consiste en la simulación de los edificios de la que se obtienen las ganancias solares. A continuación, estas ganancias serán corregidas sobre el área solar sur equivalente por el término corrector “b”.

El siguiente paso consiste en una nueva simulación a través de la cual se obtiene el valor correspondiente al conjunto de ganancias solares e internas. Se pretende obtener las ganancias solares corregidas y ganancias internas, por lo que, al conjunto de ganancias solares e internas se les restará la cantidad correspondiente a las ganancias solares, obtenidas en el primer paso antes de ser corregidas, quedando entonces el término de ganancias internas aislado. Una vez se tiene por separado las ganancias solares corregidas y las internas se suman.

Calculadas las ganancias solares e internas el siguiente paso es obtener la demanda neta. Dichos valores se generan automáticamente en un archivo “.res” al simular el edificio mediante el programa certificador.

Por último, tan sólo queda realizar la diferencia entre la demanda y las ganancias solares e internas quedando un término de transmisión al que llamaremos término de transmisión real.

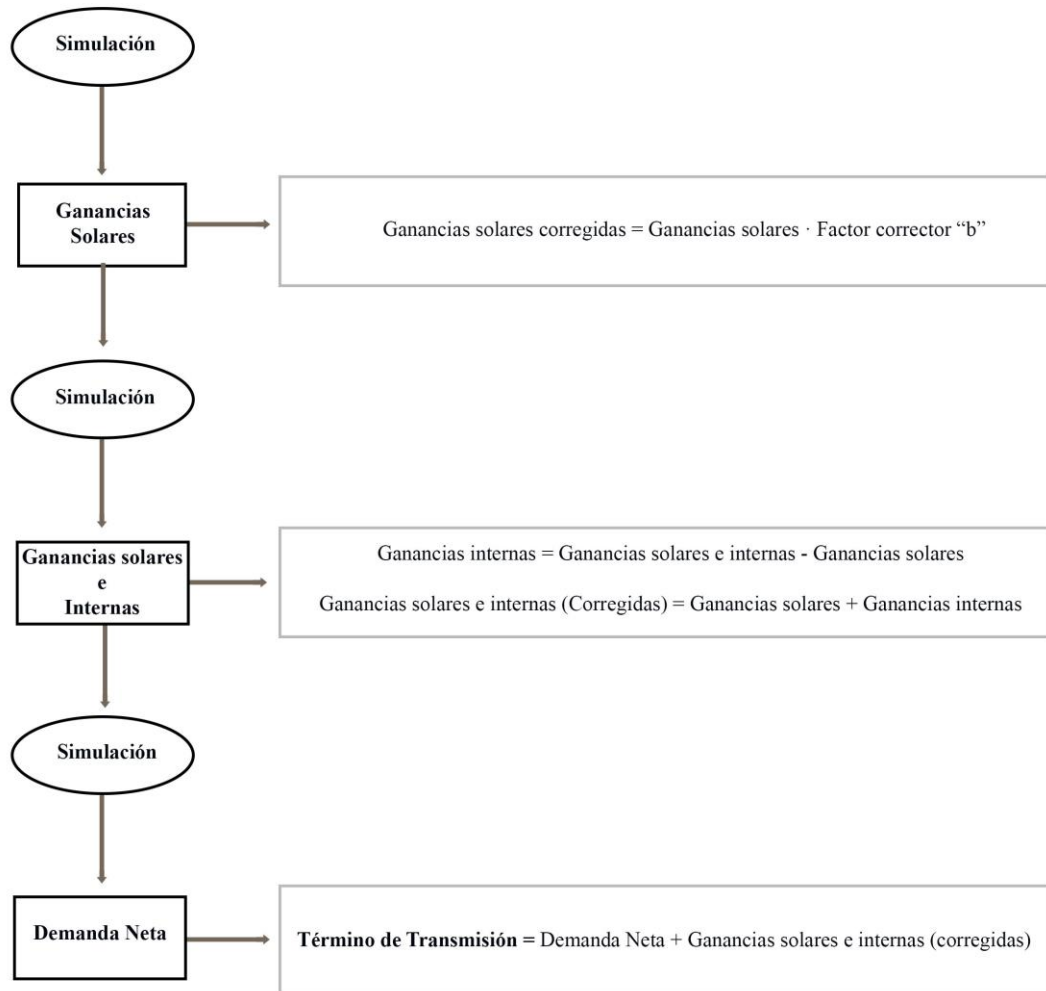


Figura 10. Diagrama de bloques del procedimiento de cálculo del término de transmisión

8. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

En este anexo se lleva a cabo una demostración del funcionamiento de la herramienta con dos edificios a modo de ejemplo, en el primero de ellos todos los indicadores energéticos serán correctos y estarán dentro de sus límites mientras que en el segundo habrá indicadores que cumplan con sus límites y otros que no.

8.1 Ejemplo 1

Siguiendo el procedimiento indicado en el capítulo 3 se llega a la pantalla de resultados, en este caso tanto el filtro de entrada como el de salida son favorables cumpliendo con la normativa, aunque se avisa de que algún indicador se encuentra fuera de su rango



Figura 11. Pantalla de resultados generales del primer ejemplo

En este caso concreto el filtro de entrada, es decir, la comprobación de los valores aportados por el usuario, indica que los valores cumplen la normativa, pero hay al menos uno cuyo valor se encuentra fuera de rango. Por otro lado, el filtro de salida, que comprueba la veracidad de los indicadores energéticos recalculándolos, indica que todos ellos son correctos.

Mediante la pantalla en la que se muestran los valores y sus límites se puede comprobar que los resultados anteriores son correctos, y se permite conocer que valor o valores son los que se encuentran fuera de rango.

FILTRO DE ENTRADA		FILTRO DE SALIDA	
HE0		Demanda de calefacción	OK
Consumo límite EPNR (HE0)	OK	Demanda de refrigeración	OK
Consumo límite ET (HE0)	OK	Consumo límite EPNR	OK
HE1		Consumo límite ET	OK
HE1 2013	OK	Emisiones CO2	OK
K	OK	Calificación EPNR	OK
q	OK	Calificación emisiones CO2	OK
VALORES		Volver	
Transmitancia	Valor alto	Ver valores	
Factor solar huecos	OK		
Compacidad	Valor alto		
Superficie	OK		
Volumen	OK		
Puentes térmicos	OK		

Figura 12. Pantalla de resultados detallados

Se puede comprobar cuales son los valores que han provocado el mensaje “Cumple, pero algún valor fuera de rango”. Éstos aparecen en amarillo en la pantalla anterior.

Finalmente, si se desea, se ahondar aún más en los resultados y revisar los volarores de cada indicador energético y sus limites pulsando “Ver valores”.

UserForm4

FILTRO DE ENTRADA

	COTA INFERIOR	VALOR USUARIO	COTA SUPERIOR
HE0			
Consumo EPNR (HE0)	-	36.52	85
Consumo ET (HE0)	-	67.90	190
HE1			
HE1	25%	26.00%	-
K	-	0.93	0.98
q	-	2.56	4
VALORES			
Factor solar huecos	0	0.73	1
Compacidad	2	5.28	4.5
Superficie	0	16809.63	1000000
Volumen	0	54918.77	1000000
Puentes térmicos	0.04	0.13	0.5
ASSE/Aa Inv	0.04	0.23	0.2
ASSE/Aa Ver	0.01	0.71	0.06
Transmitancia muros	0.3	1.26	1.25
Transmitancia cubierta y suelo	0.23	1.26	0.80
Transmitancia huecos	2.60	5.33	5.70

FILTRO DE SALIDA

	COTA INFERIOR	VALOR USUARIO	COTA SUPERIOR
Demanda de calefacción	4.15	18.69	19.62
Demanda de refrigeración	8.31	10.25	18.31
Consumo límite EPNR (HE0)	32.87	36.52	40.17
Consumo límite ET (HE0)	60.74	67.90	74.24
Emissiones CO2	4.87	5.38	5.96

CALIFICACIONES	CALIFICACIÓN USUARIO	CALIFICACIÓN CALCULADA
Calificación EPNR	D	D
Calificación Emisiones CO2	D	D

Figura 13. Pantalla de valores y límites

Gracias a esta pantalla se puede realizar una revisión más profunda de los valores que ha comprobado la herramienta. La primera columna es la cota o límite inferior, según la normativa o valores experimentales aportados por el departamento, para que el filtro sea favorable el valor introducido por el el usuario no debe ser inferior a éste. En la siguiente columna se encuentra el valor aportado por el usuario o recalculado, según sea filtro de entrada o de salida. Por último, la tercera columna muestra la cota o límite superior, el cual no debe sobrepasar la columna anterior. Al igual que el inferior son valores de la normativa o aportados por el departament

8.2 Ejemplo 2

Por otro lado, se muestra un edificio el cual no todos sus campos superan el filtro de entrada o el de salida.



Figura 14. Pantalla de resultados segundo ejemplo

En este caso ninguno de los filtros tiene un resultado favorable. Si se desea saber cuales de los campos son los que provocan esta situación se pulsará el botón “Ver resultados”, si lo que se desea es realizar la comprobación de otro edificio se deberá pulsar el de “Nueva Comprobación”.

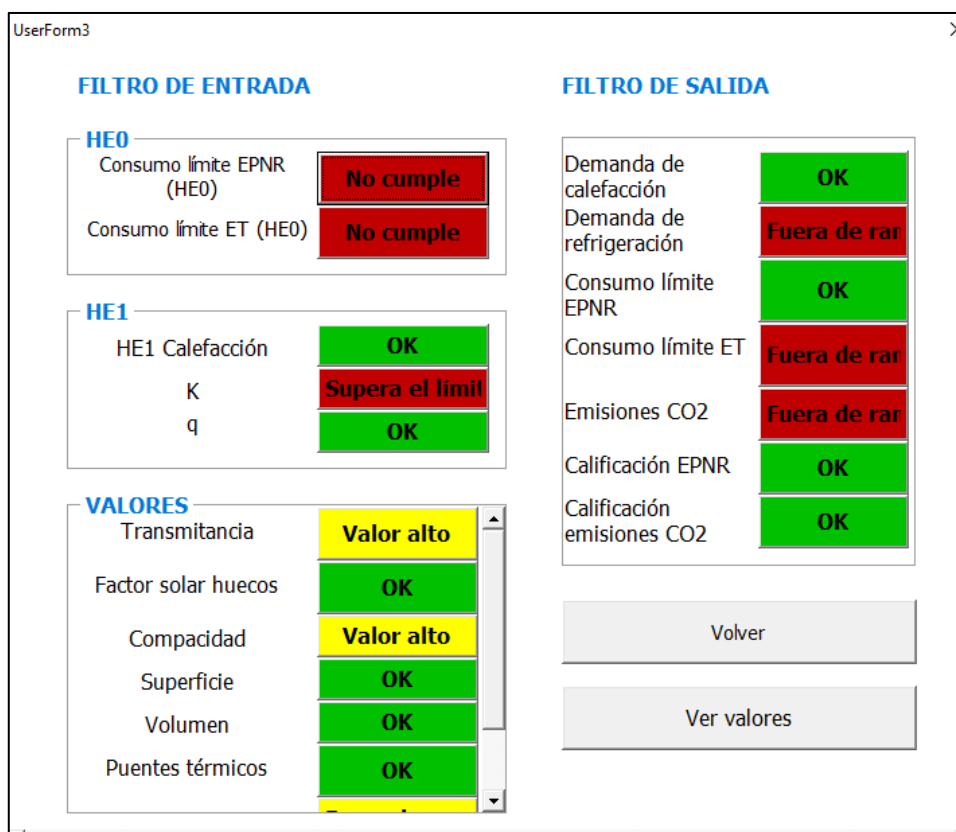


Figura 15. Pantalla de resultados detallados segundo ejemplo

Como se observa los campos que provocan que el edificio no supere el filtro de entrada son los consumos de energía primaria no renovable y el de energía primaria total y la demanda de refrigeración, consumo límite de energía primaria total y las emisiones de CO₂ en el filtro de salida.

Gracias a la siguiente pantalla se puede comprender por que en algunos indicadores no se muestra el “OK” que indica que son correctos.

	COTA INFERIOR	VALOR USUARIO	COTA SUPERIOR
HE0			
Consumo EPNR (HE0)	-	88.00	85
Consumo ET (HE0)	-	195.00	190
HE1			
HE1	25%	26.88%	
K	-	1.49	0.98
q	-	2.56	4
VALORES			
Factor solar huecos	0	0.73	1
Compacidad	2	5.28	4.5
Superficie	0	16809.63	1000000
Volumen	0	54918.77	1000000
Puentes térmicos	0.04	0.13	0.5
ASSE/Aa Inv	0.04	0.23	0.2
ASSE/Aa Ver	0.01	0.71	0.06
Transmitancia muros	0.3	1.26	1.25
Transmitancia cubierta y suelo	0.23	1.26	0.80
Transmitancia huecos	2.60	5.33	5.70

FILTRO DE SALIDA			
	COTA INFERIOR	VALOR USUARIO	COTA SUPERIOR
Demanda de calefacción	4.45	18.69	19.62
Demanda de refrigeración	10.32	10.25	18.31
Consumo límite EPNR (HE0)	32.87	36.52	40.17
Consumo límite ET (HE0)	175.50	67.90	214.50
Emisiones CO2	4.87	8.23	5.96

CALIFICACIONES	CALIFICACIÓN USUARIO	CALIFICACIÓN CALCULADA
Calificación EPNR	D	D
Calificación Emisiones CO2	D	D

Figura 16. Pantalla de límites y valores segundo ejemplo

En lo que respecta al HE0 se puede comprobar como ambos valores superan el límite establecido por la norma, al igual que en el indicador K del HE1. El sistema de filtrado de salida también muestra algunos valores que no resultan favorables como la demanda de refrigeración, el consumo límite de energía total y las emisiones de CO₂.

BIBLIOGRAFÍA

- Documento Básico HE Ahorro de Energía 2017.
- Anexo I Documento Básico HE Ahorro de Energía 2018.
- Nota informativa sobre simplificación de datos de entrada al registro andaluz de certificados energéticos a partir del informe de evaluación energética del edificio en formato electrónica XML.
- Escala de calificación energética, IDEA. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

ANEXO A. EDIFICIOS

Alguno de los procedimientos que utiliza la herramienta para la comprobación de los certificados energéticos de los edificios han sido diseñados mediante simulaciones en la Herramienta Unificada Líder-Calener, HULC, empleando tres edificios terciarios de distintos usos. Éstos son el edificio Comercial, Deportivo y el edificio de Oficinas.

A continuación, se muestran algunas imágenes de los tres edificios desde diferentes puntos de vista.

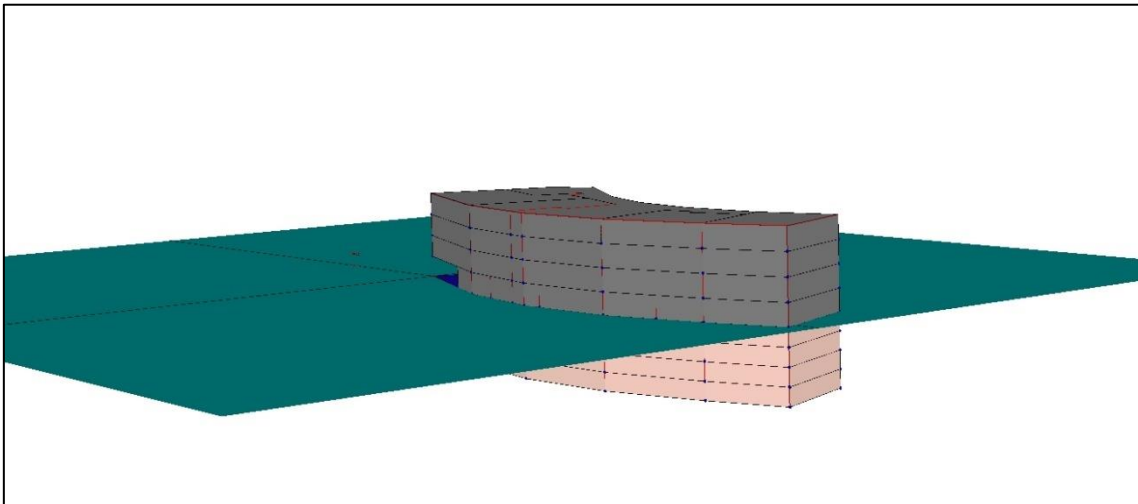


Figura 17. Edificio Comercial

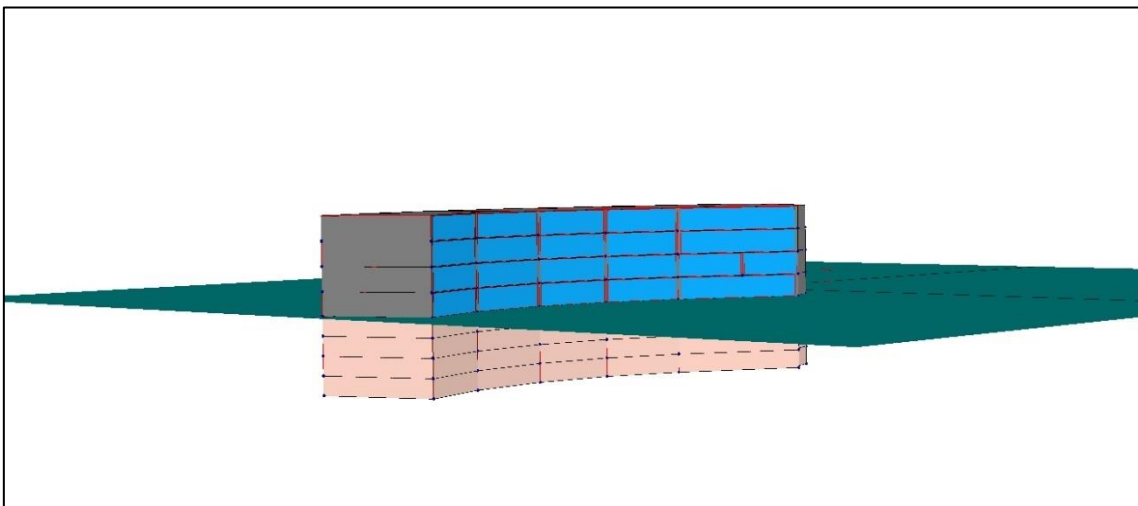


Figura 18. Edificio Comercial

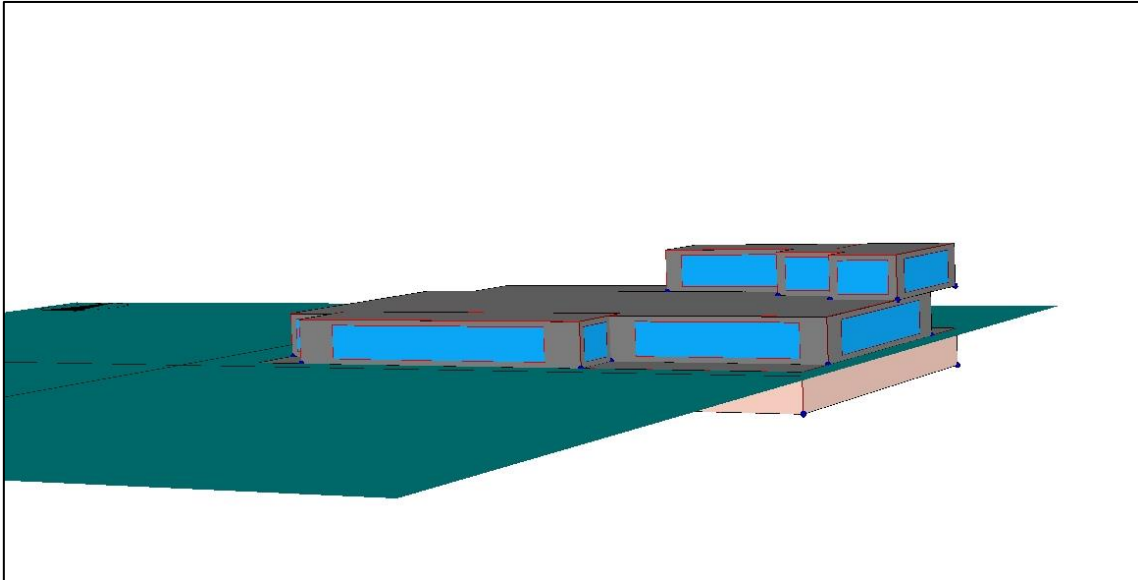


Figura 19. Edificio Deportivo

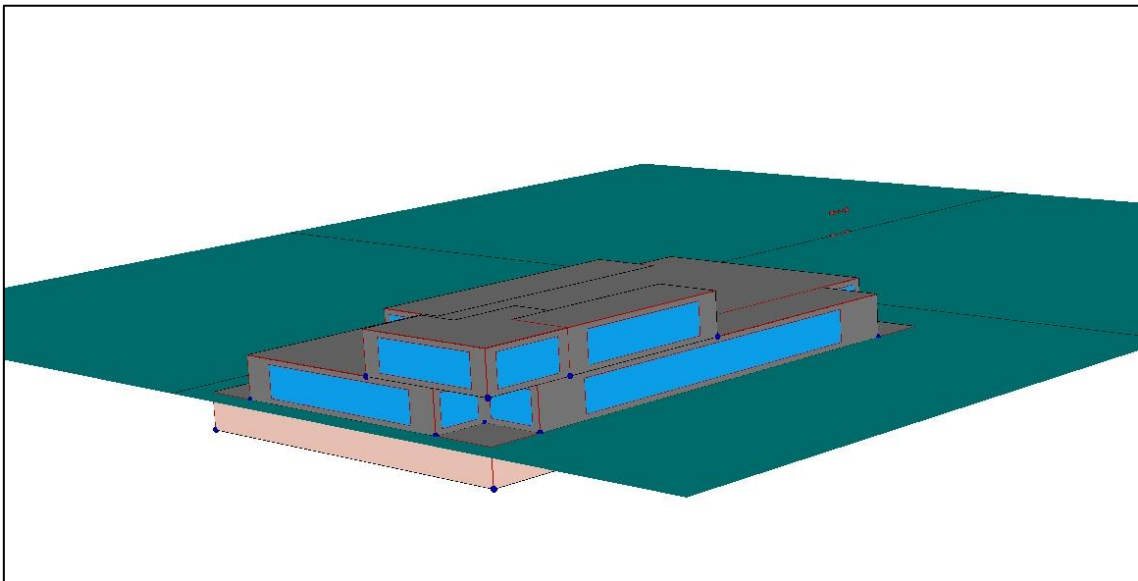


Figura 20. Edificio Deportivo

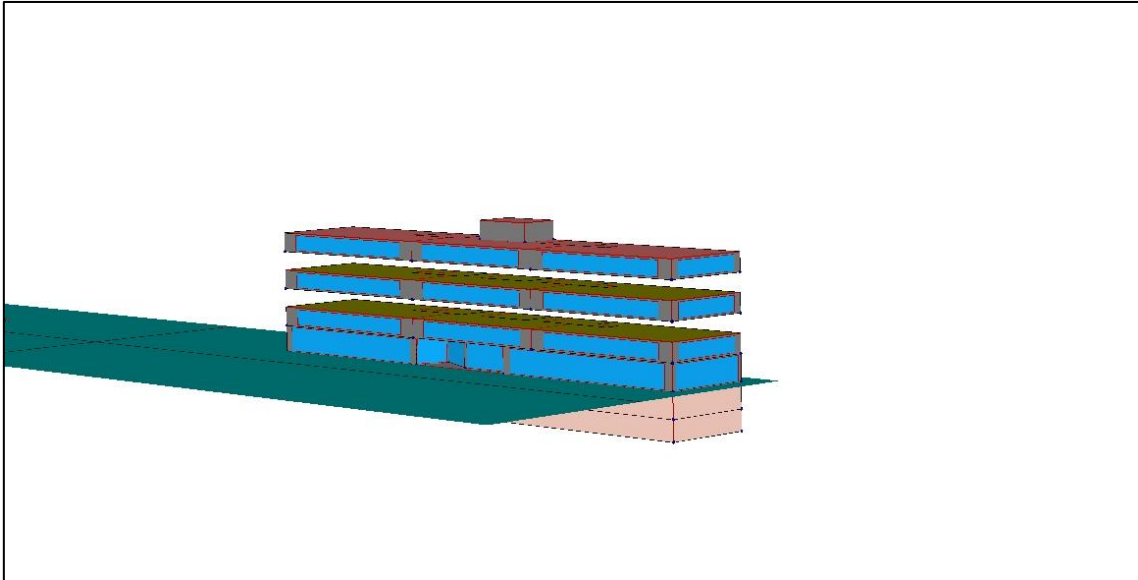


Figura 21. Edificio Oficinas

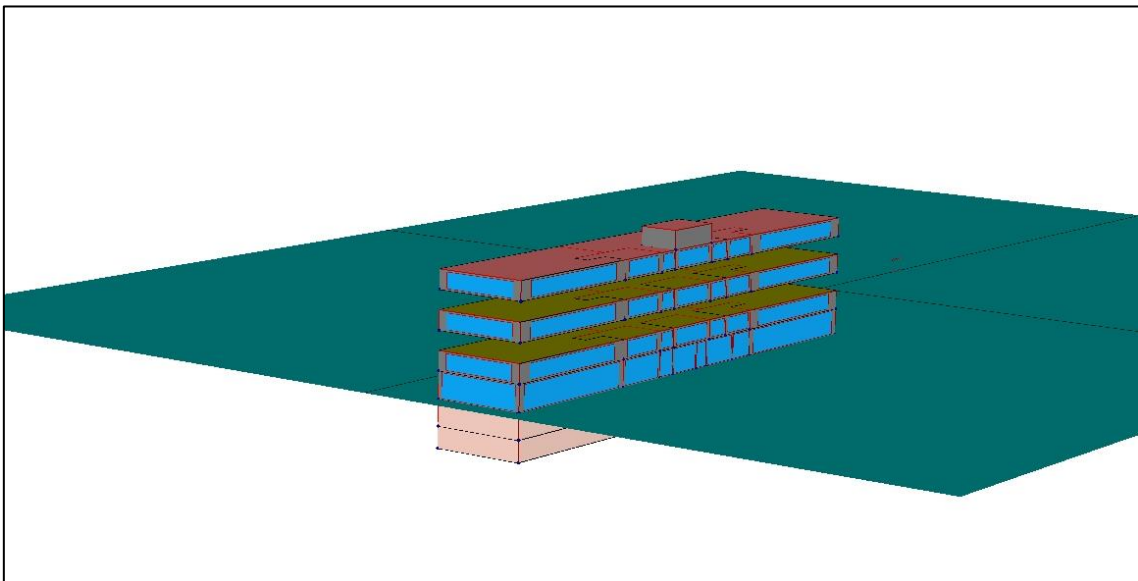


Figura 22. Edificio Oficinas

Al tratarse de edificios terciarios existen varios parámetros influyentes que hacen que haya diferencias para cada edificio. Para cada clima se crean dos edificios, uno con materiales constructivos de la peor calidad y otro con calidades óptimas, anexo C

De cada uno de estos dos edificios se han construido otros tres diferentes según la densidad media de fuentes interna: baja, media y alta. Por último, para cada uno de ellos se construyen otros cuatro, según su número de horas de ocupación: 8, 12, 16 y 24 horas. Finalmente tenemos 72 edificios para cada clima.

Las combinaciones posibles de los edificios se muestran en la siguiente tabla:

Edificio	Calidad constructiva	Clima	Intensidad	Uso
Comercial Oficinas Deportivo	Óptima Maxima	A3 B4 C3	Baja Media Alta	8h 12h 16h 24h

Tabla 7 Posibles combinaciones de los edificios

ANEXO B. RESULTADOS DE LOS COEFICIENTES CORRECTORES

Para la obtención de los coeficientes correctores se han tomado tres edificios terciarios con diferentes funciones como son el uso comercial, deportivo u oficinas. Cada uno de ellos se ha construido de dos formas. En la primera sus calidades constructivas son óptimas, sin embargo, en la segunda sus calidades constructivas son desfavorables, anexo C. Una vez se han construido los edificios de ambas formas se han simulado para obtener las pérdidas y ganancias requeridas para el cálculo de los factores correctores.

Los resultados obtenidos con los tres edificios se muestran ordenados por climas en las siguientes tablas:

Clima A	
Edificio Comercial	a
8h Máximo	0.72
8h Óptimo	0.75
12h Máximo	0.85
12h Óptimo	0.83
16h Máximo	0.90
16h Óptimo	0.86
24h Máximo	1.00
24h Óptimo	0.92
Edificio Deportivo	a
8h Máximo	0.59
8h Óptimo	1.00
12h Máximo	0.72
12h Óptimo	1.00
16h Máximo	0.77
16h Óptimo	1.00
24h Máximo	0.88
24h Óptimo	1.00
Edificio Oficinas	a
8h Máximo	0.76
8h Óptimo	0.88
12h Máximo	0.92
12h Óptimo	1.01
16h Máximo	1.00
16h Óptimo	1.00
24h Máximo	1.00

Clima A	
24h Óptimo	1.00

Tabla 8. Coeficientes correctores “a” para los edificios construidos de ambas formas en el clima A

Clima B	
Edificio Comercial	a
8h Máximo	0.62
8h Óptimo	0.59
12h Máximo	0.73
12h Óptimo	0.68
16h Máximo	0.77
16h Óptimo	0.72
24h Máximo	0.86
24h Óptimo	0.80
Edificio Deportivo	a
8h Máximo	1.00
8h Óptimo	0.93
12h Máximo	1.00
12h Óptimo	1.00
16h Máximo	1.00
16h Óptimo	1.00
24h Máximo	1.00
24h Óptimo	1.00
Edificio Oficinas	a
8h Máximo	0.76
8h Óptimo	0.70
12h Máximo	0.96
12h Óptimo	0.83
16h Máximo	1.00
16h Óptimo	0.89
24h Máximo	1.00
24h Óptimo	0.92

Tabla 9. Coeficientes correctores “a” para los edificios construidos de ambas formas en el clima B

Clima C	
Edificio Comercial	a
8h Máximo	0.71
8h Óptimo	0.69
12h Máximo	0.82
12h Óptimo	0.76
16h Máximo	0.86
16h Óptimo	0.78
24h Máximo	0.94

Clima C	
24h Óptimo	0.83
Edificio Deportivo	a
8h Máximo	0.85
8h Óptimo	0.76
12h Máximo	1.00
12h Óptimo	0.88
16h Máximo	1.00
16h Óptimo	0.93
24h Máximo	1.00
24h Óptimo	1.00
Edificio Oficinas	a
8h Máximo	0.77
8h Óptimo	1.00
12h Máximo	0.95
12h Óptimo	1.00
16h Máximo	1.00
16h Óptimo	1.00
24h Máximo	1.00
24h Óptimo	1.00

Tabla 10. Coeficientes correctores “a” para los edificios construidos de ambas formas en el clima C

Una vez se han identificado los términos correctores se han estudiado para obtener conclusiones sobre posibles dependencias con respecto a las calidades constructivas, clima o al uso del edificio.

Estudiando los resultados obtenidos se puede observar como el término corrector sobre los grados día presenta una leve dependencia con respecto al tipo de clima. También depende del número de horas en las que se encuentra en uso el edificio, aumentando el factor “a” conforme aumenta el uso del edificio.

Por otro lado, los resultados de los coeficientes correctores “b” para todos los meses, calidades constructivas e intensidades de uso son los siguientes:

Clima A	
Edificio Comercial	b
8h Máximo	0.80
8h Óptimo	0.74
12h Máximo	0.80
12h Óptimo	0.74
16h Máximo	0.80
16h Óptimo	0.74
24h Máximo	0.80
24h Óptimo	0.74
Edificio Deportivo	b
8h Máximo	0.59
8h Óptimo	0.62
12h Máximo	0.59
12h Óptimo	0.62
16h Máximo	0.59

Clima A	
16h Óptimo	0.62
24h Máximo	0.59
24h Óptimo	0.62
Edificio Oficinas	b
8h Máximo	0.65
8h Óptimo	0.75
12h Máximo	0.65
12h Óptimo	0.75
16h Máximo	0.65
16h Óptimo	0.75
24h Máximo	0.65
24h Óptimo	0.75

Tabla 11. Coeficientes correctores “b” para los edificios construidos de ambas formas en el clima A

Clima B	
Edificio Comercial	b
8h Máximo	0.78
8h Óptimo	0.75
12h Máximo	0.78
12h Óptimo	0.75
16h Máximo	0.78
16h Óptimo	0.75
24h Máximo	0.78
24h Óptimo	0.75
Edificio Deportivo	b
8h Máximo	0.62
8h Óptimo	0.61
12h Máximo	0.62
12h Óptimo	0.61
16h Máximo	0.62
16h Óptimo	0.61
24h Máximo	0.62
24h Óptimo	0.61
Edificio Oficinas	b
8h Máximo	0.67
8h Óptimo	0.75
12h Máximo	0.67
12h Óptimo	0.75
16h Máximo	0.67
16h Óptimo	0.75
24h Máximo	0.67
24h Óptimo	0.75

Tabla 12. Coeficientes correctores “b” para los edificios construidos de ambas formas en el clima B

Clima C	
Edificio Comercial	b
8h Máximo	0.79
8h Óptimo	0.74
12h Máximo	0.79
12h Óptimo	0.74
16h Máximo	0.79
16h Óptimo	0.74
24h Máximo	0.79
24h Óptimo	0.74
Edificio Deportivo	b
8h Máximo	0.61
8h Óptimo	0.64
12h Máximo	0.61
12h Óptimo	0.64
16h Máximo	0.61
16h Óptimo	0.64
24h Máximo	0.61
24h Óptimo	0.64
Edificio Oficinas	b
8h Máximo	0.64
8h Óptimo	0.75
12h Máximo	0.64
12h Óptimo	0.75
16h Máximo	0.64
16h Óptimo	0.75
24h Máximo	0.64
24h Óptimo	0.75

Tabla 13. Coeficientes correctores “b” para los edificios construidos de ambas formas en el clima C

En lo que respecta al factor corrector del área solar sur equivalente, término “b”, se observa claramente como no presenta dependencia alguna del tiempo en el que se encuentra en uso el edificio.

ANEXO C. VALORES DE TRANSMITANCIAS ÓPTIMAS Y MÁXIMAS POR CLIMAS

Los valores de transmitancia térmica máxima han sido obtenidos del DB HE 2013 *Tabla 2.3 página 15*, mientras que los óptimos provienen de estudios previos del Grupo Termotecnia del Departamento de Ingeniería Energética. Dichos estudios indican los valores límites de transmitancia térmica a partir de los cuales el sobrecoste asociado a dicho cerramiento supera el ahorro producido por el mismo.

Para la construcción de los edificios, las transmitancias térmicas lineales de los puentes térmicos de los edificios construidos de forma óptima serán un 50% menores que las de los edificios construidos de forma desfavorable.

Zona climática A	Valores óptimos	Valores máximos
Umuros	0.3	1.25
Ucubierta	0.23	0.8
Usuelo	0.37	0.8
Uventanas	2.6	5.7

Tabla 14. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima A

Zona climática B	Valores óptimos	Valores máximos
Umuros	0.27	1
Ucubierta	0.21	0.65
Usuelo	0.32	0.65
Uventanas	2.1	4.2

Tabla 15. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima B

Zona climática C	Valores óptimos	Valores máximos
Umuros	0.18	0.75
Ucubierta	0.15	0.5
Usuelo	0.22	0.5
Uventanas	1.8	3.1

Tabla 16. Valores de transmitancia térmica [$W/m^2 \cdot K$] clima C

Zona climática D	Valores óptimos	Valores máximos
Umuros	0.18	0.60

Zona climática D	Valores óptimos	Valores máximos
Ucubierta	0.15	0.40
Usuelo	0.19	0.40
Uventanas	1.40	2.70

Tabla 17. Valores de transmitancia térmica [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$] clima D

Zona climática E	Valores óptimos	Valores máximos
Umuros	0.18	0.55
Ucubierta	0.15	0.35
Usuelo	0.19	0.35
Uventanas	1.30	2.50

Tabla 18. Valores de transmitancia térmica [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$] clima E

ANEXO D. EJEMPLO DE CÁLCULO DEL TÉRMINO DE TRANSMISIÓN

A continuación, se muestra un ejemplo dicho de procedimiento para uno de los edificios en sus dos tipos de construcciones para el clima A.

Anexo D.1.1 Ganancias solares

Primer paso:

Simulación → Ganancias solares

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
12 AO	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
16 AO	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
24 AO	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
8 AO	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
12 AO	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
16 AO	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
24 AO	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
8 AO	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
12 AO	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
16 AO	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
24 AO	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45

Tabla 19 Ganancias solares en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
12 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
16 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
24 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
8 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
12 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
16 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
24 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
8 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
12 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
16 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
24 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94

Tabla 20 Ganancias solares en un edificio construido de forma óptima

Como se puede observar las ganancias solares son independientes de las fuentes internas, así como del periodo de utilización del edificio. Por el contrario, es dependiente de las calidades constructivas, siendo menores cuando el edificio ha sido construido con materiales óptimos como se observa a continuación.

Anexo D.1.2 Ganancias solares corregidas

Ganancias solares \times "b" \rightarrow ***Ganancias solares corregidas***

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
12 AM	Baja	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
16 AM	Baja	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
24 AM	Baja	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
8 AM	Media	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
12 AM	Media	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
16 AM	Media	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
24 AM	Media	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
8 AM	Alta	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
12 AM	Alta	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
16 AM	Alta	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33
24 AM	Alta	3.20	2.93	3.75	4.33	5.37	4.70	4.89	4.09	3.21	3.25	2.52	2.33

Tabla 21 Ganancias solares corregidas en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
12 AO	Baja	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
16 AO	Baja	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
24 AO	Baja	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
8 AO	Media	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
12 AO	Media	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
16 AO	Media	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
24 AO	Media	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
8 AO	Alta	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
12 AO	Alta	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
16 AO	Alta	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47
24 AO	Alta	1.89	1.86	2.54	3.08	3.97	4.10	4.22	3.39	2.57	2.17	1.63	1.47

Tabla 22 Ganancias solares corregidas en un edificio construido de forma óptima

Anexo D.1.3 Ganancias solares e internas

Segundo paso:

Simulación → Ganancias solares e internas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	5.38	5.09	6.29	6.80	8.06	8.21	8.48	7.54	6.29	5.85	4.99	4.82
12 AM	Baja	6.24	5.93	7.26	7.74	9.08	9.16	9.47	8.57	7.22	6.87	5.98	5.78
16 AM	Baja	7.11	6.77	8.22	8.68	10.10	10.12	10.46	9.59	8.15	7.89	6.96	6.75
24 AM	Baja	8.83	8.45	10.16	10.56	12.14	12.03	12.44	11.64	10.00	9.94	8.93	8.68
8 AM	Media	7.14	6.84	8.34	8.76	10.16	10.24	10.54	9.66	8.29	7.96	7.03	6.88
12 AM	Media	8.75	8.41	10.15	10.52	12.07	12.03	12.40	11.58	10.03	9.88	8.88	8.69
16 AM	Media	10.37	9.99	11.96	12.28	13.98	13.82	14.25	13.50	11.76	11.79	10.72	10.50
24 AM	Media	13.60	13.13	15.58	15.79	17.80	17.40	17.97	17.34	15.24	15.62	14.41	14.12
8 AM	Alta	8.89	8.60	10.39	10.72	12.27	12.28	12.60	11.78	10.28	10.08	9.08	8.95
12 AM	Alta	11.26	10.90	13.04	13.30	15.06	14.90	15.32	14.59	12.83	12.88	11.78	11.60
16 AM	Alta	13.62	13.21	15.70	15.87	17.86	17.53	18.04	17.41	15.38	15.69	14.49	14.26
24 AM	Alta	18.37	17.82	21.00	21.03	23.46	22.77	23.49	23.04	20.47	21.31	19.90	19.56

Tabla 23 Ganancias solares (sin corregir) e internas en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	4.75	4.66	5.89	6.46	7.80	8.04	8.22	7.17	5.90	5.43	4.63	4.46
12 AO	Baja	5.71	5.59	6.94	7.47	8.89	9.06	9.28	8.26	6.89	6.52	5.68	5.48
16 AO	Baja	6.68	6.51	7.99	8.48	9.98	10.08	10.33	9.35	7.88	7.60	6.73	6.51
24 AO	Baja	8.61	8.36	10.09	10.50	12.16	12.12	12.44	11.53	9.85	9.78	8.83	8.56
8 AO	Media	6.73	6.61	8.14	8.59	10.07	10.23	10.44	9.44	8.05	7.70	6.83	6.67
12 AO	Media	8.55	8.35	10.11	10.49	12.12	12.15	12.42	11.49	9.91	9.74	8.80	8.61
16 AO	Media	10.36	10.09	12.09	12.38	14.17	14.07	14.40	13.55	11.77	11.78	10.77	10.54
24 AO	Media	14.00	13.58	16.05	16.18	18.27	17.90	18.37	17.66	15.48	15.87	14.72	14.40
8 AO	Alta	8.71	8.56	10.38	10.72	12.34	12.42	12.65	11.71	10.19	9.97	9.02	8.89
12 AO	Alta	11.38	11.12	13.29	13.50	15.35	15.24	15.56	14.73	12.92	12.96	11.92	11.73
16 AO	Alta	14.04	13.68	16.20	16.29	18.36	18.06	18.47	17.74	15.65	15.96	14.81	14.57
24 AO	Alta	19.38	18.79	22.00	21.86	24.38	23.69	24.30	23.78	21.10	21.97	20.61	20.24

Tabla 24 Ganancias solares (sin corregir) e internas en un edificio construido de forma óptima

Anexo D.1.4 Ganancias internas*Ganancias solares e internas – Ganancias solares → Ganancias internas*

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	2.01	2.01	2.35	2.24	2.41	2.33	2.36	2.42	2.28	2.42	2.34	2.37
12 AM	Baja	2.88	2.85	3.31	3.18	3.43	3.29	3.35	3.45	3.21	3.44	3.33	3.33
16 AM	Baja	3.74	3.69	4.28	4.12	4.45	4.24	4.34	4.48	4.14	4.47	4.31	4.30
8 AM	Media	3.77	3.76	4.39	4.20	4.51	4.37	4.42	4.54	4.27	4.54	4.38	4.43
12 AM	Media	5.38	5.33	6.20	5.96	6.42	6.16	6.28	6.46	6.01	6.45	6.23	6.24
16 AM	Media	7.00	6.91	8.01	7.72	8.33	7.95	8.14	8.38	7.75	8.37	8.07	8.05
8 AM	Alta	5.52	5.51	6.44	6.16	6.61	6.41	6.49	6.66	6.27	6.65	6.43	6.50
12 AM	Alta	7.89	7.82	9.10	8.74	9.41	9.03	9.21	9.47	8.82	9.46	9.13	9.15
16 AM	Alta	10.26	10.13	11.75	11.32	12.21	11.65	11.93	12.29	11.37	12.26	11.84	11.80

Tabla 25 Ganancias internas en un edificio construido de forma desfavorable

A partir de este momento el procedimiento deja de hacerse con los valores relacionados con 24h, ya que los datos aportados en este horario, al ser un ciclo continuo, no reflejan de forma nítida lo que se quiere demostrar.

