



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN MADRID

Autor: Nicolás Gálvez Benito

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Agosto de 2025

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

Climatización de un aeropuerto en Madrid

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2024/25 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Nicolás Gálvez Benito Fecha: 26 / 08 / 2025

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 25 / 08 / 2025



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN MADRID

Autor: Nicolás Gálvez Benito

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

CLIMATIZACION DE UN AEROPUERTO EN MADRID

Autor: Gálvez Benito, Nicolás

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: ICAI, Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

Este trabajo desarrolla el diseño completo de la instalación de climatización para un aeropuerto en Madrid, incluyendo el cálculo de cargas térmicas y la selección y dimensionado de los equipos principales. Se ha planteado un sistema centralizado de alta capacidad con enfriadoras, calderas y unidades terminales para garantizar el confort en 195 salas. El resultado es una instalación eficiente, segura y económicamente viable, con un presupuesto estimado de 7,23 M€.

Palabras clave: Climatización, Aeropuerto, Cargas térmicas, Eficiencia energética

La climatización de un aeropuerto ubicado en Madrid constituye el objeto central de este proyecto. Se diseña la instalación HVAC siguiendo el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) para asegurar un óptimo funcionamiento tanto en invierno como en verano, dimensionando y seleccionando todos los circuitos y equipos necesarios (redes de tuberías, conductos, fan-coils, climatizadores, difusores, rejillas, ventiladores, calderas, enfriadoras, etc.). El edificio aeroportuario abarca 5 plantas más la cubierta, de las cuales 4 se climatizan (una corresponde a un sótano de estacionamiento). En total se acondicionan 195 salas repartidas en esas 4 plantas. La primera planta (nivel de llegadas) alberga la zona de recogida de equipajes, vestíbulo de llegadas, control de pasaportes y diversos espacios comerciales (oficinas de *rent-a-car*, operadores turísticos) además de una cafetería, sumando ~8700 m² de superficie. La segunda planta contiene zonas de circulación de pasajeros de llegadas, varias salas de la Guardia Civil y una cantina para empleados (~6300 m²). La tercera planta comprende el área de facturación y las salas de embarque, donde se ubica la mayor parte de las tiendas del aeropuerto (es la planta de mayor extensión, ~16 900 m²). Finalmente, la cuarta planta está dedicada exclusivamente a oficinas administrativas (~1980 m²).

Como punto de partida, se establecieron estrictas condiciones de confort interior de 25 °C y 50% de humedad relativa en verano, y 21 °C con 50% HR en invierno. Asimismo, se definieron las tasas de ventilación según la categoría de calidad de aire interior requerida (IDA-2 “buena” para oficinas, IDA-3 “media” para áreas comerciales, salas públicas, etc.), conforme al RITE. Con estos criterios y considerando las condiciones climáticas exteriores de Madrid (temperaturas de proyecto del orden de 34,2 °C en verano y -3,4 °C en invierno), se procedió al cálculo detallado de las cargas térmicas estacionales. Se tuvieron en cuenta todas las aportaciones y pérdidas de calor relevantes: transmisión a través de la envolvente del edificio (aplicando los coeficientes de conductividad térmica K de muros, vidrios,

cubiertas, etc.), la radiación solar incidente, las infiltraciones de aire exterior, así como las cargas internas debidas a ocupantes (≈ 57 W de calor sensible y 55 W de calor latente por persona) y equipos en funcionamiento. Estas consideraciones permitieron identificar los escenarios más críticos de demanda tanto para refrigeración estival como para calefacción invernal, garantizando un dimensionamiento adecuado.

Los cálculos de cargas térmicas se llevaron a cabo apoyándose en herramientas informáticas especializadas, incluyendo hojas de cálculo Excel desarrolladas ad hoc que incorporan todas las fórmulas de balance térmico. Se evaluaron las 195 salas individualmente, obteniendo como resultado una carga máxima de refrigeración en torno a 3,19 MW durante la hora de mayor exigencia en el mes de agosto. Por su parte, la demanda pico de calefacción en invierno (registrada a primeras horas de la mañana en el día más frío de enero) resultó del orden de 2,3 MW, según se deduce del dimensionamiento de la planta térmica de calentamiento. Estos valores sirvieron de base para la selección y el tamaño de los equipos principales de climatización.

Para satisfacer dichas cargas, se optó por un sistema centralizado con equipos de alta capacidad tanto para frío como para calor. En la producción de frío, se seleccionaron enfriadoras de agua (chillers) condensadas por aire de la marca Trane, instalando un total de tres unidades en paralelo con una capacidad frigorífica combinada de $\sim 3,68$ MW. Esta configuración proporciona un margen de seguridad de aproximadamente 15% por encima de la carga calculada y cumple la recomendación normativa de emplear múltiples equipos cuando la potencia excede 400 kW, aportando redundancia ante picos extraordinarios de demanda o paradas por mantenimiento. Para la generación de calor, se dispusieron tres calderas de gas natural de condensación dos unidades de 700 kW de potencia útil y una unidad adicional de 931 kW.

La distribución interior del clima se realiza mediante un sistema mixto que combina unidades terminales hidráulicas y tratamiento centralizado de aire. Cada espacio climatizado dispone de un fan-coil de cuatro tubos (conectado a los circuitos de agua fría y caliente) que permite el control individual de la temperatura; en total se instalan cerca de 200 fan-coils distribuidos por las cuatro plantas. Adicionalmente, se implementan varios climatizadores centrales ubicados en la cubierta, destinados a aportar la ventilación y el acondicionamiento de las grandes zonas abiertas (por ejemplo, vestíbulos de llegadas, salas de embarque o áreas de recogida de equipajes). La red hidráulica principal se dividió en dos circuitos diferenciados: el primero alimenta a los fan-coils con agua fría y caliente, y el segundo se dedica exclusivamente a los climatizadores de aire primario en cubierta. Se adoptaron saltos térmicos estándar en los circuitos de agua (≈ 7 – 12 °C para el agua fría y 50 – 60 °C para el agua caliente) con el fin de optimizar el rendimiento de las máquinas y reducir los caudales requeridos. Se diseñó un extenso tendido de tuberías, todas ellas debidamente aisladas para minimizar pérdidas térmicas, que distribuyen el agua desde la sala de máquinas central hasta los equipos terminales en todas las plantas. En paralelo, se dispusieron redes de conductos para impulsar el aire de ventilación y recirculación hacia difusores estratégicamente ubicados en cada zona acondicionada. Las tuberías se dimensionaron limitando la pérdida de carga a ≤ 30 mm.c.a./m y la velocidad del fluido a un máximo de ~ 2 m/s, asegurando así

un funcionamiento silencioso, eficiente y con bajo riesgo de erosión interna en las conducciones. Del mismo modo, los conductos de aire (tanto de impulsión como de retorno) se aíslan térmicamente según normativa y se garantiza una estanqueidad de clase B. Se seleccionaron cuidadosamente difusores y rejillas para cada espacio, de modo que la distribución del aire fuese homogénea y confortable, evitando corrientes molestas y asegurando la calidad del ambiente interior.

El diseño final cumple con todos los requerimientos relevantes de la normativa RITE, enfatizando tanto la eficiencia energética como la seguridad. En la generación de calor y frío, las calderas de condensación y enfriadoras seleccionadas presentan altos rendimientos y permiten modular su capacidad o trabajar de forma parcializada manteniendo una óptima eficiencia a cargas parciales. Todas las redes de tuberías y conductos se han aislado conforme a las exigencias reglamentarias para minimizar pérdidas térmicas y asegurar un desempeño eficiente. Estas y otras provisiones (iluminación de sala, protección contra incendios con compuertas cortafuegos en conductos, bombas de reserva en paralelo, etc.) garantizan que la instalación no solo sea eficiente, sino también fiable y segura durante su operación a largo plazo.

Finalmente, se evaluó la viabilidad técnica y económica de la solución de climatización propuesta. El sistema diseñado es capaz de mantener las condiciones ambientales requeridas en todas las áreas del aeropuerto a lo largo del año, cumpliendo holgadamente las exigencias de confort térmico y calidad del aire interior, a la vez que incorpora medidas de ahorro energético. Los equipos seleccionados aportan la capacidad necesaria con márgenes de seguridad, y la operatividad del conjunto está asegurada mediante la redundancia de componentes críticos (múltiples enfriadoras y calderas funcionando en paralelo, bombas de repuesto, etc.). Se elaboró un presupuesto detallado, ascendiendo el costo total estimado de la instalación de climatización a aproximadamente **7,23 millones de euros**, cifra acorde con la envergadura y complejidad del proyecto. En conclusión, el diseño de la climatización para el aeropuerto resulta técnica y económicamente viable, garantizando el confort de pasajeros y trabajadores mediante un sistema robusto, eficiente energéticamente y seguro, que cumple con la normativa vigente y sienta las bases para un funcionamiento sostenible a largo plazo.