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	2.25	2.21	2.55	2.42	2.58	2.49	2.51	2.58	2.43	2.57	2.49	2.52
12 AO	Baja	3.22	3.14	3.60	3.42	3.67	3.51	3.57	3.67	3.42	3.66	3.54	3.54
16 AO	Baja	4.18	4.07	4.65	4.43	4.75	4.53	4.62	4.77	4.41	4.75	4.59	4.57
8 AO	Media	4.24	4.17	4.80	4.54	4.85	4.68	4.73	4.85	4.57	4.84	4.68	4.73
12 AO	Media	6.05	5.91	6.78	6.44	6.89	6.60	6.71	6.91	6.43	6.88	6.66	6.67
16 AO	Media	7.87	7.65	8.76	8.33	8.94	8.52	8.69	8.96	8.29	8.92	8.63	8.60
8 AO	Alta	6.22	6.12	7.04	6.67	7.12	6.88	6.95	7.13	6.71	7.11	6.88	6.95
12 AO	Alta	8.89	8.67	9.95	9.45	10.12	9.70	9.86	10.14	9.44	10.11	9.77	9.79
16 AO	Alta	11.55	11.23	12.86	12.24	13.13	12.52	12.77	13.16	12.18	13.10	12.67	12.63

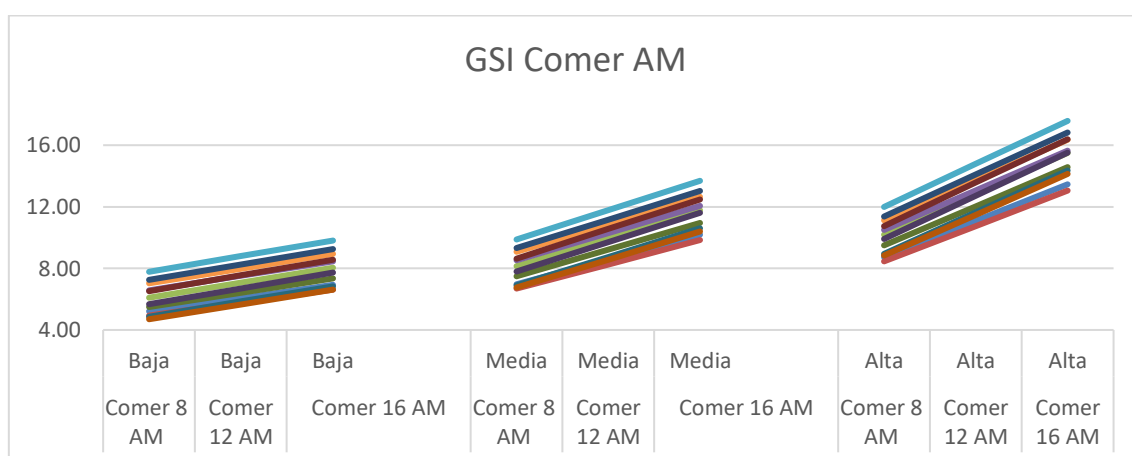
Tabla 26 Ganancias internas en un edificio construido de forma óptima

Anexo D.1.5 Ganancias solares e internas

GSI → Ganancias solares corregidas + Ganancias internas

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	5.21	4.94	6.09	6.57	7.78	7.03	7.25	6.52	5.49	5.68	4.86	4.70
12 AM	Baja	6.07	5.78	7.06	7.51	8.80	7.99	8.25	7.54	6.42	6.70	5.84	5.66
16 AM	Baja	6.94	6.61	8.03	8.45	9.81	8.94	9.24	8.57	7.35	7.72	6.83	6.63
8 AM	Media	6.97	6.69	8.14	8.53	9.88	9.07	9.32	8.64	7.48	7.79	6.90	6.76
12 AM	Media	8.58	8.26	9.95	10.29	11.79	10.86	11.17	10.56	9.22	9.70	8.75	8.57
16 AM	Media	10.20	9.83	11.76	12.05	13.70	12.65	13.03	12.48	10.96	11.62	10.59	10.38
8 AM	Alta	8.72	8.44	10.19	10.49	11.98	11.11	11.38	10.75	9.48	9.90	8.94	8.83
12 AM	Alta	11.09	10.75	12.84	13.07	14.78	13.73	14.10	13.57	12.03	12.71	11.65	11.48
16 AM	Alta	13.46	13.05	15.50	15.65	17.58	16.35	16.82	16.38	14.57	15.52	14.35	14.13

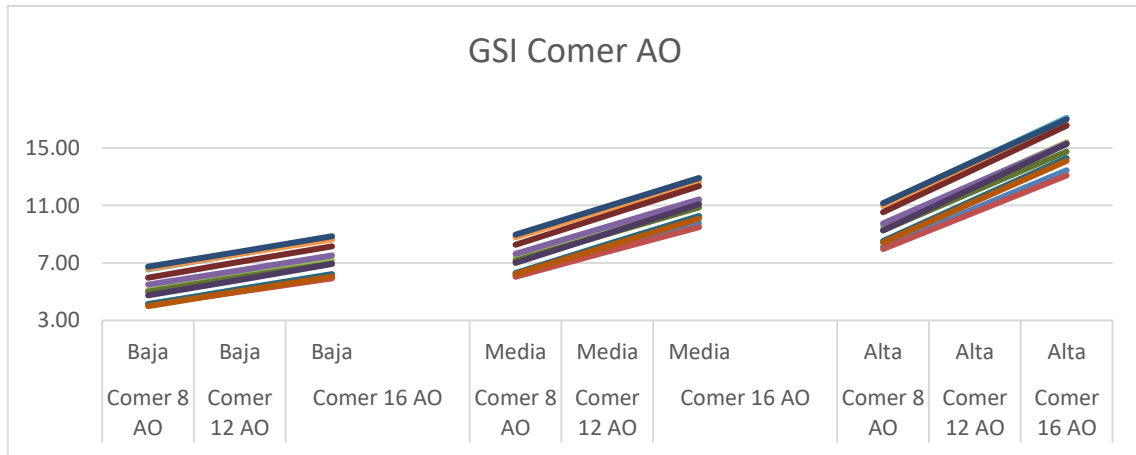
Tabla 27 Ganancias solares (corregidas) e internas en un edificio construido de forma desfavorable



Gráfica 1 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	4.15	4.08	5.09	5.49	6.55	6.59	6.74	5.97	5.00	4.75	4.15	4.08
12 AO	Baja	5.11	5.00	6.14	6.50	7.64	7.62	7.79	7.07	5.99	5.83	5.11	5.00
16 AO	Baja	6.08	5.93	7.19	7.51	8.73	8.64	8.85	8.16	6.98	6.92	6.08	5.93
8 AO	Media	6.13	6.03	7.33	7.62	8.82	8.79	8.95	8.25	7.14	7.01	6.31	6.13
12 AO	Media	7.95	7.77	9.31	9.52	10.87	10.71	10.94	10.30	9.00	9.06	8.29	7.95
16 AO	Media	9.76	9.51	11.29	11.41	12.92	12.63	12.92	12.36	10.86	11.10	10.26	9.76
8 AO	Alta	8.12	7.98	9.58	9.75	11.09	10.98	11.17	10.52	9.28	9.28	8.51	8.43
12 AO	Alta	10.78	10.53	12.49	12.53	14.10	13.80	14.08	13.54	12.01	12.28	11.40	11.26
16 AO	Alta	13.45	13.09	15.39	15.32	17.10	16.62	16.99	16.55	14.75	15.28	14.30	14.10

Tabla 28 Ganancias solares (corregidas) e internas en un edificio construido de forma óptima



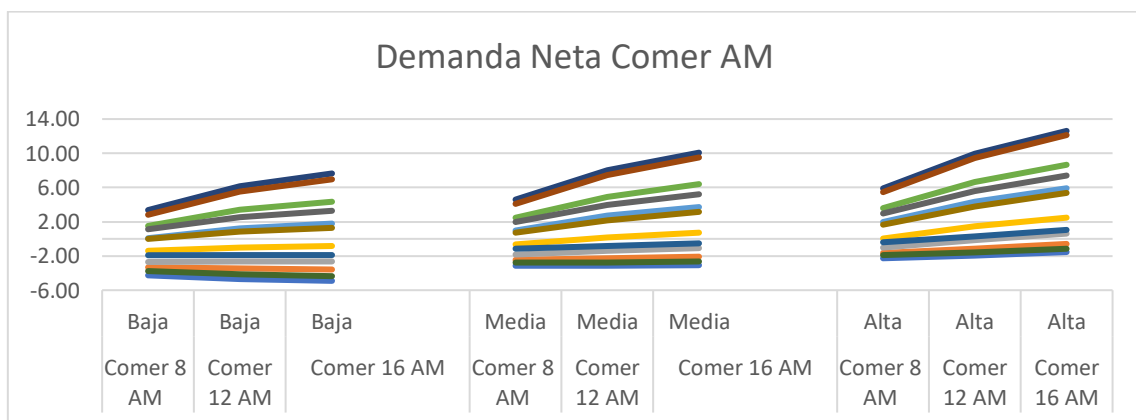
Gráfica 2 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario

Anexo D.1.6 Demanda neta

La demanda neta es la siguiente:

Horas	Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	Baja	-4.27	-3.35	-2.70	-1.39	0.08	1.51	3.36	2.81	1.12	0.00	-1.91	-3.79
12 AM	Baja	Baja	-4.67	-3.48	-2.66	-1.01	1.24	3.38	6.14	5.53	2.56	0.84	-1.91	-4.16
16 AM	Baja	Baja	-4.91	-3.58	-2.67	-0.86	1.77	4.33	7.62	6.95	3.27	1.30	-1.88	-4.36
8 AM	Media	Media	-3.14	-2.43	-1.81	-0.65	0.99	2.48	4.59	4.08	1.94	0.70	-1.14	-2.74
12 AM	Media	Media	-3.15	-2.26	-1.42	0.17	2.70	4.91	7.99	7.45	3.97	2.15	-0.83	-2.76
16 AM	Media	Media	-3.06	-2.07	-1.09	0.70	3.71	6.39	10.08	9.49	5.20	3.14	-0.49	-2.65
8 AM	Alta	Alta	-2.25	-1.66	-1.00	0.07	1.98	3.58	5.90	5.44	2.97	1.64	-0.42	-1.91
12 AM	Alta	Alta	-1.96	-1.15	-0.15	1.46	4.32	6.62	9.93	9.46	5.61	3.76	0.27	-1.60
16 AM	Alta	Alta	-1.54	-0.59	0.61	2.48	5.91	8.66	12.62	12.13	7.40	5.37	1.05	-1.16

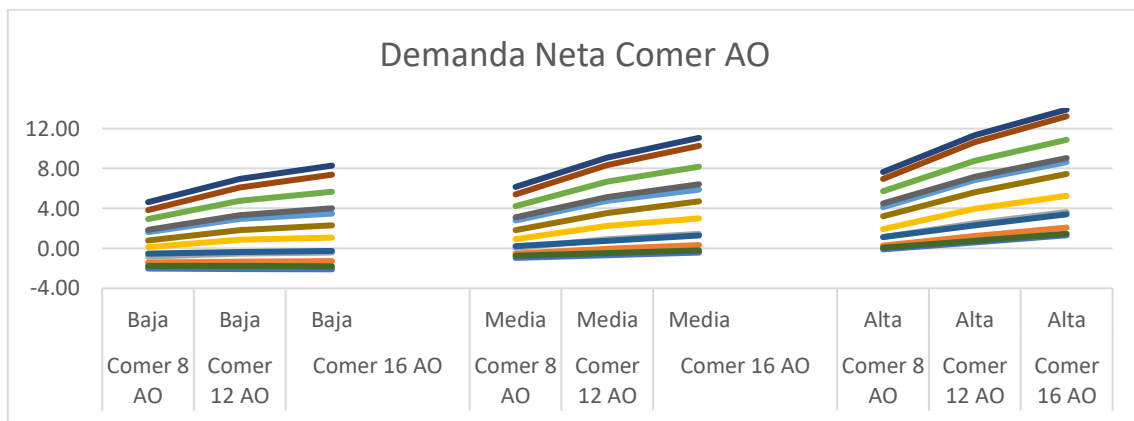
Tabla 29 Demanda neta en un edificio construido de forma desfavorable



Gráfica 3 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	-2.03	-1.41	-0.82	0.12	1.63	2.93	4.63	3.83	1.85	0.79	-0.53	-1.75
12 AO	Baja	-2.05	-1.31	-0.51	0.86	2.92	4.74	6.96	6.11	3.31	1.81	-0.37	-1.77
16 AO	Baja	-2.10	-1.27	-0.40	1.10	3.47	5.65	8.28	7.39	4.03	2.32	-0.25	-1.80
8 AO	Media	-0.96	-0.53	0.08	0.91	2.78	4.24	6.14	5.39	3.09	1.84	0.23	-0.76
12 AO	Media	-0.68	-0.07	0.89	2.26	4.74	6.67	9.11	8.34	5.15	3.53	0.76	-0.49
16 AO	Media	-0.43	0.30	1.43	2.99	5.87	8.16	11.07	10.28	6.44	4.69	1.26	-0.22
8 AO	Alta	-0.12	0.28	1.11	1.93	4.14	5.70	7.67	6.97	4.51	3.22	1.14	0.06
12 AO	Alta	0.58	1.24	2.54	3.95	6.82	8.77	11.31	10.62	7.16	5.61	2.29	0.74
16 AO	Alta	1.31	2.08	3.64	5.26	8.64	10.87	13.90	13.23	9.05	7.45	3.41	1.47

Tabla 30 Demanda neta en un edificio construido de forma óptima



Gráfica 4 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

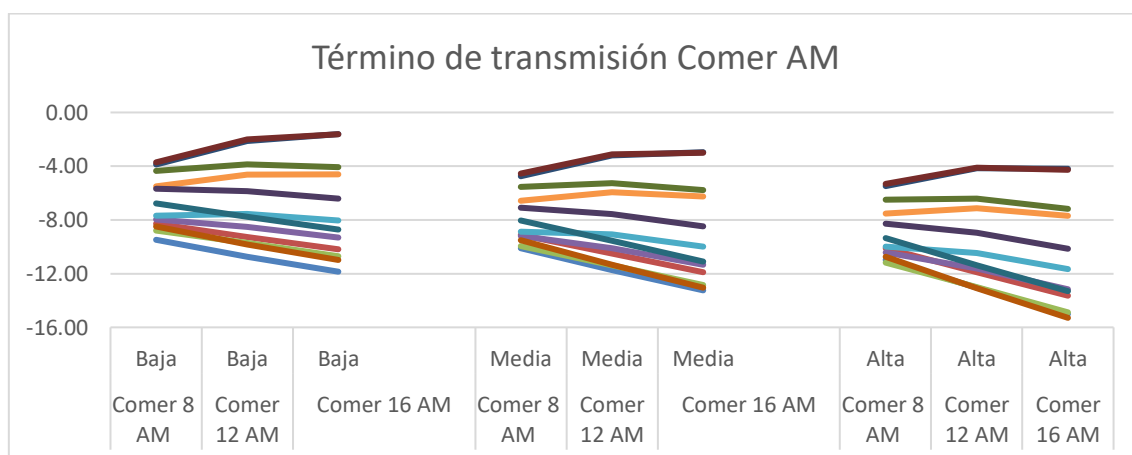
El signo de la demanda neta determina si la demanda es de refrigeración o calefacción. Como puede comprobarse en las gráficas, en los meses de invierno los valores son negativos, indicando que la demanda del edificio es de calefacción, mientras que en los meses de verano siempre es positiva, es decir, de refrigeración. Esto no quiere decir que en total del edificio se encuentre a lo largo de un mes solo en refrigeración o calefacción, sino que el global de demandas es positiva o negativa, pudiéndose dar ambos casos simultáneamente.

Anexo D.1.7 Término de transmisión

Finalmente, se tienen todos los datos necesarios podemos calcular el término de transmisión $U=D+GSI$.

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	-9.48	-8.28	-8.79	-7.97	-7.70	-5.52	-3.89	-3.70	-4.37	-5.68	-6.77	-8.49
12 AM	Baja	-10.7	-9.26	-9.72	-8.52	-7.55	-4.61	-2.11	-2.02	-3.86	-5.86	-7.75	-9.82
16 AM	Baja	-11.8	-10.19	-10.70	-9.31	-8.04	-4.61	-1.61	-1.62	-4.08	-6.42	-8.71	-10.9
8 AM	Media	-10.1	-9.12	-9.95	-9.18	-8.89	-6.59	-4.73	-4.55	-5.54	-7.09	-8.04	-9.50
12 AM	Media	-11.7	-10.52	-11.37	-10.1	-9.09	-5.95	-3.18	-3.11	-5.26	-7.56	-9.57	-11.3
16 AM	Media	-13.2	-11.91	-12.85	-11.3	-9.99	-6.26	-2.95	-2.98	-5.77	-8.48	-11.0	-13.0
8 AM	Alta	-10.9	-10.10	-11.19	-10.4	-10.0	-7.52	-5.48	-5.32	-6.50	-8.27	-9.36	-10.7
12 AM	Alta	-13.0	-11.90	-13.00	-11.6	-10.4	-7.11	-4.17	-4.11	-6.41	-8.95	-11.3	-13.0
16 AM	Alta	-15.0	-13.64	-14.88	-13.1	-11.6	-7.70	-4.20	-4.25	-7.18	-10.1	-13.3	-15.2

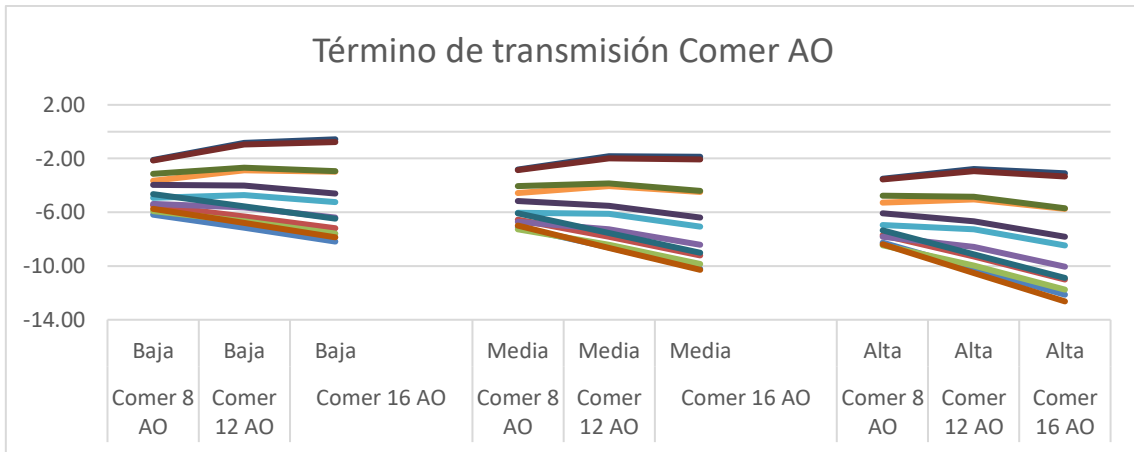
Tabla 31 Término de transmisión en un edificio construido de forma desfavorable



Gráfica 5 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

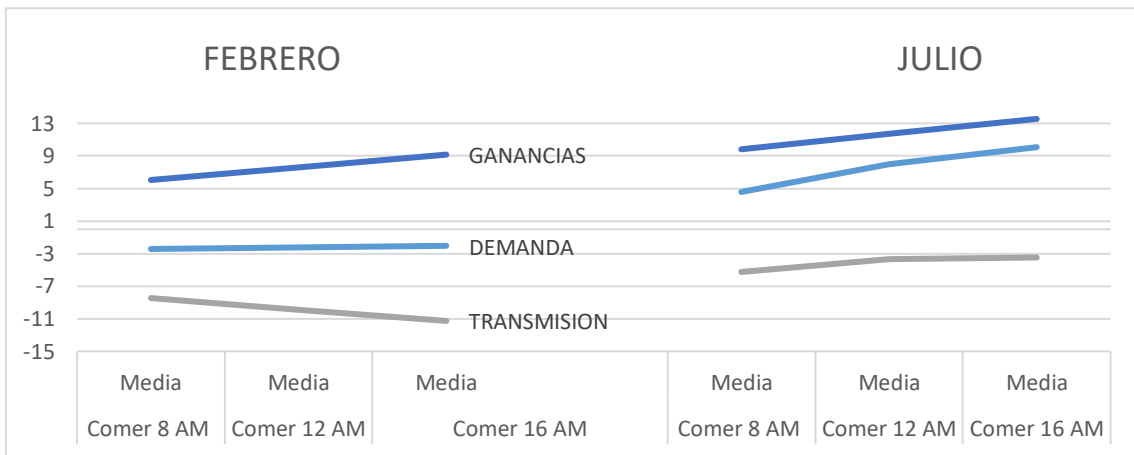
Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	-6.18	-5.49	-5.91	-5.37	-4.92	-3.66	-2.11	-2.14	-3.15	-3.96	-4.65	-5.74
12 AO	Baja	-7.16	-6.31	-6.65	-5.64	-4.72	-2.87	-0.84	-0.96	-2.68	-4.02	-5.54	-6.79
16 AO	Baja	-8.18	-7.20	-7.59	-6.41	-5.26	-2.98	-0.57	-0.77	-2.95	-4.59	-6.47	-7.85
8 AO	Media	-7.09	-6.56	-7.25	-6.71	-6.04	-4.55	-2.82	-2.86	-4.05	-5.18	-6.08	-6.97
12 AO	Media	-8.63	-7.83	-8.42	-7.25	-6.13	-4.04	-1.82	-1.97	-3.85	-5.52	-7.53	-8.64
16 AO	Media	-10.2	-9.20	-9.86	-8.42	-7.05	-4.47	-1.85	-2.07	-4.42	-6.41	-8.99	-10.3
8 AO	Alta	-8.24	-7.70	-8.47	-7.82	-6.95	-5.28	-3.50	-3.55	-4.78	-6.07	-7.36	-8.37
12 AO	Alta	-10.2	-9.29	-9.95	-8.59	-7.27	-5.04	-2.77	-2.92	-4.85	-6.66	-9.12	-10.5
16 AO	Alta	-12.1	-11.01	-11.76	-10.0	-8.47	-5.75	-3.09	-3.32	-5.70	-7.82	-10.8	-12.6

Tabla 32 Término de transmisión en un edificio construido de forma óptima



Gráfica 6 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso

En el siguiente gráfico se compara los tres términos para el mismo edificio en invierno (febrero) y verano (julio)



Gráfica 7 Ganancias, transmisión y demanda para invierno y verano

Resulta interesante observar como la demanda y las ganancias aumentan al aumentar el uso y la intensidad de las fuentes internas del edificio, mientras que el término de transmisión disminuye en los meses de invierno, y, por el contrario, aumente en los de verano.

Anexo D.1.8 Término de transmisión teórico

Una vez se ha calculado la transmisión real se procede al cálculo de la llamada transmisión teórico, la cual se define $Ut = (UA + \phi L + \rho C p A C H e q) \cdot GD$, donde GD son los grados día, que representan 25-Texterior

La diferencia existente entre la transmisión real y la teórica se debe a que es incorrecto que la temperatura interior del edificio sea contante y a 25 grados.

Horas Clima Calidad	phiL+UA+ roCpACHEq	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
12 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
16 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
24 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45

Tabla 33 Término de transmisión teórica para en un edificio construido de forma desfavorable

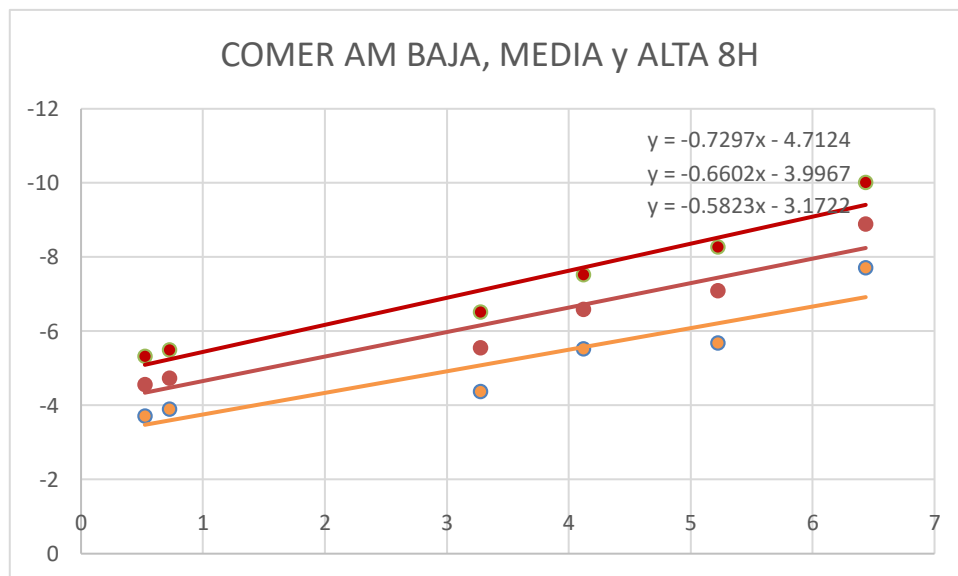
Horas Clima Calidad	phiL+UA+ roCpACHEq	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	16109.38	6.84	5.86	5.93	4.9	3.49	2.24	0.4	0.28	1.78	2.84	4.97	6.22
12 AO	16109.38	6.84	5.86	5.93	4.9	3.49	2.24	0.4	0.28	1.78	2.84	4.97	6.22
16 AO	16109.38	6.84	5.86	5.93	4.9	3.49	2.24	0.4	0.28	1.78	2.84	4.97	6.22
24 AO	16109.38	6.84	5.86	5.93	4.9	3.49	2.24	0.4	0.28	1.78	2.84	4.97	6.22

Tabla 34 Término de transmisión teórica para en un edificio construido de forma óptima

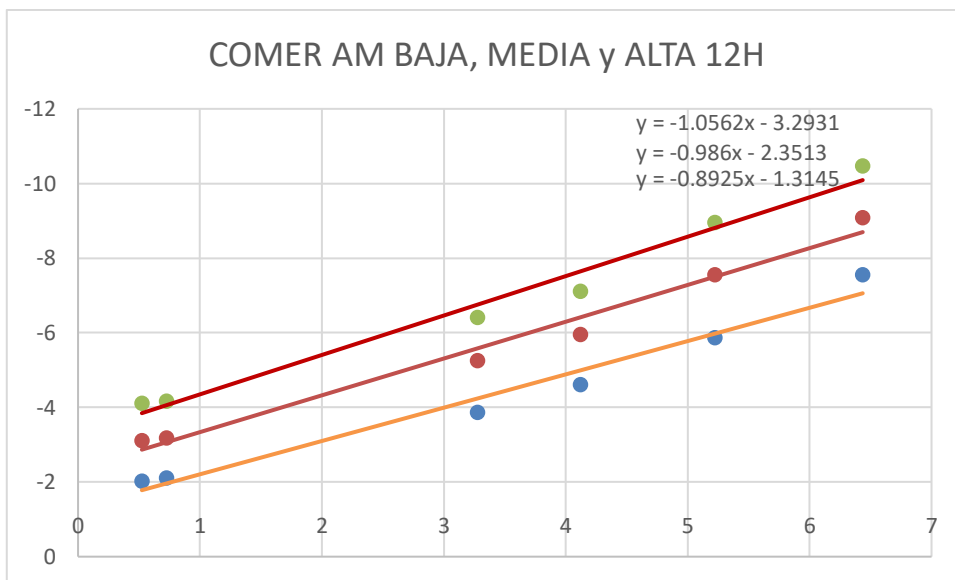
Se puede observar que el cálculo del término de transmisión por éste procedimiento no tiene presente la intensidad de las fuentes internas ni el número de horas de uso del edificio, por lo que, como se aprecia en las anteriores tablas, la única diferencia entre los ocho edificios serán los materiales constructivos, quedando tan sólo dos términos de transmisión distintos mensuales, el del edificio construido con materiales con alta transmitancia y el de los edificios construidos con materiales óptimos.

Anexo D.1.9 Transmisión teórica frente a transmisión real

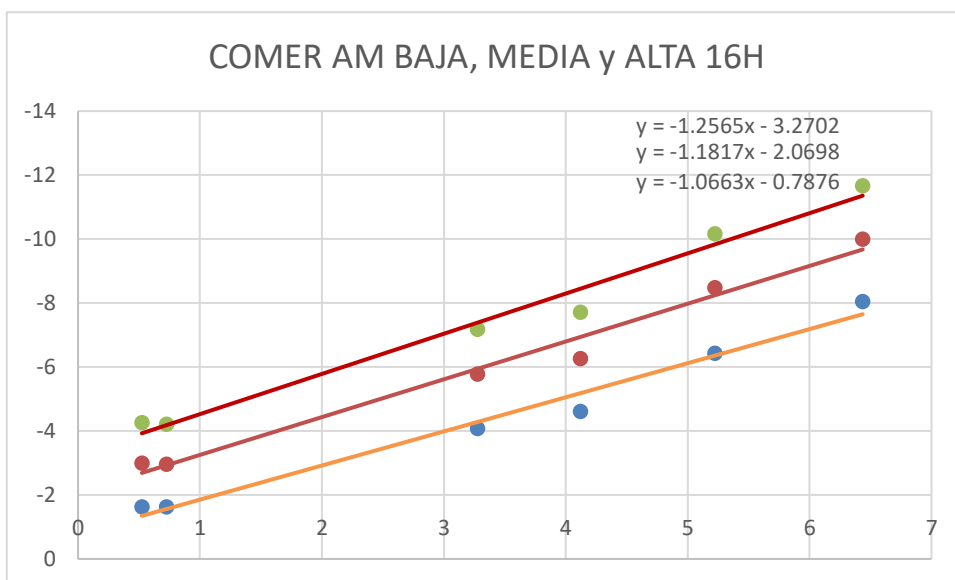
A continuación, para los edificios construidos con materiales de peores calidades constructivas, se realiza una comparación entre los ocho valores obtenidos de transmisión real (cuatro de cada tipo de edificio) y los dos de transmisión teórica. Esta comparación se realiza para cada horario y tipo de edificio. La curva roja se corresponde con la transmisión real calculada con una intensidad de fuentes internas alta, la naranja con fuentes internas medias y la verde con bajas.



Gráfica 8 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso



Gráfica 9 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso



Gráfica 10 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

Finalmente, con los resultados de las comparaciones de transmisión teórica y real para las diferentes intensidades de uso de cada edificio y clima, anexo C, se puede determinar que los edificios Oficinas y Comercial establecen unos límites entre los que se encuentra el Deportivo. A partir de entonces se pueden imponer unas leyes que establecen las cotas superior e inferior del término de transmisión, lo que finalmente lleva, como se expone en el capítulo 5.1.2, a las cotas superior e inferior de la demanda de refrigeración. Una vez terminada la herramienta se ha aumentado un 20% el límite inferior de la demanda de refrigeración para aumentar el rango marcado por el edificio Comercial.

ANEXO E. RESULTADOS DEL TÉRMINO DE TRANSMISIÓN CLIMA A3

Este anexo expone los resultados obtenidos durante el procedimiento de cálculo del término de transmisión en el clima A3, expresado de forma detallada en el capítulo 7.

Anexo E.1 Resultados del procedimiento

Anexo E.1.1 Ganancias solares

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
12 AM	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
16 AM	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
24 AM	Baja	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
8 AM	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
12 AM	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
16 AM	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
24 AM	Media	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
8 AM	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
12 AM	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
16 AM	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45
24 AM	Alta	3.37	3.08	3.95	4.56	5.65	5.87	6.11	5.12	4.01	3.42	2.65	2.45

Tabla 35 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
12 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
16 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
24 AO	Baja	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
8 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
12 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
16 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
24 AO	Media	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
8 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
12 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
16 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94
24 AO	Alta	2.49	2.45	3.34	4.05	5.23	5.55	5.71	4.58	3.47	2.86	2.14	1.94

Tabla 36 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
12 AM	Baja	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
16 AM	Baja	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
24 AM	Baja	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
8 AM	Media	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
12 AM	Media	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
16 AM	Media	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
24 AM	Media	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
8 AM	Alta	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
12 AM	Alta	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
16 AM	Alta	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14
24 AM	Alta	11.68	10.98	12.63	13.06	14.19	13.73	15.02	14.71	12.96	12.50	10.45	10.14

Tabla 37 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
12 AO	Baja	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
16 AO	Baja	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
24 AO	Baja	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
8 AO	Media	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
12 AO	Media	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
16 AO	Media	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
24 AO	Media	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
8 AO	Alta	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
12 AO	Alta	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
16 AO	Alta	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53
24 AO	Alta	11.96	11.96	13.79	14.11	15.05	14.51	15.86	15.69	14.10	13.87	11.76	11.53

Tabla 38 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
12 AM	Baja	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
16 AM	Baja	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
24 AM	Baja	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
8 AM	Media	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
12 AM	Media	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
16 AM	Media	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
24 AM	Media	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
8 AM	Alta	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
12 AM	Alta	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
16 AM	Alta	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38
24 AM	Alta	14.14	12.92	14.13	13.42	13.90	13.49	14.44	14.41	13.95	14.68	13.37	13.38

Tabla 39 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
12 AO	Baja	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
16 AO	Baja	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
24 AO	Baja	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
8 AO	Media	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
12 AO	Media	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
16 AO	Media	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
24 AO	Media	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
8 AO	Alta	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
12 AO	Alta	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
16 AO	Alta	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09
24 AO	Alta	16.57	15.38	16.80	15.83	16.24	15.73	16.86	16.94	16.54	17.55	16.03	16.09

Tabla 40 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo E.1.2 Ganancias solares corregidas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
12 AM	Baja	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
16 AM	Baja	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
24 AM	Baja	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
8 AM	Media	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
12 AM	Media	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
16 AM	Media	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
24 AM	Media	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
8 AM	Alta	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
12 AM	Alta	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
16 AM	Alta	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82
24 AM	Alta	2.50	2.29	2.93	3.38	4.20	5.20	5.41	4.53	3.55	2.54	1.97	1.82

Tabla 41 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
12 AO	Baja	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
16 AO	Baja	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
24 AO	Baja	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
8 AO	Media	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
12 AO	Media	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
16 AO	Media	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
24 AO	Media	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
8 AO	Alta	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
12 AO	Alta	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
16 AO	Alta	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44
24 AO	Alta	1.85	1.82	2.48	3.01	3.89	4.19	4.31	3.46	2.63	2.12	1.59	1.44

Tabla 42 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
12 AM	Baja	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
16 AM	Baja	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
24 AM	Baja	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
8 AM	Media	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
12 AM	Media	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
16 AM	Media	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
24 AM	Media	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
8 AM	Alta	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
12 AM	Alta	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
16 AM	Alta	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03
24 AM	Alta	5.79	5.45	6.26	6.48	7.04	7.18	7.86	7.69	6.78	6.20	5.19	5.03

Tabla 43 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
12 AO	Baja	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
16 AO	Baja	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
24 AO	Baja	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
8 AO	Media	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
12 AO	Media	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
16 AO	Media	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
24 AO	Media	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
8 AO	Alta	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
12 AO	Alta	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
16 AO	Alta	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66
24 AO	Alta	6.90	6.90	7.96	8.14	8.69	9.01	9.85	9.74	8.76	8.01	6.79	6.66

Tabla 44 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
12 AM	Baja	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
16 AM	Baja	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
24 AM	Baja	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
8 AM	Media	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
12 AM	Media	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
16 AM	Media	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
24 AM	Media	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
8 AM	Alta	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
12 AM	Alta	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
16 AM	Alta	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35
24 AM	Alta	10.94	9.99	10.93	10.38	10.75	11.48	12.28	12.26	11.86	11.35	10.34	10.35

Tabla 45 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
12 AO	Baja	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
16 AO	Baja	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
24 AO	Baja	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
8 AO	Media	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
12 AO	Media	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
16 AO	Media	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
24 AO	Media	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
8 AO	Alta	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
12 AO	Alta	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
16 AO	Alta	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97
24 AO	Alta	15.41	14.30	15.62	14.72	15.11	15.73	16.86	16.94	16.54	16.32	14.90	14.97

Tabla 46 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo E.1.3 Ganancias solares e internas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	5.38	5.09	6.29	6.80	8.06	8.21	8.48	7.54	6.29	5.85	4.99	4.82
12 AM	Baja	6.24	5.93	7.26	7.74	9.08	9.16	9.47	8.57	7.22	6.87	5.98	5.78
16 AM	Baja	7.11	6.77	8.22	8.68	10.10	10.12	10.46	9.59	8.15	7.89	6.96	6.75
24 AM	Baja	8.83	8.45	10.16	10.56	12.14	12.03	12.44	11.64	10.00	9.94	8.93	8.68
8 AM	Media	7.14	6.84	8.34	8.76	10.16	10.24	10.54	9.66	8.29	7.96	7.03	6.88
12 AM	Media	8.75	8.41	10.15	10.52	12.07	12.03	12.40	11.58	10.03	9.88	8.88	8.69
16 AM	Media	10.37	9.99	11.96	12.28	13.98	13.82	14.25	13.50	11.76	11.79	10.72	10.50
24 AM	Media	13.60	13.13	15.58	15.79	17.80	17.40	17.97	17.34	15.24	15.62	14.41	14.12
8 AM	Alta	8.89	8.60	10.39	10.72	12.27	12.28	12.60	11.78	10.28	10.08	9.08	8.95
12 AM	Alta	11.26	10.90	13.04	13.30	15.06	14.90	15.32	14.59	12.83	12.88	11.78	11.60
16 AM	Alta	13.62	13.21	15.70	15.87	17.86	17.53	18.04	17.41	15.38	15.69	14.49	14.26

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
24 AM	Alta	18.37	17.82	21.00	21.03	23.46	22.77	23.49	23.04	20.47	21.31	19.90	19.56

Tabla 47 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	4.75	4.66	5.89	6.46	7.80	8.04	8.22	7.17	5.90	5.43	4.63	4.46
12 AO	Baja	5.71	5.59	6.94	7.47	8.89	9.06	9.28	8.26	6.89	6.52	5.68	5.48
16 AO	Baja	6.68	6.51	7.99	8.48	9.98	10.08	10.33	9.35	7.88	7.60	6.73	6.51
24 AO	Baja	8.61	8.36	10.09	10.50	12.16	12.12	12.44	11.53	9.85	9.78	8.83	8.56
8 AO	Media	6.73	6.61	8.14	8.59	10.07	10.23	10.44	9.44	8.05	7.70	6.83	6.67
12 AO	Media	8.55	8.35	10.11	10.49	12.12	12.15	12.42	11.49	9.91	9.74	8.80	8.61
16 AO	Media	10.36	10.09	12.09	12.38	14.17	14.07	14.40	13.55	11.77	11.78	10.77	10.54
24 AO	Media	14.00	13.58	16.05	16.18	18.27	17.90	18.37	17.66	15.48	15.87	14.72	14.40
8 AO	Alta	8.71	8.56	10.38	10.72	12.34	12.42	12.65	11.71	10.19	9.97	9.02	8.89
12 AO	Alta	11.38	11.12	13.29	13.50	15.35	15.24	15.56	14.73	12.92	12.96	11.92	11.73
16 AO	Alta	14.04	13.68	16.20	16.29	18.36	18.06	18.47	17.74	15.65	15.96	14.81	14.57
24 AO	Alta	19.38	18.79	22.00	21.86	24.38	23.69	24.30	23.78	21.10	21.97	20.61	20.24

Tabla 48 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	13.62	12.88	14.81	15.12	16.39	15.86	17.16	16.91	15.03	14.70	12.58	12.29
12 AM	Baja	14.46	13.68	15.71	15.98	17.33	16.73	18.06	17.85	15.87	15.63	13.48	13.16
16 AM	Baja	15.29	14.47	16.61	16.83	18.26	17.60	18.96	18.78	16.71	16.56	14.37	14.04
24 AM	Baja	16.95	16.06	18.41	18.55	20.12	19.34	20.76	20.65	18.39	18.42	16.17	15.79
8 AM	Media	15.30	14.52	16.69	16.89	18.29	17.69	19.01	18.81	16.82	16.60	14.41	14.14
12 AM	Media	16.84	16.00	18.37	18.49	20.03	19.31	20.68	20.55	18.38	18.32	16.08	15.77
16 AM	Media	18.39	17.47	20.04	20.09	21.76	20.94	22.36	22.29	19.95	20.05	17.75	17.39
24 AM	Media	21.49	20.43	23.39	23.29	25.24	24.17	25.71	25.77	23.08	23.51	21.09	20.65
8 AM	Alta	16.97	16.16	18.57	18.67	20.19	19.52	20.86	20.71	18.60	18.49	16.25	15.99
12 AM	Alta	19.23	18.31	21.02	21.01	22.73	21.90	23.31	23.26	20.89	21.02	18.69	18.37
16 AM	Alta	21.49	20.47	23.48	23.34	25.27	24.27	25.75	25.80	23.19	23.54	21.13	20.75
24 AM	Alta	26.02	24.80	28.37	28.03	30.35	29.01	30.65	30.89	27.76	28.61	26.01	25.51

Tabla 49 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	14.53	14.27	16.39	16.54	17.63	17.01	18.38	18.28	16.54	16.45	14.26	14.05
12 AO	Baja	15.63	15.24	17.46	17.55	18.73	18.04	19.43	19.38	17.53	17.53	15.31	15.08
16 AO	Baja	16.73	16.20	18.54	18.56	19.82	19.06	20.48	20.48	18.53	18.62	16.37	16.11
24 AO	Baja	18.93	18.13	20.68	20.58	22.01	21.12	22.59	22.67	20.51	20.79	18.48	18.17
8 AO	Media	16.78	16.30	18.66	18.67	19.90	19.20	20.59	20.55	18.68	18.71	16.45	16.26
12 AO	Media	18.85	18.11	20.67	20.56	21.95	21.13	22.56	22.61	20.54	20.74	18.43	18.20
16 AO	Media	20.91	19.91	22.69	22.45	24.00	23.06	24.53	24.67	22.41	22.77	20.40	20.13
24 AO	Media	25.04	23.53	26.71	26.25	28.11	26.91	28.48	28.79	26.13	26.85	24.36	23.98

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AO	Alta	19.04	18.32	20.93	20.79	22.16	21.39	22.79	22.82	20.82	20.96	18.64	18.48
12 AO	Alta	22.06	20.98	23.89	23.57	25.17	24.22	25.69	25.84	23.56	23.94	21.54	21.31
16 AO	Alta	25.09	23.63	26.84	26.35	28.18	27.05	28.58	28.86	26.30	26.92	24.44	24.14
24 AO	Alta	31.14	28.93	32.74	31.91	34.20	32.70	34.37	34.90	31.75	32.90	30.24	29.80

Tabla 50 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AM	Baja	15.28	14.00	15.35	14.57	15.12	14.68	15.63	15.64	15.09	15.91	14.55	14.57
12 AM	Baja	15.76	14.45	15.85	15.04	15.64	15.16	16.13	16.16	15.56	16.42	15.05	15.05
16 AM	Baja	16.25	14.90	16.36	15.52	16.16	15.64	16.63	16.68	16.02	16.94	15.55	15.54
24 AM	Baja	17.22	15.79	17.36	16.48	17.21	16.61	17.63	17.72	16.95	17.98	16.55	16.51
8 AM	Media	16.71	15.33	16.86	15.97	16.63	16.13	17.09	17.15	16.50	17.41	16.00	16.03
12 AM	Media	17.81	16.33	17.97	17.03	17.79	17.20	18.20	18.31	17.53	18.57	17.12	17.10
16 AM	Media	18.91	17.33	19.09	18.10	18.95	18.28	19.31	19.47	18.56	19.72	18.23	18.18
24 AM	Media	21.10	19.33	21.33	20.23	21.27	20.42	21.55	21.79	20.62	22.04	20.45	20.33
8 AM	Alta	18.15	16.65	18.36	17.37	18.14	17.58	18.54	18.66	17.90	18.92	17.46	17.49
12 AM	Alta	19.86	18.21	20.09	19.02	19.94	19.25	20.27	20.46	19.50	20.71	19.18	19.15
16 AM	Alta	21.57	19.76	21.83	20.68	21.74	20.91	22.00	22.26	21.10	22.51	20.91	20.82
24 AM	Alta	24.99	22.87	25.29	23.98	25.34	24.23	25.46	25.86	24.29	26.10	24.36	24.16

Tabla 51 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AO	Baja	17.99	16.65	18.22	17.16	17.67	17.11	18.25	18.37	17.87	18.97	17.40	17.48
12 AO	Baja	18.60	17.18	18.81	17.72	18.27	17.67	18.83	18.98	18.42	19.57	17.98	18.04
16 AO	Baja	19.21	17.71	19.40	18.28	18.87	18.23	19.41	19.58	18.96	20.17	18.56	18.61
24 AO	Baja	20.42	18.77	20.58	19.39	20.08	19.36	20.57	20.79	20.04	21.37	19.73	19.73
8 AO	Media	19.74	18.22	19.98	18.80	19.42	18.80	19.94	20.12	19.51	20.72	19.09	19.18
12 AO	Media	21.10	19.40	21.29	20.04	20.77	20.05	21.24	21.47	20.72	22.06	20.39	20.43
16 AO	Media	22.45	20.58	22.60	21.28	22.11	21.30	22.53	22.82	21.92	23.40	21.68	21.69
24 AO	Media	25.16	22.94	25.21	23.76	24.81	23.80	25.12	25.53	24.32	26.09	24.27	24.19
8 AO	Alta	21.49	19.78	21.73	20.43	21.17	20.49	21.64	21.88	21.15	22.47	20.78	20.88
12 AO	Alta	23.59	21.61	23.76	22.35	23.26	22.43	23.65	23.97	23.02	24.55	22.79	22.82
16 AO	Alta	25.69	23.44	25.79	24.28	25.35	24.37	25.65	26.07	24.88	26.63	24.80	24.76
24 AO	Alta	29.90	27.11	29.85	28.12	29.54	28.25	29.67	30.26	28.60	30.80	28.82	28.64

Tabla 52 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo E.1.4 Ganancias internas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	2.01	2.01	2.35	2.24	2.41	2.33	2.36	2.42	2.28	2.42	2.34	2.37
12 AM	Baja	2.88	2.85	3.31	3.18	3.43	3.29	3.35	3.45	3.21	3.44	3.33	3.33
16 AM	Baja	3.74	3.69	4.28	4.12	4.45	4.24	4.34	4.48	4.14	4.47	4.31	4.30
8 AM	Media	3.77	3.76	4.39	4.20	4.51	4.37	4.42	4.54	4.27	4.54	4.38	4.43
12 AM	Media	5.38	5.33	6.20	5.96	6.42	6.16	6.28	6.46	6.01	6.45	6.23	6.24
16 AM	Media	7.00	6.91	8.01	7.72	8.33	7.95	8.14	8.38	7.75	8.37	8.07	8.05
8 AM	Alta	5.52	5.51	6.44	6.16	6.61	6.41	6.49	6.66	6.27	6.65	6.43	6.50
12 AM	Alta	7.89	7.82	9.10	8.74	9.41	9.03	9.21	9.47	8.82	9.46	9.13	9.15
16 AM	Alta	10.26	10.13	11.75	11.32	12.21	11.65	11.93	12.29	11.37	12.26	11.84	11.80

Tabla 53 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	2.25	2.21	2.55	2.42	2.58	2.49	2.51	2.58	2.43	2.57	2.49	2.52
12 AO	Baja	3.22	3.14	3.60	3.42	3.67	3.51	3.57	3.67	3.42	3.66	3.54	3.54
16 AO	Baja	4.18	4.07	4.65	4.43	4.75	4.53	4.62	4.77	4.41	4.75	4.59	4.57
8 AO	Media	4.24	4.17	4.80	4.54	4.85	4.68	4.73	4.85	4.57	4.84	4.68	4.73
12 AO	Media	6.05	5.91	6.78	6.44	6.89	6.60	6.71	6.91	6.43	6.88	6.66	6.67
16 AO	Media	7.87	7.65	8.76	8.33	8.94	8.52	8.69	8.96	8.29	8.92	8.63	8.60
8 AO	Alta	6.22	6.12	7.04	6.67	7.12	6.88	6.95	7.13	6.71	7.11	6.88	6.95
12 AO	Alta	8.89	8.67	9.95	9.45	10.12	9.70	9.86	10.14	9.44	10.11	9.77	9.79
16 AO	Alta	11.55	11.23	12.86	12.24	13.13	12.52	12.77	13.16	12.18	13.10	12.67	12.63

Tabla 54 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	1.94	1.90	2.18	2.06	2.20	2.13	2.14	2.21	2.07	2.20	2.13	2.15
12 AM	Baja	2.77	2.69	3.08	2.92	3.14	3.00	3.04	3.14	2.91	3.13	3.02	3.02
16 AM	Baja	3.61	3.49	3.98	3.78	4.07	3.87	3.94	4.07	3.76	4.06	3.92	3.89
8 AM	Media	3.61	3.54	4.06	3.84	4.10	3.96	3.99	4.11	3.86	4.10	3.96	4.00
12 AM	Media	5.16	5.01	5.74	5.43	5.84	5.58	5.67	5.85	5.43	5.82	5.63	5.62
16 AM	Media	6.71	6.49	7.42	7.03	7.57	7.21	7.34	7.58	6.99	7.55	7.30	7.25
8 AM	Alta	5.28	5.17	5.94	5.61	6.00	5.79	5.84	6.01	5.64	5.99	5.79	5.84
12 AM	Alta	7.55	7.33	8.40	7.95	8.54	8.17	8.29	8.55	7.94	8.52	8.23	8.23
16 AM	Alta	9.81	9.49	10.85	10.29	11.08	10.54	10.73	11.09	10.23	11.04	10.67	10.61

Tabla 55 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	2.57	2.31	2.59	2.43	2.59	2.50	2.52	2.59	2.44	2.58	2.50	2.52
12 AO	Baja	3.67	3.28	3.67	3.44	3.68	3.53	3.57	3.69	3.44	3.66	3.55	3.55
16 AO	Baja	4.77	4.24	4.74	4.45	4.77	4.56	4.62	4.79	4.43	4.74	4.61	4.58
8 AO	Media	4.83	4.34	4.86	4.56	4.85	4.69	4.73	4.86	4.58	4.83	4.69	4.74
12 AO	Media	6.89	6.15	6.88	6.45	6.90	6.62	6.70	6.92	6.45	6.86	6.66	6.67
16 AO	Media	8.95	7.95	8.89	8.35	8.95	8.55	8.67	8.98	8.31	8.89	8.64	8.60
8 AO	Alta	7.08	6.36	7.14	6.69	7.12	6.88	6.93	7.13	6.72	7.09	6.88	6.95
12 AO	Alta	10.11	9.02	10.09	9.47	10.12	9.71	9.82	10.15	9.46	10.07	9.78	9.78
16 AO	Alta	13.13	11.67	13.05	12.24	13.13	12.55	12.71	13.17	12.20	13.05	12.68	12.61

Tabla 56 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	1.13	1.07	1.22	1.15	1.23	1.18	1.19	1.23	1.15	1.23	1.18	1.19
12 AM	Baja	1.62	1.52	1.72	1.62	1.75	1.67	1.69	1.75	1.61	1.74	1.68	1.68
16 AM	Baja	2.10	1.97	2.23	2.10	2.27	2.15	2.19	2.27	2.08	2.26	2.18	2.16
8 AM	Media	2.57	2.40	2.73	2.55	2.73	2.64	2.65	2.73	2.55	2.73	2.64	2.65
12 AM	Media	3.67	3.40	3.84	3.61	3.89	3.71	3.76	3.90	3.58	3.89	3.75	3.73
16 AM	Media	4.76	4.40	4.96	4.68	5.05	4.78	4.88	5.06	4.62	5.04	4.86	4.80
8 AM	Alta	4.00	3.73	4.23	3.95	4.24	4.09	4.11	4.24	3.96	4.24	4.09	4.11
12 AM	Alta	5.71	5.28	5.96	5.60	6.04	5.75	5.84	6.04	5.56	6.03	5.81	5.78
16 AM	Alta	7.42	6.84	7.70	7.26	7.84	7.42	7.56	7.84	7.15	7.83	7.54	7.44

Tabla 57 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	1.42	1.27	1.43	1.33	1.42	1.38	1.38	1.43	1.34	1.42	1.38	1.39
12 AO	Baja	2.03	1.80	2.02	1.89	2.03	1.94	1.96	2.03	1.88	2.02	1.96	1.95
16 AO	Baja	2.64	2.33	2.60	2.45	2.63	2.50	2.54	2.64	2.42	2.62	2.54	2.51
8 AO	Media	3.17	2.83	3.18	2.97	3.18	3.07	3.08	3.18	2.98	3.17	3.07	3.08
12 AO	Media	4.53	4.02	4.49	4.21	4.52	4.32	4.37	4.53	4.18	4.51	4.36	4.34
16 AO	Media	5.88	5.20	5.80	5.45	5.87	5.57	5.67	5.88	5.38	5.85	5.66	5.59
8 AO	Alta	4.92	4.40	4.94	4.60	4.93	4.76	4.78	4.93	4.61	4.92	4.76	4.78
12 AO	Alta	7.02	6.23	6.97	6.52	7.02	6.70	6.78	7.03	6.48	7.00	6.77	6.73
16 AO	Alta	9.12	8.06	9.00	8.45	9.11	8.64	8.79	9.13	8.35	9.08	8.77	8.67

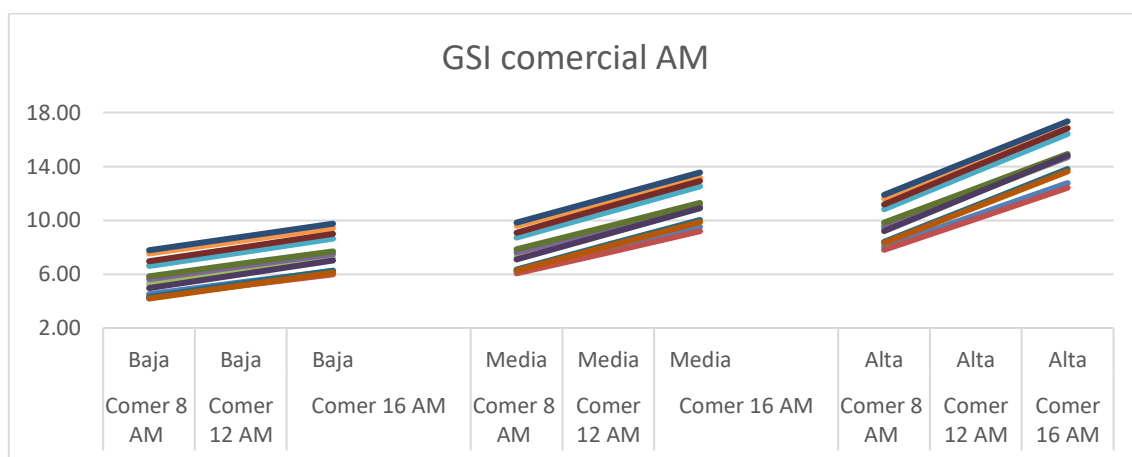
Tabla 58 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo E.1.5 Ganancias solares e internas corregidas

Edificio Comercial

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	4.51	4.30	5.28	5.63	6.60	7.53	7.78	6.96	5.83	4.97	4.31	4.19
12 AM	Baja	5.38	5.14	6.24	6.57	7.62	8.49	8.77	7.98	6.76	5.99	5.29	5.15
16 AM	Baja	6.24	5.98	7.21	7.50	8.64	9.44	9.76	9.01	7.69	7.01	6.28	6.12
8 AM	Media	6.27	6.05	7.32	7.59	8.71	9.57	9.84	9.07	7.83	7.08	6.35	6.25
12 AM	Media	7.88	7.62	9.13	9.34	10.62	11.36	11.69	10.99	9.56	8.99	8.20	8.06
16 AM	Media	9.50	9.19	10.94	11.10	12.52	13.15	13.55	12.91	11.30	10.91	10.04	9.87
8 AM	Alta	8.02	7.80	9.37	9.55	10.81	11.61	11.90	11.19	9.82	9.19	8.39	8.32
12 AM	Alta	10.39	10.11	12.02	12.12	13.61	14.23	14.62	14.00	12.37	12.00	11.10	10.97
16 AM	Alta	12.76	12.41	14.68	14.70	16.40	16.85	17.34	16.82	14.92	14.81	13.80	13.63

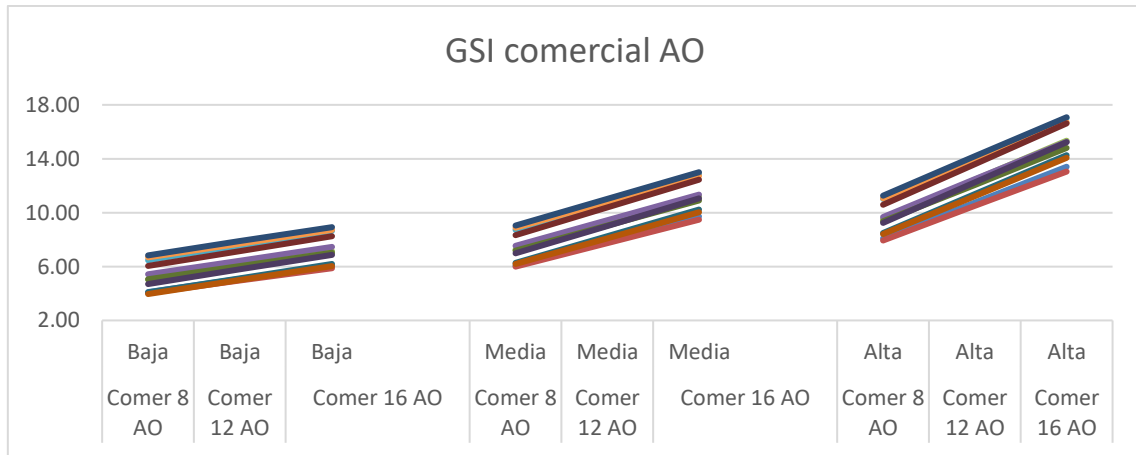
Tabla 59 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 11 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	4.11	4.03	5.03	5.43	6.46	6.68	6.83	6.05	5.06	4.70	4.08	3.96
12 AO	Baja	5.07	4.96	6.08	6.43	7.55	7.70	7.88	7.14	6.04	5.78	5.13	4.99
16 AO	Baja	6.04	5.89	7.14	7.44	8.64	8.72	8.94	8.23	7.03	6.87	6.18	6.01
8 AO	Media	6.09	5.99	7.28	7.55	8.73	8.88	9.04	8.32	7.20	6.97	6.28	6.18
12 AO	Media	7.91	7.73	9.26	9.45	10.78	10.80	11.03	10.37	9.06	9.01	8.25	8.11
16 AO	Media	9.72	9.47	11.24	11.35	12.83	12.72	13.01	12.43	10.92	11.05	10.22	10.04
8 AO	Alta	8.07	7.94	9.53	9.68	11.00	11.07	11.26	10.59	9.34	9.23	8.47	8.39
12 AO	Alta	10.74	10.49	12.43	12.47	14.01	13.89	14.17	13.61	12.07	12.23	11.37	11.23
16 AO	Alta	13.41	13.05	15.34	15.25	17.02	16.71	17.08	16.63	14.80	15.23	14.26	14.07

Tabla 60 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima

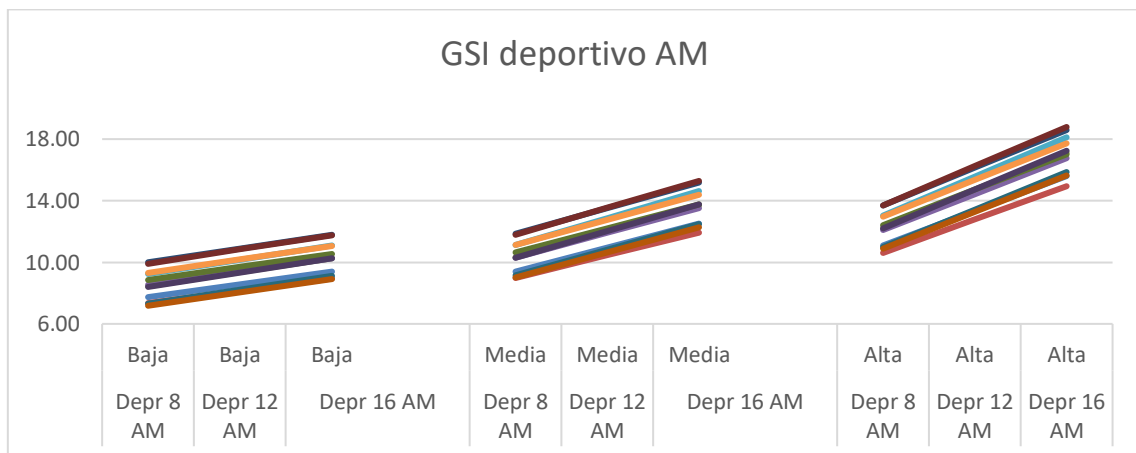


Gráfica 12 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	3.99	3.18	3.74	3.76	4.20	4.11	4.33	4.21	3.73	3.70	3.27	3.18
12 AM	Baja	4.66	3.76	4.39	4.37	4.87	4.72	4.97	4.88	4.31	4.37	3.91	3.80
16 AM	Baja	5.33	4.35	5.03	4.98	5.54	5.34	5.61	5.56	4.90	5.04	4.56	4.41
8 AM	Media	5.36	4.41	5.12	5.04	5.58	5.44	5.66	5.59	5.01	5.08	4.60	4.51
12 AM	Media	6.62	5.50	6.33	6.19	6.83	6.59	6.86	6.85	6.11	6.34	5.81	5.67
16 AM	Media	7.88	6.60	7.54	7.33	8.09	7.75	8.06	8.11	7.21	7.59	7.01	6.82
8 AM	Alta	6.74	5.63	6.50	6.32	6.96	6.77	6.99	6.97	6.29	6.46	5.93	5.84
12 AM	Alta	8.59	7.24	8.28	8.00	8.80	8.46	8.75	8.82	7.90	8.30	7.70	7.53
16 AM	Alta	10.43	8.85	10.05	9.68	10.65	10.15	10.51	10.67	9.52	10.14	9.46	9.22

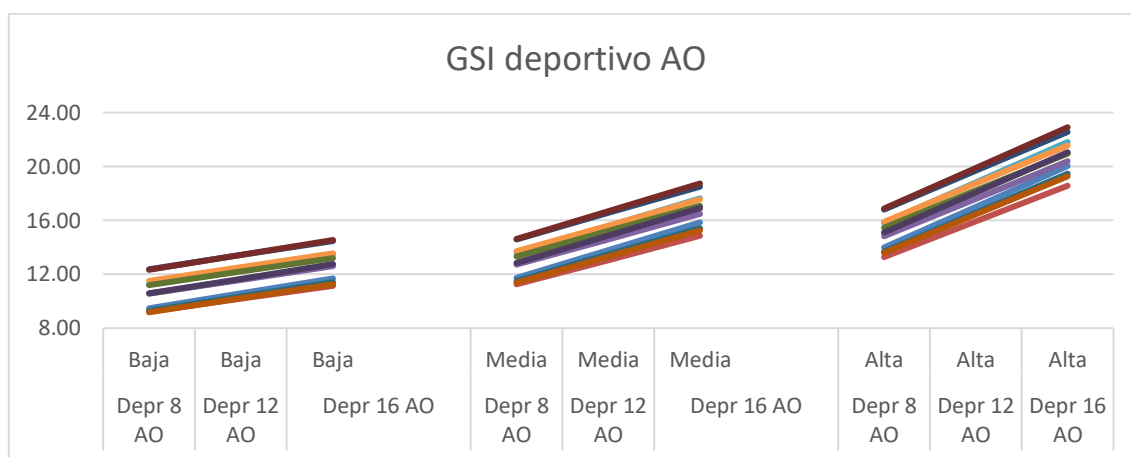
Tabla 61 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 13 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AO	Baja	2.67	2.42	2.75	2.64	2.88	2.87	2.96	2.96	2.71	2.77	2.56	2.54
12 AO	Baja	3.38	3.03	3.43	3.29	3.59	3.52	3.64	3.66	3.33	3.47	3.24	3.18
16 AO	Baja	4.08	3.65	4.11	3.93	4.29	4.16	4.31	4.37	3.95	4.17	3.91	3.83
8 AO	Media	4.13	3.72	4.22	4.00	4.34	4.28	4.37	4.42	4.07	4.23	3.97	3.95
12 AO	Media	5.47	4.87	5.50	5.21	5.67	5.50	5.64	5.75	5.24	5.55	5.24	5.17
16 AO	Media	6.80	6.03	6.78	6.42	7.00	6.72	6.91	7.08	6.40	6.87	6.52	6.38
8 AO	Alta	5.60	5.02	5.68	5.36	5.81	5.69	5.78	5.89	5.43	5.69	5.38	5.36
12 AO	Alta	7.55	6.72	7.56	7.13	7.76	7.48	7.64	7.84	7.14	7.63	7.25	7.15
16 AO	Alta	9.51	8.42	9.44	8.91	9.71	9.28	9.50	9.79	8.85	9.57	9.12	8.93

Tabla 62 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima

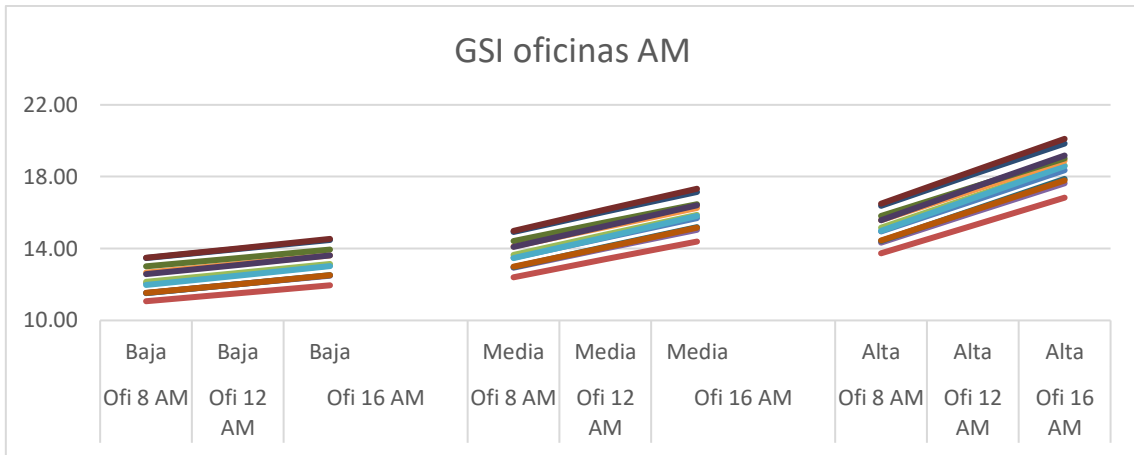


Gráfica 14 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AM	Baja	7.74	7.35	8.45	8.54	9.24	9.31	10.00	9.90	8.85	8.40	7.31	7.18
12 AM	Baja	8.57	8.14	9.35	9.40	10.17	10.18	10.90	10.83	9.69	9.33	8.21	8.05
16 AM	Baja	9.40	8.93	10.25	10.25	11.11	11.05	11.80	11.77	10.53	10.26	9.11	8.93
8 AM	Media	9.41	8.98	10.33	10.31	11.14	11.14	11.85	11.80	10.64	10.30	9.15	9.03
12 AM	Media	10.95	10.46	12.00	11.91	12.88	12.76	13.52	13.54	12.20	12.02	10.81	10.65
16 AM	Media	12.50	11.94	13.68	13.51	14.61	14.39	15.19	15.28	13.77	13.75	12.48	12.28
8 AM	Alta	11.08	10.62	12.21	12.09	13.04	12.97	13.70	13.70	12.42	12.19	10.98	10.88
12 AM	Alta	13.34	12.78	14.66	14.43	15.58	15.35	16.14	16.24	14.72	14.72	13.42	13.26
16 AM	Alta	15.60	14.94	17.11	16.76	18.12	17.72	18.59	18.79	17.01	17.24	15.86	15.64

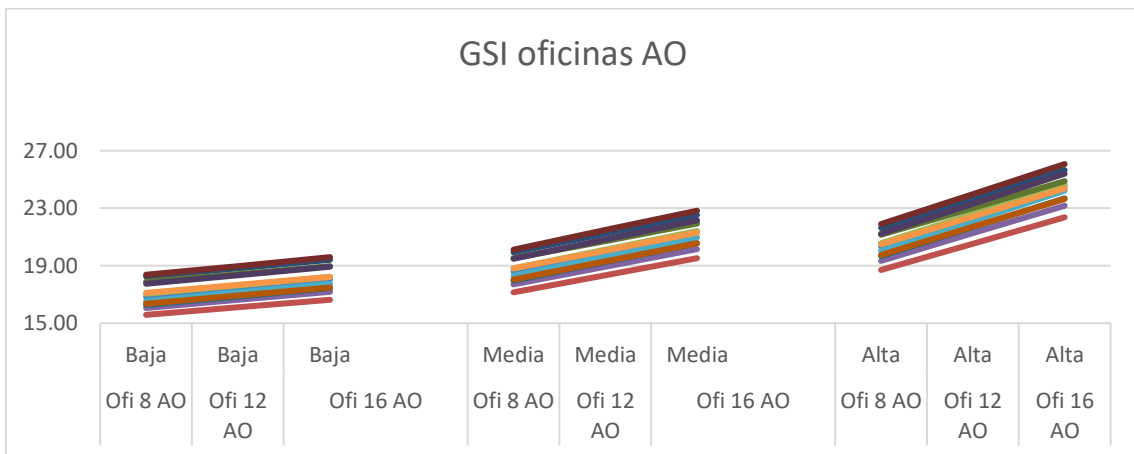
Tabla 63 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 15 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	9.48	9.22	10.56	10.57	11.27	11.51	12.37	12.33	11.20	10.59	9.29	9.18
12 AO	Baja	10.58	10.18	11.63	11.58	12.37	12.54	13.42	13.43	12.19	11.67	10.34	10.21
16 AO	Baja	11.68	11.14	12.70	12.59	13.46	13.57	14.47	14.53	13.19	12.75	11.40	11.24
8 AO	Media	11.73	11.24	12.83	12.70	13.54	13.70	14.58	14.60	13.33	12.84	11.48	11.39
12 AO	Media	13.79	13.05	14.84	14.60	15.59	15.63	16.55	16.66	15.20	14.87	13.45	13.32
16 AO	Media	15.85	14.86	16.86	16.49	17.64	17.56	18.52	18.72	17.07	16.90	15.43	15.25
8 AO	Alta	13.98	13.27	15.10	14.83	15.80	15.89	16.78	16.87	15.47	15.10	13.67	13.60
12 AO	Alta	17.01	15.92	18.05	17.61	18.81	18.72	19.67	19.89	18.21	18.08	16.57	16.44
16 AO	Alta	20.03	18.57	21.01	20.39	21.82	21.55	22.57	22.91	20.95	21.06	19.47	19.27

Tabla 64 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima



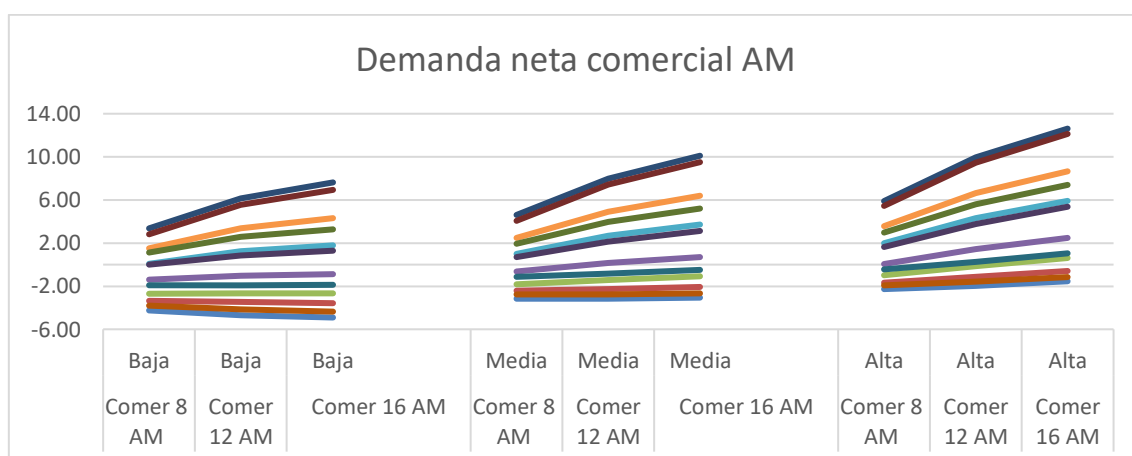
Gráfica 16 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Anexo E.1.6 Demanda neta

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	12.07	11.07	12.15	11.52	11.97	12.66	13.47	13.49	13.01	12.58	11.52	11.54
12 AM	Baja	12.56	11.52	12.65	12.00	12.49	13.14	13.97	14.01	13.48	13.10	12.02	12.02
16 AM	Baja	13.04	11.97	13.15	12.48	13.01	13.63	14.47	14.53	13.94	13.62	12.52	12.51
8 AM	Media	13.51	12.40	13.65	12.93	13.48	14.11	14.93	15.00	14.42	14.08	12.97	13.00
12 AM	Media	14.60	13.40	14.77	13.99	14.64	15.19	16.04	16.16	15.45	15.24	14.09	14.07
16 AM	Media	15.70	14.40	15.89	15.06	15.80	16.26	17.16	17.32	16.48	16.40	15.20	15.15
8 AM	Alta	14.94	13.72	15.16	14.33	14.99	15.57	16.39	16.50	15.82	15.59	14.43	14.45
12 AM	Alta	16.65	15.28	16.89	15.98	16.79	17.23	18.12	18.31	17.42	17.38	16.15	16.12
16 AM	Alta	18.36	16.83	18.62	17.63	18.59	18.90	19.85	20.11	19.02	19.18	17.88	17.79

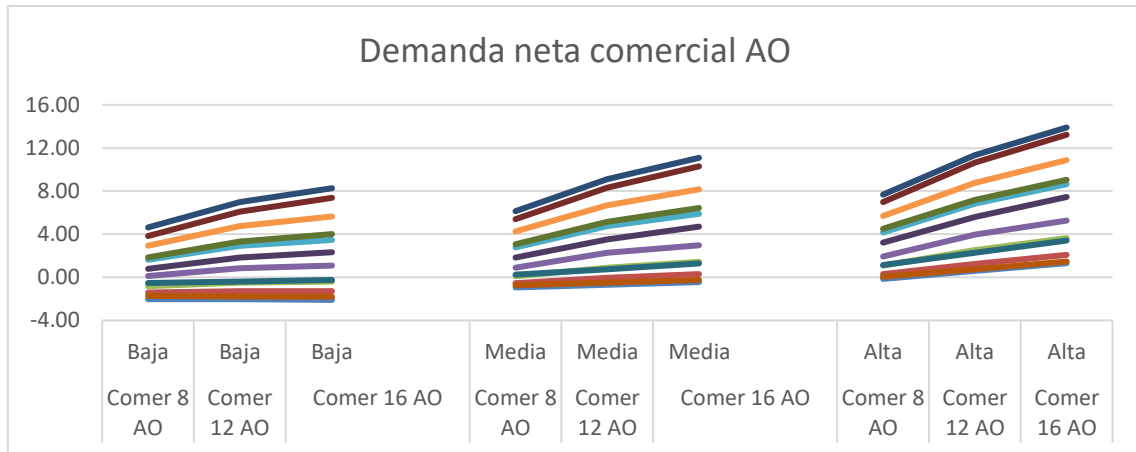
Tabla 65 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 17 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	16.83	15.58	17.05	16.05	16.53	17.11	18.25	18.37	17.87	17.74	16.28	16.35
12 AO	Baja	17.44	16.11	17.64	16.61	17.13	17.67	18.83	18.98	18.42	18.34	16.86	16.92
16 AO	Baja	18.05	16.64	18.22	17.17	17.74	18.23	19.41	19.58	18.96	18.94	17.44	17.48
8 AO	Media	18.58	17.14	18.80	17.69	18.28	18.80	19.94	20.12	19.51	19.49	17.97	18.05
12 AO	Media	19.94	18.32	20.11	18.93	19.63	20.05	21.24	21.47	20.72	20.83	19.27	19.31
16 AO	Media	21.29	19.50	21.42	20.17	20.98	21.30	22.53	22.82	21.92	22.17	20.56	20.56
8 AO	Alta	20.33	18.70	20.56	19.32	20.04	20.49	21.64	21.88	21.15	21.24	19.66	19.75
12 AO	Alta	22.43	20.53	22.59	21.25	22.13	22.43	23.65	23.97	23.02	23.32	21.67	21.69
16 AO	Alta	24.53	22.37	24.62	23.17	24.22	24.37	25.65	26.07	24.88	25.40	23.68	23.64

Tabla 66 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma óptima

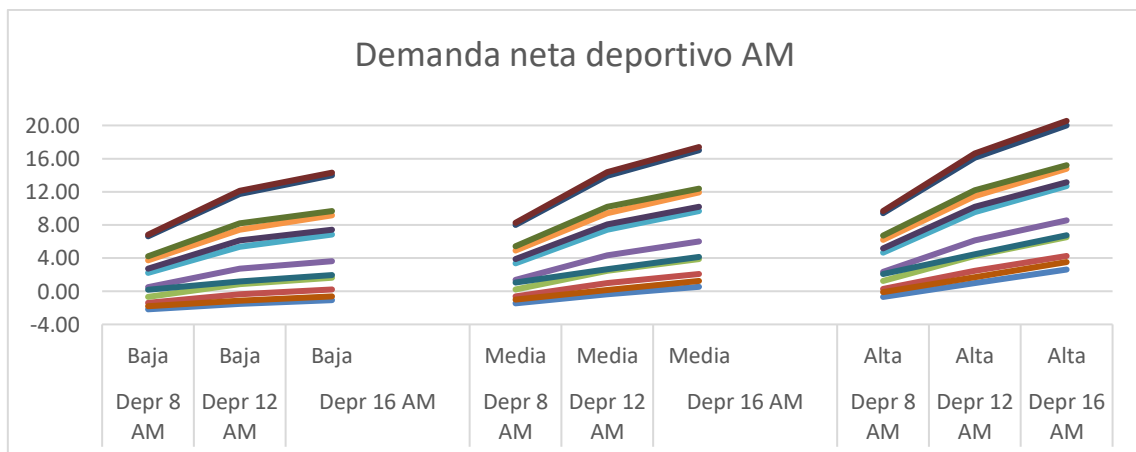


Gráfica 18 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	-4.27	-3.35	-2.70	-1.39	0.08	1.51	3.36	2.81	1.12	0.00	-1.91	-3.79
12 AM	Baja	-4.67	-3.48	-2.66	-1.01	1.24	3.38	6.14	5.53	2.56	0.84	-1.91	-4.16
16 AM	Baja	-4.91	-3.58	-2.67	-0.86	1.77	4.33	7.62	6.95	3.27	1.30	-1.88	-4.36
8 AM	Media	-3.14	-2.43	-1.81	-0.65	0.99	2.48	4.59	4.08	1.94	0.70	-1.14	-2.74
12 AM	Media	-3.15	-2.26	-1.42	0.17	2.70	4.91	7.99	7.45	3.97	2.15	-0.83	-2.76
16 AM	Media	-3.06	-2.07	-1.09	0.70	3.71	6.39	10.08	9.49	5.20	3.14	-0.49	-2.65
8 AM	Alta	-2.25	-1.66	-1.00	0.07	1.98	3.58	5.90	5.44	2.97	1.64	-0.42	-1.91
12 AM	Alta	-1.96	-1.15	-0.15	1.46	4.32	6.62	9.93	9.46	5.61	3.76	0.27	-1.60
16 AM	Alta	-1.54	-0.59	0.61	2.48	5.91	8.66	12.62	12.13	7.40	5.37	1.05	-1.16

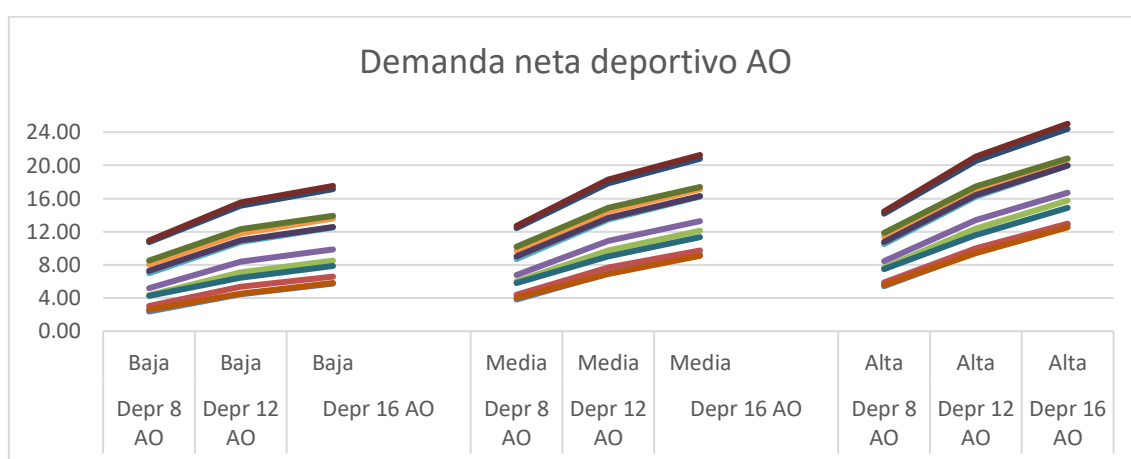
Tabla 67 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 19 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AO	Baja	-2.03	-1.41	-0.82	0.12	1.63	2.93	4.63	3.83	1.85	0.79	-0.53	-1.75
12 AO	Baja	-2.05	-1.31	-0.51	0.86	2.92	4.74	6.96	6.11	3.31	1.81	-0.37	-1.77
16 AO	Baja	-2.10	-1.27	-0.40	1.10	3.47	5.65	8.28	7.39	4.03	2.32	-0.25	-1.80
8 AO	Media	-0.96	-0.53	0.08	0.91	2.78	4.24	6.14	5.39	3.09	1.84	0.23	-0.76
12 AO	Media	-0.68	-0.07	0.89	2.26	4.74	6.67	9.11	8.34	5.15	3.53	0.76	-0.49
16 AO	Media	-0.43	0.30	1.43	2.99	5.87	8.16	11.07	10.28	6.44	4.69	1.26	-0.22
8 AO	Alta	-0.12	0.28	1.11	1.93	4.14	5.70	7.67	6.97	4.51	3.22	1.14	0.06
12 AO	Alta	0.58	1.24	2.54	3.95	6.82	8.77	11.31	10.62	7.16	5.61	2.29	0.74
16 AO	Alta	1.31	2.08	3.64	5.26	8.64	10.87	13.90	13.23	9.05	7.45	3.41	1.47

Tabla 68 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma óptima

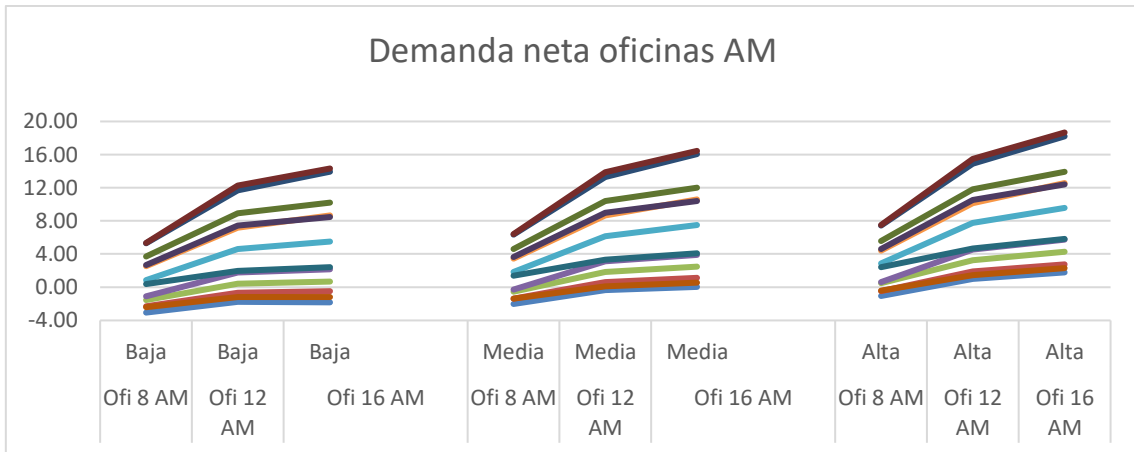


Gráfica 20 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AM	Baja	-1.21	-0.87	-0.64	-0.08	0.43	1.07	2.08	2.18	1.13	0.59	-0.26	-1.06
12 AM	Baja	-1.02	-0.67	-0.41	0.24	1.00	1.78	3.09	3.19	1.79	1.19	0.01	-0.87
16 AM	Baja	-0.64	-0.31	0.00	0.65	1.58	2.43	3.88	3.99	2.39	1.79	0.42	-0.49
8 AM	Media	-0.36	-0.13	0.13	0.69	1.42	2.18	3.33	3.48	2.24	1.69	0.52	-0.22
12 AM	Media	0.32	0.53	0.94	1.54	2.62	3.47	4.93	5.11	3.46	2.91	1.31	0.43
16 AM	Media	1.23	1.38	1.94	2.55	3.88	4.69	6.28	6.50	4.60	4.15	2.30	1.29
8 AM	Alta	0.57	0.72	1.15	1.67	2.60	3.39	4.60	4.80	3.44	2.92	1.49	0.70
12 AM	Alta	1.81	1.90	2.56	3.12	4.45	5.25	6.77	7.03	5.20	4.77	2.89	1.88
16 AM	Alta	3.39	3.32	4.20	4.73	6.34	7.02	8.70	9.02	6.86	6.62	4.53	3.33

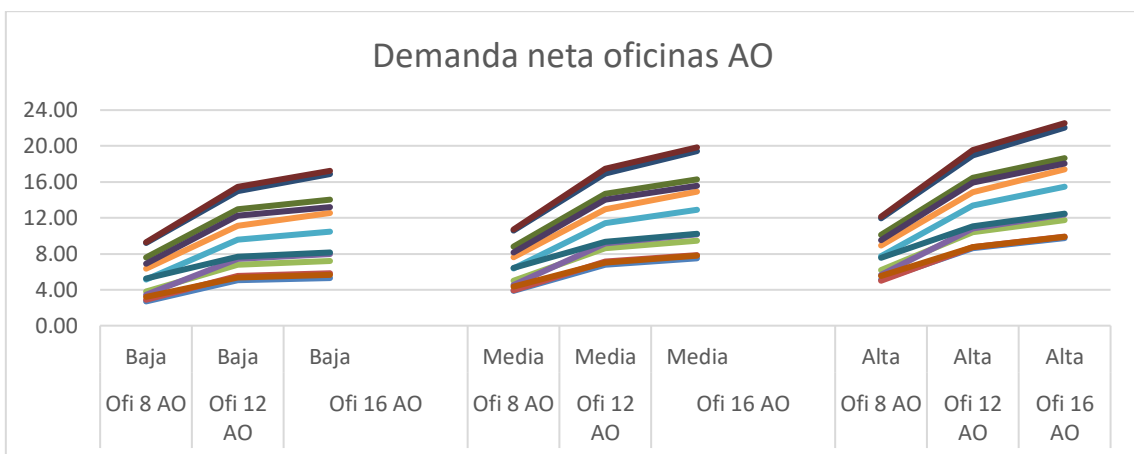
Tabla 69 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 21 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas	Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	Baja	0.14	0.17	0.33	0.53	0.93	1.37	1.98	2.08	1.45	1.19	0.50	0.19
12 AO	Baja	Baja	0.68	0.66	0.93	1.15	1.70	2.10	2.80	2.92	2.16	1.95	1.09	0.69
16 AO	Baja	Baja	1.33	1.24	1.60	1.80	2.46	2.78	3.51	3.65	2.79	2.67	1.77	1.28
8 AO	Media	Media	1.25	1.20	1.57	1.75	2.31	2.72	3.34	3.49	2.76	2.57	1.72	1.27
12 AO	Media	Media	2.54	2.34	2.86	2.98	3.76	4.04	4.77	4.98	4.03	3.98	2.99	2.44
16 AO	Media	Media	3.90	3.53	4.17	4.21	5.14	5.31	6.08	6.33	5.21	5.33	4.29	3.68
8 AO	Alta	Alta	2.60	2.41	2.95	3.03	3.72	4.08	4.71	4.91	4.07	3.98	3.06	2.56
12 AO	Alta	Alta	4.54	4.12	4.86	4.85	5.81	6.00	6.75	7.04	5.90	6.02	4.94	4.34
16 AO	Alta	Alta	6.53	5.86	6.79	6.66	7.83	7.83	8.65	9.02	7.64	8.00	6.84	6.16

Tabla 70 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma óptima



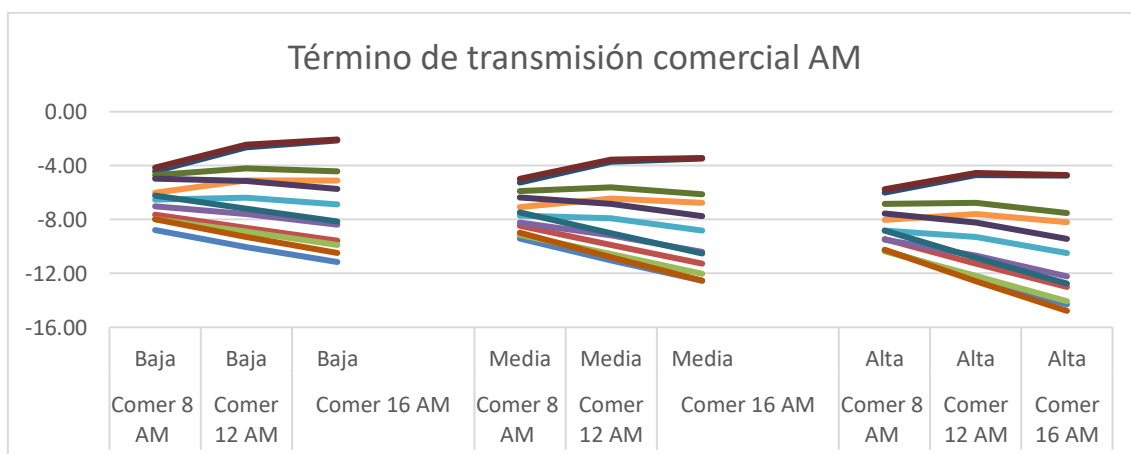
Gráfica 22 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Anexo E.1.7 Término de transmisión

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	-2.18	-1.39	-0.68	0.49	2.22	3.73	6.62	6.82	4.21	2.72	0.18	-1.81
12 AM	Baja	-1.52	-0.37	0.88	2.71	5.39	7.44	11.71	12.10	8.19	6.11	1.21	-1.11
16 AM	Baja	-1.09	0.20	1.62	3.63	6.83	9.15	13.98	14.31	9.65	7.39	1.97	-0.60
8 AM	Media	-1.44	-0.61	0.23	1.35	3.37	4.92	8.00	8.24	5.43	3.88	1.05	-0.98
12 AM	Media	-0.37	0.96	2.46	4.36	7.41	9.41	13.90	14.37	10.16	8.07	2.68	0.16
16 AM	Media	0.55	2.08	3.90	6.01	9.69	11.90	16.98	17.42	12.39	10.19	4.16	1.25
8 AM	Alta	-0.66	0.26	1.25	2.36	4.65	6.20	9.39	9.66	6.71	5.16	2.07	-0.08
12 AM	Alta	1.00	2.45	4.28	6.15	9.55	11.49	16.11	16.65	12.20	10.18	4.48	1.69
16 AM	Alta	2.62	4.26	6.52	8.55	12.69	14.77	20.00	20.55	15.20	13.14	6.75	3.52

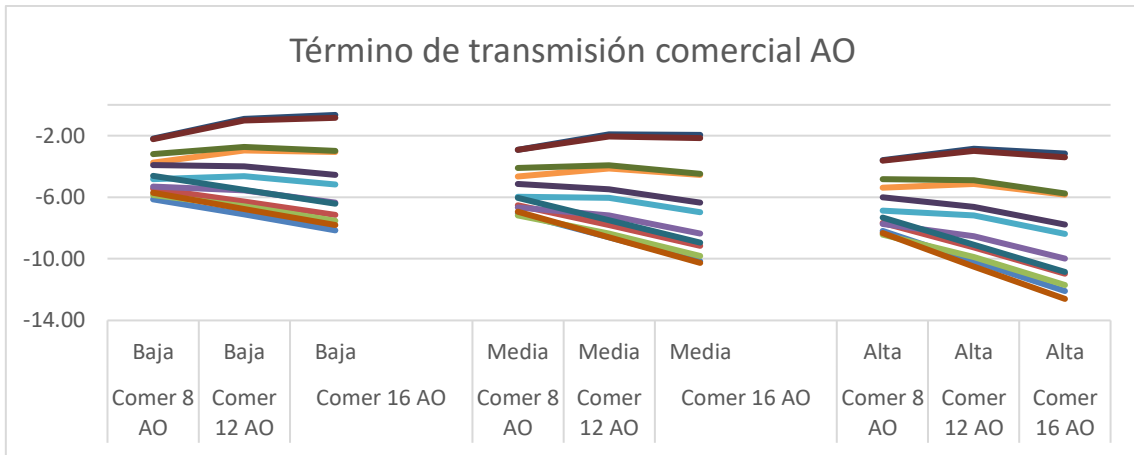
Tabla 71 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 23 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	2.37	3.04	4.34	5.19	6.99	8.03	10.74	10.92	8.51	7.28	4.26	2.60
12 AO	Baja	4.47	5.39	7.12	8.40	10.73	11.78	15.16	15.51	12.32	10.97	6.47	4.54
16 AO	Baja	5.77	6.60	8.54	9.87	12.52	13.58	17.16	17.49	13.90	12.58	7.86	5.78
8 AO	Media	3.83	4.41	5.98	6.79	8.73	9.72	12.45	12.69	10.17	9.01	5.83	4.01
12 AO	Media	6.94	7.65	9.73	10.88	13.46	14.41	17.84	18.28	14.89	13.68	8.99	6.92
16 AO	Media	9.23	9.74	12.10	13.26	16.24	17.14	20.78	21.25	17.36	16.26	11.32	9.08
8 AO	Alta	5.42	5.88	7.66	8.42	10.48	11.41	14.16	14.45	11.83	10.75	7.47	5.56
12 AO	Alta	9.55	10.00	12.40	13.41	16.21	17.05	20.51	21.06	17.46	16.41	11.59	9.43
16 AO	Alta	12.83	12.96	15.75	16.69	19.97	20.71	24.40	25.01	20.83	19.97	14.87	12.53

Tabla 72 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma óptima

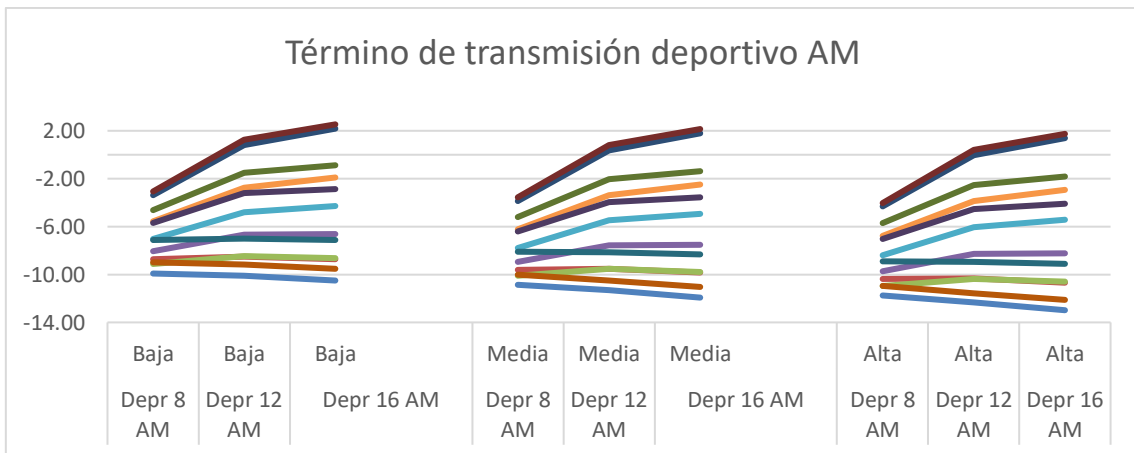


Gráfica 24 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	Baja	-3.05	-2.29	-1.54	-1.09	0.86	2.54	5.30	5.34	3.71	2.68	0.39	-2.41
12 AM	Baja	-1.75	-0.64	0.43	1.76	4.63	7.20	11.71	12.25	8.94	7.44	2.00	-1.19
16 AM	Baja	-1.84	-0.48	0.68	2.19	5.52	8.69	13.93	14.31	10.19	8.45	2.41	-1.19
8 AM	Media	-2.04	-1.39	-0.53	-0.25	1.86	3.47	6.36	6.41	4.64	3.64	1.40	-1.40
12 AM	Media	-0.37	0.61	1.83	3.13	6.18	8.65	13.30	13.84	10.38	8.96	3.32	0.14
16 AM	Media	0.02	1.13	2.47	3.93	7.53	10.61	16.04	16.46	12.03	10.38	4.12	0.58
8 AM	Alta	-1.02	-0.46	0.48	0.61	2.87	4.43	7.45	7.53	5.59	4.62	2.40	-0.38
12 AM	Alta	1.00	1.89	3.27	4.54	7.74	10.12	14.92	15.50	11.84	10.51	4.67	1.47
16 AM	Alta	1.79	2.76	4.28	5.74	9.57	12.57	18.20	18.67	13.93	12.40	5.83	2.31

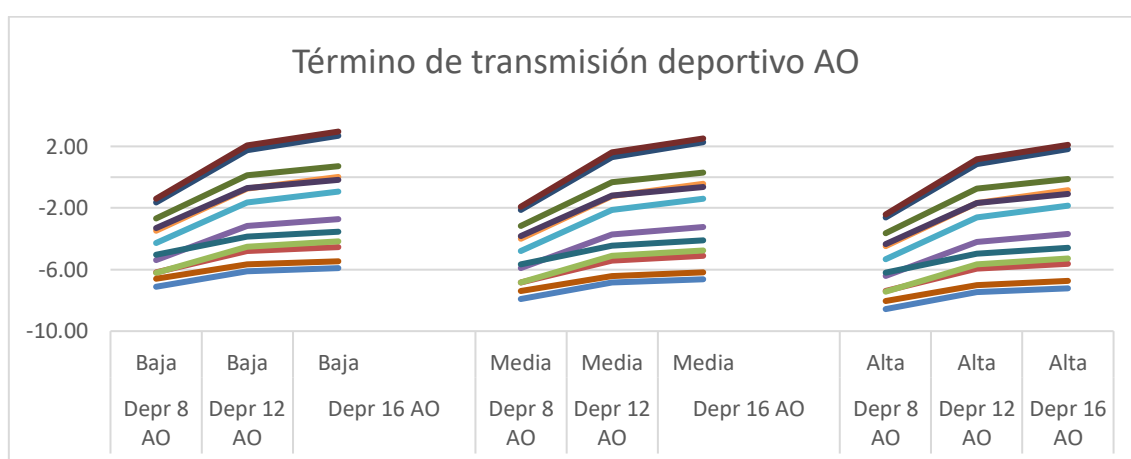
Tabla 73 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 25 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AO	Baja	2.70	2.89	3.80	3.44	5.13	6.35	9.21	9.29	7.59	6.90	5.25	3.20
12 AO	Baja	5.07	5.53	6.81	7.46	9.55	11.14	14.99	15.48	12.95	12.23	7.65	5.38
16 AO	Baja	5.32	5.85	7.18	7.97	10.45	12.56	16.90	17.23	14.06	13.19	8.14	5.68
8 AO	Media	3.90	3.95	4.99	4.51	6.39	7.63	10.58	10.69	8.82	8.17	6.40	4.38
12 AO	Media	6.81	7.13	8.60	9.13	11.44	12.98	16.95	17.48	14.69	14.05	9.33	7.05
16 AO	Media	7.51	7.86	9.44	10.15	12.92	14.94	19.46	19.86	16.32	15.57	10.25	7.77
8 AO	Alta	5.10	5.01	6.21	5.63	7.71	8.95	11.96	12.11	10.11	9.51	7.57	5.53
12 AO	Alta	8.60	8.77	10.43	10.84	13.38	14.87	18.94	19.54	16.48	15.93	11.08	8.75
16 AO	Alta	9.75	9.92	11.75	12.39	15.47	17.40	22.05	22.55	18.65	18.05	12.47	9.89