HVAC SYSTEM DESIGN FOR AN AIRPORT IN MADRID

Author: Gálvez Benito, Nicolás

Supervisor: Cepeda Fernández, Fernando

Collaborating Entity: ICAI, Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

This project presents the complete HVAC design for an airport in Madrid, including thermal load calculations and the selection and sizing of the main equipment. A centralized high-capacity system with chillers, boilers, and terminal units has been designed to ensure comfort across 195 rooms. The outcome is an efficient, safe, and economically feasible installation, with an estimated budget of €7.23 M.

Keywords: HVAC, Airport, Thermal loads, Energy efficiency

The central objective of this project is the design of the HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) system for an airport in Madrid. The design and implementation follow the Spanish building HVAC code RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios) to ensure optimal performance in both winter and summer. All necessary circuits and equipment are sized and selected, including the networks of pipes and ducts, fan-coil units, air handling units, diffusers, grilles, fans, boilers, chillers, among others. The airport terminal comprises 5 levels plus a roof level, of which 4 floors are climatized (one level is an underground parking not requiring HVAC). Across the 4 conditioned floors, there are 195 rooms or zones to be served. The first (ground) floor includes the arrivals area with a car drop-off zone, baggage claim halls, arrivals lobby, passport control, and various commercial spaces (rent-a-car offices, tour operator booths, etc.), as well as a café, covering a total of ~8700 m². The second floor consists of passenger circulation areas for arrivals, several security offices (Guardia Civil), and a staff cafeteria, with a total area of ~6300 m². The third floor houses the check-in concourse and departure gates, which also contain most of the airport's retail shops, making it the largest level at ~16,900 m². Finally, the fourth floor is dedicated exclusively to administrative offices (~1980 m²).

The design strategy began by specifying the indoor comfort conditions and ventilation standards that the HVAC system must achieve. Target indoor conditions were set to 25 °C and 50% relative humidity in summer, and 21 °C with 50% RH in winter. Ventilation rates were defined according to RITE's indoor air quality categories (IDA-2 "good" for offices, IDA-3 "average" for commercial and public areas), ensuring adequate fresh air per occupant. Using these criteria along with the characteristic outdoor design conditions for Madrid (e.g. about 34.2 °C dry-bulb in summer and -3.4 °C in winter), a detailed calculation of the thermal loads was performed for both summer cooling and winter heating. All relevant heat gains and losses were taken into account: heat transfer through the building envelope (using thermal transmittance coefficients for walls, windows, roof, etc.), solar radiation, air infiltration, as well as internal heat loads from occupants (~57 W sensible and 55 W latent heat per person) and equipment. This comprehensive analysis identified the most demanding design scenarios for peak cooling and heating, which guided the sizing of the system.

Thermal load calculations were carried out with the aid of specialized software tools, including custom Excel spreadsheets that implemented the required formulas and parameters. Each of the 195 rooms/zones was evaluated individually. The results indicated a peak total cooling load of approximately 3.191 MW at the most critical hour of the hottest summer period. Meanwhile, the peak heating demand in winter (occurring around 8 a.m. on the coldest January day) was on the order of 2.3 MW, as inferred from the heating system capacity. These load figures determined the selection and sizing of the primary HVAC equipment.

To meet the calculated loads, a centralized system with high-capacity cooling and heating plants was chosen. For cooling, air-cooled chiller units (Trane brand) were selected, installing a total of three machines in parallel with a combined cooling capacity of ~3.678 MW. This configuration provides roughly a 15% reserve above the estimated peak load and satisfies the guideline of using multiple units for capacities above 400 kW. It thereby ensures redundancy to handle exceptional demand peaks or to allow maintenance downtime on one chiller while maintaining cooling supply. For heating, three natural gas condensing boilers were implemented: two units with 700 kW useful heat output each, plus one larger unit of 931 kW.

The conditioned spaces within the terminal are served by a hybrid distribution system combining water-based terminal units and centralized air handling. Nearly every room or zone is equipped with a four-pipe fan-coil unit connected to both the chilled water and hot water circuits, allowing individual temperature control. In total, on the order of 200 fan-coils are installed across the four floors to handle localized cooling/heating demands. In addition, several large air handling units (AHUs) are positioned on the roof to provide ventilation and air conditioning for the extensive open areas (such as arrival halls, departure lounges, and baggage claim zones). The hydronic network is divided into two main circuits: one supplies chilled and hot water to the fan-coils, and the other is dedicated to feeding the rooftop AHUs with hot/chilled water. Standard water temperature differentials were adopted (about 7–12 °C for chilled water and 50–60 °C for hot water) to optimize equipment efficiency and reduce the required flow rates. An extensive piping system distributes the water from the central plant room to all the terminal units on each floor. All piping is properly insulated to minimize heat losses, and the pipe diameters were sized to keep pressure drops below ~30 mm H₂O per meter and flow velocities at or below 2 m/s, ensuring quiet and efficient water circulation with low friction losses. In parallel, ductwork networks were designed to convey supply and return air throughout the building. The air ducts are thermally insulated per code and installed to meet at least class B air-tightness. Air diffusers and return grilles were carefully selected and placed to achieve uniform air distribution and maintain comfort conditions in each area without drafts.

The design complies with all relevant RITE requirements, with a strong focus on energy efficiency and safety. The selected condensing boilers and chillers offer high performance and can modulate or stage their output, avoiding inefficiencies at partial load. All piping and ductwork is well insulated to prevent thermal losses and condensation. In addition, extensive safety measures have been integrated. The hot/chilled water circuits include all necessary

safety valves, automatic air vents at high points, expansion vessels (closed tank type), and drain points at low points for maintenance. These measures together ensure that the HVAC installation operates safely and reliably, while also achieving the intended energy efficiency.

Finally, a thorough feasibility assessment was conducted for the proposed design. The designed system is capable of maintaining the required comfortable conditions throughout the airport year-round, while meeting indoor air quality standards and energy efficiency criteria with ample margin. The selected equipment provides the necessary capacity with appropriate safety factors, and system reliability is reinforced by redundancy in critical components (multiple chillers and boilers, standby pumps, etc.). A detailed cost estimate was prepared for the implementation: the total budget for the airport's HVAC installation amounts to approximately **€7.23 million**. This cost is considered commensurate with the scale and complexity of the project. In conclusion, the proposed HVAC design is technically sound, energy-efficient, and viable, ensuring optimal environmental conditions in the airport terminal with rational energy consumption and safe, reliable operation over the long term.

Índice de los documentos

<i>Documento 1</i>	<i>Memoria.....</i>	<i>VIII</i>
<i>Documento 2</i>	<i>Planos.....</i>	<i>77</i>
<i>Documento 3</i>	<i>Presupuesto.....</i>	<i>92</i>
<i>Documento 4</i>	<i>Pliego de condiciones</i>	<i>110</i>
<i>Documento 5</i>	<i>Anexos.....</i>	<i>129</i>

Índice general

Documento 1 Memoria	VIII

Capítulo 1. Memoria descriptiva	9

1.1	Objetivo del proyecto	9
1.2	Descripción del edificio	9
1.3	Datos de partida	17
1.3.1	Condiciones de diseño interiores	17
1.3.2	Condiciones de diseño exteriores	18
1.3.3	Materiales estructurales	18
1.3.4	Ocupación	19
1.3.5	Alumbrado y equipos	23
1.4	Cálculo de cargas térmicas	24
1.4.1	Cálculo de cargas de invierno	24
1.4.2	Cálculo de cargas de verano	24
1.5	Diseño de sistema de climatización	24
1.5.1	Diseño de fan-coils	24
1.5.2	Diseño de climatizadores	25
1.5.3	Diseño de ventiladores y bombas	26
1.5.4	Diseño de enfriadoras de agua y calderas	26
1.6	Normativa y justificación de cumplimiento del RITE	27
1.6.1	Eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT1.2.4.1)	27
1.6.2	Eficiencia energética de redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)	27
1.6.3	Eficiencia energética del control (IT 1.2.4.3)	27
1.6.4	Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)	28
1.6.5	Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)	28
1.6.6	Energías renovables (IT 1.2.4.6)	28
1.6.7	Limitación de energía convencional (IT 1.2.4.7)	28
1.6.8	Seguridad en la generación de frío y calor (IT 1.3.4.1)	28
1.6.9	Seguridad en redes de tuberías y conductos	29
1.6.10	Protección contra incendios	30
1.6.11	Seguridad de utilización	30