Tabla 74 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma óptima

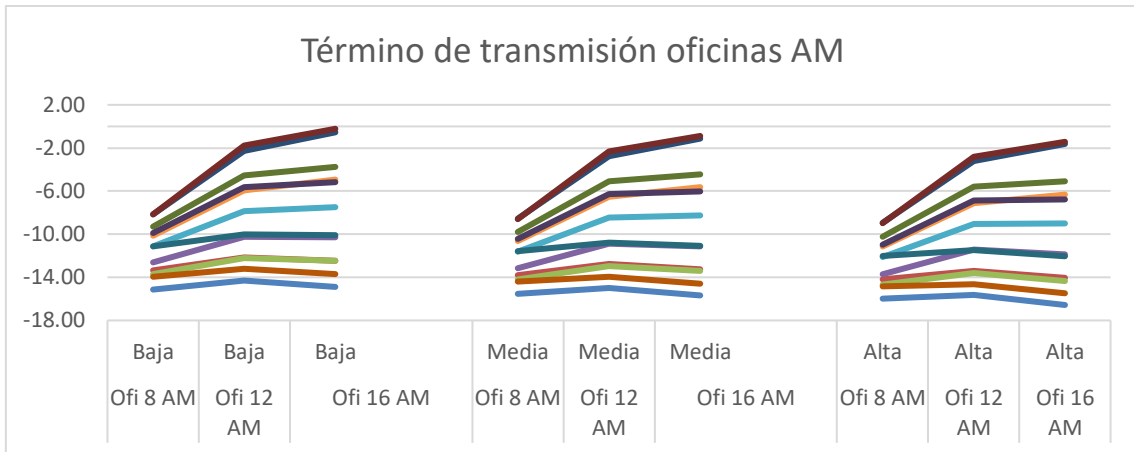


Gráfica 26 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 AM	Baja	-15.1	-13.4	-13.7	-12.6	-11.1	-10.1	-8.2	-8.1	-9.3	-9.9	-11.1	-13.9
12 AM	Baja	-14.3	-12.2	-12.2	-10.2	-7.9	-5.9	-2.3	-1.8	-4.5	-5.7	-10.0	-13.2
16 AM	Baja	-14.9	-12.4	-12.5	-10.3	-7.5	-4.9	-0.5	-0.2	-3.8	-5.2	-10.1	-13.7
8 AM	Media	-15.5	-13.8	-14.2	-13.2	-11.6	-10.6	-8.6	-8.6	-9.8	-10.4	-11.6	-14.4
12 AM	Media	-15.0	-12.8	-12.9	-10.9	-8.5	-6.5	-2.7	-2.3	-5.1	-6.3	-10.8	-13.9
16 AM	Media	-15.7	-13.3	-13.4	-11.1	-8.3	-5.6	-1.1	-0.9	-4.4	-6.0	-11.1	-14.6
8 AM	Alta	-16.0	-14.2	-14.7	-13.7	-12.1	-11.1	-8.9	-9.0	-10.2	-11.0	-12.0	-14.8
12 AM	Alta	-15.7	-13.4	-13.6	-11.4	-9.0	-7.1	-3.2	-2.8	-5.6	-6.9	-11.5	-14.7
16 AM	Alta	-16.6	-14.1	-14.3	-11.9	-9.0	-6.3	-1.6	-1.4	-5.1	-6.8	-12.0	-15.5

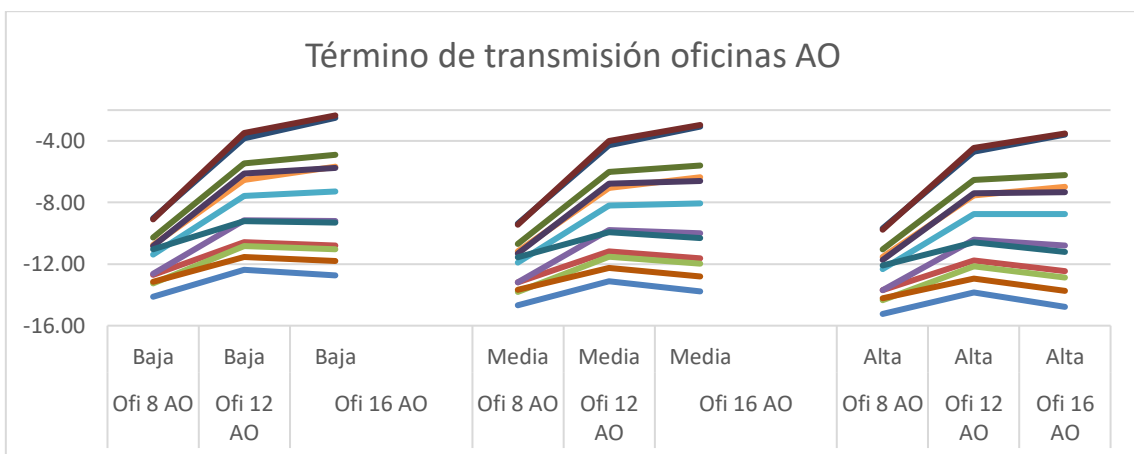
Tabla 75 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 27 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	Baja	-14.1	-12.7	-13.2	-12.6	-11.4	-10.8	-9.0	-9.1	-10.3	-10.8	-11.0	-13.1
12 AO	Baja	-12.4	-10.6	-10.8	-9.2	-7.6	-6.5	-3.8	-3.5	-5.5	-6.1	-9.2	-11.5
16 AO	Baja	-12.7	-10.8	-11.0	-9.2	-7.3	-5.7	-2.5	-2.3	-4.9	-5.8	-9.3	-11.8
8 AO	Media	-14.7	-13.2	-13.8	-13.2	-11.9	-11.2	-9.4	-9.4	-10.7	-11.3	-11.6	-13.7
12 AO	Media	-13.1	-11.2	-11.5	-9.8	-8.2	-7.1	-4.3	-4.0	-6.0	-6.8	-9.9	-12.3
16 AO	Media	-13.8	-11.6	-12.0	-10.0	-8.1	-6.4	-3.1	-3.0	-5.6	-6.6	-10.3	-12.8
8 AO	Alta	-15.2	-13.7	-14.3	-13.7	-12.3	-11.5	-9.7	-9.8	-11.0	-11.7	-12.1	-14.2
12 AO	Alta	-13.8	-11.8	-12.2	-10.4	-8.7	-7.6	-4.7	-4.4	-6.5	-7.4	-10.6	-12.9
16 AO	Alta	-14.8	-12.4	-12.9	-10.8	-8.7	-7.0	-3.6	-3.5	-6.2	-7.3	-11.2	-13.7

Tabla 76 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma óptima



Gráfica 28 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Anexo E.1.8 Término de transmisión teórica

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	$\phi_{L+UA+roCpACHeg}$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
12 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
16 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
24 AM	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45

Tabla 77 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	$\phi_{L+UA+roCpACHeg}$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
12 AO	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
16 AO	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45
24 AO	16109.38	12.59	10.79	10.91	9.02	6.44	4.12	0.73	0.52	3.28	5.22	915	11.45

Tabla 78 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	$\phi_{L+UA+roCpACHeg}$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	3117.48	20.55	17.61	17.81	14.73	10.50	6.73	1.19	0.85	5.35	8.52	14.94	18.69
12 AM	3117.48	20.55	17.61	17.81	14.73	10.50	6.73	1.19	0.85	5.35	8.52	14.94	18.69
16 AM	3117.48	20.55	17.61	17.81	14.73	10.50	6.73	1.19	0.85	5.35	8.52	14.94	18.69
24 AM	3117.48	20.55	17.61	17.81	14.73	10.50	6.73	1.19	0.85	5.35	8.52	14.94	18.69

Tabla 79 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	$\phi_{L+UA+roCpACHeg}$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	3117.48	8.70	7.45	7.54	6.23	4.45	2.85	0.50	0.36	2.27	3.61	6.32	7.91
12 AO	3117.48	8.70	7.45	7.54	6.23	4.45	2.85	0.50	0.36	2.27	3.61	6.32	7.91
16 AO	3117.48	8.70	7.45	7.54	6.23	4.45	2.85	0.50	0.36	2.27	3.61	6.32	7.91
24 AO	3117.48	8.70	7.45	7.54	6.23	4.45	2.85	0.50	0.36	2.27	3.61	6.32	7.91

Tabla 80 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	$\phi_{L+UA+roCpACHeg}$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AM	10043.25	18.81	16.12	16.30	13.48	9.61	6.16	1.09	0.78	4.90	7.80	13.67	17.11
12 AM	10043.25	18.81	16.12	16.30	13.48	9.61	6.16	1.09	0.78	4.90	7.80	13.67	17.11
16 AM	10043.25	18.81	16.12	16.30	13.48	9.61	6.16	1.09	0.78	4.90	7.80	13.67	17.11
24 AM	10043.25	18.81	16.12	16.30	13.48	9.61	6.16	1.09	0.78	4.90	7.80	13.67	17.11

Tabla 81 Término de transmisión teórica en el edificio Oficinas construido de forma desfavorable

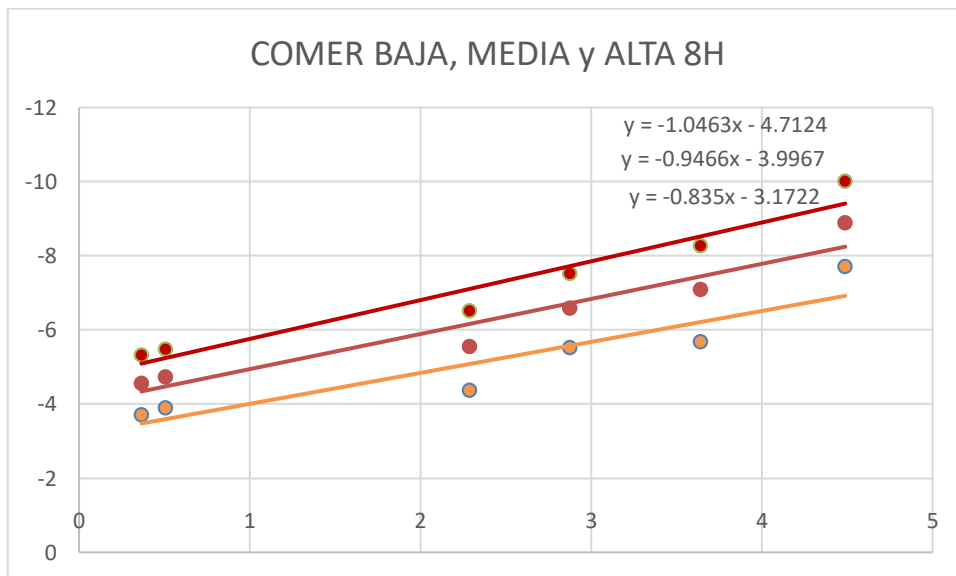
Horas Clima Calidad	phiL+UA+ roCpACHEq	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 AO	10043.25	10.74	9.20	9.30	7.69	5.49	3.51	0.62	0.45	2.80	4.45	7.80	9.76
12 AO	10043.25	10.74	9.20	9.30	7.69	5.49	3.51	0.62	0.45	2.80	4.45	7.80	9.76
16 AO	10043.25	10.74	9.20	9.30	7.69	5.49	3.51	0.62	0.45	2.80	4.45	7.80	9.76
24 AO	10043.25	10.74	9.20	9.30	7.69	5.49	3.51	0.62	0.45	2.80	4.45	7.80	9.76

Tabla 82 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma óptima

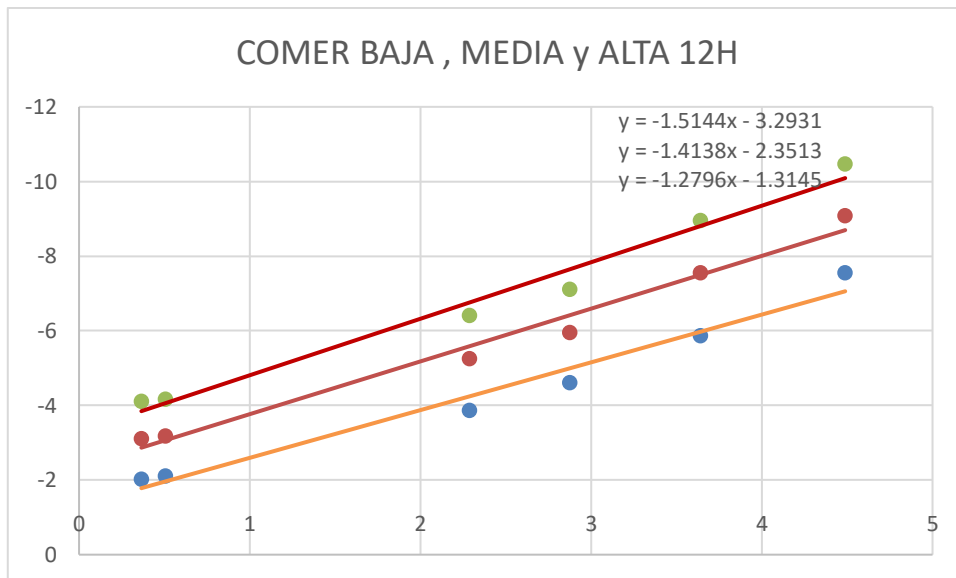
Anexo E.2 Término de transmisión real y teórico

A continuación, se representa gráficamente el término de transmisión real y el teórico para las tres intensidades de uso y horarios.

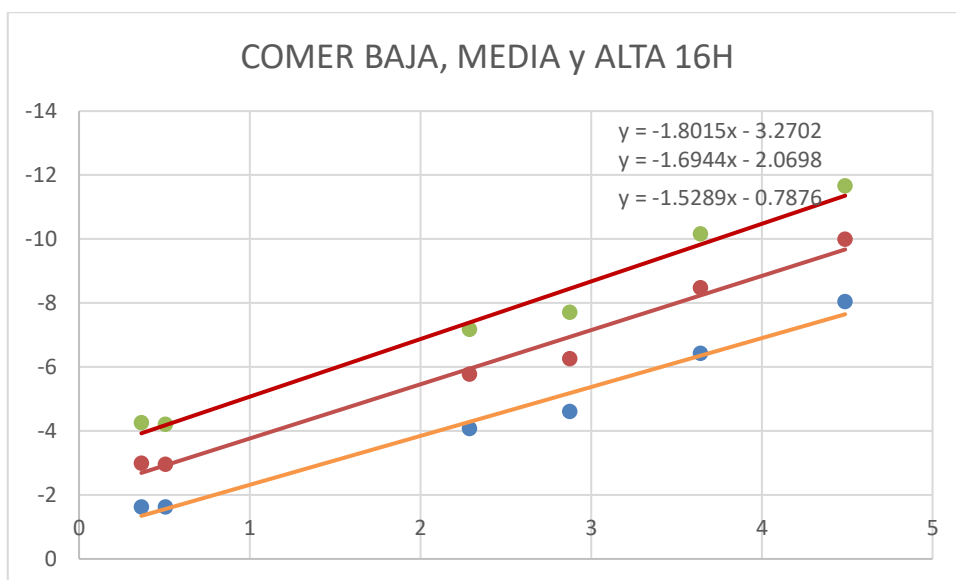
Edificio Comercial



Gráfica 29 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso

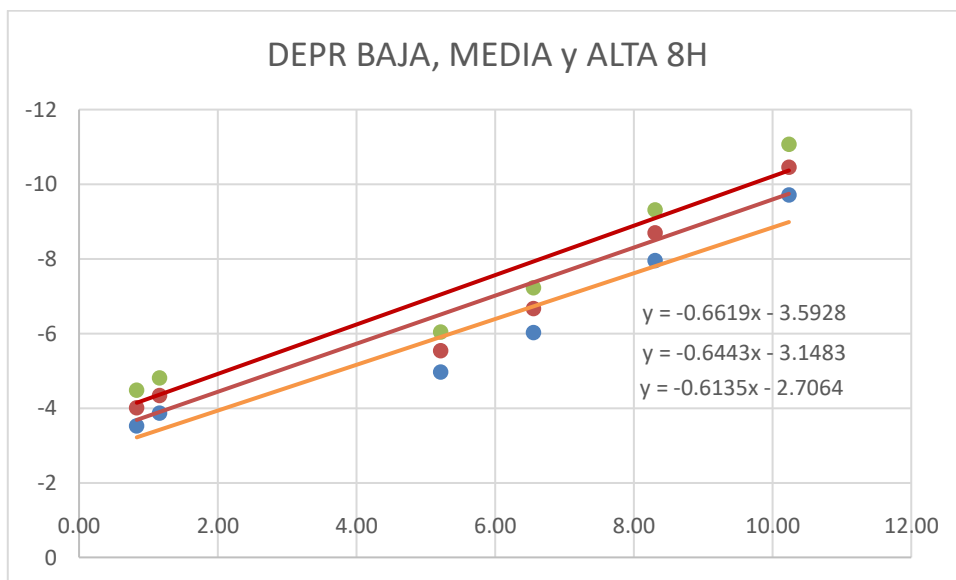


Gráfica 30 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso

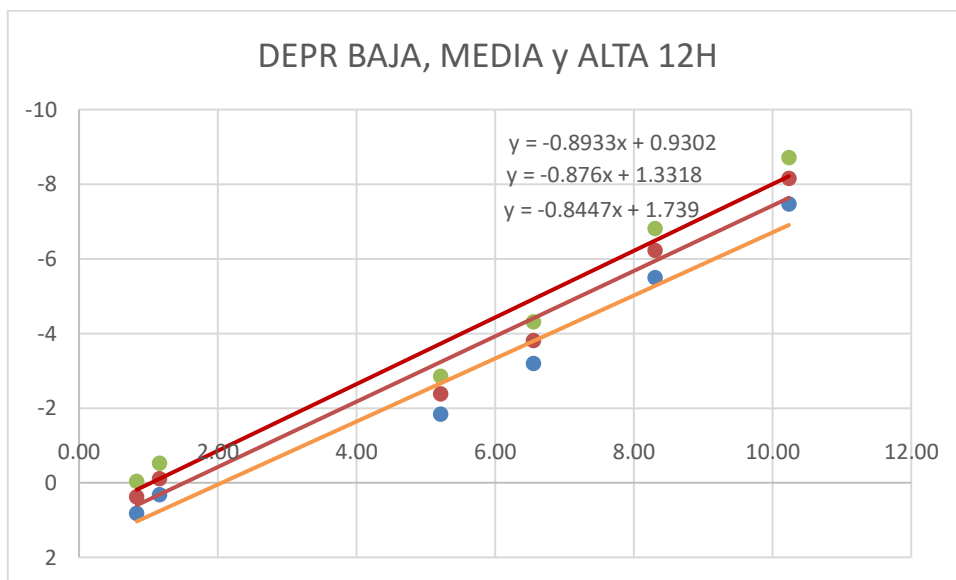


Gráfica 31 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

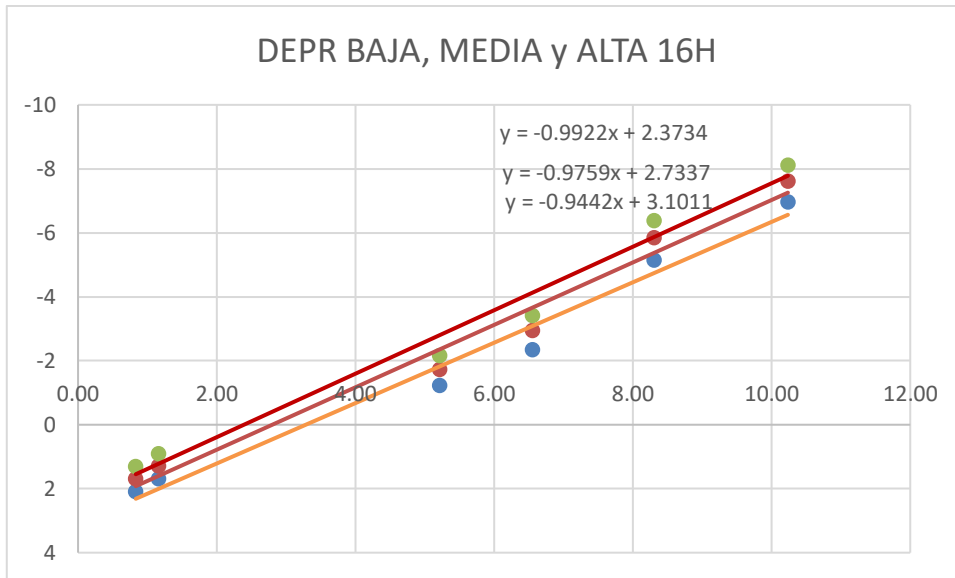
Edificio Deportivo



Gráfica 32 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso

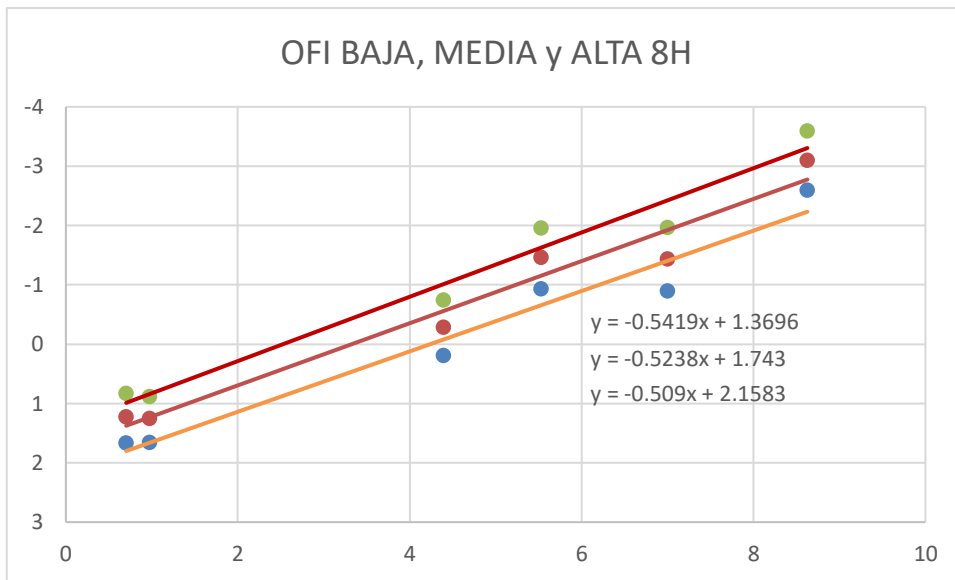


Gráfica 33 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso

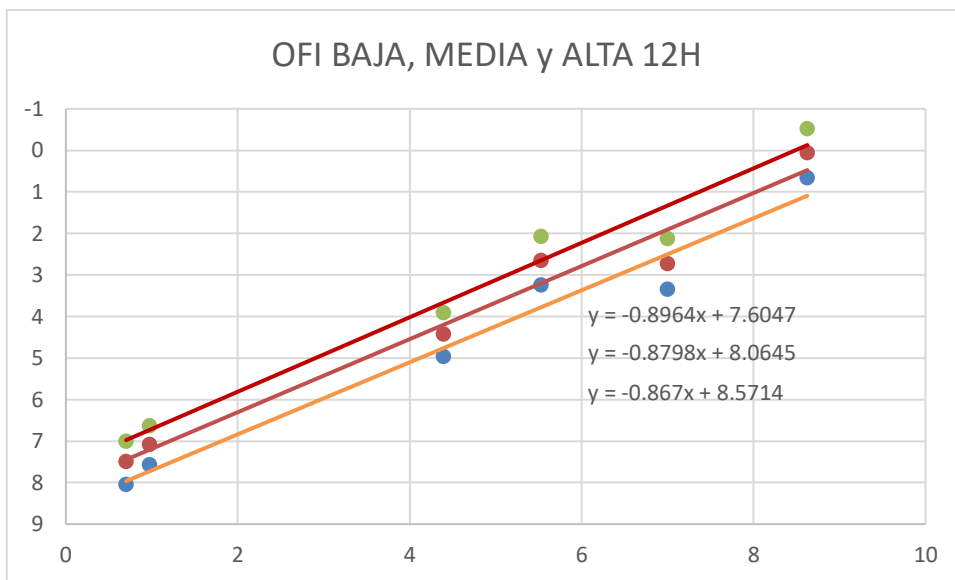


Gráfica 34 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

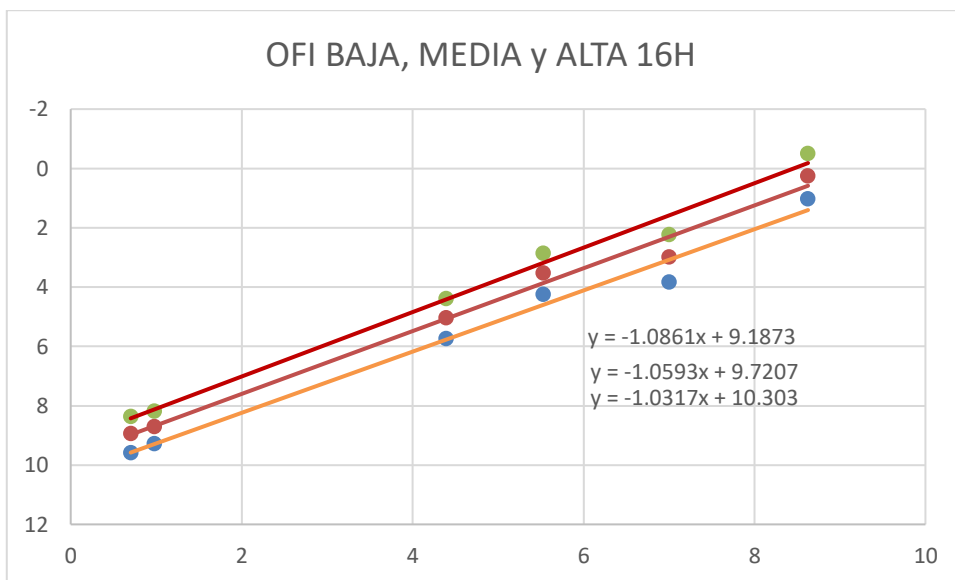
Edificio Oficinas



Gráfica 35 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso



Gráfica 36 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso



Gráfica 37 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

Anexo E.2.1 Resultados finales

A partir de estos resultados se establecen las cotas máximas y mínimas del término de transmisión con las que se calculan los límites de la demanda de refrigeración.

Edificio Comercial

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-1.0469	-1.5144	-1.8015
Media	-0.9466	-1.4138	-1.6944
Baja	-0.835	-1.2796	-1.5289

Tabla 83 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-4.7124	-3.2931	-3.2702
Media	-3.9967	-2.3513	-2.0698
Baja	-3.1722	-1.3145	-0.7876

Tabla 84 Término independiente de las gráficas anteriores

Edificio Deportivo

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-0.6619	-0.8933	-0.9922
Media	-0.6443	-0.876	-0.9759
Baja	-0.6135	-0.8447	-0.9442

Tabla 85 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-3.5928	0.9302	2.3734
Media	-3.1483	1.3318	2.7337
Baja	-2.7064	1.739	3.1011

Tabla 86 Término independiente de las gráficas anteriores

Edificio Oficinas

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-0.5419	-0.8964	-1.0861
Media	-0.5238	-0.8798	-1.0593
Baja	-0.509	-0.867	-1.0317

Tabla 87 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	1.3696	7.6047	9.1873
Media	1.743	8.0645	9.7207
Baja	2.1583	8.5714	10.303

Tabla 88 Término independiente de las gráficas anteriores

ANEXO F. RESULTADOS DEL TÉRMINO DE TRANSMISIÓN CLIMA B4

Este anexo expone los resultados obtenidos durante el procedimiento de cálculo del término de transmisión en el clima B4, expresado de forma detallada en el capítulo 7.

Anexo F.2 Resultados del procedimiento

Anexo F.2.1 Ganancias solares

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
12 BM	Baja	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
16 BM	Baja	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
24 BM	Baja	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
8 BM	Media	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
12 BM	Media	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
16 BM	Media	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
24 BM	Media	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
8 BM	Alta	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
12 BM	Alta	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
16 BM	Alta	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16
24 BM	Alta	2.96	2.83	3.83	4.42	5.48	6.13	6.15	5.31	4.12	3.35	2.48	2.16

Tabla 89 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
12 BO	Baja	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
16 BO	Baja	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
24 BO	Baja	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
8 BO	Media	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
12 BO	Media	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
16 BO	Media	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
24 BO	Media	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
8 BO	Alta	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
12 BO	Alta	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
16 BO	Alta	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96
24 BO	Alta	2.45	2.55	3.57	4.20	5.29	5.96	5.91	5.00	3.80	3.07	2.26	1.96

Tabla 90 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
12 BM	Baja	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
16 BM	Baja	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
24 BM	Baja	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
8 BM	Media	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
12 BM	Media	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
16 BM	Media	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
24 BM	Media	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
8 BM	Alta	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
12 BM	Alta	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
16 BM	Alta	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35
24 BM	Alta	9.81	9.06	11.22	11.88	13.27	14.22	14.92	14.51	12.76	11.03	8.40	7.35

Tabla 91 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
12 BO	Baja	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
16 BO	Baja	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
24 BO	Baja	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
8 BO	Media	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
12 BO	Media	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
16 BO	Media	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
24 BO	Media	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
8 BO	Alta	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
12 BO	Alta	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
16 BO	Alta	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90
24 BO	Alta	8.85	9.48	11.78	12.32	13.56	14.43	15.02	14.77	13.29	11.72	8.99	7.90

Tabla 92 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
12 BM	Baja	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
16 BM	Baja	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
24 BM	Baja	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
8 BM	Media	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
12 BM	Media	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
16 BM	Media	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
24 BM	Media	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
8 BM	Alta	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
12 BM	Alta	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
16 BM	Alta	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26
24 BM	Alta	10.30	10.62	12.40	12.09	13.11	13.92	14.05	13.78	13.23	12.61	10.45	9.26

Tabla 93 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
12 BO	Baja	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
16 BO	Baja	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
24 BO	Baja	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
8 BO	Media	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
12 BO	Media	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
16 BO	Media	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
24 BO	Media	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
8 BO	Alta	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
12 BO	Alta	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
16 BO	Alta	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58
24 BO	Alta	11.56	12.07	14.08	13.64	14.69	15.57	15.67	15.45	14.99	14.39	11.92	10.58

Tabla 94 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo F.2.2 Ganancias solares corregidas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
12 BM	Baja	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
16 BM	Baja	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
24 BM	Baja	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
8 BM	Media	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
12 BM	Media	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
16 BM	Media	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
24 BM	Media	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
8 BM	Alta	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
12 BM	Alta	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
16 BM	Alta	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94
24 BM	Alta	2.66	2.54	3.45	3.98	4.93	4.78	4.80	4.14	3.21	3.02	2.23	1.94

Tabla 95 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
12 BO	Baja	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
16 BO	Baja	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
24 BO	Baja	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
8 BO	Media	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
12 BO	Media	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
16 BO	Media	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
24 BO	Media	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
8 BO	Alta	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
12 BO	Alta	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
16 BO	Alta	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59
24 BO	Alta	1.99	2.07	2.89	3.40	4.28	4.47	4.43	3.75	2.85	2.49	1.83	1.59

Tabla 96 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
12 BM	Baja	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
16 BM	Baja	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
24 BM	Baja	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
8 BM	Media	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
12 BM	Media	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
16 BM	Media	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
24 BM	Media	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
8 BM	Alta	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
12 BM	Alta	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
16 BM	Alta	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55
24 BM	Alta	6.08	5.62	6.95	7.36	8.23	7.97	8.36	8.13	7.15	6.84	5.21	4.55

Tabla 97 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
12 BO	Baja	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
16 BO	Baja	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
24 BO	Baja	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
8 BO	Media	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
12 BO	Media	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
16 BO	Media	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
24 BO	Media	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
8 BO	Alta	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
12 BO	Alta	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
16 BO	Alta	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14
24 BO	Alta	5.75	6.16	7.66	8.00	8.81	8.08	8.41	8.27	7.44	7.62	5.84	5.14

Tabla 98 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
12 BM	Baja	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
16 BM	Baja	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
24 BM	Baja	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
8 BM	Media	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
12 BM	Media	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
16 BM	Media	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
24 BM	Media	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
8 BM	Alta	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
12 BM	Alta	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
16 BM	Alta	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39
24 BM	Alta	1.55	1.59	1.86	1.81	1.97	2.09	2.11	2.07	1.98	1.89	1.57	1.39

Tabla 99 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
12 BO	Baja	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
16 BO	Baja	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
24 BO	Baja	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
8 BO	Media	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
12 BO	Media	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
16 BO	Media	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
24 BO	Media	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
8 BO	Alta	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
12 BO	Alta	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
16 BO	Alta	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80
24 BO	Alta	1.96	2.05	2.39	2.32	2.50	2.65	2.66	2.63	2.55	2.45	2.03	1.80

Tabla 100 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo F.2.3 Ganancias solares e internas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	5.07	4.94	6.25	6.70	7.91	8.48	8.50	7.72	6.40	5.78	4.84	4.54
12 BM	Baja	5.98	5.82	7.25	7.65	8.94	9.44	9.50	8.76	7.33	6.81	5.83	5.51
16 BM	Baja	6.88	6.70	8.25	8.61	9.98	10.41	10.49	9.79	8.27	7.84	6.82	6.48
24 BM	Baja	8.70	8.47	10.24	10.52	12.04	12.33	12.49	11.86	10.13	9.90	8.80	8.43
8 BM	Media	6.92	6.79	8.37	8.70	10.05	10.54	10.58	9.86	8.41	7.92	6.90	6.62
12 BM	Media	8.62	8.44	10.25	10.49	11.98	12.35	12.45	11.80	10.16	9.85	8.76	8.45
16 BM	Media	10.32	10.09	12.12	12.29	13.92	14.16	14.32	13.73	11.91	11.77	10.62	10.27
24 BM	Media	13.72	13.40	15.86	15.88	17.79	17.77	18.07	17.61	15.41	15.64	14.34	13.91
8 BM	Alta	8.77	8.63	10.50	10.70	12.19	12.60	12.66	12.00	10.42	10.05	8.96	8.71
12 BM	Alta	11.26	11.06	13.24	13.34	15.02	15.26	15.41	14.84	12.99	12.88	11.69	11.38
16 BM	Alta	13.75	13.48	15.99	15.96	17.86	17.91	18.15	17.68	15.56	15.71	14.42	14.05

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
24 BM	Alta	18.74	18.34	21.48	21.23	23.54	23.21	23.65	23.36	20.69	21.38	19.87	19.40

Tabla 101 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	4.67	4.69	6.01	6.48	7.73	8.32	8.26	7.41	6.09	5.51	4.62	4.35
12 BO	Baja	5.62	5.58	7.01	7.43	8.77	9.29	9.26	8.45	7.02	6.54	5.62	5.33
16 BO	Baja	6.57	6.47	8.02	8.39	9.80	10.25	10.26	9.49	7.96	7.57	6.62	6.30
24 BO	Baja	8.47	8.25	10.02	10.31	11.88	12.19	12.26	11.57	9.83	9.64	8.61	8.24
8 BO	Media	6.62	6.57	8.16	8.50	9.89	10.40	10.36	9.57	8.12	7.66	6.71	6.46
12 BO	Media	8.41	8.24	10.05	10.30	11.84	12.23	12.24	11.53	9.88	9.60	8.58	8.29
16 BO	Media	10.19	9.92	11.94	12.10	13.79	14.05	14.12	13.48	11.64	11.54	10.46	10.12
24 BO	Media	13.76	13.27	15.71	15.71	17.69	17.69	17.89	17.39	15.16	15.43	14.21	13.78
8 BO	Alta	8.58	8.45	10.30	10.52	12.05	12.49	12.46	11.73	10.15	9.82	8.79	8.56
12 BO	Alta	11.20	10.91	13.08	13.17	14.91	15.16	15.22	14.60	12.74	12.67	11.55	11.25
16 BO	Alta	13.82	13.37	15.86	15.81	17.77	17.84	17.99	17.47	15.33	15.52	14.30	13.94
24 BO	Alta	19.06	18.29	21.40	21.11	23.50	23.19	23.52	23.21	20.49	21.23	19.81	19.32

Tabla 102 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	12.39	11.53	14.00	14.48	16.05	16.91	17.63	17.29	15.38	13.81	11.09	10.06
12 BM	Baja	13.50	12.55	15.15	15.57	17.23	18.01	18.76	18.47	16.44	14.97	12.22	11.16
16 BM	Baja	14.60	13.58	16.30	16.65	18.41	19.11	19.89	19.65	17.51	16.14	13.35	12.27
24 BM	Baja	16.82	15.64	18.59	18.83	20.76	21.31	22.16	22.01	19.64	18.49	15.61	14.48
8 BM	Media	14.63	13.67	16.41	16.75	18.47	19.24	19.98	19.71	17.65	16.21	13.42	12.41
12 BM	Media	16.70	15.59	18.56	18.78	20.67	21.30	22.09	21.91	19.65	18.39	15.53	14.47
16 BM	Media	18.76	17.51	20.71	20.80	22.86	23.36	24.20	24.11	21.64	20.57	17.65	16.54
24 BM	Media	22.90	21.35	25.00	24.87	27.26	27.47	28.44	28.52	25.61	24.95	21.87	20.67
8 BM	Alta	16.87	15.81	18.83	19.01	20.88	21.57	22.33	22.12	19.93	18.62	15.75	14.76
12 BM	Alta	19.89	18.62	21.98	21.98	24.10	24.59	25.42	25.35	22.85	21.81	18.84	17.79
16 BM	Alta	22.92	21.44	25.13	24.95	27.32	27.61	28.52	28.57	25.77	25.01	21.94	20.81
24 BM	Alta	28.97	27.07	31.40	30.91	33.76	33.63	34.73	35.02	31.58	31.42	28.13	26.85

Tabla 103 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	11.47	11.83	14.42	14.78	16.19	16.97	17.58	17.40	15.77	14.34	11.53	10.47
12 BO	Baja	12.59	12.81	15.51	15.81	17.30	18.02	18.65	18.51	16.79	15.45	12.60	11.52
16 BO	Baja	13.70	13.79	16.60	16.84	18.41	19.07	19.72	19.63	17.80	16.55	13.67	12.56
24 BO	Baja	15.94	15.75	18.78	18.89	20.64	21.15	21.86	21.86	19.81	18.76	15.82	14.65
8 BO	Media	13.76	13.90	16.73	16.95	18.49	19.20	19.83	19.71	17.95	16.64	13.76	12.72
12 BO	Media	15.86	15.73	18.78	18.88	20.58	21.17	21.83	21.80	19.85	18.71	15.77	14.69
16 BO	Media	17.96	17.57	20.83	20.80	22.67	23.13	23.84	23.89	21.75	20.77	17.78	16.65
24 BO	Media	22.16	21.25	24.92	24.66	26.85	27.05	27.86	28.09	25.54	24.92	21.81	20.58

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Alta	16.06	15.96	19.05	19.12	20.80	21.43	22.07	22.02	20.13	18.94	15.99	14.97
12 BO	Alta	19.13	18.66	22.05	21.94	23.86	24.32	25.02	25.09	22.92	21.97	18.94	17.86
16 BO	Alta	22.21	21.36	25.06	24.77	26.92	27.20	27.96	28.16	25.71	25.00	21.89	20.74
24 BO	Alta	28.37	26.75	31.06	30.43	33.05	32.95	33.86	34.31	31.26	31.09	27.79	26.50

Tabla 104 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	11.54	11.77	13.70	13.26	14.37	15.13	15.23	14.99	14.39	13.90	11.70	10.52
12 BM	Baja	12.07	12.25	14.23	13.76	14.92	15.64	15.76	15.54	14.89	14.44	12.23	11.03
16 BM	Baja	12.60	12.73	14.77	14.27	15.47	16.15	16.28	16.09	15.38	14.99	12.76	11.54
24 BM	Baja	13.66	13.69	15.83	15.28	16.57	17.17	17.34	17.19	16.36	16.09	13.81	12.57
8 BM	Media	13.09	13.19	15.29	14.72	15.96	16.65	16.73	16.53	15.87	15.49	13.24	12.06
12 BM	Media	14.29	14.26	16.48	15.84	17.19	17.79	17.91	17.76	16.96	16.71	14.42	13.20
16 BM	Media	15.48	15.33	17.67	16.97	18.42	18.93	19.09	18.99	18.05	17.93	15.60	14.34
24 BM	Media	17.86	17.47	20.05	19.23	20.87	21.20	21.44	21.45	20.23	20.38	17.96	16.62
8 BM	Alta	14.65	14.61	16.89	16.19	17.56	18.19	18.27	18.12	17.35	17.08	14.78	13.61
12 BM	Alta	16.50	16.27	18.74	17.94	19.46	19.95	20.09	20.03	19.05	18.98	16.61	15.38
16 BM	Alta	18.35	17.93	20.58	19.69	21.37	21.72	21.92	21.94	20.74	20.88	18.44	17.14
24 BM	Alta	22.07	21.25	24.26	23.19	25.18	25.24	25.58	25.76	24.12	24.68	22.10	20.67

Tabla 105 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	13.00	13.37	15.53	14.94	16.10	16.93	17.00	16.81	16.30	15.83	13.32	11.99
12 BO	Baja	13.62	13.91	16.13	15.51	16.72	17.50	17.59	17.43	16.85	16.44	13.91	12.57
16 BO	Baja	14.24	14.45	16.73	16.08	17.33	18.07	18.18	18.04	17.41	17.06	14.50	13.14
24 BO	Baja	15.48	15.53	17.93	17.21	18.56	19.21	19.36	19.27	18.51	18.28	15.69	14.29
8 BO	Media	14.79	14.96	17.32	16.58	17.88	18.63	18.68	18.54	17.95	17.62	15.04	13.73
12 BO	Media	16.17	16.17	18.66	17.84	19.26	19.91	20.00	19.92	19.18	18.98	16.36	15.00
16 BO	Media	17.55	17.37	19.99	19.10	20.63	21.18	21.32	21.29	20.41	20.35	17.68	16.28
24 BO	Media	20.31	19.78	22.66	21.63	23.38	23.73	23.96	24.05	22.86	23.08	20.32	18.83
8 BO	Alta	16.57	16.56	19.11	18.24	19.67	20.35	20.40	20.32	19.62	19.40	16.77	15.46
12 BO	Alta	18.71	18.42	21.18	20.20	21.80	22.33	22.45	22.46	21.52	21.52	18.82	17.44
16 BO	Alta	20.85	20.29	23.25	22.15	23.93	24.31	24.49	24.59	23.43	23.64	20.86	19.42
24 BO	Alta	25.14	24.03	27.39	26.08	28.20	28.26	28.59	28.87	27.22	27.89	24.96	23.38

Tabla 106 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo F.2.4 Ganancias internas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	2.11	2.11	2.42	2.27	2.44	2.35	2.35	2.41	2.28	2.43	2.35	2.38
12 BM	Baja	3.02	2.99	3.42	3.23	3.47	3.31	3.35	3.44	3.21	3.46	3.35	3.35
16 BM	Baja	3.92	3.87	4.42	4.19	4.50	4.27	4.35	4.48	4.14	4.49	4.34	4.32
8 BM	Media	3.96	3.96	4.54	4.28	4.57	4.41	4.43	4.55	4.29	4.56	4.42	4.46
12 BM	Media	5.66	5.61	6.42	6.07	6.51	6.22	6.30	6.48	6.04	6.49	6.28	6.29
16 BM	Media	7.35	7.27	8.29	7.86	8.44	8.03	8.17	8.42	7.79	8.42	8.14	8.11
8 BM	Alta	5.81	5.81	6.67	6.28	6.71	6.47	6.51	6.68	6.30	6.70	6.48	6.55
12 BM	Alta	8.30	8.23	9.41	8.91	9.55	9.12	9.26	9.53	8.87	9.53	9.21	9.22
16 BM	Alta	10.79	10.66	12.16	11.54	12.38	11.78	12.00	12.37	11.44	12.36	11.93	11.89

Tabla 107 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	2.22	2.13	2.44	2.28	2.45	2.36	2.35	2.42	2.28	2.44	2.36	2.39
12 BO	Baja	3.16	3.02	3.44	3.24	3.48	3.32	3.35	3.46	3.22	3.47	3.36	3.36
16 BO	Baja	4.11	3.91	4.44	4.19	4.52	4.29	4.35	4.49	4.16	4.50	4.36	4.33
8 BO	Media	4.17	4.01	4.58	4.30	4.61	4.44	4.45	4.58	4.32	4.59	4.45	4.49
12 BO	Media	5.95	5.69	6.47	6.10	6.55	6.26	6.33	6.53	6.08	6.53	6.32	6.32
16 BO	Media	7.74	7.37	8.36	7.90	8.50	8.09	8.21	8.48	7.84	8.47	8.20	8.16
8 BO	Alta	6.12	5.89	6.73	6.32	6.76	6.53	6.55	6.74	6.35	6.75	6.53	6.60
12 BO	Alta	8.74	8.36	9.51	8.97	9.63	9.20	9.32	9.61	8.93	9.60	9.29	9.29
16 BO	Alta	11.36	10.82	12.28	11.61	12.49	11.88	12.08	12.48	11.52	12.44	12.04	11.98

Tabla 108 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	2.58	2.47	2.78	2.61	2.78	2.68	2.70	2.78	2.62	2.77	2.68	2.71
12 BM	Baja	3.69	3.50	3.93	3.69	3.96	3.79	3.83	3.96	3.68	3.94	3.82	3.82
16 BM	Baja	4.79	4.52	5.08	4.78	5.14	4.89	4.97	5.13	4.75	5.11	4.95	4.92
8 BM	Media	4.82	4.61	5.20	4.87	5.20	5.01	5.05	5.19	4.89	5.18	5.02	5.06
12 BM	Media	6.88	6.53	7.35	6.90	7.39	7.08	7.17	7.39	6.88	7.36	7.13	7.13
16 BM	Media	8.95	8.45	9.50	8.92	9.59	9.14	9.28	9.60	8.88	9.54	9.24	9.19
8 BM	Alta	7.06	6.75	7.61	7.14	7.61	7.34	7.40	7.61	7.16	7.59	7.35	7.42
12 BM	Alta	10.08	9.56	10.76	10.11	10.83	10.36	10.50	10.83	10.08	10.78	10.44	10.44
16 BM	Alta	13.10	12.38	13.91	13.07	14.05	13.38	13.59	14.06	13.01	13.97	13.54	13.47

Tabla 109 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	2.62	2.35	2.64	2.47	2.63	2.54	2.56	2.63	2.48	2.62	2.54	2.57
12 BO	Baja	3.73	3.33	3.73	3.49	3.74	3.59	3.62	3.74	3.49	3.72	3.61	3.61
16 BO	Baja	4.85	4.31	4.82	4.52	4.85	4.63	4.69	4.86	4.50	4.82	4.68	4.66
8 BO	Media	4.91	4.41	4.95	4.63	4.94	4.77	4.80	4.94	4.66	4.92	4.77	4.82
12 BO	Media	7.01	6.25	7.00	6.56	7.02	6.73	6.81	7.03	6.56	6.98	6.78	6.78
16 BO	Media	9.11	8.09	9.05	8.49	9.11	8.70	8.81	9.13	8.46	9.05	8.79	8.75
8 BO	Alta	7.20	6.48	7.26	6.80	7.24	7.00	7.05	7.25	6.84	7.21	7.00	7.07
12 BO	Alta	10.28	9.18	10.27	9.63	10.30	9.88	9.99	10.32	9.63	10.25	9.95	9.95
16 BO	Alta	13.36	11.87	13.28	12.46	13.36	12.77	12.93	13.39	12.42	13.28	12.90	12.84

Tabla 110 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	1.24	1.15	1.30	1.16	1.26	1.21	1.18	1.21	1.17	1.29	1.25	1.26
12 BM	Baja	1.77	1.63	1.83	1.67	1.81	1.72	1.71	1.76	1.66	1.84	1.78	1.77
16 BM	Baja	2.30	2.11	2.37	2.17	2.36	2.23	2.23	2.31	2.15	2.38	2.31	2.28
8 BM	Media	2.79	2.57	2.89	2.62	2.85	2.73	2.68	2.76	2.64	2.88	2.79	2.81
12 BM	Media	3.98	3.64	4.08	3.75	4.08	3.86	3.86	3.99	3.73	4.10	3.97	3.94
16 BM	Media	5.18	4.71	5.27	4.88	5.31	5.00	5.04	5.22	4.83	5.33	5.15	5.08
8 BM	Alta	4.34	3.98	4.49	4.10	4.45	4.26	4.22	4.35	4.13	4.47	4.33	4.35
12 BM	Alta	6.20	5.65	6.34	5.85	6.35	6.03	6.05	6.26	5.82	6.37	6.16	6.12
16 BM	Alta	8.05	7.31	8.18	7.60	8.26	7.79	7.87	8.16	7.52	8.27	7.99	7.88

Tabla 111 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	1.45	1.30	1.45	1.31	1.42	1.35	1.33	1.36	1.32	1.44	1.40	1.41
12 BO	Baja	2.07	1.84	2.05	1.87	2.03	1.93	1.92	1.98	1.87	2.05	1.99	1.99
16 BO	Baja	2.68	2.38	2.65	2.44	2.65	2.50	2.51	2.59	2.42	2.66	2.58	2.56
8 BO	Media	3.23	2.89	3.24	2.94	3.20	3.06	3.01	3.09	2.97	3.22	3.13	3.14
12 BO	Media	4.61	4.09	4.58	4.21	4.57	4.34	4.33	4.47	4.20	4.59	4.45	4.42
16 BO	Media	5.99	5.30	5.91	5.47	5.94	5.61	5.65	5.85	5.42	5.95	5.76	5.70
8 BO	Alta	5.02	4.48	5.03	4.60	4.98	4.78	4.73	4.88	4.64	5.01	4.85	4.88
12 BO	Alta	7.16	6.35	7.10	6.56	7.11	6.76	6.78	7.01	6.54	7.13	6.90	6.86
16 BO	Alta	9.30	8.22	9.17	8.52	9.24	8.74	8.82	9.15	8.44	9.25	8.95	8.84

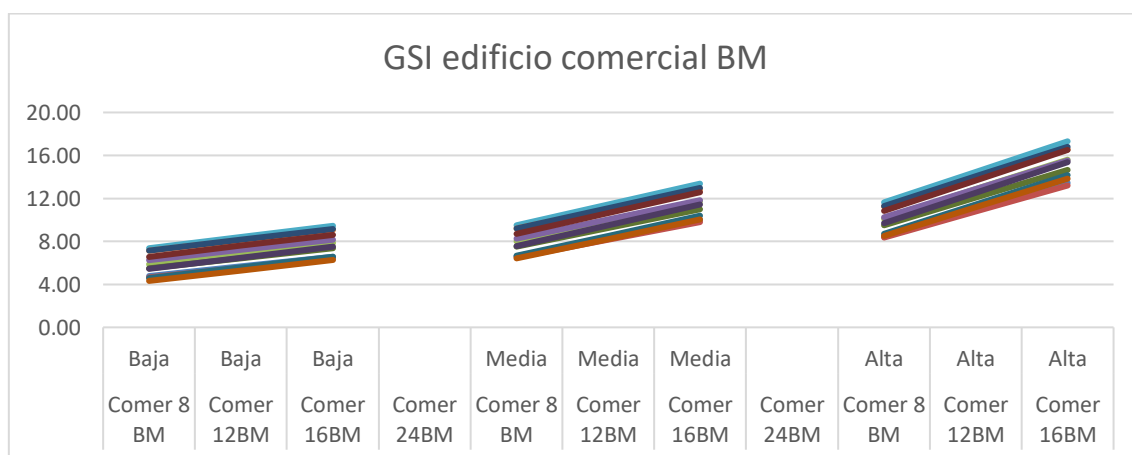
Tabla 112 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo F.2.5 Ganancias solares e internas corregidas

Edificio Comercial

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 BM	Baja	4.78	4.65	5.87	6.25	7.37	7.13	7.14	6.56	5.49	5.45	4.59	4.32
12 BM	Baja	5.68	5.54	6.87	7.21	8.40	8.09	8.14	7.59	6.43	6.48	5.58	5.30
16 BM	Baja	6.59	6.42	7.87	8.17	9.43	9.06	9.14	8.62	7.36	7.50	6.57	6.27
8 BM	Media	6.62	6.50	7.99	8.26	9.50	9.19	9.22	8.69	7.50	7.58	6.65	6.41
12 BM	Media	8.32	8.16	9.86	10.05	11.44	11.00	11.10	10.63	9.25	9.51	8.51	8.23
16 BM	Media	10.02	9.81	11.74	11.84	13.37	12.81	12.97	12.57	11.01	11.44	10.37	10.05
8 BM	Alta	8.47	8.35	10.11	10.26	11.64	11.25	11.31	10.83	9.51	9.72	8.71	8.49
12 BM	Alta	10.96	10.78	12.86	12.89	14.48	13.91	14.05	13.67	12.08	12.54	11.44	11.17
16 BM	Alta	13.45	13.20	15.61	15.52	17.31	16.56	16.80	16.51	14.65	15.37	14.17	13.84

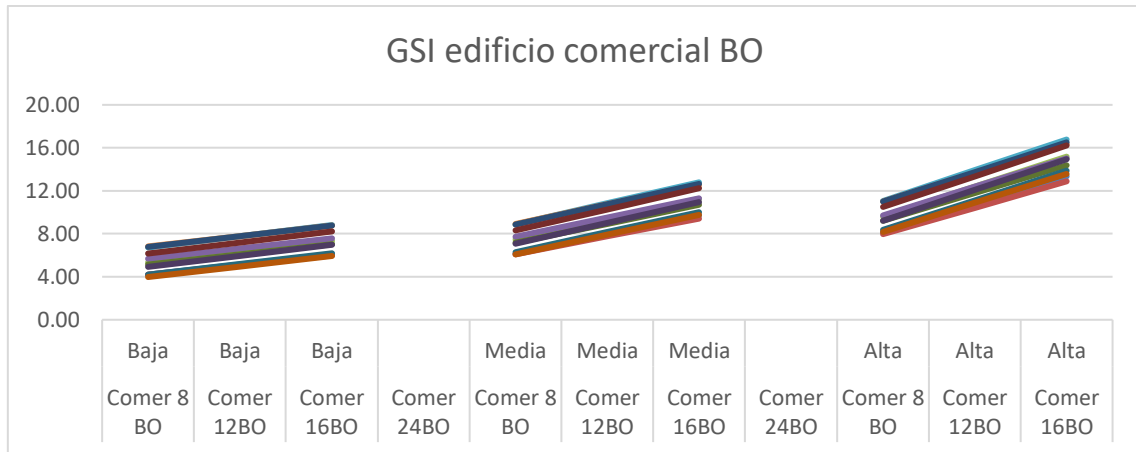
Tabla 113 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 38 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 BO	Baja	4.20	4.20	5.33	5.68	6.73	6.83	6.78	6.16	5.14	4.92	4.19	3.98
12 BO	Baja	5.15	5.09	6.33	6.64	7.76	7.80	7.78	7.20	6.07	5.96	5.19	4.95
16 BO	Baja	6.10	5.98	7.34	7.59	8.80	8.76	8.78	8.24	7.01	6.99	6.19	5.93
8 BO	Media	6.16	6.08	7.48	7.70	8.89	8.91	8.88	8.32	7.17	7.08	6.28	6.08
12 BO	Media	7.94	7.76	9.37	9.50	10.84	10.73	10.76	10.28	8.93	9.02	8.15	7.92
16 BO	Media	9.72	9.43	11.26	11.30	12.79	12.56	12.64	12.23	10.69	10.96	10.03	9.75
8 BO	Alta	8.11	7.96	9.63	9.72	11.05	11.00	10.98	10.49	9.20	9.24	8.36	8.19
12 BO	Alta	10.73	10.42	12.40	12.37	13.91	13.67	13.75	13.35	11.79	12.08	11.12	10.88
16 BO	Alta	13.35	12.88	15.18	15.01	16.77	16.35	16.51	16.22	14.38	14.93	13.87	13.57

Tabla 114 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima

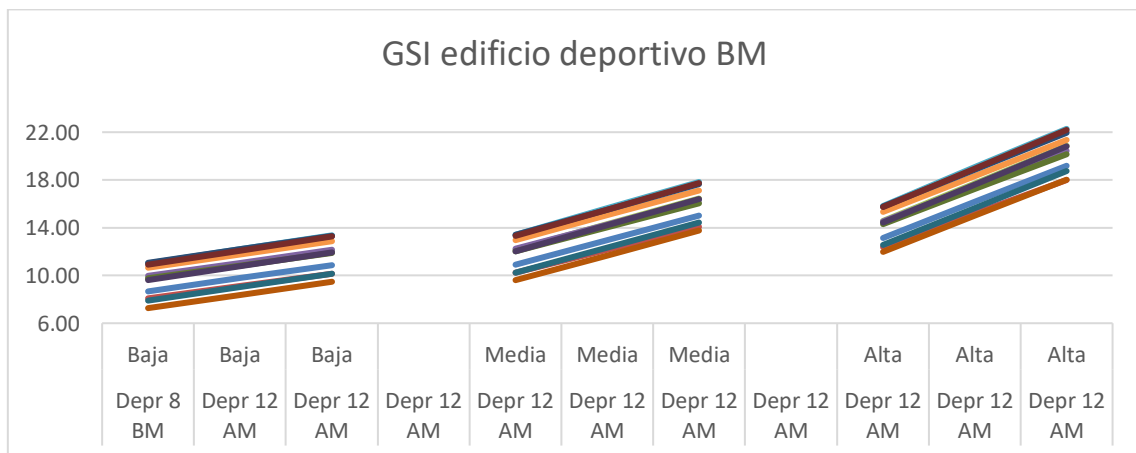


Gráfica 39 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Edificio Deprtivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	8.67	8.08	9.74	9.97	11.01	10.65	11.06	10.90	9.76	9.61	7.89	7.26
12 BM	Baja	9.77	9.11	10.89	11.06	12.19	11.75	12.19	12.08	10.83	10.78	9.03	8.37
16 BM	Baja	10.88	10.14	12.04	12.14	13.36	12.86	13.32	13.26	11.90	11.95	10.16	9.48
8 BM	Media	10.90	10.22	12.15	12.23	13.42	12.98	13.41	13.32	12.04	12.02	10.23	9.62
12 BM	Media	12.97	12.15	14.30	14.26	15.62	15.04	15.52	15.52	14.03	14.20	12.34	11.68
16 BM	Media	15.03	14.07	16.45	16.29	17.82	17.10	17.64	17.72	16.02	16.38	14.45	13.75
8 BM	Alta	13.14	12.36	14.57	14.50	15.84	15.31	15.76	15.74	14.31	14.43	12.56	11.97
12 BM	Alta	16.16	15.18	17.71	17.47	19.06	18.33	18.86	18.96	17.23	17.62	15.65	15.00
16 BM	Alta	19.19	17.99	20.86	20.44	22.28	21.35	21.95	22.19	20.15	20.81	18.75	18.02

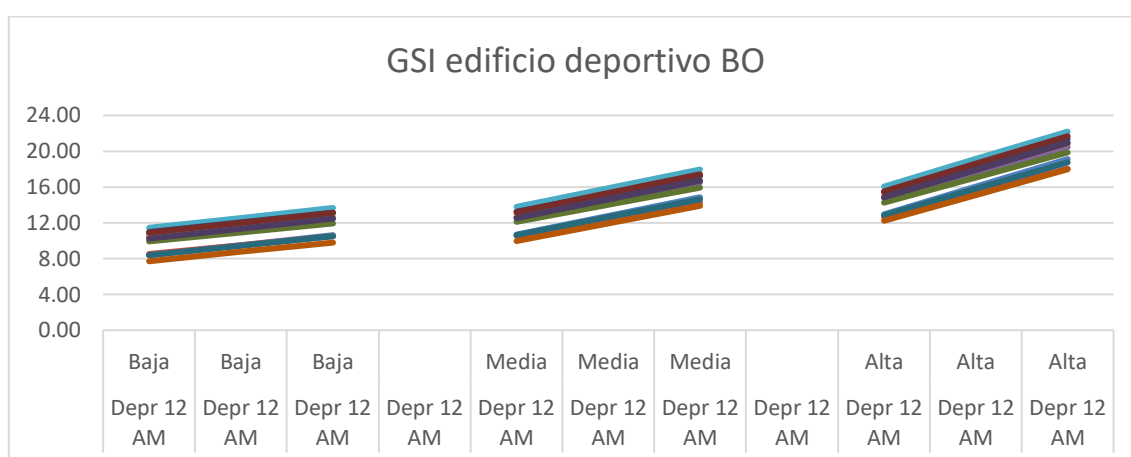
Tabla 115 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 40 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	8.37	8.51	10.30	10.47	11.44	10.62	10.97	10.90	9.93	10.24	8.38	7.70
12 BO	Baja	9.49	9.49	11.39	11.50	12.55	11.67	12.04	12.01	10.94	11.34	9.45	8.75
16 BO	Baja	10.60	10.47	12.48	12.53	13.67	12.72	13.11	13.13	11.95	12.44	10.53	9.80
8 BO	Media	10.66	10.58	12.61	12.64	13.75	12.85	13.22	13.21	12.10	12.54	10.61	9.96
12 BO	Media	12.76	12.42	14.66	14.57	15.83	14.82	15.22	15.30	14.00	14.60	12.62	11.92
16 BO	Media	14.86	14.26	16.71	16.49	17.92	16.78	17.23	17.40	15.90	16.67	14.63	13.89
8 BO	Alta	12.96	12.64	14.92	14.80	16.06	15.08	15.46	15.52	14.28	14.83	12.84	12.21
12 BO	Alta	16.04	15.34	17.93	17.63	19.12	17.97	18.41	18.59	17.07	17.87	15.79	15.09
16 BO	Alta	19.11	18.04	20.94	20.46	22.18	20.85	21.35	21.66	19.86	20.90	18.74	17.98

Tabla 116 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima

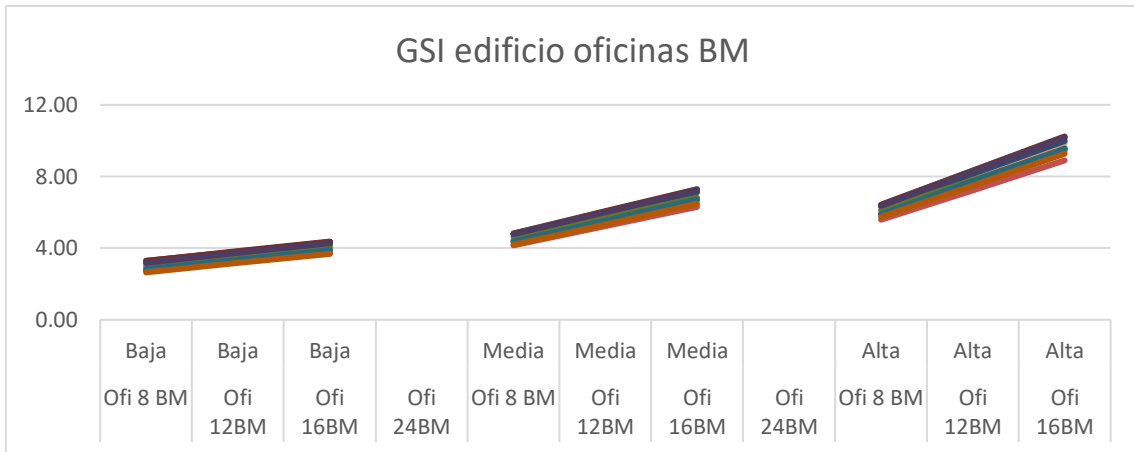


Gráfica 41 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	2.79	2.74	3.16	2.98	3.23	3.29	3.29	3.28	3.15	3.18	2.82	2.65
12 BM	Baja	3.31	3.22	3.69	3.48	3.78	3.80	3.82	3.83	3.64	3.73	3.35	3.16
16 BM	Baja	3.84	3.70	4.23	3.99	4.33	4.32	4.34	4.38	4.14	4.27	3.88	3.67
8 BM	Media	4.34	4.16	4.75	4.43	4.82	4.81	4.79	4.82	4.62	4.77	4.36	4.19
12 BM	Media	5.53	5.23	5.94	5.56	6.05	5.95	5.97	6.05	5.72	5.99	5.54	5.33
16 BM	Media	6.72	6.30	7.13	6.69	7.27	7.09	7.14	7.28	6.81	7.22	6.72	6.47
8 BM	Alta	5.89	5.58	6.35	5.91	6.41	6.35	6.32	6.41	6.11	6.37	5.90	5.74
12 BM	Alta	7.74	7.24	8.20	7.66	8.32	8.12	8.15	8.32	7.81	8.26	7.73	7.51
16 BM	Alta	9.60	8.90	10.04	9.41	10.23	9.88	9.98	10.23	9.50	10.16	9.56	9.27

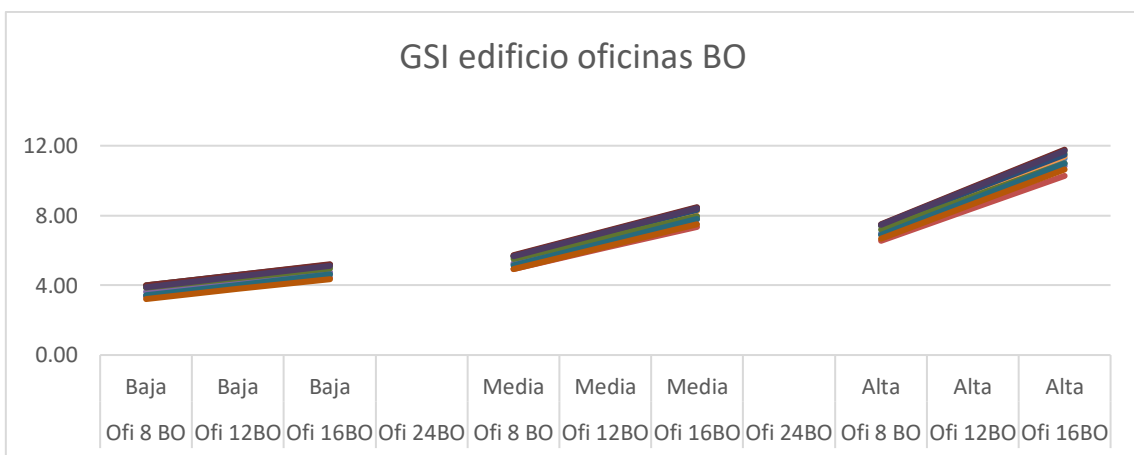
Tabla 117 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 42 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	3.41	3.35	3.85	3.63	3.91	4.00	3.99	3.99	3.86	3.89	3.43	3.21
12 BO	Baja	4.03	3.89	4.45	4.19	4.53	4.57	4.58	4.60	4.42	4.50	4.02	3.79
16 BO	Baja	4.65	4.43	5.05	4.76	5.14	5.15	5.17	5.22	4.97	5.11	4.61	4.36
8 BO	Media	5.20	4.94	5.64	5.26	5.69	5.71	5.68	5.72	5.52	5.67	5.15	4.94
12 BO	Media	6.58	6.15	6.97	6.52	7.07	6.98	6.99	7.10	6.74	7.04	6.47	6.22
16 BO	Media	7.96	7.35	8.31	7.79	8.44	8.26	8.31	8.47	7.97	8.40	7.79	7.50
8 BO	Alta	6.98	6.54	7.43	6.92	7.48	7.43	7.40	7.50	7.18	7.45	6.88	6.68
12 BO	Alta	9.12	8.40	9.50	8.88	9.61	9.41	9.44	9.64	9.09	9.57	8.92	8.66
16 BO	Alta	11.26	10.27	11.57	10.84	11.74	11.39	11.49	11.77	10.99	11.69	10.97	10.64

Tabla 118 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima



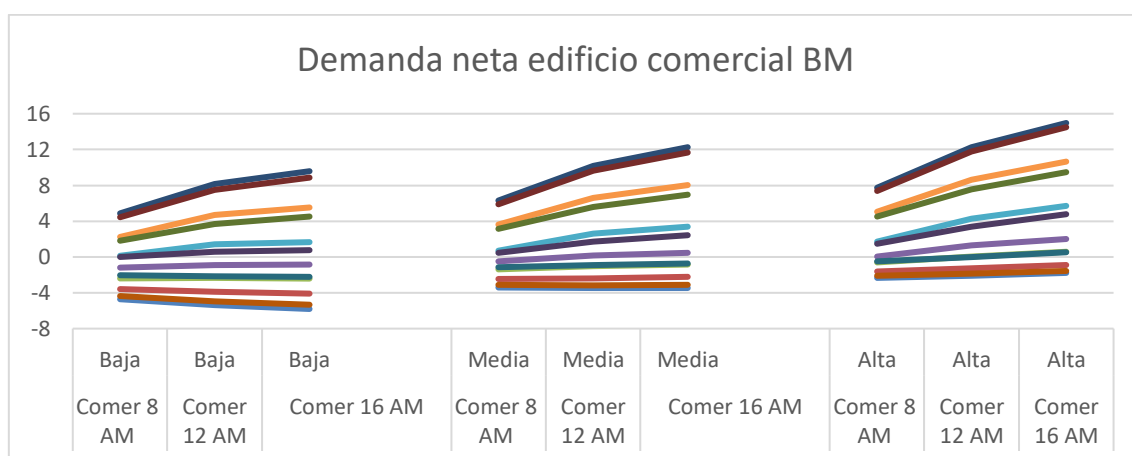
Gráfica 43 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Anexo F.2.6 Demanda neta

Edificio Comercial

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 BM	Baja	-4.70	-3.58	-2.38	-1.19	0.14	2.24	4.88	4.44	1.82	0.00	-2.03	-4.37
12 BM	Baja	-5.38	-3.86	-2.36	-0.89	1.40	4.67	8.12	7.47	3.70	0.59	-2.15	-4.97
16 BM	Baja	-5.81	-4.09	-2.41	-0.83	1.64	5.52	9.58	8.89	4.51	0.79	-2.22	-5.33
8 BM	Media	-3.39	-2.47	-1.37	-0.49	0.71	3.62	6.30	5.92	3.13	0.49	-1.13	-3.10
12 BM	Media	-3.49	-2.37	-1.04	0.18	2.61	6.60	10.20	9.62	5.58	1.71	-0.93	-3.17
16 BM	Media	-3.44	-2.24	-0.84	0.44	3.36	8.04	12.27	11.69	6.95	2.44	-0.74	-3.09
8 BM	Alta	-2.35	-1.61	-0.61	0.04	1.71	5.04	7.73	7.39	4.50	1.47	-0.46	-2.12
12 BM	Alta	-2.10	-1.25	0.04	1.28	4.30	8.62	12.28	11.78	7.54	3.38	0.00	-1.86
16 BM	Alta	-1.78	-0.90	0.58	2.01	5.71	10.65	14.97	14.49	9.47	4.78	0.53	-1.56

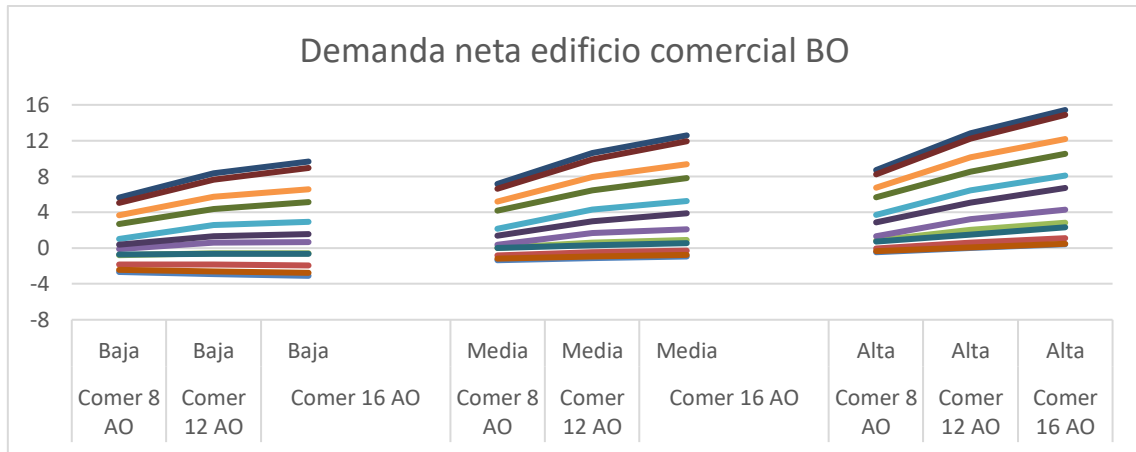
Tabla 119 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 44 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 BO	Baja	-2.64	-1.84	-0.79	-0.10	1.02	3.67	5.64	5.05	2.70	0.39	-0.72	-2.42
12 BO	Baja	-2.88	-1.86	-0.58	0.60	2.61	5.76	8.38	7.62	4.36	1.30	-0.65	-2.60
16 BO	Baja	-3.10	-1.94	-0.56	0.67	2.91	6.59	9.70	8.92	5.15	1.58	-0.62	-2.76
8 BO	Media	-1.35	-0.79	0.04	0.37	2.19	5.20	7.18	6.64	4.17	1.42	0.03	-1.18
12 BO	Media	-1.11	-0.47	0.63	1.69	4.32	7.93	10.60	9.92	6.44	2.97	0.30	-0.93
16 BO	Media	-0.92	-0.27	0.90	2.09	5.26	9.37	12.56	11.90	7.82	3.90	0.54	-0.74
8 BO	Alta	-0.47	-0.06	0.86	1.31	3.70	6.74	8.72	8.24	5.66	2.88	0.75	-0.35
12 BO	Alta	0.00	0.60	2.03	3.26	6.47	10.12	12.82	12.23	8.56	5.10	1.52	0.08
16 BO	Alta	0.44	1.11	2.84	4.29	8.10	12.18	15.42	14.88	10.53	6.72	2.32	0.49

Tabla 120 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma óptima

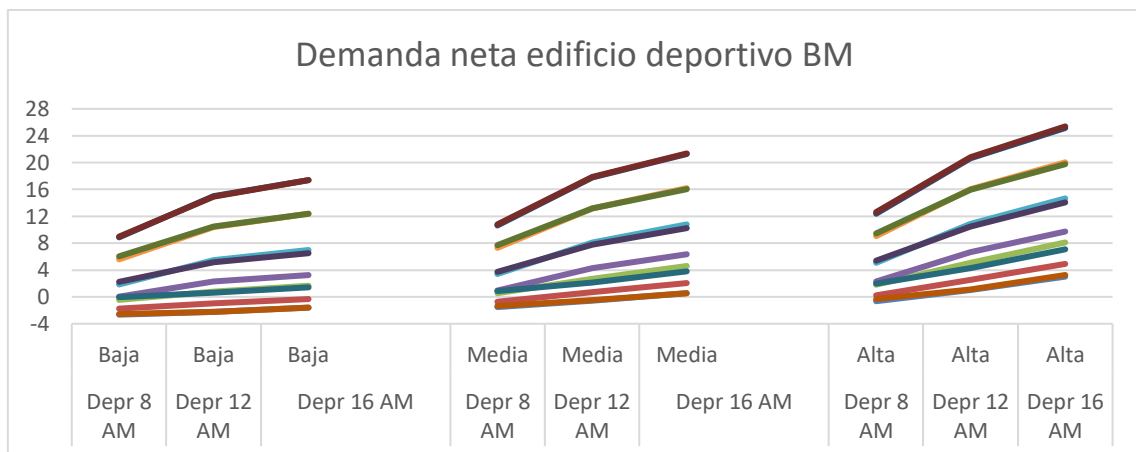


Gráfica 45 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	-2.64	-1.75	-0.45	0.03	1.85	5.58	8.87	8.97	6.04	2.24	-0.05	-2.55
12 BM	Baja	-2.23	-0.96	0.80	2.28	5.44	10.42	14.96	14.96	10.51	5.16	0.66	-2.24
16 BM	Baja	-1.60	-0.29	1.66	3.23	6.98	12.42	17.40	17.36	12.38	6.53	1.39	-1.59
8 BM	Media	-1.53	-0.75	0.56	0.98	3.39	7.32	10.62	10.78	7.73	3.71	0.87	-1.34
12 BM	Media	-0.52	0.72	2.70	4.31	8.10	13.21	17.79	17.88	13.21	7.74	2.13	-0.46
16 BM	Media	0.52	2.04	4.59	6.31	10.75	16.23	21.28	21.37	16.07	10.22	3.77	0.58
8 BM	Alta	-0.61	0.23	1.82	2.31	5.07	9.06	12.37	12.58	9.42	5.37	2.00	-0.36
12 BM	Alta	1.00	2.53	5.09	6.69	10.89	16.00	20.61	20.80	15.92	10.50	4.28	1.07
16 BM	Alta	3.01	4.91	8.11	9.73	14.66	20.04	25.15	25.38	19.76	14.07	7.09	3.26

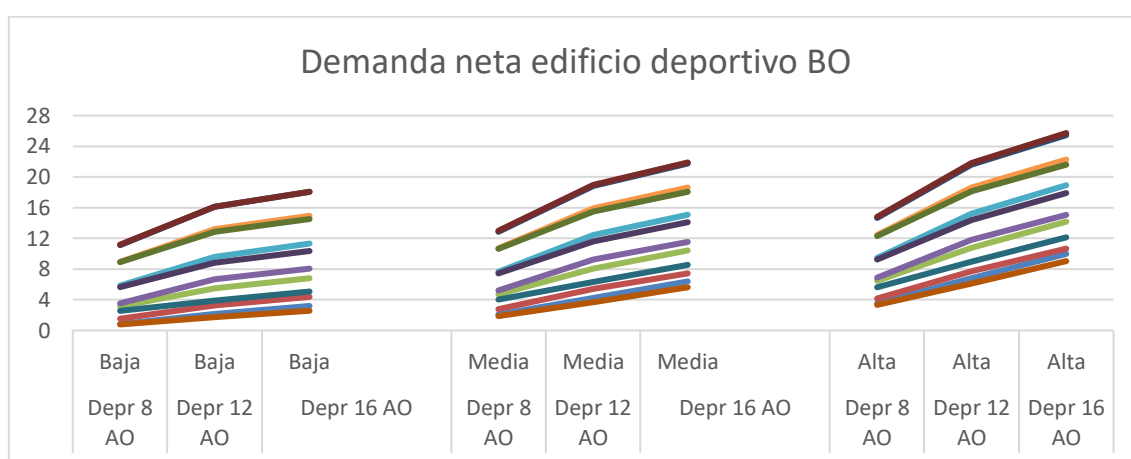
Tabla 121 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 46 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	0.84	1.53	3.13	3.53	5.85	8.94	11.12	11.19	8.91	5.65	2.56	0.79
12 BO	Baja	2.18	3.26	5.46	6.69	9.63	13.22	16.13	16.13	12.88	8.83	3.88	1.75
16 BO	Baja	3.19	4.35	6.84	8.10	11.30	14.96	18.06	18.05	14.51	10.36	5.10	2.58
8 BO	Media	2.06	2.77	4.76	5.18	7.64	10.68	12.88	13.00	10.61	7.43	4.02	1.87
12 BO	Media	4.27	5.40	8.08	9.22	12.43	15.93	18.87	18.96	15.51	11.61	6.34	3.67
16 BO	Media	6.40	7.42	10.46	11.55	15.11	18.62	21.75	21.89	18.06	14.12	8.55	5.63
8 BO	Alta	3.54	4.20	6.49	6.85	9.45	12.42	14.63	14.80	12.31	9.22	5.63	3.31
12 BO	Alta	6.82	7.74	10.80	11.81	15.25	18.64	21.60	21.79	18.14	14.40	8.96	6.12
16 BO	Alta	9.98	10.67	14.17	15.07	18.92	22.27	25.45	25.73	21.60	17.91	12.14	9.04

Tabla 122 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma óptima

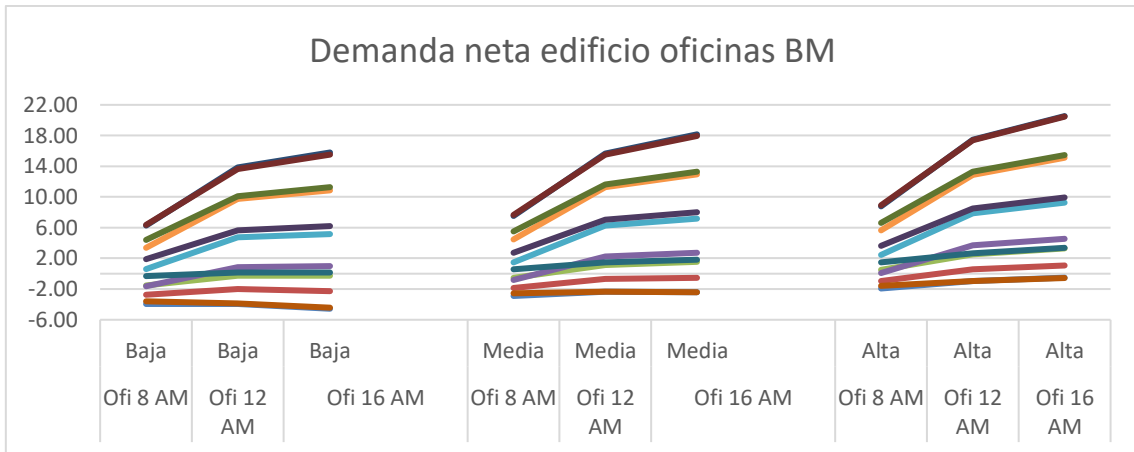


Gráfica 47 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	-3.97	-2.74	-1.53	-1.63	0.60	3.37	6.27	6.36	4.40	1.89	-0.31	-3.60
12 BM	Baja	-3.95	-1.97	-0.25	0.83	4.73	9.72	13.84	13.66	10.13	5.65	0.18	-3.86
16 BM	Baja	-4.57	-2.26	-0.25	0.98	5.18	10.85	15.78	15.52	11.28	6.19	0.14	-4.43
8 BM	Media	-2.91	-1.84	-0.51	-0.81	1.50	4.47	7.51	7.63	5.49	2.71	0.60	-2.54
12 BM	Media	-2.37	-0.70	1.14	2.23	6.30	11.26	15.63	15.51	11.65	7.05	1.44	-2.34
16 BM	Media	-2.44	-0.55	1.54	2.73	7.18	12.92	18.13	17.96	13.31	7.99	1.84	-2.39
8 BM	Alta	-1.91	-0.94	0.50	0.06	2.42	5.67	8.77	8.93	6.65	3.60	1.51	-1.55
12 BM	Alta	-0.92	0.56	2.54	3.69	7.88	12.90	17.47	17.42	13.27	8.50	2.65	-0.93
16 BM	Alta	-0.51	1.07	3.29	4.55	9.26	15.11	20.54	20.46	15.46	9.93	3.37	-0.56

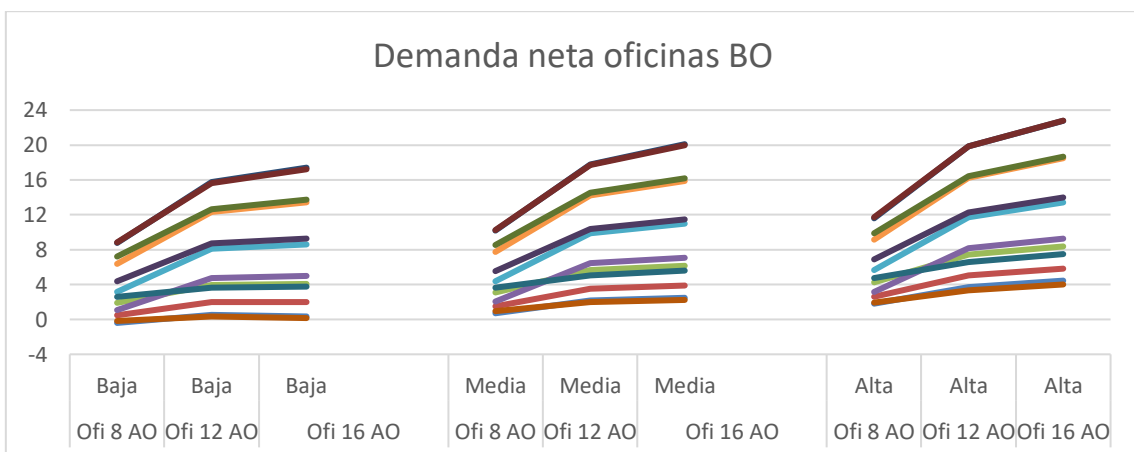
Tabla 123 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 48 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	-0.40	0.48	1.90	1.07	3.16	6.37	8.77	8.83	7.21	4.37	2.59	-0.18
12 BO	Baja	0.53	2.00	3.95	4.77	8.11	12.33	15.75	15.61	12.66	8.71	3.63	0.36
16 BO	Baja	0.31	1.99	4.07	4.98	8.62	13.43	17.42	17.22	13.75	9.27	3.77	0.18
8 BO	Media	0.72	1.52	3.07	2.06	4.35	7.74	10.16	10.27	8.53	5.55	3.66	0.93
12 BO	Media	2.18	3.52	5.64	6.46	9.90	14.22	17.79	17.72	14.51	10.40	5.07	1.96
16 BO	Media	2.50	3.91	6.18	7.09	10.95	15.90	20.08	19.99	16.15	11.49	5.61	2.26
8 BO	Alta	1.81	2.58	4.25	3.13	5.65	9.14	11.57	11.73	9.88	6.88	4.75	1.93
12 BO	Alta	3.72	5.06	7.40	8.15	11.72	16.21	19.85	19.87	16.44	12.25	6.57	3.35
16 BO	Alta	4.45	5.82	8.37	9.26	13.42	18.49	22.77	22.79	18.66	13.98	7.49	4.01

Tabla 124 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma óptima



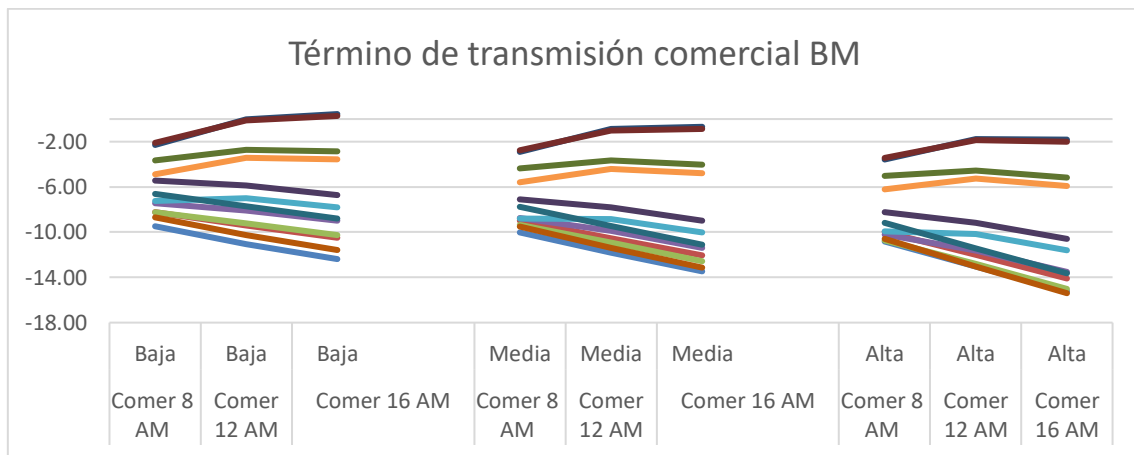
Gráfica 49 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Anexo F.2.7 Término de transmisión

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	-9.5	-8.2	-8.2	-7.4	-7.2	-4.9	-2.3	-2.1	-3.7	-5.4	-6.6	-8.7
12 BM	Baja	-11.1	-9.4	-9.2	-8.1	-7.0	-3.4	0.0	-0.1	-2.7	-5.9	-7.7	-10.3
16 BM	Baja	-12.4	-10.5	-10.3	-9.0	-7.8	-3.5	0.4	0.3	-2.8	-6.7	-8.8	-11.6
8 BM	Media	-10.0	-9.0	-9.4	-8.7	-8.8	-5.6	-2.9	-2.8	-4.4	-7.1	-7.8	-9.5
12 BM	Media	-11.8	-10.5	-10.9	-9.9	-8.8	-4.4	-0.9	-1.0	-3.7	-7.8	-9.4	-11.4
16 BM	Media	-13.5	-12.1	-12.6	-11.4	-10.0	-4.8	-0.7	-0.9	-4.1	-9.0	-11.1	-13.1
8 BM	Alta	-10.8	-10.0	-10.7	-10.2	-9.9	-6.2	-3.6	-3.4	-5.0	-8.2	-9.2	-10.6
12 BM	Alta	-13.1	-12.0	-12.8	-11.6	-10.2	-5.3	-1.8	-1.9	-4.5	-9.2	-11.4	-13.0
16 BM	Alta	-15.2	-14.1	-15.0	-13.5	-11.6	-5.9	-1.8	-2.0	-5.2	-10.6	-13.6	-15.4

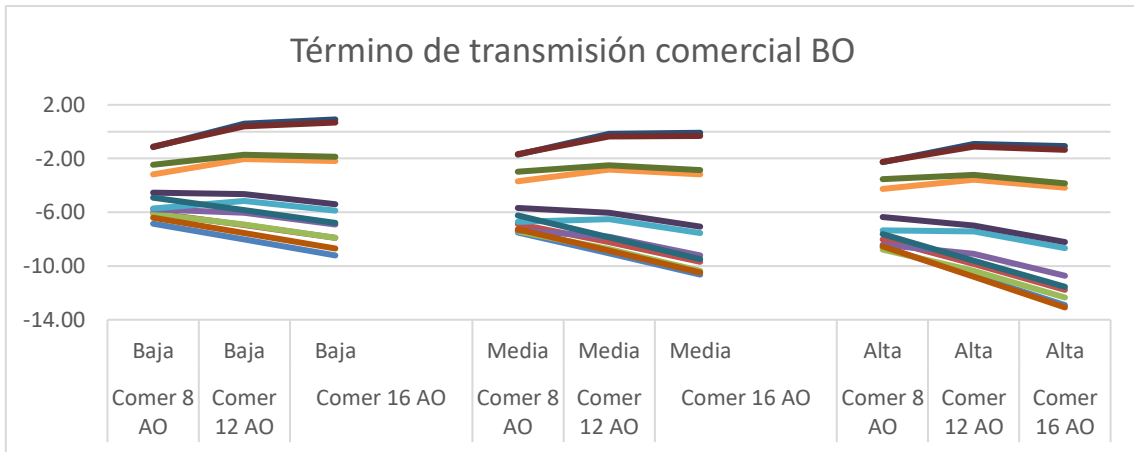
Tabla 125 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 50 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	-6.8	-6.0	-6.1	-5.8	-5.7	-3.2	-1.1	-1.1	-2.4	-4.5	-4.9	-6.4
12 BO	Baja	-8.0	-6.9	-6.9	-6.0	-5.2	-2.0	0.6	0.4	-1.7	-4.7	-5.8	-7.6
16 BO	Baja	-9.2	-7.9	-7.9	-6.9	-5.9	-2.2	0.9	0.7	-1.9	-5.4	-6.8	-8.7
8 BO	Media	-7.5	-6.9	-7.4	-7.3	-6.7	-3.7	-1.7	-1.7	-3.0	-5.7	-6.3	-7.3
12 BO	Media	-9.1	-8.2	-8.7	-7.8	-6.5	-2.8	-0.2	-0.4	-2.5	-6.1	-7.9	-8.8
16 BO	Media	-10.6	-9.7	-10.4	-9.2	-7.5	-3.2	-0.1	-0.3	-2.9	-7.1	-9.5	-10.5
8 BO	Alta	-8.6	-8.0	-8.8	-8.4	-7.3	-4.3	-2.3	-2.2	-3.5	-6.4	-7.6	-8.5
12 BO	Alta	-10.7	-9.8	-10.4	-9.1	-7.4	-3.6	-0.9	-1.1	-3.2	-7.0	-9.6	-10.8
16 BO	Alta	-12.9	-11.8	-12.3	-10.7	-8.7	-4.2	-1.1	-1.3	-3.8	-8.2	-11.5	-13.1

Tabla 126 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma óptima

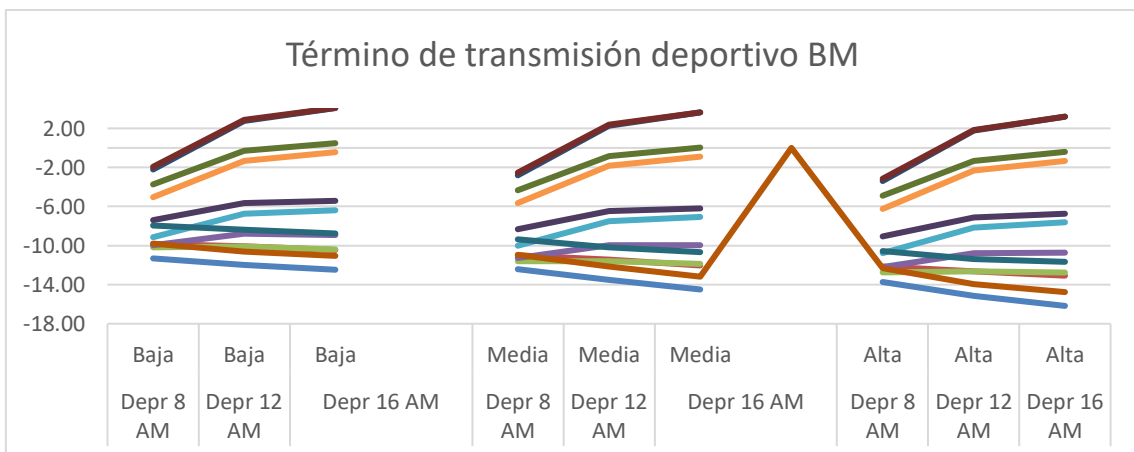


Gráfica 51 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	Baja	-11.3	-9.8	-10.2	-9.9	-9.2	-5.1	-2.2	-1.9	-3.7	-7.4	-7.9	-9.8
12 BM	Baja	-12.0	-10.1	-10.1	-8.8	-6.7	-1.3	2.8	2.9	-0.3	-5.6	-8.4	-10.6
16 BM	Baja	-12.5	-10.4	-10.4	-8.9	-6.4	-0.4	4.1	4.1	0.5	-5.4	-8.8	-11.1
8 BM	Media	-12.4	-11.0	-11.6	-11.3	-10.0	-5.7	-2.8	-2.5	-4.3	-8.3	-9.4	-11.0
12 BM	Media	-13.5	-11.4	-11.6	-10.0	-7.5	-1.8	2.3	2.4	-0.8	-6.5	-10.2	-12.1
16 BM	Media	-14.5	-12.0	-11.9	-10.0	-7.1	-0.9	3.6	3.6	0.0	-6.2	-10.7	-13.2
8 BM	Alta	-13.7	-12.1	-12.7	-12.2	-10.8	-6.2	-3.4	-3.2	-4.9	-9.1	-10.6	-12.3
12 BM	Alta	-15.2	-12.7	-12.6	-10.8	-8.2	-2.3	1.8	1.8	-1.3	-7.1	-11.4	-13.9
16 BM	Alta	-16.2	-13.1	-12.8	-10.7	-7.6	-1.3	3.2	3.2	-0.4	-6.7	-11.7	-14.8