1.6.12 Manual de uso y mantenimiento.....	30
Capítulo 2. Cálculos	32
2.1 Cálculos de cargas de verano e invierno	32
2.1.1 División en zonas.....	32
2.1.2 Caracterización.....	32
2.2 Cálculo de cargas de verano	32
2.2.1 Transmisión en verano	33
2.2.2 Radiación solar	34
2.2.3 Infiltraciones.....	34
2.2.4 Calor interno	34
2.2.5 Ejemplo de cálculo de cargas de verano.....	36
2.3 Cálculo de cargas de invierno	38
2.3.1 Transmisión en invierno.....	38
2.3.2 Ejemplo de cálculo de cargas de invierno.....	39
2.4 Resultados cálculo de cargas.....	39
2.5 Diseño y selección de equipos de climatización	47
2.5.1 Fan-coils.....	54
2.5.2 Climatizadores.....	61
2.5.3 Calderas	63
2.5.4 Enfriadoras de agua.....	64
2.6 Diseño del sistema de tuberías	64
2.6.1 Pérdidas de carga del sistema de tuberías.....	65
2.6.2 Ejemplo de cálculo de pérdidas del sistema de tuberías.....	65
2.6.3 Resultados de la pérdida de carga de tuberías	66
2.6.4 Selección de bombas hidráulicas	67
2.6.5 Cálculo y selección de los vasos de expansión.....	67
2.7 Diseño del sistema de conductos.....	69
2.7.1 Ejemplo de cálculo de pérdidas de carga de conductos.....	70
2.7.2 Resultados de las pérdidas de carga de conductos	71
2.7.3 Selección de ventilador.....	72
2.7.4 Selección de extractor	72
2.7.5 Selección de difusores	73
2.7.6 Selección de rejillas.....	74

Documento 2	Planos.....	77
Documento 3	Presupuesto.....	92
1.1	Calderas.....	93
1.2	Enfriadoras de agua.....	93
1.3	Bombas.....	93
1.4	Vasos de expansión.....	95
1.5	Climatizadores.....	95
1.6	Fan-coils.....	101
1.7	Tuberías.....	101
1.8	Valvulería.....	103
1.9	Conductos.....	105
1.10	Ventilador del climatizador primario.....	105
1.11	Extractor del climatizador primario.....	106
1.12	Difusores.....	106
1.13	Rejillas.....	107
1.14	Compuertas cortafuegos.....	107
1.15	Presupuesto total.....	109
Documento 4	Pliego de condiciones.....	110
1.1	Objeto y Alcance de la Instalación.....	111
1.2	Sistemas de Generación Térmica.....	111
1.2.1	Enfriadoras de Agua.....	111
1.2.2	Calderas de Condensación.....	112
1.3	Sistemas de Distribución de Agua.....	113
1.3.1	Bombas de Circulación.....	113
1.3.2	Tuberías y Válvulas de la Red Hidráulica.....	113
1.4	Sistemas de Tratamiento y Distribución de Aire.....	115
1.4.1	Unidades de Tratamiento de Aire.....	115
1.4.2	Conductos de Aire y Aislamiento.....	116
1.4.3	Rejillas, Difusores y Elementos de Distribución.....	117
1.4.4	Fan-Coils Tipo Cassette.....	118
1.4.5	Fan-Coils de Conductos Alta Capacidad.....	119
1.5	Ejecución, Montaje e Instalación.....	120

1.6	Pruebas, Equilibrado y Puesta en Marcha	122
1.7	Criterios de Medición y Abono	124
Documento 5	Anexos.....	129
1.1	Anexo 1: Tablas de cálculo cargas de verano	130
1.2	Anexo 2: Tablas de cálculo pérdidas de invierno.....	271
1.3	Anexo 3: Tablas de cálculo pérdidas de tuberías	341
1.4	Anexo 4: Tablas de cálculo pérdidas de conductos.....	346
1.5	Anexo 5: Tablas y gráficas empleadas para los cálculos.....	383
1.6	Anexo 6: Catálogos de los equipos	387

Índice de figuras

Ilustración 1: Ejemplo parámetros de cálculo de cargas de verano.....	36
Ilustración 2: Ejemplo cálculo de carga de verano.....	37
Ilustración 3: Ejemplo de cálculo de pérdidas de invierno.....	39
Ilustración 4: Ejemplo de cálculo de pérdidas del sistema de tuberías	66
Ilustración 5: Ejemplo de cálculo de pérdidas de carga de conductos	71
Ilustración 6: Plano tuberías primera planta	78
Ilustración 7: Plano tuberías segunda planta	79
Ilustración 8: Plano tuberías tercera planta.....	80
Ilustración 9: Plano tuberías cuarta planta.....	81
Ilustración 10: Plano tuberías cubierta	82
Ilustración 11: Plano tuberías cubierta expandido.....	83
Ilustración 12: Plano conductos primera planta	84
Ilustración 13: Plano conductos segunda planta.....	85
Ilustración 14: Plano conductos tercera planta	86
Ilustración 15: Plano conductos cuarta planta	87
Ilustración 16: Plano conductos cubierta.....	88
Ilustración 17: Esquema de principio de agua fría	89
Ilustración 18: Esquema de principio de agua caliente	90

Índice de tablas

Tabla 1: Datos primera planta	9
Tabla 2: Datos segunda planta.....	11
Tabla 3: Datos tercera planta	13
Tabla 4: Datos cuarta planta	15
Tabla 5: Condiciones climáticas interiores.....	17
Tabla 6: Calidad de aire interior mínima.....	18
Tabla 7: Coeficientes de transmisión térmica	18
Tabla 8: Ocupación primera planta	19
Tabla 9: Ocupación segunda planta.....	20
Tabla 10: Ocupación tercera planta	21
Tabla 11: Ocupación cuarta planta	22
Tabla 12: Elección diseño fan-coils.....	25
Tabla 13: Elección diseño climatizadores	25
Tabla 14: Resultados cálculos de carga primera planta.....	40
Tabla 15: Resultado cálculos de carga segunda planta.....	41
Tabla 16: Resultados cálculos de carga tercera planta	43
Tabla 17: Resultados cálculos de carga cuarta planta	45
Tabla 18: Selección de equipos primera planta	47
Tabla 19: Selección de equipos segunda planta	49
Tabla 20: Selección de equipos tercera planta.....	50
Tabla 21: Selección de equipos cuarta planta.....	52
Tabla 22: Diseño de fan-coils primera planta.....	54
Tabla 23: Diseño de fan-coils segunda planta	56
Tabla 24: Diseño de fan-coils tercera planta	57
Tabla 25: Diseño de fan-coils cuarta planta	59
Tabla 26: Diseño de climatizadores.....	61
Tabla 27: Resultados pérdidas de carga tuberías.....	66
Tabla 28: Selección de bombas hidráulicas.....	67

Tabla 29: Resultados pérdidas de carga de conductos	71
Tabla 30: Características ventilador climatizador primario	72
Tabla 31: Características extractor climatizador primario	73
Tabla 32: Selección de difusores	73
Tabla 33: Selección de rejillas.....	75
Tabla 34: Presupuesto calderas	93
Tabla 35: Presupuesto enfriadoras de agua	93
Tabla 36: Presupuesto bombas	93
Tabla 37: Presupuesto vasos de expansión.....	95
Tabla 38: Presupuesto climatizadores	95
Tabla 39: Presupuesto climatizador primario.....	100
Tabla 40: Presupuesto fan-coils.....	101
Tabla 41: Presupuesto tuberías	101
Tabla 42: Presupuesto valvulería.....	103
Tabla 43: Presupuesto conductos	105
Tabla 44: Presupuesto ventilador del climatizador primario.....	105
Tabla 45: Presupuesto extractor del climatizador primario.....	106
Tabla 46: Presupuesto difusores	106
Tabla 47: Presupuesto rejillas.....	107
Tabla 48: Presupuesto compuertas cortafuegos.....	107
Tabla 49: Presupuesto total.....	109

Documento 1

MEMORIA

Capítulo 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la climatización de un aeropuerto en Madrid. El diseño y la instalación se harán de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE). Deberá ser capaz de asegurar su óptimo funcionamiento en invierno como en verano, y para ello, se deberán dimensionar y seleccionar todos los circuitos y equipos necesarios, entre los que se encuentran los circuitos de tuberías y conductos, además de los fan-coils, climatizadores, difusores, rejillas, ventiladores, calderas y enfriadoras de agua entre otros.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El aeropuerto consta de 5 plantas además de la cubierta, de las cuales se climatizarán 4, pues una de ellas es un sótano aparcamiento. En las 4 plantas a climatizar hay un total de 195 salas.