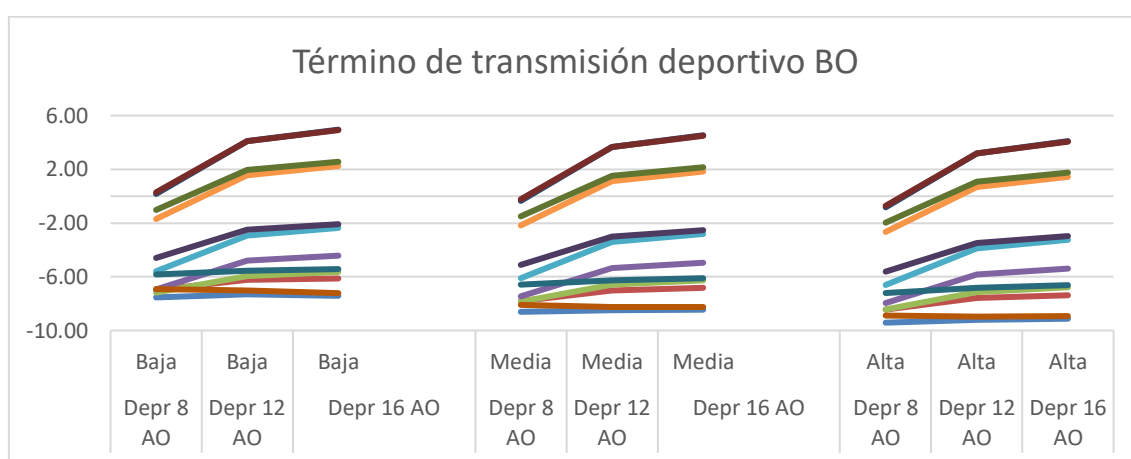
Tabla 127 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 52 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 BO	Baja	-7.53	-6.98	-7.16	-6.94	-5.60	-1.69	0.15	0.29	-1.02	-4.59	-5.82	-6.92
12 BO	Baja	-7.30	-6.23	-5.93	-4.81	-2.93	1.55	4.10	4.12	1.94	-2.51	-5.57	-7.00
16 BO	Baja	-7.42	-6.13	-5.64	-4.43	-2.36	2.25	4.95	4.92	2.56	-2.09	-5.43	-7.22
8 BO	Media	-8.61	-7.80	-7.85	-7.46	-6.10	-2.17	-0.34	-0.21	-1.49	-5.11	-6.60	-8.09
12 BO	Media	-8.49	-7.02	-6.58	-5.35	-3.40	1.11	3.65	3.66	1.51	-3.00	-6.28	-8.25
16 BO	Media	-8.46	-6.83	-6.25	-4.94	-2.81	1.83	4.53	4.49	2.15	-2.55	-6.09	-8.26
8 BO	Alta	-9.42	-8.44	-8.43	-7.96	-6.61	-2.66	-0.83	-0.72	-1.97	-5.62	-7.21	-8.89
12 BO	Alta	-9.22	-7.60	-7.13	-5.83	-3.87	0.67	3.20	3.20	1.07	-3.47	-6.84	-8.97
16 BO	Alta	-9.13	-7.37	-6.76	-5.39	-3.25	1.42	4.10	4.06	1.74	-2.99	-6.61	-8.93

Tabla 128 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma óptima

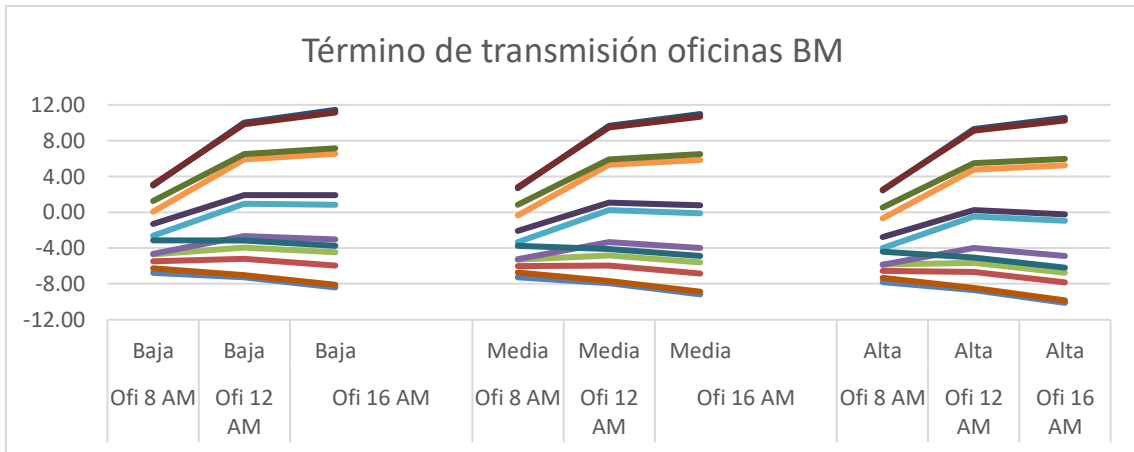


Gráfica 53 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 BM	Baja	-6.76	-5.48	-4.69	-4.61	-2.63	0.08	2.99	3.08	1.25	-1.28	-3.13	-6.25
12 BM	Baja	-7.26	-5.20	-3.94	-2.65	0.95	5.92	10.03	9.83	6.49	1.92	-3.17	-7.02
16 BM	Baja	-8.41	-5.97	-4.48	-3.01	0.85	6.54	11.44	11.15	7.15	1.91	-3.74	-8.10
8 BM	Media	-7.25	-6.00	-5.27	-5.24	-3.32	-0.34	2.72	2.81	0.86	-2.06	-3.76	-6.74
12 BM	Media	-7.90	-5.93	-4.81	-3.33	0.25	5.31	9.67	9.46	5.93	1.06	-4.09	-7.68
16 BM	Media	-9.16	-6.85	-5.60	-3.96	-0.09	5.83	10.98	10.68	6.50	0.77	-4.88	-8.87
8 BM	Alta	-7.80	-6.52	-5.85	-5.85	-3.99	-0.68	2.44	2.52	0.54	-2.77	-4.39	-7.29
12 BM	Alta	-8.67	-6.68	-5.65	-3.98	-0.44	4.79	9.32	9.10	5.47	0.23	-5.08	-8.44
16 BM	Alta	-10.1	-7.83	-6.75	-4.87	-0.97	5.23	10.56	10.23	5.96	-0.23	-6.18	-9.83

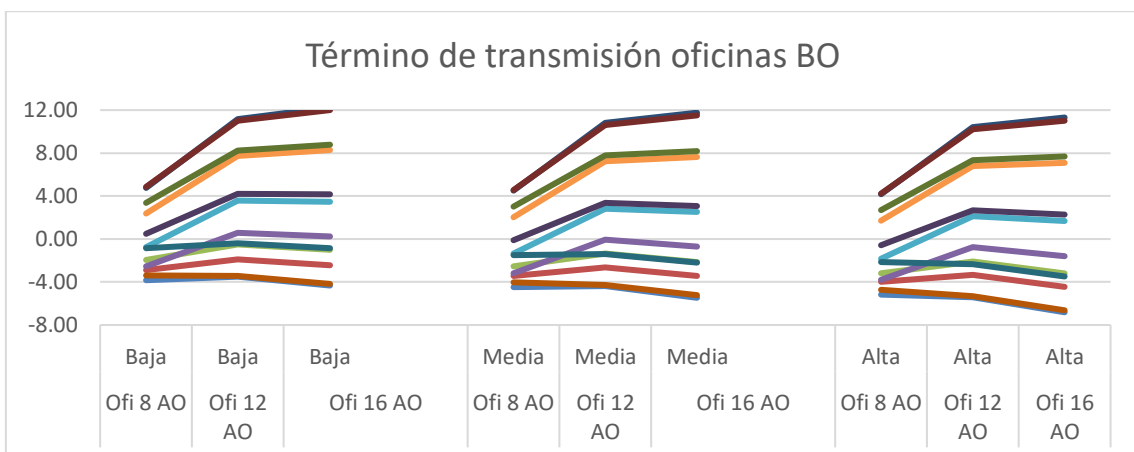
Tabla 129 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 54 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	Baja	-3.8	-2.9	-1.9	-2.6	-0.8	2.4	4.8	4.8	3.3	0.5	-0.8	-3.4
12 BO	Baja	-3.5	-1.9	-0.5	0.6	3.6	7.8	11.2	11.0	8.2	4.2	-0.4	-3.4
16 BO	Baja	-4.3	-2.4	-1.0	0.2	3.5	8.3	12.2	12.0	8.8	4.2	-0.8	-4.2
8 BO	Media	-4.5	-3.4	-2.6	-3.2	-1.3	2.0	4.5	4.6	3.0	-0.1	-1.5	-4.0
12 BO	Media	-4.4	-2.6	-1.3	-0.1	2.8	7.2	10.8	10.6	7.8	3.4	-1.4	-4.3
16 BO	Media	-5.5	-3.4	-2.1	-0.7	2.5	7.6	11.8	11.5	8.2	3.1	-2.2	-5.2
8 BO	Alta	-5.2	-4.0	-3.2	-3.8	-1.8	1.7	4.2	4.2	2.7	-0.6	-2.1	-4.7
12 BO	Alta	-5.4	-3.3	-2.1	-0.7	2.1	6.8	10.4	10.2	7.4	2.7	-2.4	-5.3
16 BO	Alta	-6.8	-4.5	-3.2	-1.6	1.7	7.1	11.3	11.0	7.7	2.3	-3.5	-6.6

Tabla 130 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma óptima



Gráfica 55 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Anexo F.1.8 Término de transmisión teórica

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	ϕ_{iL+UA+} $roCpACHeq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	13940.59	8.77	7.40	7.33	6.04	4.41	2.31	1.07	1.01	1.88	3.87	6.59	8.12
12 BM	13940.59	8.77	7.40	7.33	6.04	4.41	2.31	1.07	1.01	1.88	3.87	6.59	8.12
16 BM	13940.59	8.77	7.40	7.33	6.04	4.41	2.31	1.07	1.01	1.88	3.87	6.59	8.12
24 BM	13940.59	8.77	7.40	7.33	6.04	4.41	2.31	1.07	1.01	1.88	3.87	6.59	8.12

Tabla 131 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	ϕ_{iL+UA+} $roCpACHeq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	5669.42	3.48	2.94	2.91	2.40	1.75	0.92	0.42	0.40	0.75	1.54	2.62	3.23
12 BO	5669.42	3.48	2.94	2.91	2.40	1.75	0.92	0.42	0.40	0.75	1.54	2.62	3.23
16 BO	5669.42	3.48	2.94	2.91	2.40	1.75	0.92	0.42	0.40	0.75	1.54	2.62	3.23
24 BO	5669.42	3.48	2.94	2.91	2.40	1.75	0.92	0.42	0.40	0.75	1.54	2.62	3.23

Tabla 132 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	ϕ_{iL+UA+} $roCpACHeq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	5669.42	19.24	16.24	16.07	13.25	9.66	5.07	2.35	2.22	4.13	8.50	14.44	17.81
12 BM	5669.42	19.24	16.24	16.07	13.25	9.66	5.07	2.35	2.22	4.13	8.50	14.44	17.81
16 BM	5669.42	19.24	16.24	16.07	13.25	9.66	5.07	2.35	2.22	4.13	8.50	14.44	17.81
24 BM	5669.42	19.24	16.24	16.07	13.25	9.66	5.07	2.35	2.22	4.13	8.50	14.44	17.81

Tabla 133 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	ϕ_{iL+UA+} $roCpACHeq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	2714.59	9.21	7.77	7.69	6.34	4.63	2.43	1.12	1.06	1.98	4.07	6.91	8.53
12 BO	2714.59	9.21	7.77	7.69	6.34	4.63	2.43	1.12	1.06	1.98	4.07	6.91	8.53
16 BO	2714.59	9.21	7.77	7.69	6.34	4.63	2.43	1.12	1.06	1.98	4.07	6.91	8.53
24 BO	2714.59	9.21	7.77	7.69	6.34	4.63	2.43	1.12	1.06	1.98	4.07	6.91	8.53

Tabla 134 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	phiL+UA+ roCpACHEq	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BM	15845.36	16.69	14.09	13.94	11.50	8.38	4.40	2.04	1.93	3.58	7.37	12.53	15.45
12 BM	15845.36	16.69	14.09	13.94	11.50	8.38	4.40	2.04	1.93	3.58	7.37	12.53	15.45
16 BM	15845.36	16.69	14.09	13.94	11.50	8.38	4.40	2.04	1.93	3.58	7.37	12.53	15.45
24 BM	15845.36	16.69	14.09	13.94	11.50	8.38	4.40	2.04	1.93	3.58	7.37	12.53	15.45

Tabla 135 Término de transmisión teórica en el edificio Oficinas construido de forma desfavorable

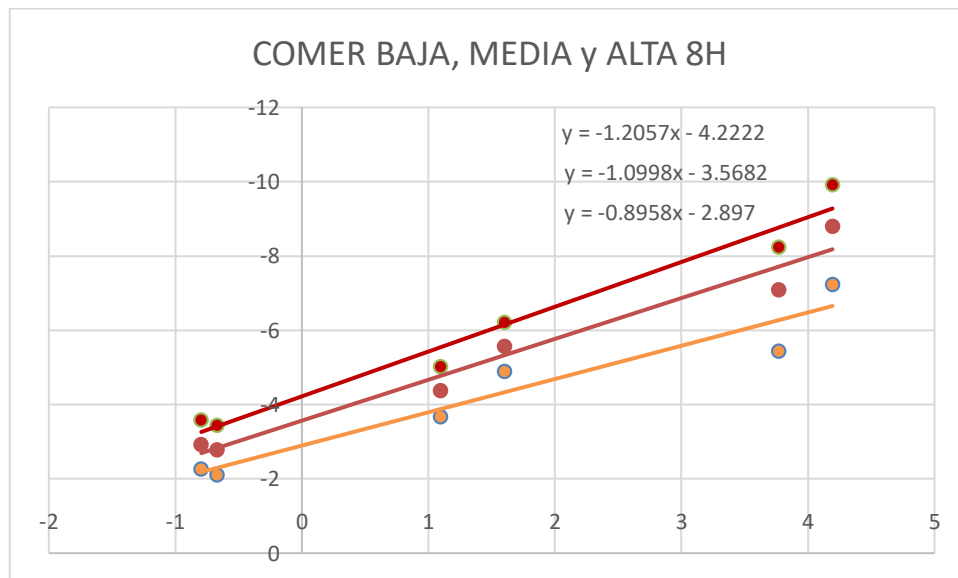
Horas Clima Calidad	phiL+UA+ roCpACHEq	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 BO	7851.58	8.27	6.98	6.91	5.70	4.15	2.18	1.01	0.96	1.78	3.65	6.21	7.66
12 BO	7851.58	8.27	6.98	6.91	5.70	4.15	2.18	1.01	0.96	1.78	3.65	6.21	7.66
16 BO	7851.58	8.27	6.98	6.91	5.70	4.15	2.18	1.01	0.96	1.78	3.65	6.21	7.66
24 BO	7851.58	8.27	6.98	6.91	5.70	4.15	2.18	1.01	0.96	1.78	3.65	6.21	7.66

Tabla 136 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma óptima

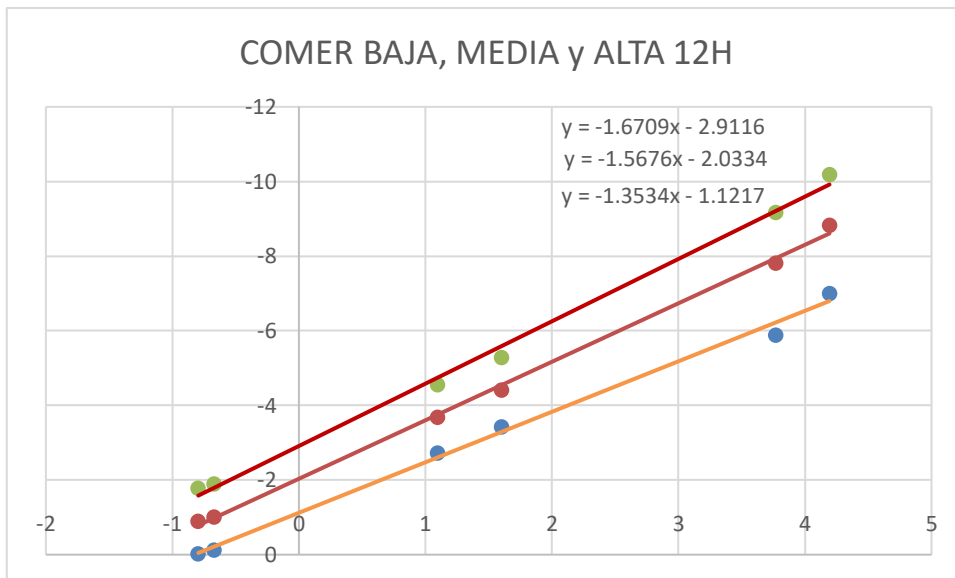
Anexo F.2 Término de transmisión real y teórico

A continuación, se representa gráficamente el término de transmisión real y el teórico para las tres intensidades de uso y horarios.

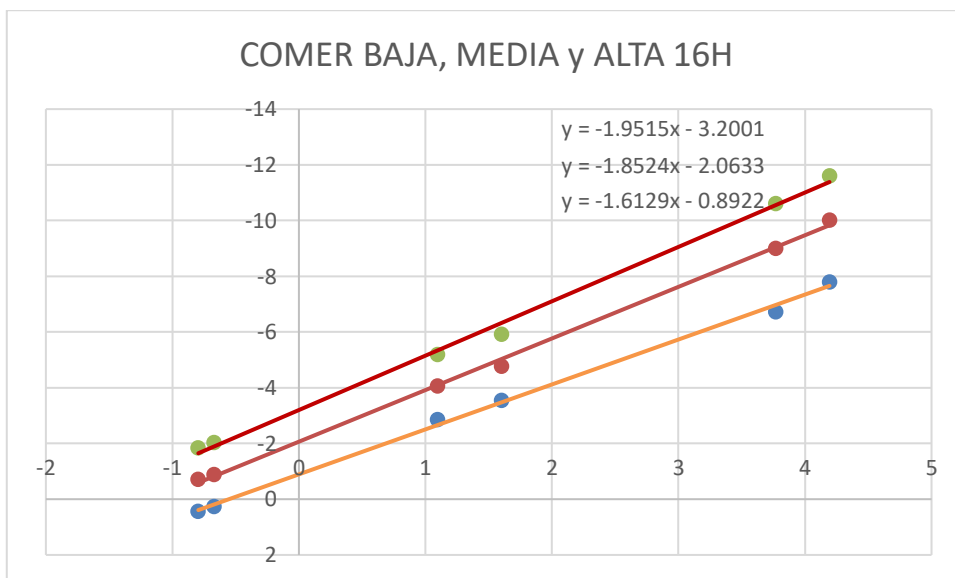
Edificio Comercial



Gráfica 56 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso

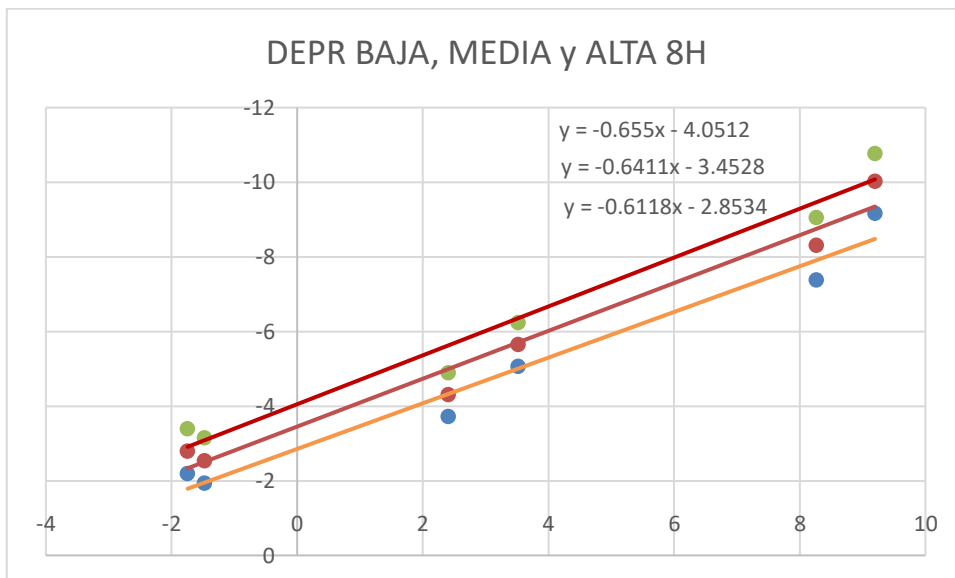


Gráfica 57 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso

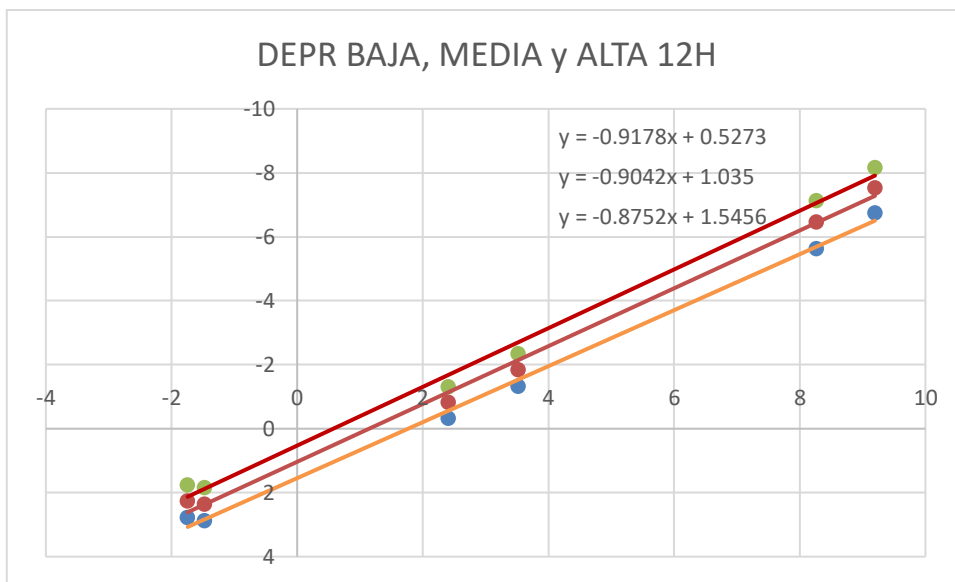


Gráfica 58 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

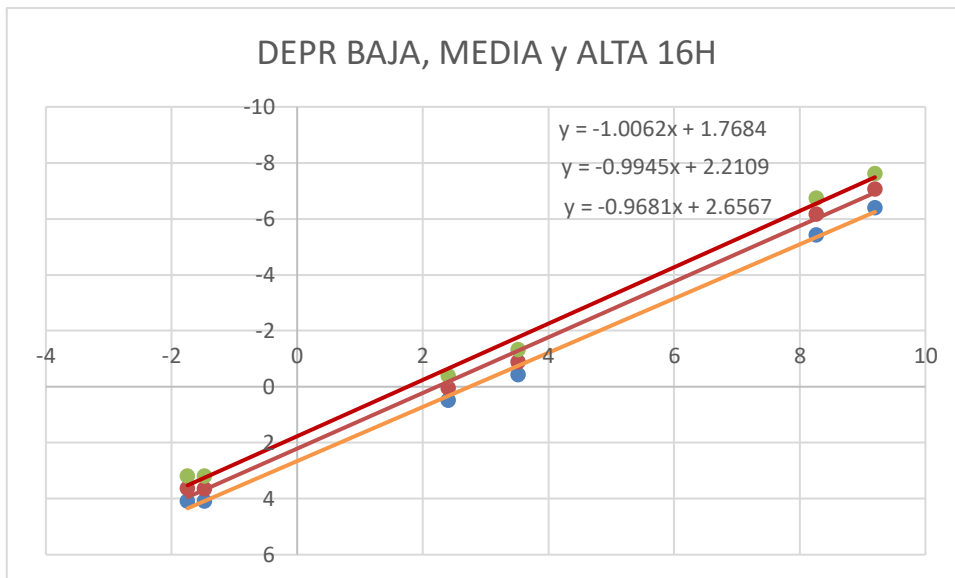
Edificio Deportivo



Gráfica 59 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso

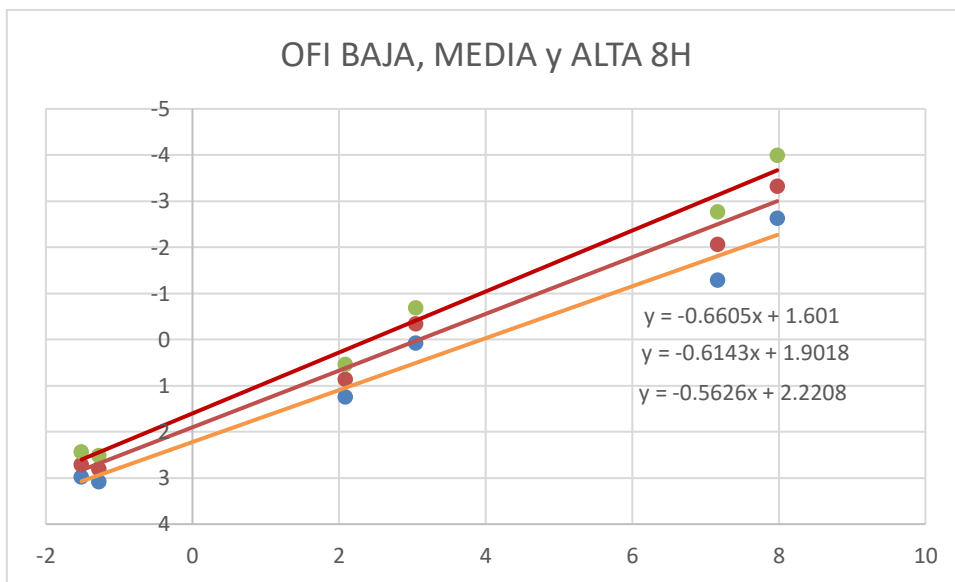


Gráfica 60 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso

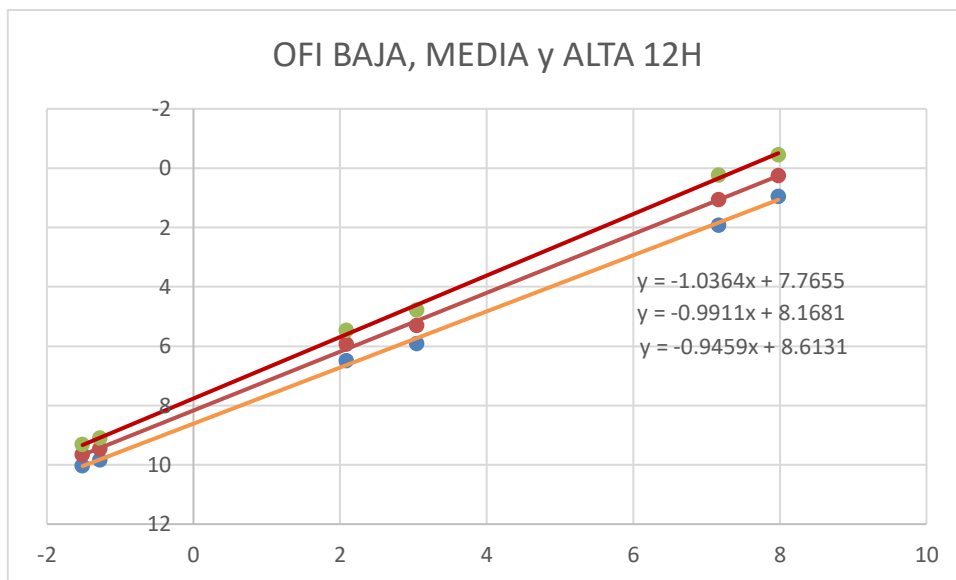


Gráfica 61 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

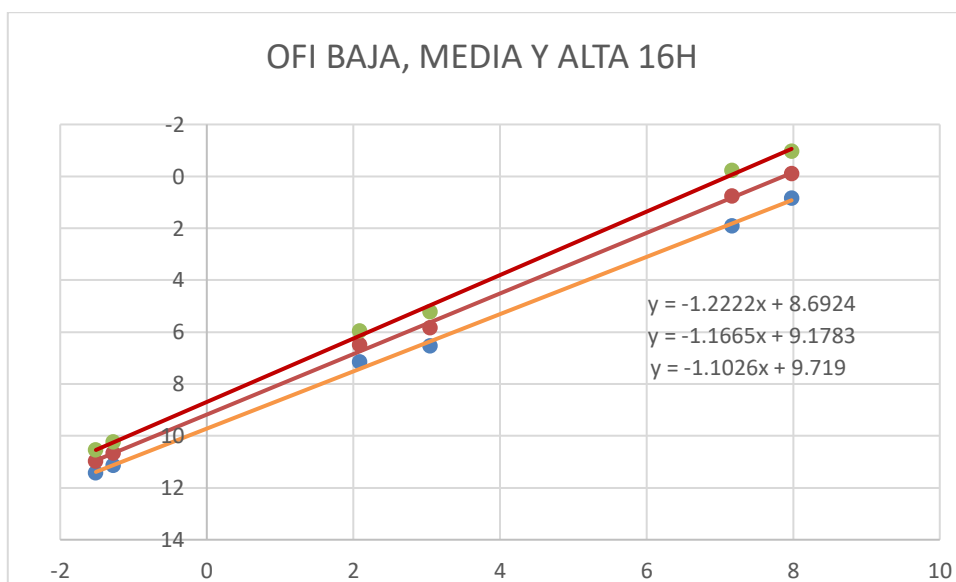
Edificio Oficinas



Gráfica 62 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso



Gráfica 63 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso



Gráfica 64 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

Anexo F.2.1 Resultados finales

A partir de estos resultados se establecen las cotas máximas y mínimas del término de transmisión con las que se calculan los límites de la demanda de refrigeración.

Edificio Comercial

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-0.655	-0.9178	-1.0062
Media	-0.6411	-0.9042	-0.9945
Baja	-0.6118	-0.8752	-0.9681

Tabla 137 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-4.0512	0.5273	1.7684
Media	-3.4528	1.035	2.2109
Baja	-2.8534	1.5456	2.6567

Tabla 138 Término independiente de las gráficas anteriores

Edificio Deportivo

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-1.2057	-1.6709	-1.9515
Media	-1.0998	-1.5676	-1.8524
Baja	-0.8958	-1.3534	-1.6129

Tabla 139 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-4.222	-2.9116	-3.2001
Media	-3.5682	-2.0334	-2.0633
Baja	-2.897	-1.1217	-0.8922

Tabla 140 Término independiente de las gráficas anteriores

Edificio Oficinas

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-0.6605	-1.0364	-1.2222
Media	-0.6143	-0.9911	-1.1665
Baja	-0.5626	-0.9459	-1.1026

Tabla 141 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	1.601	7.7655	8.6924
Media	1.9018	8.1681	9.1783
Baja	2.2208	8.6131	9.719

Tabla 142 Término independiente de las gráficas anteriores

ANEXO G. RESULTADOS DEL TÉRMINO DE TRANSMISIÓN CLIMA C3

Anexo G.3 Resultados del procedimiento

Anexo G.3.1 Ganancias solares

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
12 CM	Baja	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
16 CM	Baja	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
24 CM	Baja	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
8 CM	Media	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
12 CM	Media	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
16 CM	Media	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
24 CM	Media	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
8 CM	Alta	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
12 CM	Alta	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
16 CM	Alta	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70
24 CM	Alta	2.25	2.34	3.39	4.19	5.26	5.94	6.23	4.97	3.92	2.88	2.02	1.70

Tabla 143 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
12 CO	Baja	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
16 CO	Baja	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
24 CO	Baja	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
8 CO	Media	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
12 CO	Media	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
16 CO	Media	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
24 CO	Media	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
8 CO	Alta	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
12 CO	Alta	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
16 CO	Alta	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49
24 CO	Alta	1.99	2.13	3.09	3.90	4.94	5.58	5.81	4.49	3.48	2.56	1.77	1.49

Tabla 144 Ganancias solares en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas	Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad		FI												
8	CM	Baja	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
12	CM	Baja	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
16	CM	Baja	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
24	CM	Baja	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
8	CM	Media	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
12	CM	Media	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
16	CM	Media	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
24	CM	Media	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
8	CM	Alta	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
12	CM	Alta	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
16	CM	Alta	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98
24	CM	Alta	8.58	8.60	11.43	11.98	13.55	14.94	16.26	15.73	14.12	10.72	8.02	6.98

Tabla 145 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas	Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad		FI												
8	CO	Baja	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
12	CO	Baja	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
16	CO	Baja	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
24	CO	Baja	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
8	CO	Media	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
12	CO	Media	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
16	CO	Media	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
24	CO	Media	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
8	CO	Alta	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
12	CO	Alta	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
16	CO	Alta	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45
24	CO	Alta	8.16	8.92	11.99	12.51	14.03	15.33	16.70	16.18	14.72	11.30	8.53	7.45

Tabla 146 Ganancias solares en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas	Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad		FI												
8	CM	Baja	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
12	CM	Baja	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
16	CM	Baja	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
24	CM	Baja	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
8	CM	Media	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
12	CM	Media	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
16	CM	Media	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
24	CM	Media	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
8	CM	Alta	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
12	CM	Alta	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
16	CM	Alta	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61
24	CM	Alta	10.61	10.74	13.66	13.40	14.66	15.53	16.68	16.53	15.90	13.24	10.66	10.61

Tabla 147 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
12 CO	Baja	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
16 CO	Baja	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
24 CO	Baja	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
8 CO	Media	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
12 CO	Media	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
16 CO	Media	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
24 CO	Media	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
8 CO	Alta	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
12 CO	Alta	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
16 CO	Alta	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15
24 CO	Alta	11.15	11.61	14.80	14.43	15.73	16.62	17.87	17.76	17.20	14.35	11.58	11.15

Tabla 148 Ganancias solares en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo G.3.2 Ganancias solares corregidas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
12 CM	Baja	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
16 CM	Baja	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
24 CM	Baja	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
8 CM	Media	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
12 CM	Media	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
16 CM	Media	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
24 CM	Media	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
8 CM	Alta	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
12 CM	Alta	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
16 CM	Alta	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43
24 CM	Alta	1.89	1.96	2.85	3.52	4.42	4.70	4.92	3.93	3.10	2.42	1.70	1.43

Tabla 149 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
12 CO	Baja	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
16 CO	Baja	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
24 CO	Baja	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
8 CO	Media	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
12 CO	Media	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
16 CO	Media	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
24 CO	Media	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
8 CO	Alta	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
12 CO	Alta	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
16 CO	Alta	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03
24 CO	Alta	1.37	1.47	2.13	2.69	3.41	4.13	4.30	3.32	2.57	1.76	1.22	1.03

Tabla 150 Ganancias solares corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
12 CM	Baja	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
16 CM	Baja	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
24 CM	Baja	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
8 CM	Media	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
12 CM	Media	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
16 CM	Media	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
24 CM	Media	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
8 CM	Alta	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
12 CM	Alta	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
16 CM	Alta	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30
24 CM	Alta	6.52	6.54	8.69	9.11	10.29	9.11	9.92	9.59	8.61	8.14	6.10	5.30

Tabla 151 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
12 CO	Baja	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
16 CO	Baja	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
24 CO	Baja	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
8 CO	Media	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
12 CO	Media	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
16 CO	Media	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
24 CO	Media	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
8 CO	Alta	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
12 CO	Alta	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
16 CO	Alta	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88
24 CO	Alta	6.45	7.05	9.47	9.88	11.08	9.50	10.35	10.03	9.13	8.93	6.74	5.88

Tabla 152 Ganancias solares corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
12 CM	Baja	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
16 CM	Baja	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
24 CM	Baja	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
8 CM	Media	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
12 CM	Media	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
16 CM	Media	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
24 CM	Media	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
8 CM	Alta	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
12 CM	Alta	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
16 CM	Alta	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90
24 CM	Alta	2.12	2.15	2.73	2.68	2.93	2.80	3.00	2.98	2.86	2.65	2.13	1.90

Tabla 153 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
12 CO	Baja	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
16 CO	Baja	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
24 CO	Baja	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
8 CO	Media	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
12 CO	Media	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
16 CO	Media	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
24 CO	Media	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
8 CO	Alta	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
12 CO	Alta	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
16 CO	Alta	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28
24 CO	Alta	2.45	2.55	3.26	3.17	3.46	3.16	3.40	3.38	3.27	3.16	2.55	2.28

Tabla 154 Ganancias solares corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo G.3.3 Ganancias solares e internas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	4.46	4.48	5.83	6.48	7.71	8.31	8.61	7.42	6.23	5.32	4.38	4.09
12 CM	Baja	5.41	5.38	6.83	7.44	8.74	9.27	9.61	8.46	7.16	6.35	5.38	5.06
16 CM	Baja	6.36	6.27	7.84	8.40	9.78	10.24	10.61	9.50	8.10	7.38	6.38	6.04
24 CM	Baja	8.26	8.06	9.85	10.32	11.85	12.17	12.61	11.57	9.97	9.45	8.37	7.98
8 CM	Media	6.41	6.36	7.97	8.50	9.86	10.38	10.70	9.57	8.25	7.47	6.46	6.18
12 CM	Media	8.18	8.04	9.86	10.30	11.80	12.20	12.58	11.52	10.01	9.40	8.33	8.01
16 CM	Media	9.96	9.72	11.75	12.10	13.74	14.02	14.46	13.47	11.76	11.34	10.20	9.84
24 CM	Media	13.52	13.08	15.52	15.70	17.63	17.64	18.22	17.36	15.27	15.21	13.93	13.49
8 CM	Alta	8.35	8.24	10.11	10.51	12.00	12.46	12.80	11.72	10.27	9.61	8.53	8.28
12 CM	Alta	10.96	10.71	12.88	13.16	14.86	15.12	15.55	14.58	12.85	12.45	11.27	10.96
16 CM	Alta	13.57	13.17	15.65	15.80	17.71	17.79	18.31	17.43	15.43	15.29	14.02	13.64
24 CM	Alta	18.79	18.11	21.19	21.08	23.41	23.11	23.82	23.15	20.58	20.98	19.50	19.00

Tabla 155 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	4.22	4.30	5.58	6.27	7.47	8.03	8.28	7.03	5.87	5.09	4.22	3.96
12 CO	Baja	5.17	5.20	6.61	7.25	8.54	9.03	9.32	8.10	6.84	6.15	5.25	4.97
16 CO	Baja	6.12	6.10	7.64	8.24	9.61	10.03	10.35	9.18	7.81	7.22	6.29	5.98
24 CO	Baja	8.03	7.91	9.70	10.22	11.75	12.03	12.43	11.33	9.74	9.36	8.35	8.00
8 CO	Media	6.18	6.21	7.79	8.36	9.70	10.19	10.46	9.27	7.97	7.32	6.38	6.15
12 CO	Media	7.98	7.91	9.72	10.22	11.71	12.07	12.41	11.29	9.80	9.33	8.33	8.05
16 CO	Media	9.77	9.61	11.66	12.07	13.73	13.96	14.36	13.31	11.63	11.34	10.27	9.94
24 CO	Media	13.37	13.01	15.54	15.80	17.76	17.73	18.26	17.36	15.28	15.37	14.15	13.74
8 CO	Alta	8.15	8.11	9.99	10.44	11.93	12.35	12.64	11.51	10.08	9.55	8.55	8.33
12 CO	Alta	10.78	10.61	12.84	13.18	14.89	15.12	15.51	14.48	12.77	12.51	11.40	11.12
16 CO	Alta	13.42	13.11	15.68	15.91	17.85	17.89	18.37	17.45	15.45	15.46	14.25	13.91

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
24 CO	Alta	18.70	18.11	21.37	21.37	23.77	23.43	24.10	23.40	20.81	21.37	19.96	19.48

Tabla 156 Ganancias solares e internas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	10.77	10.71	13.84	14.25	15.96	17.27	18.62	18.15	16.39	13.12	10.35	9.33
12 CM	Baja	11.70	11.60	14.83	15.19	16.98	18.23	19.60	19.17	17.32	14.14	11.34	10.29
16 CM	Baja	12.64	12.48	15.83	16.13	18.01	19.18	20.58	20.19	18.24	15.16	12.32	11.25
24 CM	Baja	14.51	14.24	17.81	18.02	20.05	21.09	22.55	22.24	20.08	17.19	14.29	13.16
8 CM	Media	12.67	12.55	15.94	16.22	18.07	19.30	20.66	20.25	18.37	15.22	12.38	11.38
12 CM	Media	14.42	14.20	17.80	17.98	19.98	21.09	22.50	22.17	20.10	17.12	14.22	13.17
16 CM	Media	16.16	15.85	19.66	19.74	21.89	22.88	24.34	24.08	21.83	19.02	16.06	14.97
24 CM	Media	19.67	19.16	23.37	23.27	25.72	26.46	28.03	27.92	25.28	22.83	19.74	18.55
8 CM	Alta	14.57	14.39	18.03	18.19	20.17	21.33	22.71	22.36	20.35	17.32	14.41	13.43
12 CM	Alta	17.13	16.81	20.76	20.77	22.97	23.96	25.41	25.17	22.89	20.10	17.11	16.06
16 CM	Alta	19.69	19.23	23.49	23.35	25.78	26.58	28.10	27.97	25.43	22.88	19.80	18.69
24 CM	Alta	24.82	24.07	28.93	28.53	31.39	31.82	33.50	33.59	30.48	28.47	25.19	23.94

Tabla 157 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	10.84	11.32	14.68	15.04	16.71	17.93	19.32	18.87	17.26	13.98	11.13	10.07
12 CO	Baja	11.98	12.33	15.80	16.09	17.85	19.00	20.41	20.01	18.29	15.11	12.23	11.14
16 CO	Baja	13.13	13.33	16.92	17.14	18.99	20.07	21.50	21.15	19.33	16.23	13.32	12.21
24 CO	Baja	15.41	15.33	19.14	19.24	21.26	22.20	23.69	23.43	21.39	18.49	15.51	14.35
8 CO	Media	13.19	13.44	17.05	17.26	19.08	20.21	21.62	21.24	19.49	16.34	13.41	12.38
12 CO	Media	15.34	15.32	19.15	19.23	21.21	22.22	23.67	23.38	21.44	18.45	15.47	14.39
16 CO	Media	17.49	17.20	21.25	21.20	23.35	24.23	25.72	25.52	23.38	20.56	17.53	16.40
24 CO	Media	21.79	20.97	25.44	25.15	27.62	28.25	29.84	29.81	27.26	24.81	21.65	20.42
8 CO	Alta	15.54	15.55	19.42	19.48	21.44	22.50	23.92	23.60	21.72	18.69	15.70	14.69
12 CO	Alta	18.70	18.31	22.50	22.37	24.57	25.45	26.93	26.75	24.58	21.79	18.72	17.64
16 CO	Alta	21.85	21.08	25.59	25.27	27.71	28.40	29.95	29.89	27.44	24.89	21.74	20.59
24 CO	Alta	28.16	26.60	31.73	31.07	33.98	34.29	35.98	36.19	33.12	31.12	27.79	26.49

Tabla 158 Ganancias solares e internas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	11.87	11.94	15.02	14.67	16.02	16.85	18.00	17.89	17.18	14.60	11.97	10.85
12 CM	Baja	12.41	12.44	15.58	15.20	16.59	17.38	18.56	18.47	17.69	15.17	12.52	11.38
16 CM	Baja	12.96	12.94	16.14	15.73	17.17	17.92	19.11	19.05	18.21	15.75	13.08	11.92
24 CM	Baja	14.04	13.94	17.25	16.80	18.32	18.99	20.22	20.20	19.24	16.90	14.19	12.99
8 CM	Media	13.48	13.42	16.70	16.23	17.69	18.46	19.62	19.57	18.74	16.27	13.59	12.47
12 CM	Media	14.70	14.54	17.94	17.42	18.98	19.65	20.86	20.86	19.89	17.56	14.82	13.66
16 CM	Media	15.93	15.65	19.19	18.60	20.27	20.85	22.10	22.15	21.04	18.84	16.06	14.86

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
24 CM	Media	18.38	17.89	21.67	20.97	22.85	23.23	24.58	24.72	23.32	21.41	18.53	17.25
8 CM	Alta	15.08	14.90	18.37	17.79	19.37	20.08	21.25	21.24	20.31	17.95	15.20	14.09
12 CM	Alta	16.99	16.63	20.30	19.63	21.37	21.93	23.17	23.25	22.08	19.94	17.12	15.95
16 CM	Alta	18.89	18.37	22.23	21.47	23.37	23.78	25.09	25.25	23.86	21.93	19.04	17.80
24 CM	Alta	22.72	21.84	26.09	25.14	27.37	27.48	28.93	29.25	27.41	25.92	22.87	21.51

Tabla 159 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	12.64	12.94	16.30	15.83	17.22	18.06	19.32	19.26	18.60	15.83	13.02	11.80
12 CO	Baja	13.28	13.49	16.91	16.41	17.85	18.65	19.93	19.89	19.17	16.46	13.63	12.39
16 CO	Baja	13.91	14.05	17.53	16.99	18.49	19.24	20.53	20.52	19.73	17.09	14.23	12.98
24 CO	Baja	15.18	15.16	18.76	18.15	19.75	20.42	21.75	21.79	20.87	18.34	15.45	14.16
8 CO	Media	14.47	14.57	18.13	17.53	19.05	19.83	21.09	21.09	20.31	17.66	14.79	13.58
12 CO	Media	15.88	15.80	19.50	18.83	20.46	21.14	22.44	22.50	21.57	19.06	16.14	14.89
16 CO	Media	17.30	17.04	20.87	20.12	21.87	22.45	23.79	23.91	22.83	20.46	17.49	16.20
24 CO	Media	20.13	19.51	23.60	22.71	24.69	25.06	26.50	26.73	25.34	23.26	20.20	18.82
8 CO	Alta	16.30	16.20	19.96	19.24	20.88	21.59	22.86	22.92	22.02	19.49	16.55	15.35
12 CO	Alta	18.49	18.12	22.09	21.25	23.07	23.62	24.96	25.11	23.97	21.66	18.65	17.38
16 CO	Alta	20.68	20.03	24.21	23.26	25.25	25.65	27.06	27.30	25.92	23.83	20.75	19.41
24 CO	Alta	25.07	23.86	28.44	27.27	29.62	29.71	31.25	31.68	29.81	28.18	24.95	23.47

Tabla 160 Ganancias solares e internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo G.3.4 Ganancias internas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	2.21	2.14	2.44	2.30	2.45	2.36	2.38	2.45	2.30	2.44	2.36	2.39
12 CM	Baja	3.16	3.04	3.44	3.25	3.48	3.33	3.38	3.49	3.24	3.47	3.36	3.36
16 CM	Baja	4.11	3.93	4.45	4.21	4.52	4.30	4.38	4.52	4.17	4.50	4.35	4.33
8 CM	Media	4.15	4.02	4.58	4.31	4.59	4.44	4.48	4.60	4.32	4.59	4.44	4.48
12 CM	Media	5.93	5.70	6.47	6.11	6.54	6.25	6.35	6.54	6.08	6.52	6.30	6.31
16 CM	Media	7.71	7.38	8.36	7.91	8.48	8.07	8.23	8.49	7.84	8.46	8.17	8.14
8 CM	Alta	6.09	5.91	6.72	6.33	6.74	6.51	6.57	6.75	6.35	6.73	6.51	6.58
12 CM	Alta	8.70	8.37	9.49	8.97	9.59	9.18	9.32	9.60	8.93	9.57	9.25	9.26
16 CM	Alta	11.31	10.84	12.26	11.61	12.45	11.84	12.08	12.46	11.51	12.41	11.99	11.94

Tabla 161 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	2.23	2.16	2.50	2.37	2.53	2.45	2.47	2.54	2.39	2.53	2.45	2.47
12 CO	Baja	3.18	3.07	3.53	3.35	3.60	3.45	3.51	3.61	3.36	3.60	3.48	3.48
16 CO	Baja	4.13	3.97	4.56	4.34	4.67	4.45	4.54	4.69	4.33	4.67	4.51	4.49
8 CO	Media	4.19	4.07	4.70	4.46	4.76	4.61	4.65	4.78	4.50	4.77	4.61	4.66
12 CO	Media	5.99	5.77	6.64	6.32	6.78	6.49	6.60	6.80	6.32	6.77	6.55	6.56
16 CO	Media	7.78	7.48	8.58	8.17	8.79	8.38	8.55	8.82	8.15	8.78	8.49	8.46
8 CO	Alta	6.16	5.98	6.90	6.54	7.00	6.77	6.83	7.02	6.60	7.00	6.77	6.84
12 CO	Alta	8.80	8.48	9.75	9.28	9.96	9.54	9.69	9.99	9.29	9.95	9.62	9.63
16 CO	Alta	11.43	10.98	12.60	12.01	12.92	12.31	12.55	12.96	11.97	12.90	12.48	12.42

Tabla 162 Ganancias internas en un edificio comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	2.18	2.11	2.41	2.26	2.42	2.33	2.35	2.42	2.27	2.41	2.33	2.35
12 CM	Baja	3.12	3.00	3.40	3.21	3.44	3.29	3.33	3.44	3.20	3.43	3.31	3.31
16 CM	Baja	4.05	3.88	4.40	4.15	4.46	4.25	4.32	4.47	4.12	4.44	4.30	4.27
8 CM	Media	4.09	3.95	4.50	4.24	4.52	4.36	4.40	4.52	4.25	4.51	4.36	4.40
12 CM	Media	5.83	5.60	6.37	6.00	6.43	6.15	6.24	6.44	5.98	6.41	6.20	6.20
16 CM	Media	7.58	7.25	8.23	7.76	8.35	7.95	8.08	8.36	7.71	8.30	8.04	7.99
8 CM	Alta	5.99	5.79	6.60	6.21	6.62	6.39	6.45	6.63	6.23	6.61	6.39	6.45
12 CM	Alta	8.55	8.21	9.33	8.79	9.43	9.02	9.14	9.44	8.77	9.39	9.09	9.08
16 CM	Alta	11.11	10.63	12.06	11.37	12.23	11.64	11.84	12.25	11.31	12.17	11.78	11.71

Tabla 163 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	2.68	2.41	2.70	2.53	2.69	2.60	2.62	2.69	2.54	2.68	2.60	2.63
12 CO	Baja	3.82	3.41	3.81	3.58	3.82	3.67	3.71	3.83	3.57	3.80	3.69	3.70
16 CO	Baja	4.96	4.41	4.93	4.63	4.96	4.74	4.81	4.98	4.61	4.93	4.79	4.77
8 CO	Media	5.03	4.52	5.07	4.75	5.05	4.89	4.92	5.06	4.77	5.03	4.88	4.93
12 CO	Media	7.18	6.40	7.17	6.72	7.19	6.90	6.97	7.20	6.72	7.15	6.94	6.95
16 CO	Media	9.33	8.28	9.26	8.69	9.32	8.91	9.03	9.35	8.66	9.26	9.00	8.96
8 CO	Alta	10.53	9.40	10.52	9.87	10.55	10.12	10.24	10.57	9.86	10.49	10.19	10.19
12 CO	Alta	13.69	12.16	13.60	12.76	13.68	13.08	13.25	13.72	12.72	13.59	13.21	13.15
16 CO	Alta	20.00	17.69	19.74	18.56	19.96	18.97	19.29	20.02	18.41	19.82	19.26	19.05

Tabla 164 Ganancias internas en un edificio deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	1.27	1.20	1.36	1.27	1.36	1.31	1.32	1.36	1.27	1.36	1.31	1.32
12 CM	Baja	1.81	1.70	1.92	1.80	1.94	1.85	1.88	1.94	1.79	1.93	1.87	1.86
16 CM	Baja	2.35	2.20	2.47	2.33	2.51	2.38	2.43	2.52	2.31	2.51	2.42	2.40
8 CM	Media	2.87	2.68	3.03	2.83	3.04	2.93	2.94	3.04	2.84	3.03	2.93	2.94
12 CM	Media	4.09	3.79	4.28	4.02	4.32	4.12	4.18	4.33	3.98	4.32	4.16	4.14
16 CM	Media	5.32	4.91	5.52	5.20	5.61	5.31	5.42	5.62	5.13	5.60	5.40	5.34
8 CM	Alta	4.47	4.16	4.70	4.39	4.71	4.54	4.57	4.71	4.40	4.71	4.54	4.57
12 CM	Alta	6.38	5.89	6.64	6.23	6.71	6.39	6.48	6.71	6.18	6.70	6.46	6.42
16 CM	Alta	8.29	7.63	8.57	8.07	8.71	8.25	8.40	8.72	7.96	8.69	8.38	8.27

Tabla 165 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	1.49	1.33	1.49	1.40	1.49	1.44	1.45	1.49	1.40	1.49	1.44	1.45
12 CO	Baja	2.12	1.89	2.11	1.98	2.12	2.03	2.05	2.12	1.97	2.11	2.05	2.04
16 CO	Baja	2.76	2.44	2.72	2.56	2.75	2.62	2.66	2.76	2.54	2.74	2.65	2.63
8 CO	Media	3.31	2.96	3.33	3.10	3.32	3.21	3.22	3.32	3.11	3.31	3.20	3.22
12 CO	Media	4.73	4.20	4.69	4.40	4.73	4.52	4.57	4.73	4.37	4.71	4.56	4.54
16 CO	Media	6.14	5.43	6.06	5.69	6.13	5.83	5.92	6.15	5.63	6.11	5.91	5.85
8 CO	Alta	5.14	4.59	5.16	4.81	5.15	4.97	4.99	5.16	4.82	5.14	4.97	5.00
12 CO	Alta	7.34	6.51	7.28	6.82	7.33	7.00	7.09	7.34	6.77	7.31	7.07	7.03
16 CO	Alta	9.53	8.42	9.40	8.83	9.52	9.03	9.18	9.53	8.73	9.48	9.17	9.06

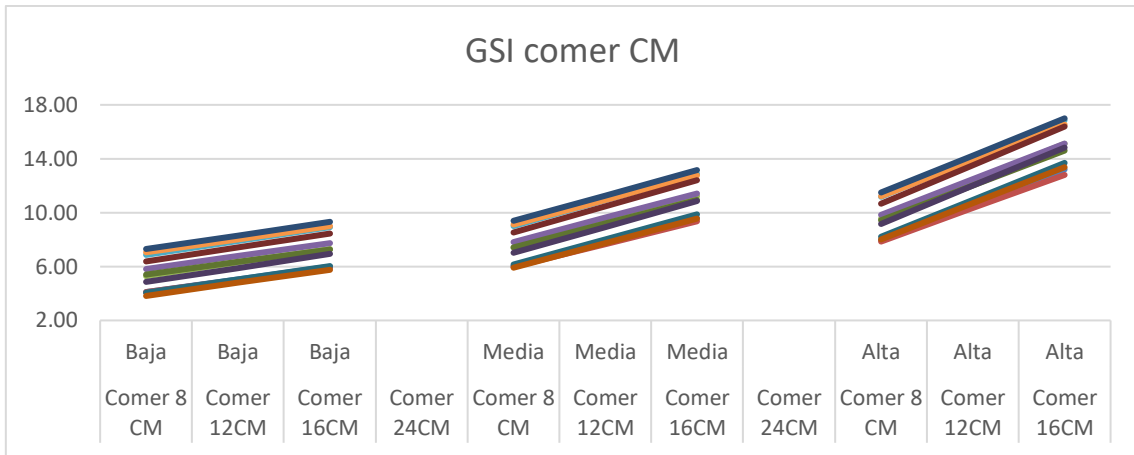
Tabla 166 Ganancias internas en un edificio de oficinas construido de forma óptima

Anexo G.3.5 Ganancias solares e internas corregidas

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	4.10	4.11	5.29	5.81	6.87	7.06	7.30	6.38	5.40	4.86	4.06	3.82
12 CM	Baja	5.05	5.00	6.29	6.77	7.90	8.03	8.30	7.41	6.34	5.89	5.06	4.79
16 CM	Baja	6.00	5.90	7.30	7.73	8.94	8.99	9.30	8.45	7.27	6.92	6.05	5.76
8 CM	Media	6.04	5.99	7.43	7.83	9.01	9.13	9.40	8.53	7.42	7.01	6.13	5.91
12 CM	Media	7.82	7.67	9.32	9.63	10.96	10.95	11.27	10.47	9.18	8.94	8.00	7.74
16 CM	Media	9.60	9.35	11.20	11.43	12.90	12.77	13.15	12.42	10.94	10.88	9.87	9.57
8 CM	Alta	7.99	7.87	9.57	9.84	11.16	11.21	11.49	10.68	9.45	9.15	8.21	8.01
12 CM	Alta	10.60	10.33	12.34	12.49	14.01	13.87	14.24	13.53	12.03	11.99	10.95	10.69
16 CM	Alta	13.21	12.80	15.11	15.13	16.86	16.54	17.00	16.39	14.61	14.83	13.69	13.37

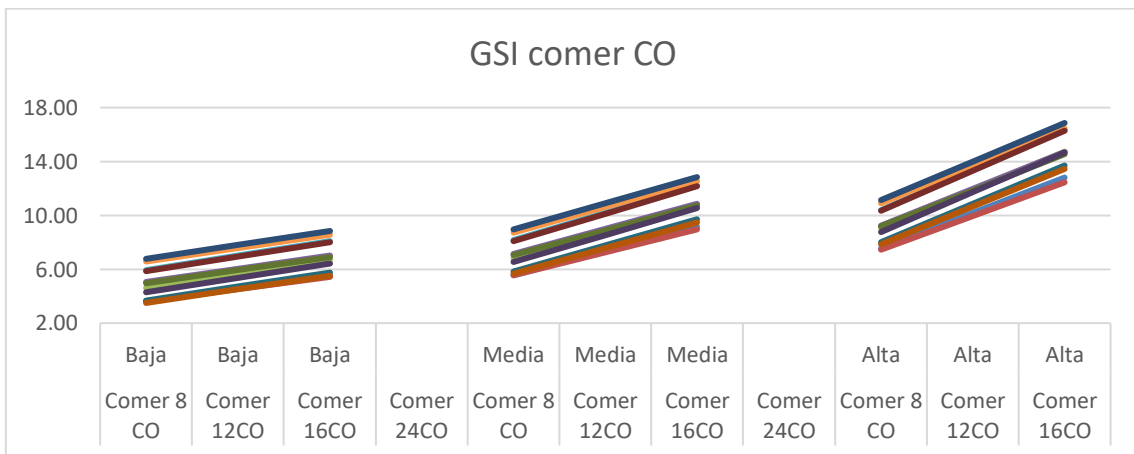
Tabla 167 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 65 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas	Clima	Intensidad	FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8	CO	Baja		3.60	3.63	4.63	5.06	5.94	6.58	6.77	5.86	4.96	4.30	3.67	3.50
12	CO	Baja		4.55	4.54	5.66	6.05	7.01	7.58	7.81	6.94	5.93	5.36	4.70	4.51
16	CO	Baja		5.51	5.44	6.69	7.03	8.08	8.58	8.84	8.01	6.90	6.43	5.74	5.52
8	CO	Media		5.57	5.54	6.83	7.15	8.17	8.74	8.95	8.10	7.07	6.53	5.83	5.68
12	CO	Media		7.36	7.25	8.77	9.01	10.18	10.62	10.90	10.12	8.90	8.54	7.78	7.58
16	CO	Media		9.16	8.95	10.71	10.87	12.20	12.51	12.85	12.15	10.73	10.55	9.72	9.48
8	CO	Alta		7.53	7.45	9.03	9.24	10.40	10.89	11.13	10.34	9.18	8.76	7.99	7.87
12	CO	Alta		10.17	9.95	11.88	11.97	13.36	13.67	13.99	13.31	11.86	11.71	10.85	10.66
16	CO	Alta		12.80	12.45	14.73	14.70	16.32	16.44	16.86	16.28	14.55	14.66	13.70	13.45

Tabla 168 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio comercial construido de forma óptima

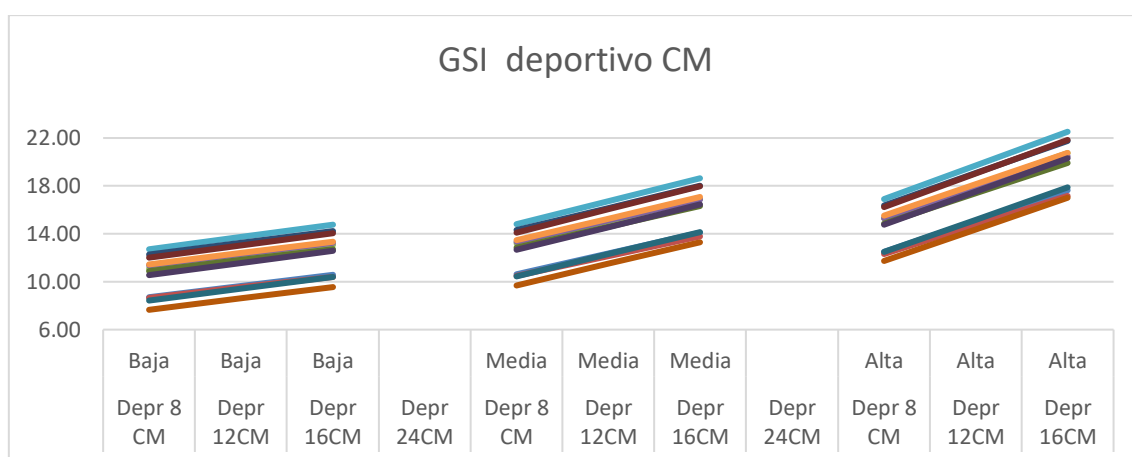


Gráfica 66 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	8.71	8.65	11.10	11.37	12.71	11.44	12.27	12.01	10.89	10.55	8.43	7.65
12 CM	Baja	9.64	9.53	12.09	12.31	13.73	12.40	13.26	13.04	11.81	11.57	9.41	8.61
16 CM	Baja	10.58	10.41	13.08	13.25	14.76	13.36	14.24	14.06	12.74	12.58	10.39	9.57
8 CM	Media	10.61	10.49	13.19	13.34	14.82	13.48	14.32	14.12	12.87	12.65	10.46	9.70
12 CM	Media	12.36	12.14	15.05	15.10	16.73	15.27	16.16	16.03	14.60	14.55	12.30	11.50
16 CM	Media	14.10	13.79	16.91	16.87	18.64	17.06	18.00	17.95	16.33	16.45	14.14	13.29
8 CM	Alta	12.51	12.33	15.29	15.31	16.92	15.51	16.37	16.22	14.85	14.75	12.49	11.75
12 CM	Alta	15.07	14.75	18.02	17.90	19.72	18.13	19.06	19.03	17.38	17.53	15.18	14.38
16 CM	Alta	17.63	17.17	20.74	20.48	22.53	20.76	21.76	21.84	19.92	20.31	17.88	17.01

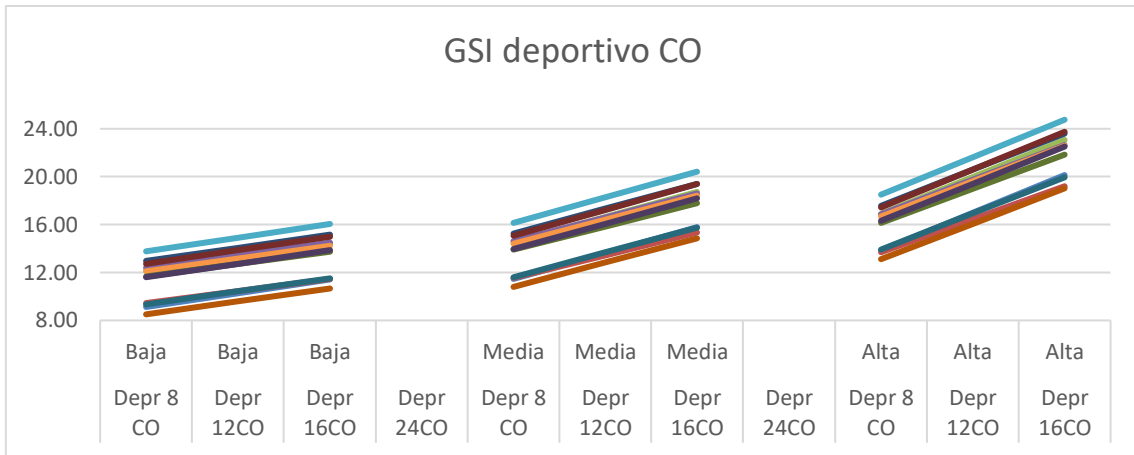
Gráfica 67 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 68 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	9.12	9.45	12.17	12.41	13.77	12.10	12.97	12.72	11.66	11.61	9.34	8.51
12 CO	Baja	10.27	10.45	13.28	13.46	14.91	13.17	14.06	13.86	12.70	12.73	10.43	9.58
16 CO	Baja	11.41	11.45	14.40	14.51	16.04	14.24	15.16	15.00	13.74	13.86	11.53	10.65
8 CO	Media	11.48	11.56	14.54	14.63	16.13	14.39	15.27	15.09	13.90	13.96	11.62	10.81
12 CO	Media	13.63	13.45	16.63	16.60	18.27	16.40	17.33	17.23	15.84	16.08	13.68	12.83
16 CO	Media	15.77	15.33	18.73	18.58	20.40	18.41	19.38	19.38	17.79	18.19	15.74	14.84
8 CO	Alta	13.83	13.68	16.91	16.85	18.49	16.67	17.58	17.46	16.13	16.31	13.91	13.12
12 CO	Alta	16.98	16.44	19.99	19.75	21.63	19.63	20.59	20.60	18.99	19.42	16.93	16.08
16 CO	Alta	20.14	19.20	23.07	22.64	24.76	22.58	23.60	23.75	21.85	22.52	19.95	19.03

Tabla 169 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio deportivo construido de forma óptima

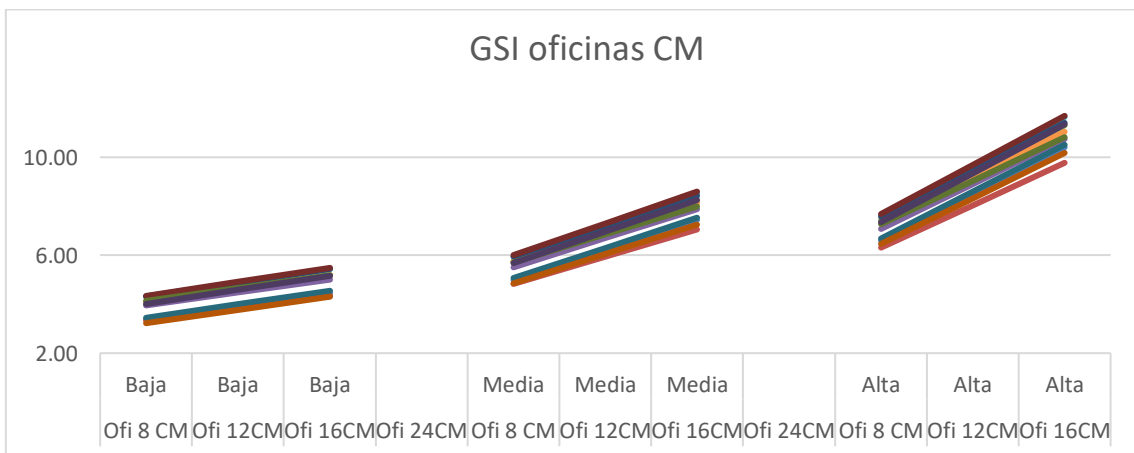


Gráfica 69 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	3.39	3.35	4.09	3.95	4.29	4.11	4.32	4.34	4.14	4.01	3.44	3.23
12 CM	Baja	3.93	3.84	4.65	4.48	4.87	4.64	4.88	4.91	4.65	4.58	4.00	3.76
16 CM	Baja	4.47	4.34	5.21	5.01	5.44	5.18	5.43	5.49	5.17	5.15	4.55	4.30
8 CM	Media	4.99	4.83	5.76	5.51	5.97	5.72	5.95	6.01	5.70	5.68	5.06	4.85
12 CM	Media	6.21	5.94	7.01	6.70	7.26	6.92	7.18	7.30	6.85	6.96	6.29	6.04
16 CM	Media	7.44	7.06	8.25	7.88	8.54	8.11	8.42	8.59	7.99	8.25	7.53	7.24
8 CM	Alta	6.59	6.31	7.44	7.07	7.64	7.34	7.57	7.69	7.26	7.35	6.67	6.47
12 CM	Alta	8.50	8.04	9.37	8.91	9.64	9.19	9.49	9.69	9.04	9.35	8.59	8.33
16 CM	Alta	10.41	9.77	11.30	10.75	11.64	11.04	11.41	11.69	10.82	11.34	10.51	10.18

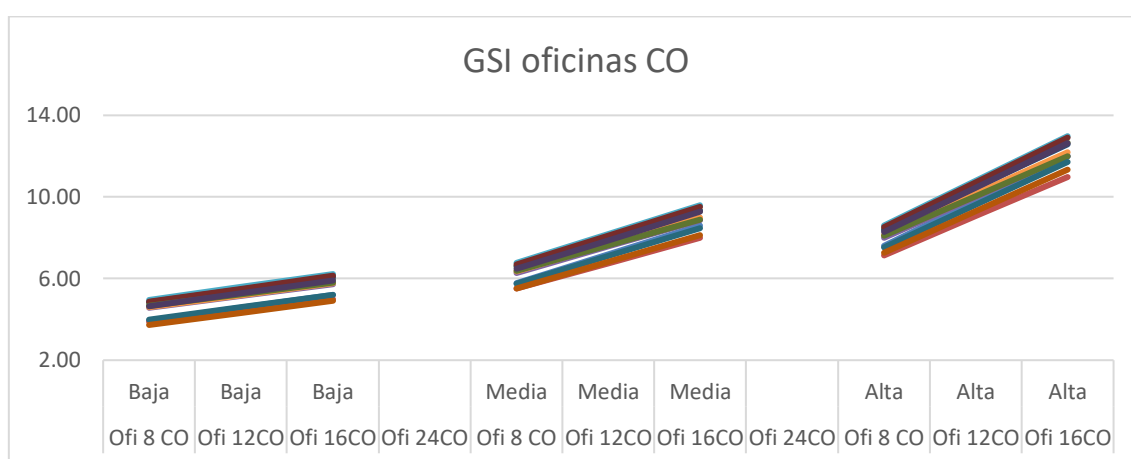
Tabla 170 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 70 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	3.94	3.88	4.75	4.57	4.95	4.60	4.84	4.87	4.67	4.64	3.99	3.73
12 CO	Baja	4.58	4.44	5.37	5.15	5.58	5.19	5.45	5.50	5.23	5.27	4.59	4.32
16 CO	Baja	5.21	4.99	5.98	5.73	6.21	5.78	6.06	6.13	5.80	5.90	5.20	4.91
8 CO	Media	5.77	5.52	6.58	6.28	6.78	6.36	6.62	6.70	6.38	6.47	5.75	5.50
12 CO	Media	7.18	6.75	7.95	7.57	8.19	7.67	7.97	8.11	7.64	7.87	7.11	6.81
16 CO	Media	8.60	7.99	9.32	8.87	9.60	8.98	9.32	9.52	8.90	9.27	8.46	8.12
8 CO	Alta	7.60	7.15	8.42	7.98	8.61	8.13	8.39	8.53	8.09	8.30	7.52	7.28
12 CO	Alta	9.79	9.06	10.54	9.99	10.80	10.16	10.48	10.72	10.04	10.47	9.62	9.31
16 CO	Alta	11.98	10.98	12.66	12.00	12.98	12.19	12.58	12.91	11.99	12.64	11.72	11.34

Tabla 171 Ganancias solares e internas corregidas en un edificio de oficinas construido de forma óptima



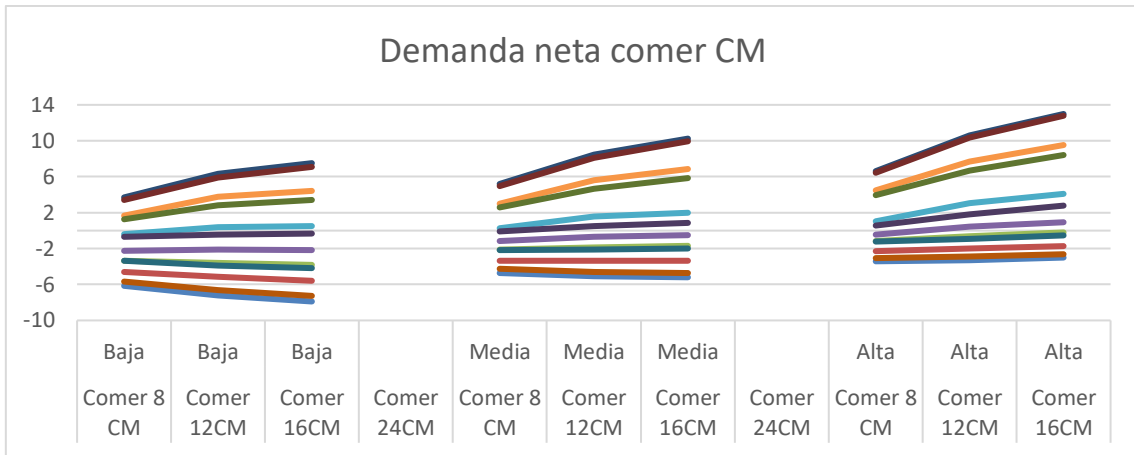
Gráfica 71 Ganancias solares (corregidas) e internas para las distintas intensidades y uso horario en un edificio construido de forma óptima

Anexo G.3.6 Demanda neta

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	-6.18	-4.62	-3.38	-2.25	-0.40	1.67	3.70	3.41	1.26	-0.69	-3.39	-5.68
12 CM	Baja	-7.19	-5.16	-3.58	-2.13	0.38	3.76	6.34	5.93	2.84	-0.42	-3.87	-6.65
16 CM	Baja	-7.89	-5.59	-3.82	-2.17	0.50	4.39	7.48	7.07	3.43	-0.33	-4.18	-7.27
8 CM	Media	-4.72	-3.37	-2.12	-1.16	0.25	3.01	5.17	4.93	2.56	-0.11	-2.16	-4.27
12 CM	Media	-5.09	-3.38	-1.88	-0.69	1.55	5.62	8.46	8.13	4.68	0.48	-2.13	-4.63
16 CM	Media	-5.20	-3.35	-1.71	-0.50	1.99	6.87	10.22	9.92	5.85	0.84	-2.01	-4.70
8 CM	Alta	-3.41	-2.31	-1.17	-0.43	1.02	4.46	6.64	6.45	3.96	0.56	-1.25	-3.04
12 CM	Alta	-3.28	-2.01	-0.62	0.43	3.04	7.67	10.60	10.35	6.66	1.81	-0.92	-2.91
16 CM	Alta	-3.00	-1.73	-0.20	0.93	4.09	9.52	12.98	12.79	8.42	2.78	-0.53	-2.63

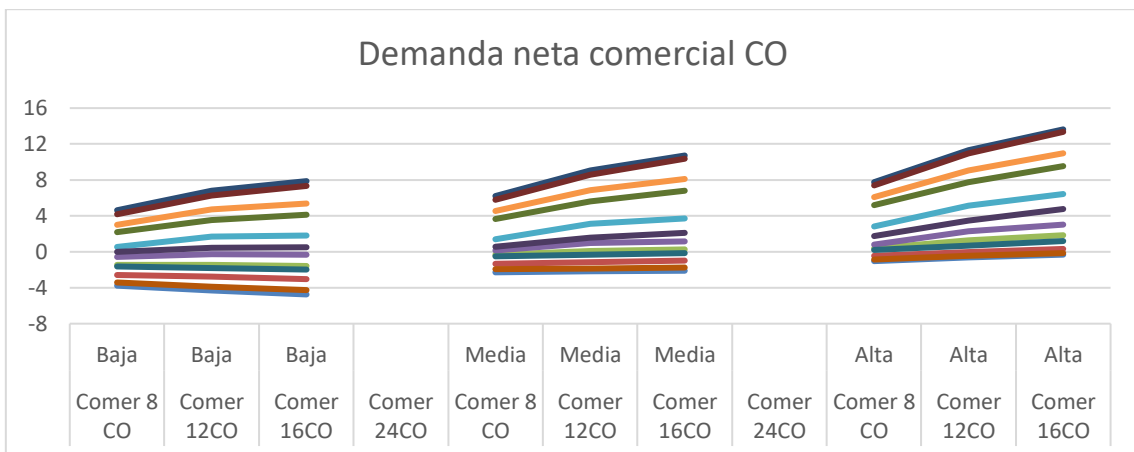
Tabla 172 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 72 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	-3.75	-2.57	-1.43	-0.57	0.54	3.01	4.63	4.18	2.19	0.00	-1.64	-3.39
12 CO	Baja	-4.28	-2.78	-1.44	-0.28	1.68	4.74	6.80	6.28	3.54	0.42	-1.82	-3.86
16 CO	Baja	-4.74	-3.04	-1.58	-0.30	1.80	5.38	7.85	7.35	4.14	0.51	-1.97	-4.26
8 CO	Media	-2.26	-1.33	-0.34	0.12	1.41	4.56	6.19	5.80	3.68	0.56	-0.52	-1.95
12 CO	Media	-2.18	-1.13	0.08	0.96	3.09	6.87	9.05	8.61	5.61	1.55	-0.31	-1.85
16 CO	Media	-2.09	-0.99	0.25	1.16	3.69	8.14	10.74	10.35	6.81	2.11	-0.15	-1.73
8 CO	Alta	-1.05	-0.44	0.39	0.78	2.82	6.12	7.76	7.42	5.19	1.76	0.21	-0.83
12 CO	Alta	-0.64	-0.01	1.28	2.28	5.11	9.08	11.29	10.94	7.74	3.50	0.69	-0.45
16 CO	Alta	-0.31	0.32	1.85	3.03	6.43	10.97	13.63	13.36	9.54	4.77	1.20	-0.15

Tabla 173 Demanda neta de un edificio comercial construido de forma óptima

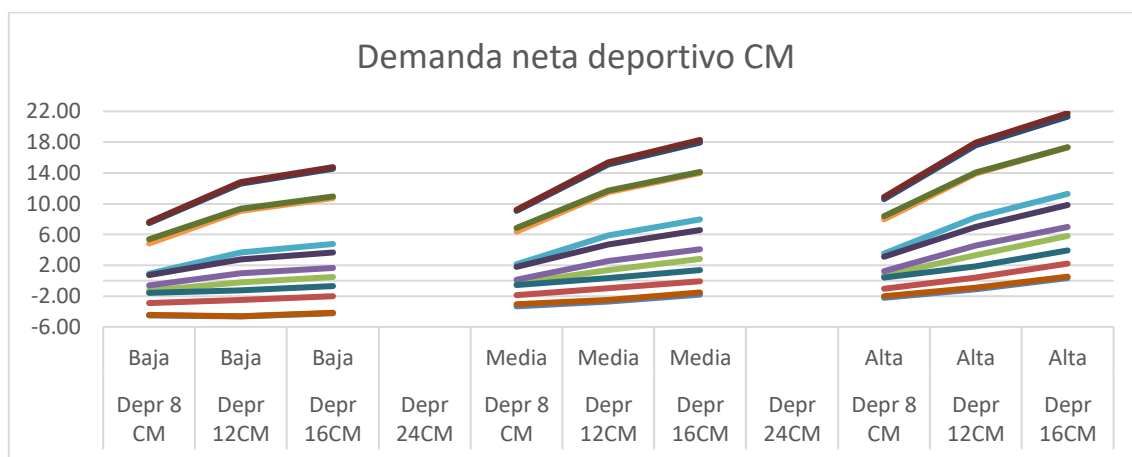


Gráfica 73 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	-4.54	-2.90	-1.28	-0.61	0.91	4.83	7.48	7.62	5.38	0.73	-1.58	-4.43
12 CM	Baja	-4.63	-2.47	-0.24	0.98	3.63	9.09	12.62	12.82	9.38	2.74	-1.24	-4.62
16 CM	Baja	-4.21	-1.98	0.48	1.65	4.79	10.73	14.57	14.77	10.94	3.67	-0.67	-4.14
8 CM	Media	-3.31	-1.90	-0.36	0.17	2.14	6.38	9.05	9.23	6.88	1.77	-0.56	-3.08
12 CM	Media	-2.72	-1.00	1.38	2.55	5.85	11.51	15.09	15.38	11.72	4.73	0.33	-2.51
16 CM	Media	-1.79	-0.09	2.86	4.11	7.96	14.02	17.94	18.27	14.12	6.61	1.38	-1.56
8 CM	Alta	-2.25	-1.05	0.70	1.24	3.56	7.93	10.61	10.84	8.38	3.08	0.41	-1.98
12 CM	Alta	-1.12	0.40	3.35	4.54	8.22	13.95	17.56	17.94	14.09	7.00	1.89	-0.92
16 CM	Alta	0.35	2.22	5.82	6.98	11.28	17.33	21.31	21.76	17.33	9.84	3.93	0.52

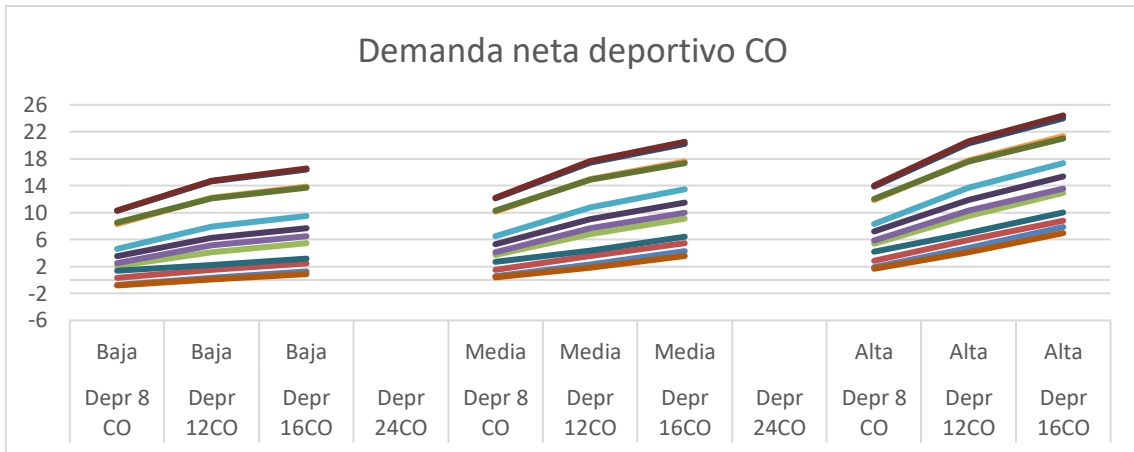
Tabla 174 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 74 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	-0.73	0.32	2.07	2.51	4.62	8.30	10.28	10.31	8.53	3.54	1.38	-0.80
12 CO	Baja	0.30	1.47	4.14	5.13	7.93	12.19	14.62	14.74	12.15	6.25	2.23	0.06
16 CO	Baja	1.26	2.42	5.50	6.46	9.54	13.86	16.41	16.55	13.72	7.68	3.17	0.89
8 CO	Media	0.53	1.48	3.69	4.15	6.46	10.10	12.09	12.18	10.29	5.34	2.67	0.41
12 CO	Media	2.33	3.55	6.78	7.68	10.79	14.97	17.43	17.65	14.86	9.04	4.40	1.83
16 CO	Media	4.29	5.51	9.14	9.97	13.43	17.61	20.20	20.49	17.36	11.50	6.43	3.57
8 CO	Alta	1.87	2.87	5.42	5.84	8.32	11.90	13.90	14.04	12.05	7.17	4.17	1.65
12 CO	Alta	4.75	5.92	9.55	10.32	13.68	17.76	20.24	20.56	17.57	11.89	6.97	4.11
16 CO	Alta	7.86	8.80	12.93	13.56	17.34	21.36	24.00	24.43	21.00	15.37	10.03	6.96

Tabla 175 Demanda neta de un edificio deportivo construido de forma óptima

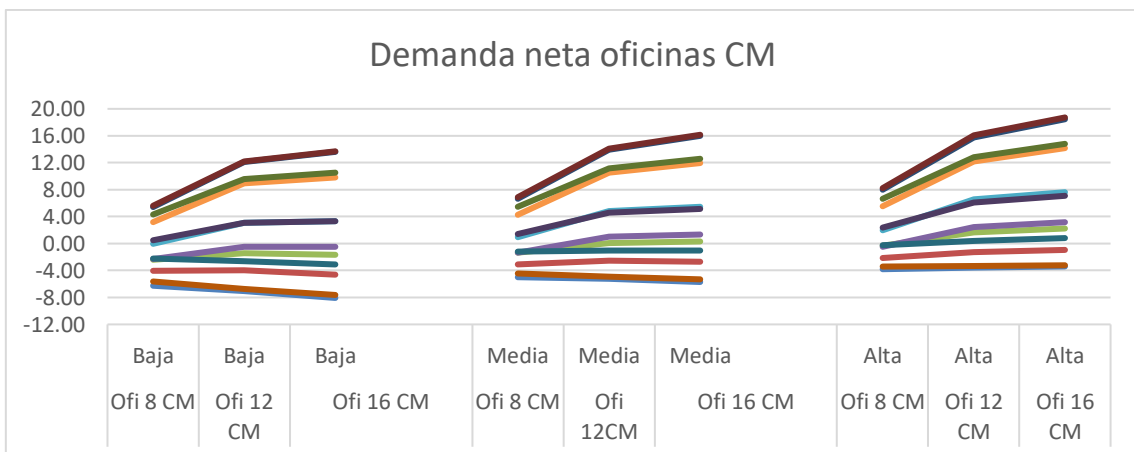


Gráfica 75 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	-6.24	-4.06	-2.40	-2.30	-0.04	3.18	5.42	5.62	4.31	0.49	-2.25	-5.64
12 CM	Baja	-7.03	-4.00	-1.44	-0.46	3.10	8.95	12.12	12.21	9.61	3.08	-2.59	-6.70
16 CM	Baja	-8.07	-4.61	-1.71	-0.49	3.31	9.82	13.64	13.68	10.51	3.34	-3.10	-7.63
8 CM	Media	-5.02	-3.07	-1.34	-1.36	0.96	4.29	6.68	6.92	5.44	1.40	-1.21	-4.46
12 CM	Media	-5.26	-2.56	0.11	0.99	4.82	10.53	13.90	14.07	11.19	4.56	-1.02	-4.94
16 CM	Media	-5.67	-2.66	0.32	1.31	5.46	11.94	15.99	16.15	12.60	5.18	-1.01	-5.34
8 CM	Alta	-3.84	-2.15	-0.30	-0.45	1.97	5.51	7.99	8.26	6.64	2.34	-0.27	-3.38
12 CM	Alta	-3.54	-1.25	1.63	2.48	6.53	12.19	15.78	16.04	12.85	6.05	0.39	-3.31
16 CM	Alta	-3.39	-0.94	2.24	3.17	7.63	14.17	18.46	18.72	14.80	7.09	0.82	-3.22

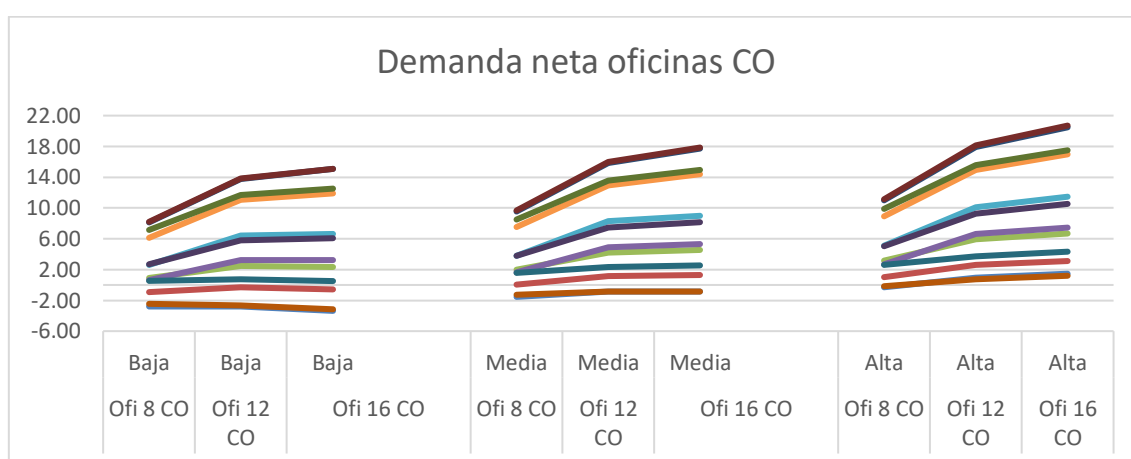
Tabla 176 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 76 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 CO	Baja	-2.82	-0.93	0.91	0.64	2.60	6.12	8.13	8.20	7.15	2.69	0.56	-2.42
12 CO	Baja	-2.79	-0.31	2.47	3.22	6.41	11.07	13.77	13.82	11.70	5.79	0.76	-2.62
16 CO	Baja	-3.37	-0.61	2.35	3.20	6.63	11.90	15.07	15.08	12.52	6.06	0.51	-3.16
8 CO	Media	-1.53	0.06	2.00	1.62	3.80	7.51	9.55	9.67	8.50	3.81	1.59	-1.24
12 CO	Media	-0.86	1.16	4.19	4.91	8.27	12.95	15.83	15.95	13.57	7.44	2.32	-0.83
16 CO	Media	-0.83	1.32	4.53	5.31	9.00	14.37	17.74	17.86	14.96	8.14	2.57	-0.82
8 CO	Alta	-0.31	1.02	3.13	2.69	5.11	8.93	10.99	11.16	9.89	5.05	2.61	-0.17
12 CO	Alta	0.94	2.58	5.91	6.60	10.13	14.95	17.94	18.13	15.53	9.24	3.70	0.75
16 CO	Alta	1.46	3.11	6.68	7.45	11.47	16.97	20.48	20.70	17.50	10.53	4.32	1.20

Tabla 177 Demanda neta de un edificio de oficinas construido de forma óptima



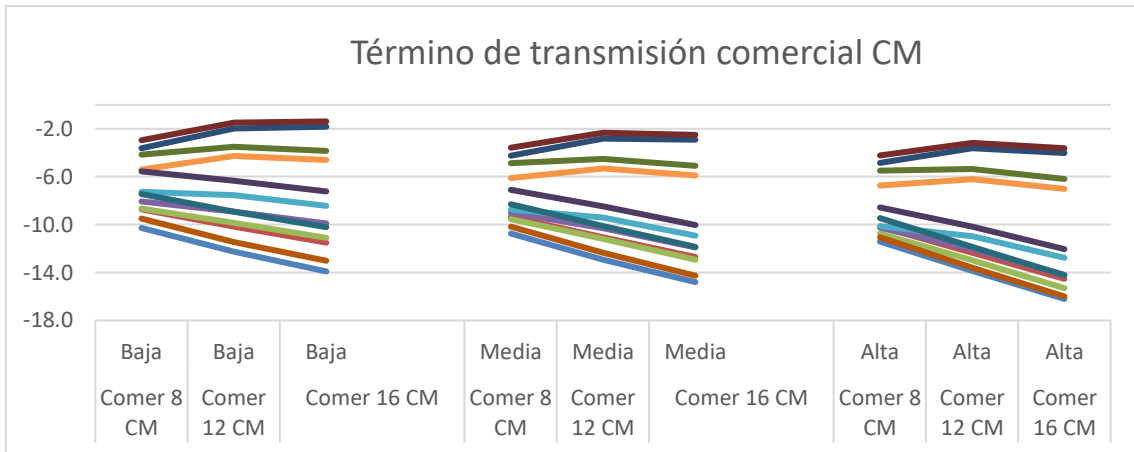
Gráfica 77 Demanda neta para las distintas intensidades y uso horario

Anexo G.3.7 Término de transmisión

Edificio Comercial

Horas Clima	Intensidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Calidad	FI												
8 CM	Baja	-10.3	-8.7	-8.7	-8.1	-7.3	-5.4	-3.6	-3.0	-4.1	-5.6	-7.4	-9.5
12 CM	Baja	-12.2	-10.2	-9.9	-8.9	-7.5	-4.3	-2.0	-1.5	-3.5	-6.3	-8.9	-11.4
16 CM	Baja	-13.9	-11.5	-11.1	-9.9	-8.4	-4.6	-1.8	-1.4	-3.8	-7.2	-10.2	-13.0
8 CM	Media	-10.8	-9.4	-9.5	-9.0	-8.8	-6.1	-4.2	-3.6	-4.9	-7.1	-8.3	-10.2
12 CM	Media	-12.9	-11.0	-11.2	-10.3	-9.4	-5.3	-2.8	-2.3	-4.5	-8.5	-10.1	-12.4
16 CM	Media	-14.8	-12.7	-12.9	-11.9	-10.9	-5.9	-2.9	-2.5	-5.1	-10.0	-11.9	-14.3
8 CM	Alta	-11.4	-10.2	-10.7	-10.3	-10.1	-6.7	-4.8	-4.2	-5.5	-8.6	-9.5	-11.0
12 CM	Alta	-13.9	-12.3	-13.0	-12.1	-11.0	-6.2	-3.6	-3.2	-5.4	-10.2	-11.9	-13.6
16 CM	Alta	-16.2	-14.5	-15.3	-14.2	-12.8	-7.0	-4.0	-3.6	-6.2	-12.0	-14.2	-16.0