- En la primera planta, existe una zona exterior para la entrada o recogida de pasajeros en coche, además de la zona de recogida de maletas, el vestíbulo de llegadas, el control de pasaportes y varios locales comerciales Rent-a-Car, tour operadores y una cafetería. La superficie total es de 8710,01 m²

Tabla 1: Datos primera planta

Primera Planta			
Sala	Abreviatura	Superficie (m2)	Ocupación (m2 por persona)
Autoridades 1	A1	242,25	8
Centralita telefonía Ibercom	CTI	38	8
Comedor Iberia	CI	25	4

Coordinadores Rampa Iberia	CRI	20,39	8
Despacho Tránsito 1	DT1	13,59	8
Despacho Tránsito 2	DT2	12,33	8
Despacho Tránsito 3	DT3	12,33	8
Local Banco 1	LB1	11,25	8
Local Cafetería 1	LC1	143,36	3
Local Handling 1 a 3	LH1 a 3	11,08	8
Local Handling 4	LH4	11,36	8
Local Handling 5	LH5	11,36	8
Local Rent-a-Car 1 a 6	LRC1 a 6	14,78	8
Local tour operadores 1 a 12	LT1 a 12	4,46	8
Local tour operadores 13	LT13	38,29	8
Local tour operadores 14	LT14	6,82	8
Local tour operadores 15 a 18	LT15 a 18	5,44	8
Local tour operadores 19	LT19	17,15	8
Pasillo llegadas norte	PLN	723,9	5
Pasillo llegadas sur	PLS	723,9	5
Recogida de equipajes Norte	REN	2032,7	5
Recogida de equipajes Sur	RES	2032,7	5
Sala Común Tránsito	SCT	15,15	8
Sala Estar Limpieza 1	SEL1	25,66	8

Sala Estar Rampa Iberia	SERI	25,4	8
Sala Futura Airlines	SFA	24,9	8
Sala Jefe Policía	SJP	23,04	8
Sala Policía 1 a 4	SP1 a 4	11,61	8
Sala Policía 5	SP5	23,69	8
Sala Policía 6	SP6	100,18	8
Sala tránsitos	ST	437,53	8
Vestíbulos de llegadas	VL	1674,14	5

- En la segunda planta, existen varias zonas para la circulación de pasajeros en llegadas, además de varias salas de la guardia civil y una cantina que sirve de comedor del personal del aeropuerto. La superficie total de esta planta son 6299,87 m².

Tabla 2: Datos segunda planta

Segunda planta			
Sala	Abreviatura	Superficie (m2)	Ocupación (m2 por persona)
Celdas Guardia Civil	CGC	13,77	5
Cocina 1	C1	97,9	8
Comedor de Personal 1	CP1	245,52	3
Pasillo Área Industrial 1	PAI1	138,59	8
Pasillo Área Industrial 2	PAI2	138,59	8
Sala Guardia Civil 1	SGC1	19,03	8

Sala Guardia Civil 10	SGC10	24,7	8
Sala Guardia Civil 11 y 12	SGC11 y 12	8,07	8
Sala Guardia Civil 2	SGC2	21,23	8
Sala Guardia Civil 3	SGC3	18,83	8
Sala Guardia Civil 4	SGC4	14,05	8
Sala Guardia Civil 5	SGC5	20,62	8
Sala Guardia Civil 6	SGC6	31,33	8
Sala Guardia Civil 7	SGC7	11,67	8
Sala Guardia Civil 8	SGC8	29,4	8
Sala Guardia Civil 9	SGC9	21,47	8
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 1	ZCPL1	256,68	5
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 2	ZCPL2	243,27	5
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 3	ZCPL3	142,08	5
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 4	ZCPL4	243,27	5
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5	ZCPL5	256,68	5
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	ZCPL6	2147,51	5
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	ZCPL7	2147,51	5

- En la tercera planta, se encuentran tanto las zonas de facturación como las áreas de embarque, en las que se encuentran la mayoría de los locales comerciales del aeropuerto. Es la planta más extensa, con una superficie total de 16909,92 m².

Tabla 3: Datos tercera planta

Tercera planta			
Sala	Abreviatura	Superficie (m2)	Ocupación (m2 por persona)
Área de embarque Norte	AEN	2558,84	5
Área de embarque Sur	AES	3170,21	5
Compañía aérea 1 a 9	CA1 a 9	10,58	8
Compañía aérea 10	CA10	21,76	8
Compañía aérea 11	CA11	33,46	8
Compañía aérea 12	CA12	55,14	8
Concesión comercial 1	CC1	56,27	8
Concesión comercial 2	CCB	93,26	5
Concesión comercial 3	CC3	70,13	5
Concesión comercial 3 cocina	CC3C	16,81	5
Concesión comercial 3 despacho	CC3D	3,05	8
Concesión comercial 4	CC4	45,29	8
Concesión comercial 5	CC5	41,62	5
Concesión comercial 6	CC6	81,58	5
Concesión comercial 7	CC7	92,52	5
Concesión comercial 8	CC8	76,79	5
Concesión comercial 9	CC9	514,67	5
Concesión comercial 10	CC10	45,29	8
Concesión comercial 11	CC11	65,69	8

Concesión comercial 12	CC12	57,6	5
Concesión comercial 13	CC13	605,1	5
Concesión comercial 13 cocina	CC13C	63,77	8
Concesión comercial 14	CC14	54,64	5
Concesión comercial 14 cocina	CC14C	10,95	5
Concesión comercial 14 despacho	CC14D	5,32	8
Concesión comercial 15	CC15	139,66	5
Concesión comercial 16	CC16	76,79	8
Concesión comercial sin nombre 1	CCSN1	463,28	5
Concesión comercial sin nombre 10	CCSN10	41,63	5
Concesión comercial sin nombre 11	CCSN11	609,44	5
Concesión comercial sin nombre 2	CCSN2	105,12	5
Concesión comercial sin nombre 3	CCSN3	609,44	5
Concesión comercial sin nombre 4	CCSN4	136,27	5
Concesión comercial sin nombre 5	CCSN5	28,22	5
Concesión comercial sin nombre 6	CCSN6	28,22	5
Concesión comercial sin nombre 7	CCSN7	55,78	5
Concesión comercial sin nombre 8	CCSN8	28,22	5
Concesión comercial sin nombre 9	CCSN9	44,81	5

Concesión comercial Sin nombre 10	CCSN10	31,23	5
Concesión comercial Sin nombre 10 despacho	CCSN10D	3,45	8
Pasillo servicios generales	PSG	50,1	8
Sala Vip Recepción	SVR	25,75	5
Sala Vip Salón	SVS	89,03	5
Sala Vip Zona de Trabajo	SVZT	35,43	5
Zona de Facturación Norte	ZFN	3172,17	5
Zona de Facturación Sur	ZFS	2912,37	5
Zona de Filtros de Seguridad	ZFSE	285,53	5

- La cuarta planta es una planta dedicada exclusivamente a oficinas, con cuatro zonas diferenciadas y unidas entre sí por pasillos. La superficie total de esta planta es de 1976,42 m².

Tabla 4: Datos cuarta planta

Cuarta planta			
Sala	Abreviatura	Superficie (m2)	Ocupación (m2 por persona)
Oficina 1 y 2	O1 y 2	17,07	8
Oficina 10	O10	22,56	8
Oficina 11	O11	13,78	8
Oficina 12	O12	21,12	8
Oficina 13	O13	19,14	8
Oficina 14	O14	33,88	8

Oficina 15	O15	32,12	8
Oficina 16	O16	18,68	8
Oficina 17	O17	22,22	8
Oficina 18	O18	26,18	8
Oficina 19	O19	23,6	8
Oficina 20	O20	47,52	8
Oficina 21	O21	16,63	8
Oficina 22 a 25	O22 a 25	16,63	8
Oficina 26	O26	30,04	8
Oficina 27	O27	95,18	8
Oficina 28 y 29	O28 y 29	15,91	8
Oficina 3 a 8	O3 a 8	17,07	8
Oficina 30 a 33	O30 a 33	15,91	8
Oficina 34	O34	31,14	8
Oficina 35	O35	23,89	8
Oficina 36	O36	26,25	8
Oficina 37	O37	13,64	8
Oficina 38	O38	18,78	8
Oficina 39	O39	11,89	8
Oficina 40	O40	27,74	8
Oficina 41 y 42	O41 y 42	17,07	8
Oficina 43 a 49	O43 a 49	17,07	8

Oficina 50	O51	37,53	8
Oficina 51	O50	67,35	8
Oficina 9	O9	22,56	8
Pasillo oficinas 1	PO1	99,5	8
Pasillo oficinas 2	PO2	107,96	8
Pasillo oficinas 3	PO3	63,92	8
Pasillo oficinas 4	PO4	58,38	8
Pasillo oficinas 5	PO5	47,15	8
Pasillo oficinas 6 a 9	PO6 a 9	110,98	8

1.3 DATOS DE PARTIDA

1.3.1 CONDICIONES DE DISEÑO INTERIORES

De acuerdo con la legislación del RITE, se establecen las condiciones climáticas que deberá haber en el interior del aeropuerto tanto en verano como en invierno. Las condiciones deberán ser las siguientes:

Tabla 5: Condiciones climáticas interiores

Estación	Temperatura interior (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	25	50
Invierno	21	50

Además, se tendrá que tener en cuenta según el tipo de sala y su uso, calidad del aire interior mínimas (IDA), que viene establecida también por el RITE.