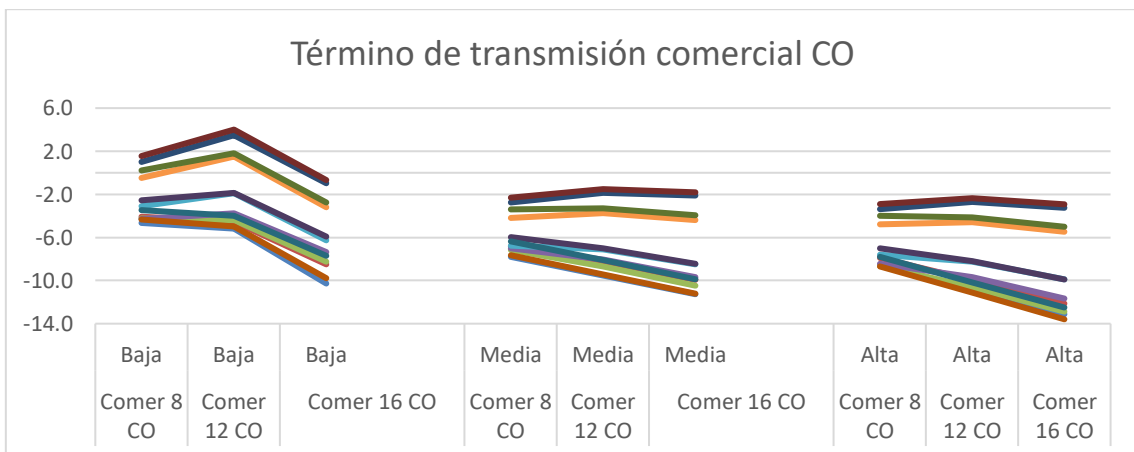
Tabla 178 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma desfavorable



Gráfica 78 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	-4.7	-4.1	-4.2	-4.3	-3.1	-0.5	1.0	1.6	0.2	-2.5	-3.5	-4.3
12 CO	Baja	-5.2	-4.5	-4.4	-3.8	-1.9	1.5	3.5	4.0	1.8	-1.9	-4.0	-5.0
16 CO	Baja	-10.3	-8.5	-8.3	-7.3	-6.3	-3.2	-1.0	-0.7	-2.8	-5.9	-7.7	-9.8
8 CO	Media	-7.8	-6.9	-7.2	-7.0	-6.8	-4.2	-2.8	-2.3	-3.4	-6.0	-6.4	-7.6
12 CO	Media	-9.5	-8.4	-8.7	-8.0	-7.1	-3.8	-1.9	-1.5	-3.3	-7.0	-8.1	-9.4
16 CO	Media	-11.2	-9.9	-10.5	-9.7	-8.5	-4.4	-2.1	-1.8	-3.9	-8.4	-9.9	-11.2
8 CO	Alta	-8.6	-7.9	-8.6	-8.5	-7.6	-4.8	-3.4	-2.9	-4.0	-7.0	-7.8	-8.7
12 CO	Alta	-10.8	-10.0	-10.6	-9.7	-8.2	-4.6	-2.7	-2.4	-4.1	-8.2	-10.2	-11.1
16 CO	Alta	-13.1	-12.1	-12.9	-11.7	-9.9	-5.5	-3.2	-2.9	-5.0	-9.9	-12.5	-13.6

Tabla 179 Término de transmisión en un edificio comercial construido de forma óptima

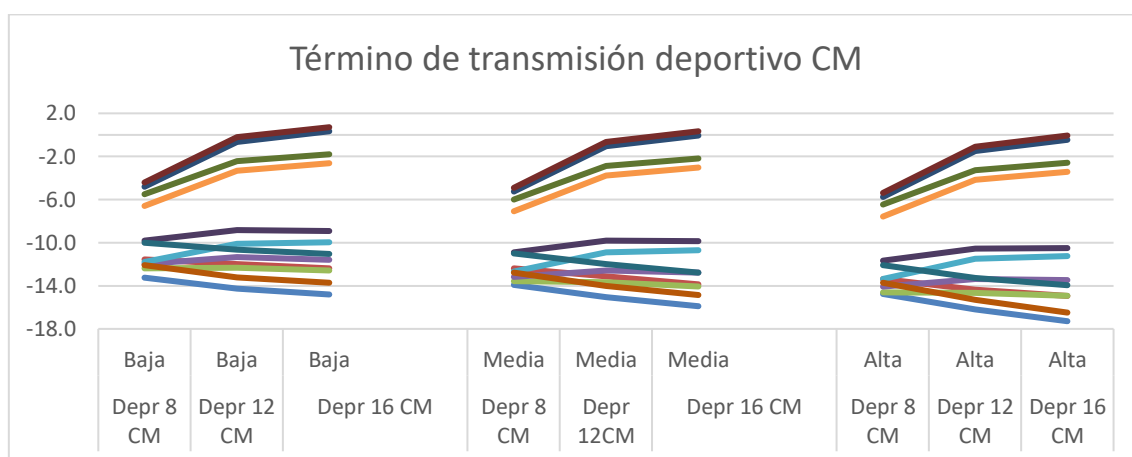


Gráfica 79 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Deportivo

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	-13.2	-11.6	-12.4	-12.0	-11.8	-6.6	-4.8	-4.4	-5.5	-9.8	-10.0	-12.1
12 CM	Baja	-14.3	-12.0	-12.3	-11.3	-10.1	-3.3	-0.6	-0.2	-2.4	-8.8	-10.7	-13.2
16 CM	Baja	-14.8	-12.4	-12.6	-11.6	-10.0	-2.6	0.3	0.7	-1.8	-8.9	-11.1	-13.7
8 CM	Media	-13.9	-12.4	-13.5	-13.2	-12.7	-7.1	-5.3	-4.9	-6.0	-10.9	-11.0	-12.8
12 CM	Media	-15.1	-13.1	-13.7	-12.6	-10.9	-3.8	-1.1	-0.7	-2.9	-9.8	-12.0	-14.0
16 CM	Media	-15.9	-13.9	-14.1	-12.8	-10.7	-3.0	-0.1	0.3	-2.2	-9.8	-12.8	-14.8
8 CM	Alta	-14.8	-13.4	-14.6	-14.1	-13.4	-7.6	-5.8	-5.4	-6.5	-11.7	-12.1	-13.7
12 CM	Alta	-16.2	-14.3	-14.7	-13.4	-11.5	-4.2	-1.5	-1.1	-3.3	-10.5	-13.3	-15.3
16 CM	Alta	-17.3	-14.9	-14.9	-13.5	-11.2	-3.4	-0.4	-0.1	-2.6	-10.5	-13.9	-16.5

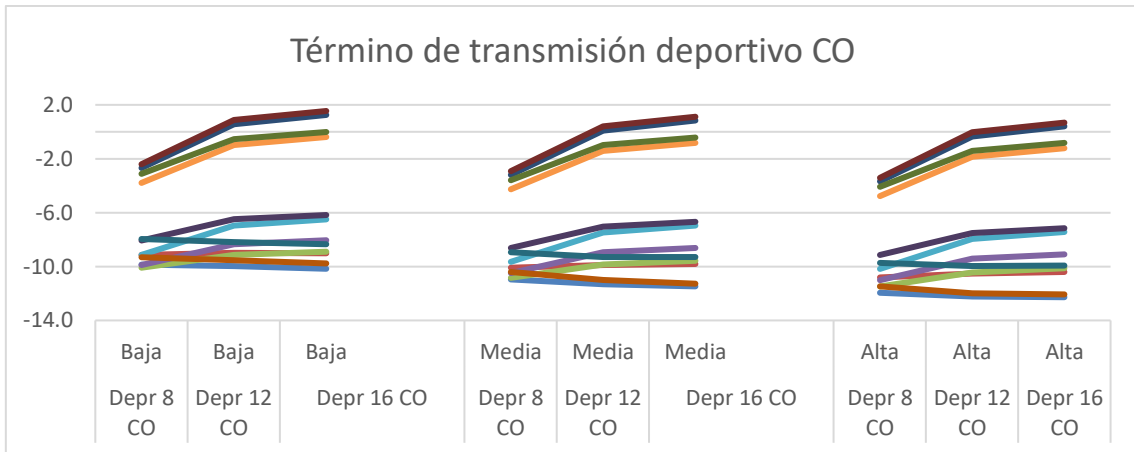
Tabla 180 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma desfavorable



Gráfica 80 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	-9.9	-9.1	-10.1	-9.9	-9.2	-3.8	-2.7	-2.4	-3.1	-8.1	-8.0	-9.3
12 CO	Baja	-10.0	-9.0	-9.1	-8.3	-7.0	-1.0	0.6	0.9	-0.6	-6.5	-8.2	-9.5
16 CO	Baja	-10.2	-9.0	-8.9	-8.1	-6.5	-0.4	1.3	1.5	0.0	-6.2	-8.4	-9.8
8 CO	Media	-11.0	-10.1	-10.8	-10.5	-9.7	-4.3	-3.2	-2.9	-3.6	-8.6	-9.0	-10.4
12 CO	Media	-11.3	-9.9	-9.9	-8.9	-7.5	-1.4	0.1	0.4	-1.0	-7.0	-9.3	-11.0
16 CO	Media	-11.5	-9.8	-9.6	-8.6	-7.0	-0.8	0.8	1.1	-0.4	-6.7	-9.3	-11.3
8 CO	Alta	-12.0	-10.8	-11.5	-11.0	-10.2	-4.8	-3.7	-3.4	-4.1	-9.1	-9.7	-11.5
12 CO	Alta	-12.2	-10.5	-10.4	-9.4	-8.0	-1.9	-0.3	0.0	-1.4	-7.5	-10.0	-12.0
16 CO	Alta	-12.3	-10.4	-10.1	-9.1	-7.4	-1.2	0.4	0.7	-0.8	-7.2	-9.9	-12.1

Tabla 181 Término de transmisión en un edificio deportivo construido de forma óptima

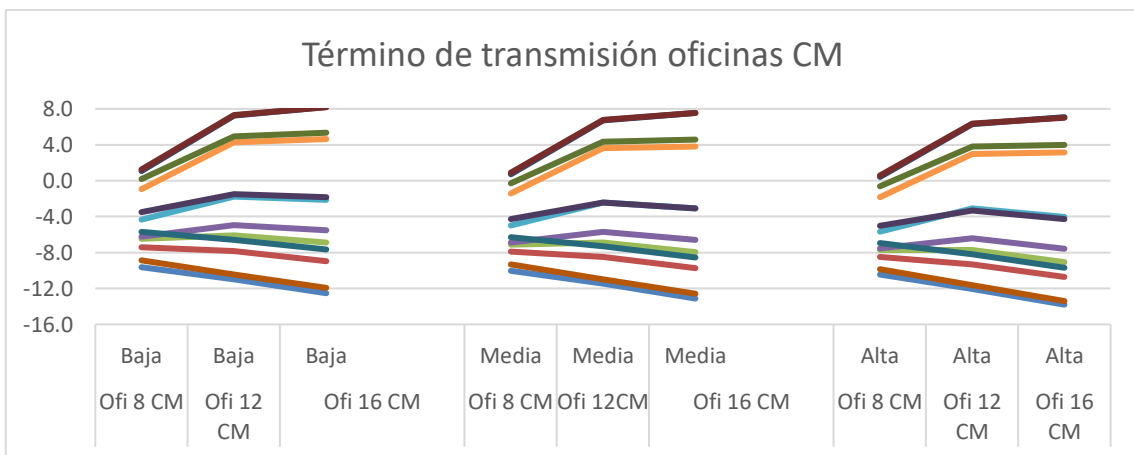


Gráfica 81 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Edificio Oficinas

Horas Clima	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	Baja	-9.6	-7.4	-6.5	-6.2	-4.3	-0.9	1.1	1.3	0.2	-3.5	-5.7	-8.9
12 CM	Baja	-11.0	-7.8	-6.1	-4.9	-1.8	4.3	7.2	7.3	5.0	-1.5	-6.6	-10.5
16 CM	Baja	-12.5	-9.0	-6.9	-5.5	-2.1	4.6	8.2	8.2	5.3	-1.8	-7.6	-11.9
8 CM	Media	-10.0	-7.9	-7.1	-6.9	-5.0	-1.4	0.7	0.9	-0.3	-4.3	-6.3	-9.3
12 CM	Media	-11.5	-8.5	-6.9	-5.7	-2.4	3.6	6.7	6.8	4.3	-2.4	-7.3	-11.0
16 CM	Media	-13.1	-9.7	-7.9	-6.6	-3.1	3.8	7.6	7.6	4.6	-3.1	-8.5	-12.6
8 CM	Alta	-10.4	-8.5	-7.7	-7.5	-5.7	-1.8	0.4	0.6	-0.6	-5.0	-6.9	-9.8
12 CM	Alta	-12.0	-9.3	-7.7	-6.4	-3.1	3.0	6.3	6.3	3.8	-3.3	-8.2	-11.6
16 CM	Alta	-13.8	-10.7	-9.1	-7.6	-4.0	3.1	7.1	7.0	4.0	-4.2	-9.7	-13.4

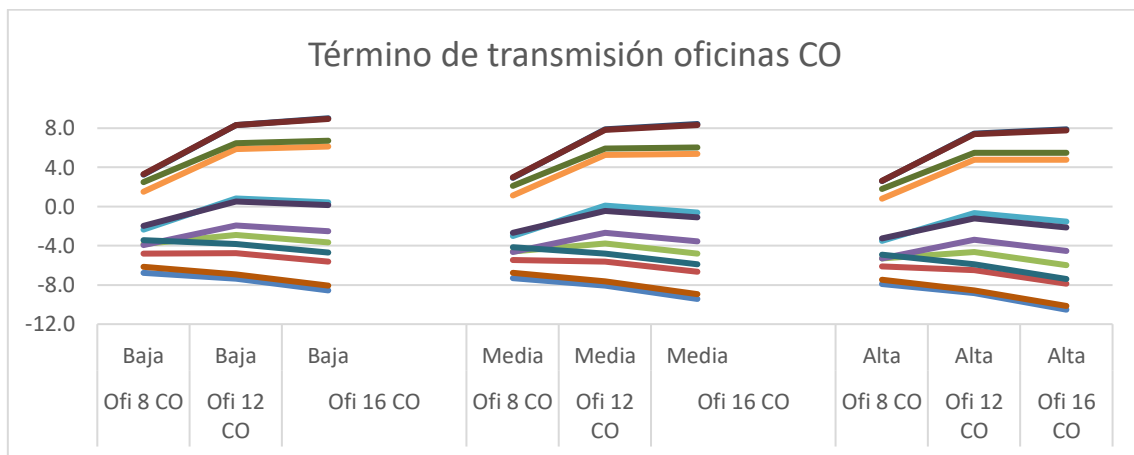
Tabla 182 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma desfavorable



Gráfica 82 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Horas Clima Calidad	Intensidad FI	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	Baja	-6.8	-4.8	-3.8	-3.9	-2.4	1.5	3.3	3.3	2.5	-2.0	-3.4	-6.1
12 CO	Baja	-7.4	-4.8	-2.9	-1.9	0.8	5.9	8.3	8.3	6.5	0.5	-3.8	-6.9
16 CO	Baja	-8.6	-5.6	-3.6	-2.5	0.4	6.1	9.0	8.9	6.7	0.2	-4.7	-8.1
8 CO	Media	-7.3	-5.5	-4.6	-4.7	-3.0	1.1	2.9	3.0	2.1	-2.7	-4.2	-6.7
12 CO	Media	-8.0	-5.6	-3.8	-2.7	0.1	5.3	7.9	7.8	5.9	-0.4	-4.8	-7.6
16 CO	Media	-9.4	-6.7	-4.8	-3.6	-0.6	5.4	8.4	8.3	6.1	-1.1	-5.9	-8.9
8 CO	Alta	-7.9	-6.1	-5.3	-5.3	-3.5	0.8	2.6	2.6	1.8	-3.2	-4.9	-7.4
12 CO	Alta	-8.8	-6.5	-4.6	-3.4	-0.7	4.8	7.5	7.4	5.5	-1.2	-5.9	-8.6
16 CO	Alta	-10.5	-7.9	-6.0	-4.5	-1.5	4.8	7.9	7.8	5.5	-2.1	-7.4	-10.1

Tabla 183 Término de transmisión en un edificio de oficinas construido de forma óptima



Gráfica 83 Término de transmisión para las distintas intensidades y uso horario

Anexo G.1.8 Término de transmisión teórica

Edificio Comercial

Horas Clima Calidad	$\phi_{L+UA+roCpACHeq}$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	11814.29	7.44	6.28	6.21	5.12	3.74	1.96	0.91	0.86	1.60	3.28	5.58	6.88
12 CM	11814.29	7.44	6.28	6.21	5.12	3.74	1.96	0.91	0.86	1.60	3.28	5.58	6.88
16 CM	11814.29	7.44	6.28	6.21	5.12	3.74	1.96	0.91	0.86	1.60	3.28	5.58	6.88
24 CM	11814.29	7.44	6.28	6.21	5.12	3.74	1.96	0.91	0.86	1.60	3.28	5.58	6.88

Tabla 184 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	$\phi_iL+UA+roCpACHEq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	5013.64	3.16	2.66	2.63	2.17	1.59	0.83	0.38	0.36	0.68	1.39	2.37	2.92
12 CO	5013.64	3.16	2.66	2.63	2.17	1.59	0.83	0.38	0.36	0.68	1.39	2.37	2.92
16 CO	5013.64	3.16	2.66	2.63	2.17	1.59	0.83	0.38	0.36	0.68	1.39	2.37	2.92
24 CO	5013.64	3.16	2.66	2.63	2.17	1.59	0.83	0.38	0.36	0.68	1.39	2.37	2.92

Tabla 185 Término de transmisión teórica para en el edificio Comercial construido de forma óptima

Edificio Deportivo

Horas Clima Calidad	$\phi_iL+UA+roCpACHEq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	4533.38	15.38	12.98	12.85	10.60	7.73	4.05	1.88	1.78	3.30	6.79	11.55	14.24
12 CM	4533.38	15.38	12.98	12.85	10.60	7.73	4.05	1.88	1.78	3.30	6.79	11.55	14.24
16 CM	4533.38	15.38	12.98	12.85	10.60	7.73	4.05	1.88	1.78	3.30	6.79	11.55	14.24
24 CM	4533.38	15.38	12.98	12.85	10.60	7.73	4.05	1.88	1.78	3.30	6.79	11.55	14.24

Tabla 186 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma desfavorable

Horas Clima Calidad	$\phi_iL+UA+roCpACHEq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	2240.08	7.60	6.42	6.35	5.24	3.82	2.00	0.93	0.88	1.63	3.36	5.71	7.04
12 CO	2240.08	7.60	6.42	6.35	5.24	3.82	2.00	0.93	0.88	1.63	3.36	5.71	7.04
16 CO	2240.08	7.60	6.42	6.35	5.24	3.82	2.00	0.93	0.88	1.63	3.36	5.71	7.04
24 CO	2240.08	7.60	6.42	6.35	5.24	3.82	2.00	0.93	0.88	1.63	3.36	5.71	7.04

Tabla 187 Término de transmisión teórica para en el edificio Deportivo construido de forma óptima

Edificio Oficinas

Horas Clima Calidad	$\phi_iL+UA+roCpACHEq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CM	13227.58	13.93	11.76	11.64	9.60	7.00	3.67	1.70	1.61	2.99	6.15	10.46	12.90
12 CM	13227.58	13.93	11.76	11.64	9.60	7.00	3.67	1.70	1.61	2.99	6.15	10.46	12.90
16 CM	13227.58	13.93	11.76	11.64	9.60	7.00	3.67	1.70	1.61	2.99	6.15	10.46	12.90
24 CM	13227.58	13.93	11.76	11.64	9.60	7.00	3.67	1.70	1.61	2.99	6.15	10.46	12.90

Tabla 188 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma desfavorable

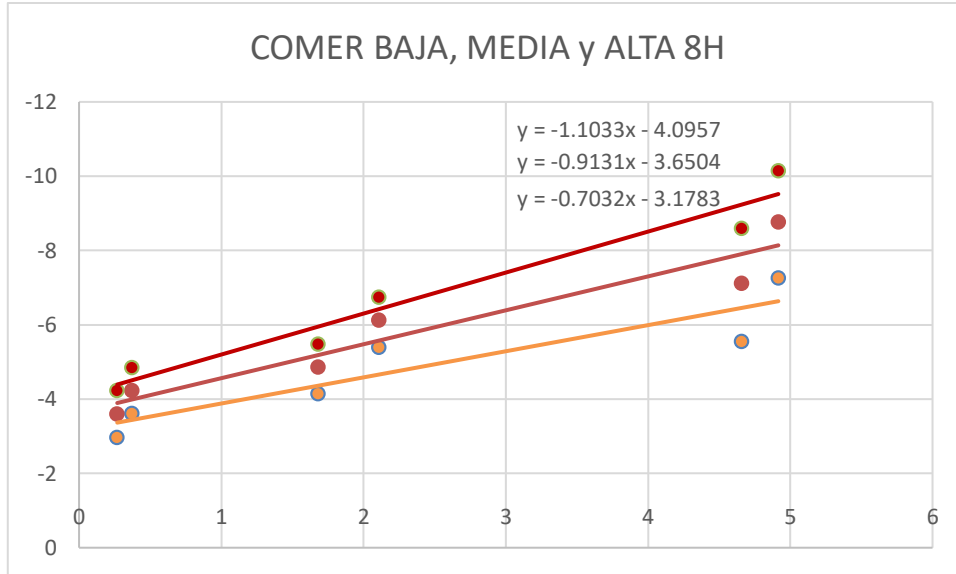
Horas Clima Calidad	$\phi_iL+UA+roCpACHEq$	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
8 CO	7120.74	7.50	6.33	6.26	5.17	3.77	1.98	0.91	0.87	1.61	3.31	5.63	6.94
12 CO	7120.74	7.50	6.33	6.26	5.17	3.77	1.98	0.91	0.87	1.61	3.31	5.63	6.94
16 CO	7120.74	7.50	6.33	6.26	5.17	3.77	1.98	0.91	0.87	1.61	3.31	5.63	6.94
24 CO	7120.74	7.50	6.33	6.26	5.17	3.77	1.98	0.91	0.87	1.61	3.31	5.63	6.94

Tabla 189 Término de transmisión teórica para en el edificio Oficinas construido de forma óptima

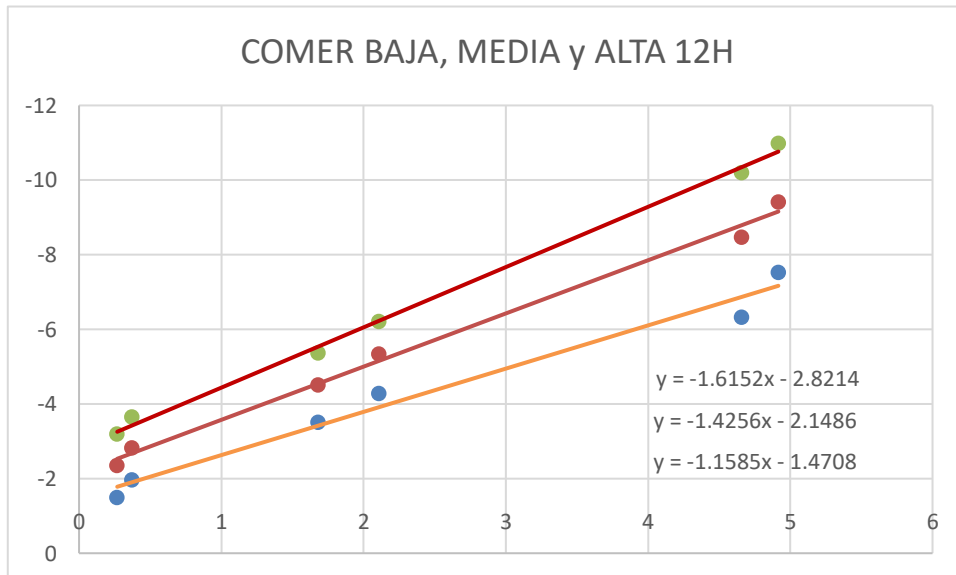
Anexo G.2 Término de transmisión real y teórico

A continuación, se representa gráficamente el término de transmisión real y el teórico para las tres intensidades de uso y horarios.

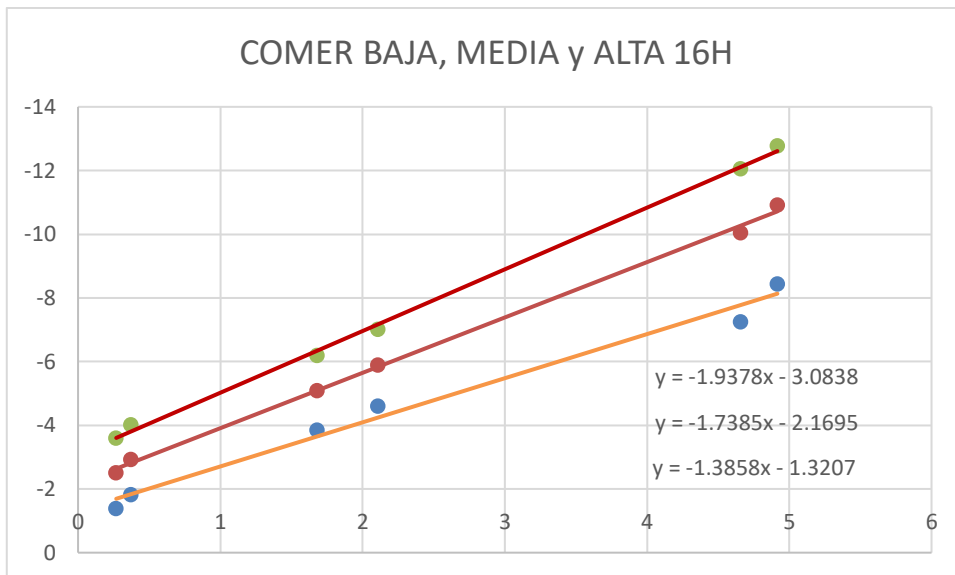
Edificio Comercial



Gráfica 84 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso

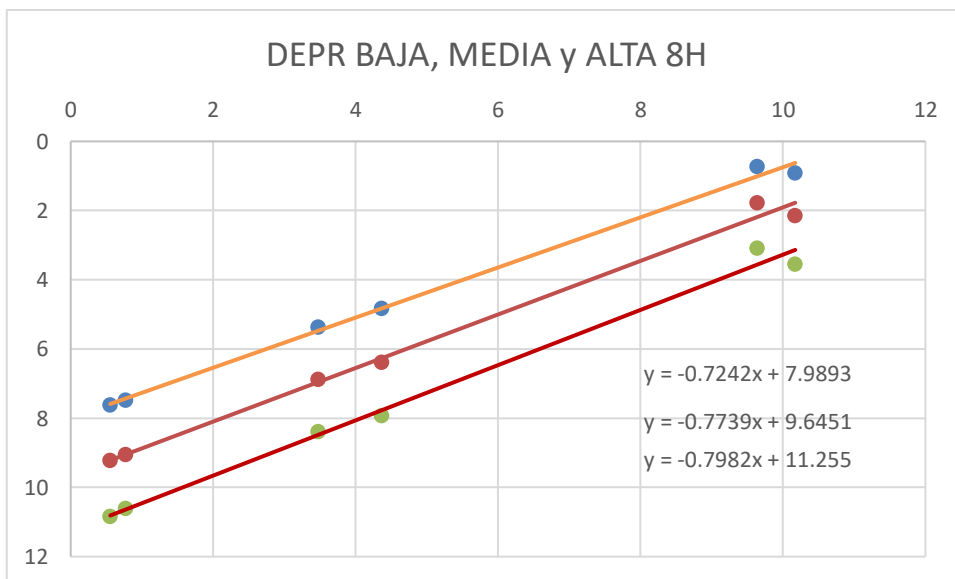


Gráfica 85 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso

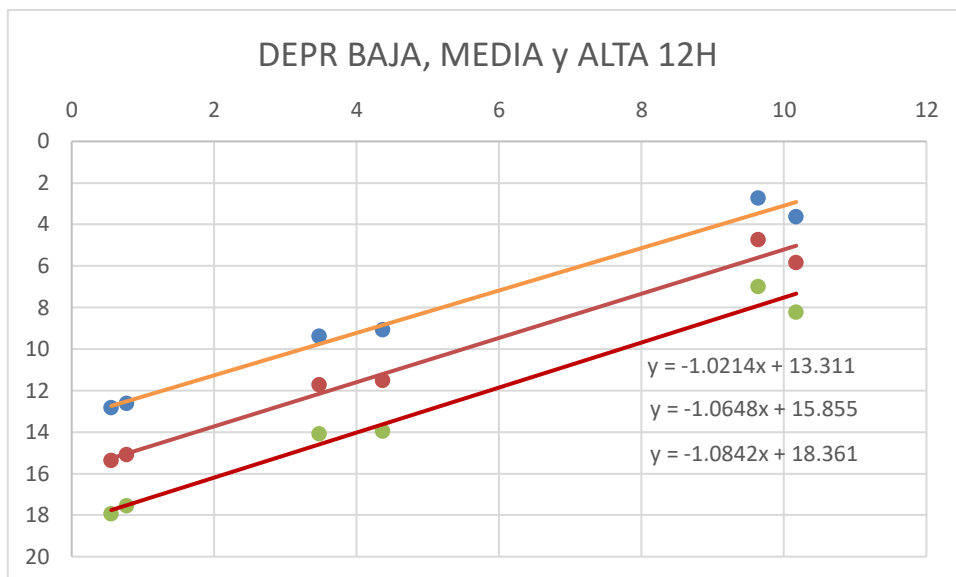


Gráfica 86 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

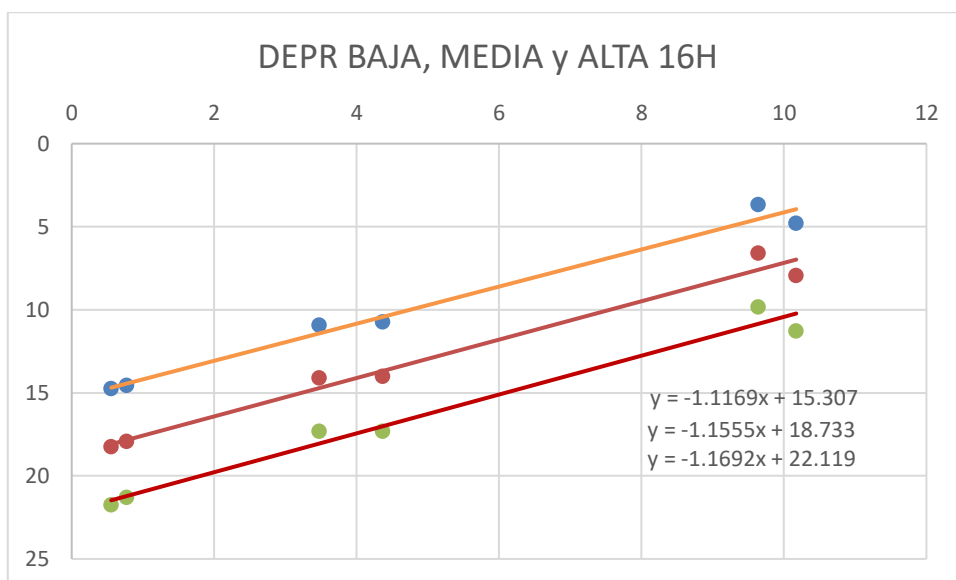
Edificio Deportivo



Gráfica 87 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso

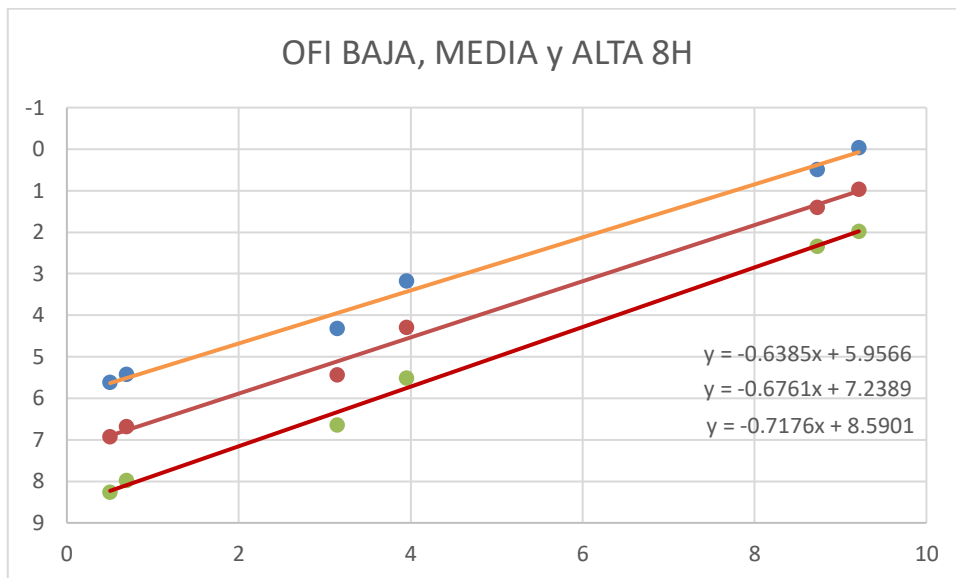


Gráfica 88 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso

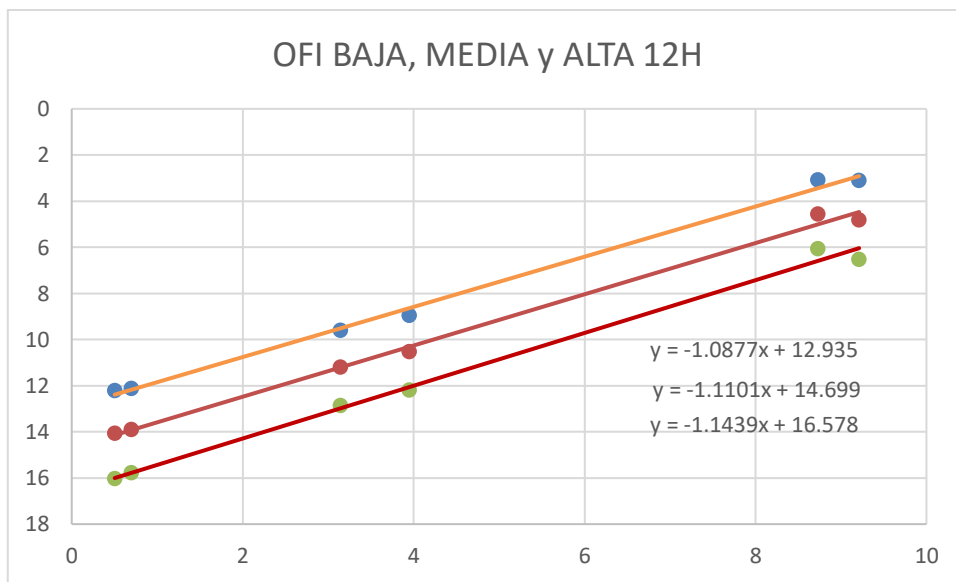


Gráfica 89 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

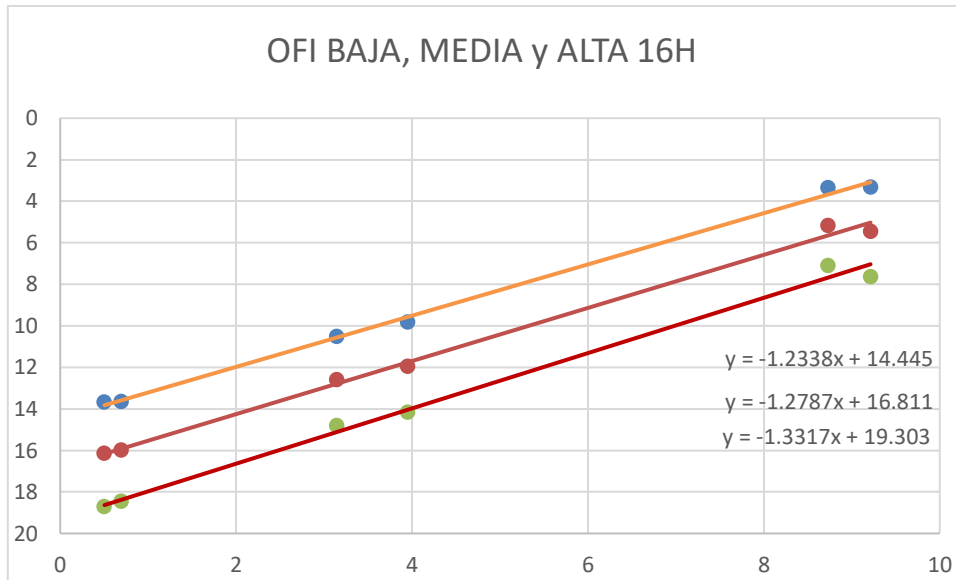
Edificio Oficinas



Gráfica 90 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 8 horas de uso



Gráfica 91 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 12 horas de uso



Gráfica 92 Comparación transmisión teórica y real para las diferentes intensidades en un edificio con 16 horas de uso

Anexo G.2.1 Resultados finales

A partir de estos resultados se establecen las cotas máximas y mínimas del término de transmisión con las que se calculan los límites de la demanda de refrigeración.

Edificio Comercial

Intensidad	Uso horario		
	8h	12h	16h
Alta	-1.1033	-1.6152	-1.9378
Media	-0.9131	-1.4256	-1.7385
Baja	-0.7032	-1.1585	-1.3858

Tabla 190 Término principal de las gráficas anteriores

Intensidad	Uso horario		
	8h	12h	16h
Alta	-4.0957	-2.8214	-3.0838
Media	-3.6504	-2.1486	-2.1695
Baja	-3.1783	-1.4708	-1.3207

Tabla 191 Término independiente de las gráficas anteriores

Edificio Deportivo

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-0.7242	-1.0214	-1.1169
Media	-0.7739	-1.0648	-1.1555
Baja	-0.7982	-1.0842	-1.1692

Tabla 192 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	7.9893	13.311	15.307
Media	9.6451	15.855	18.733
Baja	11.255	18.361	22.119

Tabla 193 Término independiente de las gráficas anteriores

Edificio Oficinas

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	-0.6385	-1.0877	-1.2338
Media	-0.6761	-1.1101	-1.2787
Baja	-0.7176	1.1439	-1.3317

Tabla 194 Término principal de las gráficas anteriores

	Uso horario		
Intensidad	8h	12h	16h
Alta	5.9566	12.935	14.445
Media	7.2389	14.699	16.811
Baja	8.5901	16.578	19.303

Tabla 195 Término independiente de las gráficas anteriores

ANEXO H. HERRAMIENTA TMT SIMULACIONES

La Herramienta TMT, cedida por el Grupo Termotecnia del Departamento de Ingeniería Energética permite generar a partir de un único edificio todas las combinaciones 8, 12, 16 y 24 horas para las intensidades baja, media y alta. Se consigue mediante la modificación los archivos con los datos de los edificios para ponerlos en las condiciones deseadas y crea un .bat para cada simulación que llama al motor de cálculo de HULC.

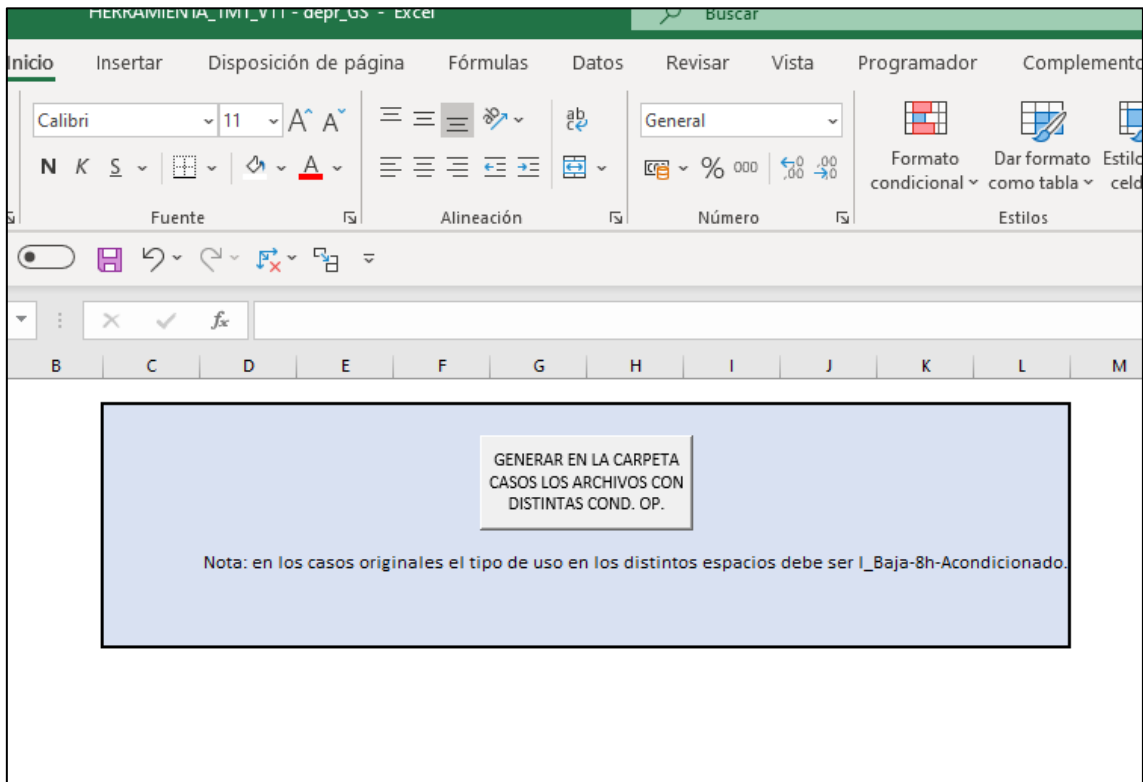


Figura 23. Herramienta TMT generación de casos

Una vez se han generado todos los casos posibles de cada edificio, se selecciona el clima para el que se desea simular y el tipo de ganancias que queremos obtener, ganancias solares (GS) o ganancias solares e internas (GSI). Una vez se ha indicado lo que se quiere obtener se lleva a cabo la simulación, y tras unos minutos, mediante el botón “Leer Resultados” se muestran todos los resultados.

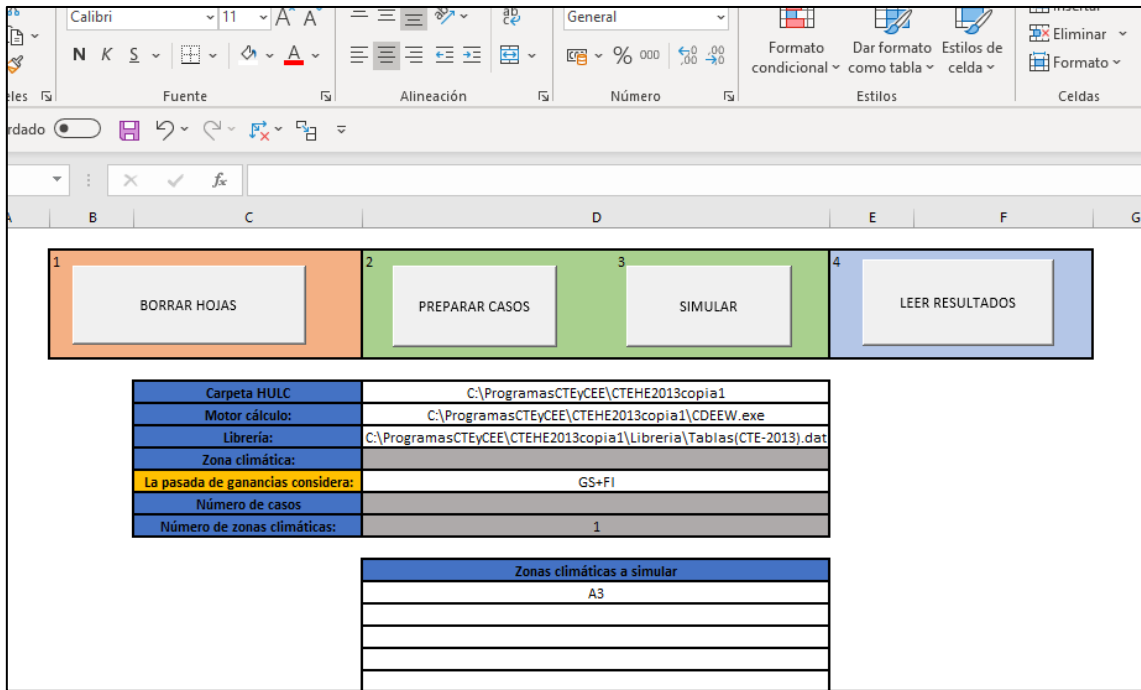


Figura 24. Herramienta TMT simulación

					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Caso 1	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_12h.in	0	0	0	-0.00136	-0.00064	-0.00167	-0.00176	-0.00031	-0.00302	-0.00045	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_12h.in	11.2579	11.05689	13.24176	13.33508	15.02285	15.25668	15.40661	14.83874	12.98954	12.87976	11.68827	11.38135
Caso 2	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_12h.in	0	0	0	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	-0.87483	-4.36216	-6.60262
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_12h.in	-6.91118	-5.84232	-5.23219	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	0	0	0
Caso 3	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_16h.in	0	0	0	-0.00135	-0.00063	-0.00166	-0.00176	-0.0009	-0.003	-0.00045	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_16h.in	13.74782	13.48423	15.96894	15.96491	17.88067	17.90378	18.15248	17.67985	15.55876	15.70886	14.41636	14.05436
Caso 4	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_16h.in	0	0	0	-0.00135	-0.00063	-0.00166	-0.00176	-0.0009	-0.003	-0.00045	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_16h.in	-6.91118	-5.84232	-5.23219	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	-0.87483	-4.36216	-6.60262
Caso 5	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_24h.in	0	0	0	-0.00135	-0.00063	-0.00165	-0.00175	-0.0009	-0.00299	-0.00045	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_24h.in	18.73704	18.33865	21.47698	21.22384	23.53828	23.20894	23.65048	23.3634	20.6879	21.37507	19.87335	19.39789
Caso 6	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_24h.in	0	0	0	-0.00135	-0.00063	-0.00166	-0.00176	-0.0009	-0.003	-0.00045	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_24h.in	-6.91118	-5.84232	-5.23219	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	-0.87483	-4.36216	-6.60262
Caso 7	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_8h.in	0	0	0	-0.00137	-0.00064	-0.00168	-0.00177	-0.00091	-0.00303	-0.00046	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_8h.in	8.768137	8.632912	10.4951	10.70479	12.19506	12.6041	12.66031	11.93767	10.42089	10.05031	8.96019	8.708435
Caso 8	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_8h.in	0	0	0	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	-0.87483	-4.36216	-6.60262
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Alta_8h.in	-6.91118	-5.84232	-5.23219	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	0	0	
Caso 9	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_12h.in	0	0	0	-0.0021	-0.00069	-0.00174	-0.00491	-0.0027	-0.00325	-0.0005	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_12h.in	5.977608	5.619174	7.250212	7.652816	8.944856	9.444207	9.495165	8.757124	7.332538	6.810663	5.828193	5.511422
Caso 10	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_12h.in	0	0	0	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	-0.87483	-4.36216	-6.60262
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_12h.in	-6.91118	-5.84232	-5.23219	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	0	0	
Caso 11	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_16h.in	0	0	0	-0.00208	-0.00069	-0.00174	-0.00479	-0.00267	-0.00324	-0.0005	0	0
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_16h.in	6.882305	6.701028	8.24857	8.608853	9.976209	10.40834	10.4933	9.783842	8.266087	7.83319	6.819823	6.482309
Caso 12	DCAL	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_16h.in	0	0	0	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	-0.87483	-4.36216	-6.60262
	DREF	B4	NSMNSC	mer_bm_Baja_16h.in	-6.91118	-5.84232	-5.23219	-3.8682	-1.63454	-0.01107	0	0	0	0	0	

Figura 25. Herramienta TMT lectura de resultados