En este aeropuerto usaremos los dos siguientes tipos de IDA:

Tabla 6: Calidad de aire interior mínima

Calidad del aire interior	Tipo de sala	Tasa de ventilación por persona (m ³ /h/Persona)
IDA 2 (buena)	Oficinas, residencias, locales comunes de hoteles y similares	45
IDA 3 (media)	Edificios comerciales, salones de actos, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas y salas de ordenadores.	28,8

1.3.2 CONDICIONES DE DISEÑO EXTERIORES

Se deberán tener en cuenta las condiciones climáticas exteriores en Madrid tanto en invierno como en verano, siendo las cuales:

- Temperatura seca verano: 34,2°C
- Temperatura humedad verano: 19,9°C
- Temperatura seca invierno: -3,4°C
- Humedad relativa: 26%
- Altitud: 667m

1.3.3 MATERIALES ESTRUCTURALES

Se deberán también tener en cuenta también los materiales que forman el aeropuerto con sus respectivos coeficientes de transmisión térmica. Los principales materiales que se han tenido en cuenta para el cálculo:

Tabla 7: Coeficientes de transmisión térmica

Coeficientes de transmisión térmica	
Cristales (K)	2,6
Muros exteriores (K)	0,65
Tabiques (K)	1,2
Tejados (K)	0,455
Suelos interiores (K)	1,1
Suelos exteriores (K)	1,1

Techos (K)	2,02
Puertas (K)	2

1.3.4 OCUPACIÓN

El nivel de ocupación de cada sala también es importante a tener en cuenta, dado el calor que aportan a cada sala las propias personas, tanto con el vapor expulsado al respirar, como por la diferencia de temperatura del cuerpo con el volumen exterior. El calor sensible y latente que se han tenido en cuenta por ocupante son:

- Calor latente por ocupante: 55W
- Calor sensible por ocupante: 57W

Según el nivel de ocupación de cada sala que se puede observar en las Tablas 1 a 4, obtenemos una ocupación de cada sala que se ve en las siguientes tablas:

Tabla 8: Ocupación primera planta

Primera Planta			
Sala	Ocupación	Sala	Ocupación
Autoridades 1	30	Local touroperadores 15 a 18	1
Centralita telefonía Ibercom	5	Local touroperadores 19	2
Comedor Iberia	6	Pasillo llegadas norte	145
Coordinadores Rampa Iberia	3	Pasillo llegadas sur	145
Despacho Tránsito 1	2	Recogida de equipajes Norte	407
Despacho Tránsito 2	2	Recogida de equipajes Sur	407
Despacho Tránsito 3	2	Sala Común Tránsito	2
Local Banco 1	1	Sala Estar Limpieza 1	3
Local Cafetería 1	48	Sala Estar Rampa Iberia	3
Local Handling 1 a 3	1	Sala Futura Airlines	3

Local Handling 4	1	Sala Jefe Policía	3
Local Handling 5	1	Sala Policía 1 a 4	1
Local Rent-a-Car 1 a 6	2	Sala Policía 5	3
Local touroperadores 1 a 12	1	Sala Policía 6	13
Local touroperadores 13	5	Sala tránsitos	55
Local touroperadores 14	1	Vestíbulos de llegadas	335

Tabla 9: Ocupación segunda planta

Segunda planta			
Sala	Ocupación	Sala	Ocupación
Celdas Guardia Civil	3	Sala Guardia Civil 6	4
Cocina 1	12	Sala Guardia Civil 7	1
Comedor de Personal 1	82	Sala Guardia Civil 8	4
Pasillo Área Industrial 1	17	Sala Guardia Civil 9	3
Pasillo Área Industrial 2	17	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 1	51
Sala Guardia Civil 1	2	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 2	49
Sala Guardia Civil 10	3	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 3	28

Sala Guardia Civil 11 y 12	1	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 4	49
Sala Guardia Civil 2	3	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5	51
Sala Guardia Civil 3	2	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	430
Sala Guardia Civil 4	2	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	430
Sala Guardia Civil 5	3		

Tabla 10: Ocupación tercera planta

Tercera planta			
Sala	Ocupación	Sala	Ocupación
Área de embarque Norte	512	Concesión comercial 14 despacho	1
Área de embarque Sur	634	Concesión comercial 15	28
Compañía aérea 1 a 9	1	Concesión comercial 16	10
Compañía aérea 10	3	Concesión comercial sin nombre 1	93
Compañía aérea 11	4	Concesión comercial sin nombre 10	8
Compañía aérea 12	7	Concesión comercial sin nombre 11	122
Concesión comercial 1	7	Concesión comercial sin nombre 2	21
Concesión comercial 2	19	Concesión comercial sin nombre 3	122
Concesión comercial 3	14	Concesión comercial sin nombre 4	27

Concesión comercial 3 cocina	3	Concesión comercial sin nombre 5	6
Concesión comercial 3 despacho	0	Concesión comercial sin nombre 6	6
Concesión comercial 4	6	Concesión comercial sin nombre 7	11
Concesión comercial 5	8	Concesión comercial sin nombre 8	6
Concesión comercial 6	16	Concesión comercial sin nombre 9	9
Concesión comercial 7	19	Concesión comercial Sin nombre 10	6
Concesión comercial 8	15	Concesión comercial Sin nombre 10 despacho	0
Concesión comercial 9	103	Pasillo servicios generales	6
Concesión comercial 10	6	Sala Vip Recepción	5
Concesión comercial 11	8	Sala Vip Salón	18
Concesión comercial 12	12	Sala Vip Zona de Trabajo	7
Concesión comercial 13	121	Zona de Facturación Norte	634
Concesión comercial 13 cocina	8	Zona de Facturación Sur	582
Concesión comercial 14	11	Zona de Filtros de Seguridad	57
Concesión comercial 14 cocina	2		

Tabla 11: Ocupación cuarta planta

Cuarta planta			
Sala	Ocupación	Sala	Ocupación
Oficina 1 y 2	2	Oficina 34	4

Oficina 10	3	Oficina 35	3
Oficina 11	2	Oficina 36	3
Oficina 12	3	Oficina 37	2
Oficina 13	2	Oficina 38	2
Oficina 14	4	Oficina 39	1
Oficina 15	4	Oficina 40	3
Oficina 16	2	Oficina 41 y 42	2
Oficina 17	3	Oficina 43 a 49	2
Oficina 18	3	Oficina 50	5
Oficina 19	3	Oficina 51	8
Oficina 20	6	Oficina 9	3
Oficina 21	2	Pasillo oficinas 1	12
Oficina 22 a 25	2	Pasillo oficinas 2	13
Oficina 26	4	Pasillo oficinas 3	8
Oficina 27	12	Pasillo oficinas 4	7
Oficina 28 y 29	2	Pasillo oficinas 5	6
Oficina 3 a 8	2	Pasillo oficinas 6 a 9	14
Oficina 30 a 33	2		

1.3.5 ALUMBRADO Y EQUIPOS

Se deberá tener en cuenta también el calor que aporta la iluminación de las salas, y de los propios equipos que al funcionar irradian calor. Para ello se ha estimado un calor añadido de 20 W/m² al ambiente.

Este aporte será negativo en verano, ya que añade calor a que tendrá que ser combatido, pero positivo en invierno ya que será un pequeño aporte extra que no habrá que aportar.

1.4 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Para asegurar la climatización óptima las 24 horas del día y los 365 días del año, se dividirá el cálculo de las cargas térmicas en cargas verano y cargas de invierno.

1.4.1 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Para el cálculo de las cargas de invierno se tiene en cuenta como el momento más desfavorable las 8 de la mañana del mes de enero, dado que cualquier otro momento recibe más carga calorífica exterior que sería favorable para su calefacción. No se tendrán en cuenta fuentes de calor adicional como el alumbrado o la ocupación ya serían positivas en el cálculo y se trata de contrarrestar la situación más desfavorable. Se tienen en cuenta también las pérdidas que ocurren a través de las paredes, puertas, cristales, techos y suelos que puedan existir en cada sala.

1.4.2 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Para el cálculo de las cargas de verano se tiene en consideración el momento más desfavorable de cada sala en particular, iterando entre los distintos meses y horas de verano. Se tienen en cuenta todos los aportes interiores de calor, como pueden ser la ocupación, el alumbrado o los equipos, además de los de transmisión a través de los muros, cristales y cualquier superficie adyacente a cada sala.

1.5 DISEÑO DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Después de haber calculado la carga térmica necesaria para cada sala en verano e invierno, se climatizan mediante a dos tipos de equipo distintos, dependiendo de la carga de la propia sala. Las salas con menos de aproximadamente 30kW de potencia máxima requerida serán climatizadas con sistemas de fan-coils, y para las salas mayores de esta potencia, en general espacios comunes, se utilizarán sistemas con climatizadores.

1.5.1 DISEÑO DE FAN-COILS

Las salas que tengan una potencia máxima requerida menor de 30kW serán climatizadas por sistemas fan-coil, que funcionan con circuitos agua-aire, por lo que deberá diseñarse también un circuito de tuberías de agua que llegue a todas estas salas, además de un circuito de

conductos de aire que suministren aire que llegará de un climatizador primario o de acondicionamiento a todos los fan-coils.

Para la climatización óptima de cada una de estas salas, se instalarán 1 o 2 dispositivos fan-coil cada sala, según sus condiciones lo requieran, de tres tamaños distintos, según se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 12: Elección diseño fan-coils

Código interno	Serie / tipo	Capacidad frigorífica máx. (kW)	Capacidad frigorífica sensible máx. (kW)	Caudal de aire máx. (m³/h)
FCSA-50 4T	Termoven cassette 840×840	4,1	3,1	850
FCSA-100 4T	Termoven cassette 840×840	8,1	5,2	1 700
CF-51 4T	Termoven conducto media-presión	28,8	20,7	4 675

Todos los fan-coil serán de 4 tubos, dos de frío y dos de calor, uno para la impulsión y otro para retorno. Se instalará un total de 207 dispositivos fan-coil en 178 salas.

1.5.2 DISEÑO DE CLIMATIZADORES

Para las salas de mayor tamaño, se instalarán climatizadores que funcionan con un circuito todo aire, por lo que solo será necesario llevar a estas salas circuitos de conductos desde cada climatizador, aunque los propios climatizadores también necesitarán un propio sistema de tuberías para su consumo de agua fría y caliente. Los climatizadores se situarán físicamente en la cubierta del edificio por lo que no serán necesarios conductos que recojan aire exterior.

Se instalarán climatizadores para 17 salas, y de tres tamaños dependiendo de las necesidades de las mismas. Se observa en la tabla los tamaños propuestos:

Tabla 13: Elección diseño climatizadores

Climatizadores propuestos	Nº uds.	Caudal individual (m³/h)
39CP-C	8	9 000 – 22 000

39CP-CL	6	38 000 – 50 000
39HQ-500	3	66 000 – 77 000

Además de estos climatizadores, se instalará una unidad de aire primario para tratar el aire exterior necesario para el funcionamiento de los fan-coils, que estará también ubicado en cubierta junto con el resto. Este climatizador funcionara con su propio circuito de impulsión y extracción de aire.

1.5.3 DISEÑO DE VENTILADORES Y BOMBAS

Para garantizar la impulsión tanto de aire por los conductos como de agua por las tuberías que son necesarios para el funcionamiento de los equipos previamente mencionados, se deben diseñar ventiladores y bombas hidráulicas que aseguren que llega el caudal requerido por el equipo más crítico de cada circuito. Para ello, se elije el equipo más alejado de cada circuito y se calculan las pérdidas que ocurren a lo largo de ese tramo de circuito.

Finalmente se elijen bombas de la marca GRUNDFOS y ventiladores de la marca SODECA. Los valores exactos de el funcionamiento de cada uno se recogen en apartados posteriores.

1.5.4 DISEÑO DE ENFRIADORAS DE AGUA Y CALDERAS

Para enfriar y calentar el agua de los circuitos hidráulicos, serán necesarias varias enfriadoras y calderas que puedan realizar esta función en los momentos más críticos del año. En el caso de las calderas, su diseño será más simple debido a que el momento más crítico del año es conocido con anterioridad, siendo este enero a las 8 de la mañana. Sin embargo, en el caso de las enfriadoras deberán sumarse todos los cálculos de las cargas de verano, e iterar con los distintos meses y horas hasta encontrar el más crítico, que resulta ser las 4 de la tarde en agosto.

Finalmente, se eligen enfriadoras de la marca TRENA y calderas de la marca WOLF. Sus datos de funcionamiento se especifican más adelante en la sección de Cálculos.

1.6 NORMATIVA Y JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RITE

A continuación, se justifica el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según el R.D. 1027/2007, abordando los puntos principales requeridos por el reglamento.

1.6.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT1.2.4.1)

Las calderas seleccionadas son de condensación y alta eficiencia, cumpliendo con el RD 275/1995. Se instalan 2 calderas para calefacción ($P > 400$ kW), y una más para producción de ACS, adaptada a su demanda.

Los quemadores son modulantes (calefacción) y de dos marchas (ACS).

Las enfriadoras de aire tienen un EER de 2,63 y mantienen 7 °C de salida independientemente de la carga.

La instalación permite trabajar en parcialización manteniendo buena eficiencia.

Los grupos frigoríficos se dimensionan para condiciones exteriores exigentes, sin necesidad de control de condensación.

1.6.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS (IT 1.2.4.2)

Todas las tuberías van aisladas con coquilla elastómera del espesor adecuado. Las que van al exterior se protegen con chapa de aluminio.

El aislamiento para agua fría cumple con requisitos de resistencia al vapor.

Los conductos de aire (impulsión y retorno) se aíslan según normativa y se protegen al exterior. Se garantiza estanqueidad clase B.

Las baterías de frío se dimensionan para evitar arrastre de agua y todos los elementos del sistema respetan límites de caída de presión.

Ventiladores y bombas cumplen con categorías de eficiencia (SFP) y motores con los valores exigidos.

Los trazados permiten equilibrado hidráulico y aislamiento de subsistemas.

1.6.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL CONTROL (IT 1.2.4.3)

Cada local climatizado tiene un control individual automático para ajustar el consumo energético.

El control es proporcional o por escalones, evitando el todo/nada.

Los subsistemas pueden apagarse de forma independiente.
Las válvulas se seleccionan para garantizar una pérdida de presión adecuada.
La temperatura de impulsión de ACS se regula según temperatura exterior.
El caudal de aire está controlado, y se actúa sobre baterías, humectadores y caudal impulsado para mantener condiciones interiores.
Los generadores funcionan en secuencia optimizando su rendimiento.

1.6.4 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS (IT 1.2.4.4)

La instalación cuenta con analizadores de redes para medir el consumo eléctrico general y del grupo frigorífico.
El sistema de control registra horas de funcionamiento y arranques de compresores.

1.6.5 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (IT 1.2.4.5)

Se incorpora free-cooling en sistemas todo aire.
Se proyectan recuperadores de calor para caudales $> 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, con enfriamiento adiabático en verano.
La eficiencia del recuperador cumple normativa, y se organizan subsistemas según compartimentación y uso.

1.6.6 ENERGÍAS RENOVABLES (IT 1.2.4.6)

Parte de la producción de ACS se realiza mediante paneles solares térmicos cumpliendo el CTE.

1.6.7 LIMITACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL (IT 1.2.4.7)

No se utiliza energía eléctrica directa tipo Joule para calefacción.
Los espacios no habitables no están climatizados.

1.6.8 SEGURIDAD EN LA GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR (IT 1.3.4.1)

Las calderas proyectadas cumplen con el RD 1428/1992 y cuentan con detector de flujo que impide su funcionamiento sin circulación, integrado en el sistema de control. También el circuito de agua fría dispone de detector de flujo para enclavamiento con el grupo frigorífico.

Las salas de máquinas cumplen con todos los requisitos del RITE:

- Puertas con permeabilidad $\leq 1 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ (a 100 Pa), con dimensiones adecuadas para mover los equipos.
- Cierre desde dentro, aunque estén cerradas por fuera.

- Cartel exterior con “Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- Sin ventilaciones conectadas a otros locales.
- Cerramientos estancos a humedad.
- Saneamiento por gravedad.
- Cuadro eléctrico situado cerca de la puerta.
- Iluminación ≥ 200 lux con uniformidad $\geq 0,5$.
- Elementos móviles protegidos frente a accidentes.
- Espacios libres para mover equipos dentro y fuera.
- Conexión visible entre calderas y chimeneas.
- Instrucciones de parada, contacto del mantenimiento, bomberos y responsable del edificio expuestas.
- Plano enmarcado con el esquema de la instalación.
- Pared débil de evacuación instalada.
- Sistema de detección de fugas de gas con corte automático, conforme a normas UNE-EN.
- Altura libre $\geq 2,5$ m sin obstáculos.
- Accesos laterales a calderas $\geq 0,5$ m; parte frontal $>$ profundidad del equipo; separación trasera $\geq 0,7$ m.
- Ventilación natural adecuada.
- Cada caldera tiene su chimenea independiente, con registro inferior para limpieza, fabricadas en acero inoxidable resistente a condensados.

1.6.9 SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Las conexiones a equipos >3 kW se realizan con tramos flexibles. Los circuitos hidráulicos se alimentan mediante desconector con válvula de corte, filtro, contador y presostato con alarma en el sistema de control.

Las válvulas de seguridad están taradas 0,2–0,3 bar por encima de la presión máxima de servicio.

Se incorpora dosificador de anticorrosivo y se diseñan los puntos de vaciado parcial y total. El vaciado total se sitúa en el punto más bajo, con válvulas sin maneta (DN-40 para calor, DN-50 para frío) y desagüe visible.

Se instalan purgadores en los puntos altos y depósitos de expansión cerrados conforme a UNE 100155, con descarga visible.

Todos los circuitos tienen filtros ≤ 1 mm antes de válvulas automáticas. Los circuitos frigoríficos cumplen la presión y diseño del fabricante.

Los conductos metálicos y de fibra cumplen UNE-EN 12237 y UNE-EN 13403, aptos para limpieza según UNE 100012.

El diseño cumple con límites de presión y velocidad.

Las conexiones a unidades terminales se hacen con manguitos flexibles, y éstas tienen aislamiento en la conexión al fluido.

1.6.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación cumple lo especificado en el proyecto de PCI.

1.6.11 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

No hay superficies con temperatura superior a 60 °C (excepto emisores < 80 °C). Los equipos están instalados para permitir limpieza y mantenimiento, y todos los elementos de control y medida son accesibles y visibles.

Los equipos en falsos techos se pueden registrar sin herramientas. Se incluye instrumentación suficiente para el seguimiento del sistema:

- Termómetros en colectores de ida y retorno.
- Manómetros en vasos de expansión.
- Medida de temperatura y presión en todos los circuitos.
- Lecturas antes y después de baterías y recuperadores.
- Control centralizado con monitorización continua.

1.6.12 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Se incluye un plan de mantenimiento preventivo con operaciones periódicas (mensuales, estacionales y anuales), como limpieza de evaporadores, revisión de válvulas, control de niveles, comprobación de estanqueidad, etc.

Operación	Periodicidad
Limpieza de evaporadores	t
Limpieza de condensadores	t
Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	2t
Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	2t
Limpieza del quemador de la caldera	m
Revisión del vaso de expansión	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
Comprobación de material refractario	2t
Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	m
Revisión general de calderas de gas	t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t

Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
Revisión y limpieza de filtros de aire	m
Revisión de baterías de intercambio térmico	t
Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
Revisión de unidades terminales agua-aire	2t
Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
Revisión de equipos autónomos	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t

La instalación solar se revisará según CTE DB HE.

Capítulo 2. CÁLCULOS

2.1 CÁLCULOS DE CARGAS DE VERANO E INVIERNO

En este capítulo se determinan las cargas térmicas de verano e invierno que deben cubrir los equipos de climatización. Para cada período se parte de las condiciones de diseño más desfavorables, de forma que la instalación garantice el confort en cualquier situación.

2.1.1 DIVISIÓN EN ZONAS

Siguiendo la metodología de los proyectos de referencia, las tres plantas del edificio se han fraccionado en áreas independientes conforme a los criterios que siguen:

- Cada local comercial constituye un área individual.
- Cada oficina, despacho o sala de reuniones se trata como zona independiente.
- Cafeterías y salas de usos generales se consideran zonas aisladas.
- Grandes espacios abiertos (p. ej. recogida de equipaje, embarque) se subdividen en sectores menores para facilitar el control térmico.
- Aseos y cuartos de baño son locales no climatizados (solo ventilación).

2.1.2 CARACTERIZACIÓN

Para cada zona se han caracterizado:

- Superficie y orientación de los cerramientos exteriores.
- Superficie de particiones contiguas a locales no climatizados (LNC).
- Superficie de techos y suelos sobre/bajo LNC.
- Ocupación prevista y uso funcional.

2.2 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Durante la época de verano, las exigencias térmicas del edificio responden a diversos aportes de calor, los cuales deben ser evaluados y contrarrestados mediante el sistema de climatización. Dichos aportes se dividen en categorías externas (transmisión y radiación solar) e internas (ocupación, iluminación y equipos).

2.2.1 TRANSMISIÓN EN VERANO

Se trata de una aportación de calor proveniente del exterior, consecuencia de la diferencia de temperatura entre el ambiente exterior e interior del recinto. Esta se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_{trans} = k \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

- k: Coeficiente de transmisión térmica del cerramiento.
- S: Superficie de transmisión [m²].
- ΔT : Salto térmico, el cual se calculará de forma distinta en función del tipo de cerramiento:
 - Cristales: $\Delta T = T_{ext} - T_{int}$
 - Particiones: $\Delta T = \frac{T_{ext} - T_{int}}{2}$
 - Muros exteriores: $\Delta T = a + \Delta T_{es} + b \cdot \frac{R_s}{R_m} \cdot (\Delta T_{em} - \Delta T_{es})$

Donde:

- a: Factor de corrección por salto térmico y oscilación diaria.
- ΔT_{es} : Diferencia de temperatura equivalente a la sombra.
- ΔT_{em} : Diferencia de temperatura equivalente al sol.
- b: Coeficiente que depende del color del cerramiento (1 en colores oscuros; 0,78 en medios; 0,55 en claros).
- R_s : Máxima insolación en el mes considerado [kcal/h·m²].
- R_m : Máxima insolación en julio a 40°N en la misma orientación.

2.2.2 RADIACIÓN SOLAR

La radiación solar es uno de los factores más determinantes a la hora de evaluar las cargas térmicas en verano. Su incidencia sobre superficies acristaladas provoca una ganancia térmica que debe ser combatida.

$$Q_{rad} = FGS \cdot S \cdot G$$

- FGS: Factor de Ganancia Solar. Se trata de un parámetro característico del tipo de vidrio empleado, facilitado habitualmente por el fabricante. En el presente proyecto, se adopta un valor de 0,48 para todos los cerramientos acristalados.
- G: Ganancia solar. Este valor depende de la hora del día, el mes del año y la orientación del vidrio, y representa la cantidad de energía solar incidente por unidad de superficie.
- S: Superficie acristalada en metros cuadrados sobre la cual inciden directamente los rayos solares.

2.2.3 INFILTRACIONES

En este caso, el edificio se considera en sobrepresión, al aportar un caudal de aire exterior mayor al de extracción, según normativa de ventilación. Por tanto, no se contemplan infiltraciones como carga térmica adicional.

2.2.4 CALOR INTERNO

Las cargas internas tienen su origen en las propias condiciones de uso de cada sala, concretamente por la presencia de personas, la iluminación artificial y el funcionamiento de los distintos equipos instalados. Estas aportaciones, al igual que las externas, deben ser tenidas en cuenta para asegurar que el sistema de climatización sea capaz de mantener las condiciones de confort en los periodos más desfavorables.

2.2.4.1 Nivel de ocupación

Como ya se ha mencionado anteriormente, la presencia de personas genera dos tipos de carga térmica: sensible, debida a la diferencia de temperatura entre el cuerpo humano y el ambiente, y latente, consecuencia del vapor de agua emitido por transpiración.

- Carga sensible: Esta se evalúa como el producto entre el número de personas y el calor sensible generado por cada individuo, el cual dependerá de la actividad desarrollada. Para este proyecto, se ha considerado una actividad de tipo ligero, como caminar o estar de pie.

$$Q_{sen} = N_{personas} \cdot q_{sen}$$

Donde:

- $N_{personas}$: Número de personas en la sala.
- q_{sen} : Calor sensible por persona. Se ha considerado un valor de 57 kcal/h.
- Carga latente: Similar al caso anterior, se evalúa como el producto entre el número de personas y el calor latente desprendido por cada una. Este parámetro representa la humedad añadida al ambiente como consecuencia de la transpiración.

$$Q_{lat} = N_{personas} \cdot q_{lat}$$

Donde:

- q_{lat} : Calor latente por persona. Se ha considerado un valor de 55 kcal/h.

2.2.4.2 Iluminación

La iluminación artificial de las salas constituye una fuente constante de calor, especialmente en recintos de uso continuo como los existentes en un aeropuerto. Aunque durante los meses de verano se aprovecha la luz natural gracias a las grandes superficies acristaladas, la carga térmica asociada a la iluminación sigue siendo relevante.

El cálculo se lleva a cabo mediante la siguiente expresión:

$$Q_{ilum} = A \cdot S \cdot C_{mayoración}$$

Donde:

- A : Potencia de iluminación por unidad de superficie, con un valor de 20 W/m².
- S : Superficie de la sala [m²].
- $C_{mayoración}$: Coeficiente de mayoración, que tiene en cuenta el rendimiento de las reactancias. Para iluminación fluorescente se adopta un valor de 1,25.

2.2.4.3 Equipos

Los equipos instalados en cada sala suponen también una fuente importante de calor sensible, especialmente en zonas de gran carga tecnológica como áreas de facturación, controles de seguridad, zonas de embarque o cintas transportadoras.

La carga térmica generada por estos equipos se evalúa de forma análoga a la iluminación:

$$Q_{equipos} = S \cdot q_{equipos}$$

Donde:

- S : Superficie de la sala [m^2].
- $q_{equipos}$: Potencia térmica aportada por los equipos por unidad de superficie, valor definido según el uso de cada espacio.

2.2.5 EJEMPLO DE CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Los cálculos de las cargas de verano se llevaron a cabo mediante a archivos Excel en los que se tienen en cuenta todos los parámetros y fórmulas mencionados anteriormente. En las dos figuras siguientes se pueden observar la tabla de parámetros y la de los propios cálculos de una sala del aeropuerto.

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,48	VENTILACION (m3h/Persona)	45
CRISTALES (K)	2,60 Kcalh.m2.*K	VENTILACION (m3h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0,65 Kcalh.m2.*K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TABIQUE (K)	1,20 Kcalh.m2.*K	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0,48 Kcalh.m2.*K	CIUDAD	MADRID
SUELOS INTERIORES (K)	1,10 Kcalh.m2.*K	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	34,2
SUELOS EXTERIORES (K)	1,10 Kcalh.m2.*K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	27%
TECHOS (K)	2,02 Kcalh.m2.*K	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	25
PUERTAS (K)	2,00 Kcalh.m2.*K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (GnKg)	8,88
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (GnKg)	10
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	16
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	8

Ilustración 1: Ejemplo parámetros de cálculo de cargas de verano

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										26 de julio de 2005									
Planta:		1		Zona:		Autoridades 1															
DIMENSIONES:		X		=		248,25 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		NES:				JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BN		SHR		TS		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		18 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				6,9	
NE		Cristal		m2 x		18 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				16,0	
ESTE		Cristal		31,39 m2 x		18 x		0,48		575		DIFERENCIA		9,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		18 x		0,48													
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Infiltración		m3/h x		x		8,72			
SO		Cristal		m2 x		362 x		0,48				Personas		31		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		31,39 m2 x		507 x		0,48		7.595		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		217 x		0,48													
Carroboys		m2 x		405 x		0,48												SUBTOTAL		1.705	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %												171	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.878	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,45		Aire Ext.		1.385,00		m3/h x		8,15		SH x 8,72			
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,45													
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,45													
SE		Pared		m2 x		8,8 x		0,45													
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,45													
SO		Pared		m2 x		16,8 x		0,45													
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,45													
NO		Pared		m2 x		8,8 x		0,45													
Tejado-Sol		m2 x		18,2 x		0,48															
Tejado-Sombra		m2 x		2,2 x		0,48															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES				A.D.P.									
Total Cristal		81,69 m2 x		9,2 x		2,98		1.507		Factor calor sensible		25.982		Elec. Sens. Local						0,80	
Tabiques LMC		80,00 m2 x		4,8 x		1,28		331		Factor calor latente		27.858		Elec. Total Local							
Techo LMC		m2 x		4,8 x		2,00						ADP (Iniciado)=								°C	
Suelo		349,15 m2 x		4,8 x		1,18		1.201				ADP (Detenido)=		12						°C	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,18															
Pavimento		2,29 m2 x		9,2 x		2,00		40		ΔT=(1-0,15 BF)/°C Loc		25,8		-		12		ADP=		11,05	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,38				Calor de sensible		25.982		Sensible Local						7.838	
Calor de latente		m3/h x		9,2 x		0,38				Calor de latente		0,3 X		11,05		ΔT					
CALOR INTERNO								TOTALES													
Personas		31		Personas		x		57													
Alumbrado		4.905		Watts x 0,85		x		1,25													
Aplicaciones, etc.				4.905		x		0,98													
Potencia						x															
Garantías Adicionales						x															
SUBTOTAL								22.095													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %												2.308	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								25.404													
Aire Exterior		1.385,00 m3/h x		8,2 x		8,15		BF x 6,3		578											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								25.982													

Ilustración 2: Ejemplo cálculo de carga de verano

2.3 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Durante la época de invierno, las demandas térmicas del edificio están determinadas por las pérdidas de calor que se producen hacia el exterior, las cuales deben ser compensadas eficazmente por el sistema de calefacción.

2.3.1 TRANSMISIÓN EN INVIERNO

Las pérdidas de calor por transmisión hacen referencia al flujo térmico que atraviesa los distintos cerramientos del edificio como consecuencia del salto térmico entre el ambiente interior y el exterior. Su cálculo depende de varios factores: las propiedades del cerramiento, su orientación, y las condiciones exteriores durante el periodo de diseño. Para ello, se emplea la siguiente expresión:

$$Q_{trans} = S \cdot K \cdot \Delta T \cdot f_v \cdot C_{p\ reg}$$

Donde:

- S : Superficie en contacto con el exterior o con zonas no climatizadas [m²].
- K : Coeficiente de transmisión térmica del cerramiento [W/m²·K].
- ΔT : Salto térmico, definido en función del tipo de elemento:
 - En cristales, muros exteriores, cubierta y suelo exterior:

$$\Delta T = T_{ext} - T_{int}$$

- En particiones y cerramientos hacia LNC:

$$\Delta T = \frac{T_{ext} - T_{int}}{2}$$

- En suelo en contacto con terreno:

$$\Delta T = T_{int} - T_{terr}$$

- f_v : Factor de corrección por viento, que varía en función de la orientación y del tipo de cerramiento.
- $C_{p\ reg}$: Coeficiente de puesta en régimen, que corrige el cálculo para tener en cuenta el enfriamiento sufrido durante las horas de parada del sistema (noche o fines de semana).

2.3.2 EJEMPLO DE CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

A continuación, se puede observar un ejemplo de la tabla de Excel utilizada para el cálculo de las pérdidas caloríficas de invierno.

PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN INVIERNO							
CIUDAD		MADRID					
Temp. Exterior		-3,45 °C					
Temp. Interior		21,05 °C					
Temp. TERRENO		8,85 °C					
MODULO	ORIENT.	Superficial (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	Uv	C.p. regimen	TOTAL (Kcal/h)
Autobridas 1							
CRISTAL	N		2,80	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,80	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	31,5	2,80	24,4	1,25	1,15	2.872,64 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,80	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,80	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,80	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	31,5	2,80	24,4	1,20	1,15	2.757,74 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,80	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,85	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,85	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,85	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,85	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,85	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,85	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,85	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,85	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,45	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		249,3	1,10	12,2	1,00	1,15	3.846,88 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		60,0	1,20	12,2	1,00	1,15	1.010,16 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.395,00 m ³ /h						10.211,40 Kcal/h
TOTAL							20.698,87 Kcal/h

Ilustración 3: Ejemplo de cálculo de pérdidas de invierno

2.4 RESULTADOS CÁLCULO DE CARGAS

A continuación, se pueden observar los resultados de los cálculos de carga de verano y pérdidas de invierno de cada sala:

Tabla 14: Resultados cálculos de carga primera planta

Primera planta		
Sala	Carga de verano (kcal/h)	Pérdidas de invierno (kcal/h)
Autoridades 1	31130	20698
Centralita telefonía Ibercom	3419	3086
Comedor Iberia	4383	2906
Coordinadores Rampa Iberia	2994	2254
Despacho Tránsito 1	1191	868
Despacho Tránsito 2	2634	1533
Despacho Tránsito 3	2708	1668
Local Banco 1	987	595
Local Cafetería 1	17034	13335
Local Handling 1 a 3	778	381
Local Handling 4	881	549
Local Handling 5	881	549
Local Rent-a-Car 1 a 6	1159	650
Local touroperadores 1 a 12	459	279
Local touroperadores 13	3000	1812
Local touroperadores 14	2057	743
Local touroperadores 15 a 18	506	295
Local touroperadores 19	8391	2733

Pasillo llegadas norte	65507	45840
Pasillo llegadas sur	67953	46293
Recogida de equipajes Norte	181675	120877
Recogida de equipajes Sur	181675	120877
Sala Común Tránsito	1225	792
Sala Estar Limpieza 1	2291	2299
Sala Estar Rampa Iberia	2128	1912
Sala Futura Airlines	2157	1796
Sala Jefe Policía	4523	2358
Sala Policía 1 a 4	2656	1096
Sala Policía 5	5583	2537
Sala Policía 6	8387	6564
Sala tránsitos	55459	26831
Vestíbulo de llegadas	207376	97302

Tabla 15: Resultado cálculos de carga segunda planta

Segunda planta		
Sala	Carga de verano (kcal/h)	Pérdidas de invierno (kcal/h)
Celdas Guardia Civil	1268	746
Cocina 1	9128	4475
Comedor de Personal 1	28256	20549
Pasillo Área Industrial 1	11468	8572

Pasillo Área Industrial 2	11468	8572
Sala Guardia Civil 1	1257	632
Sala Guardia Civil 2	1554	632
Sala Guardia Civil 3	1248	421
Sala Guardia Civil 4	1044	421
Sala Guardia Civil 5	1587	801
Sala Guardia Civil 6	2280	1106
Sala Guardia Civil 7	778	319
Sala Guardia Civil 8	2190	1083
Sala Guardia Civil 9	1627	810
Sala Guardia Civil 10	1861	1079
Sala Guardia Civil 11 y 12	734	898
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 1	25325	21257
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 2	23909	18798
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 3	13700	10931
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 4	23909	18798
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5	25325	21257
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	183300	102029
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	182995	102262

Tabla 16: Resultados cálculos de carga tercera planta

Tercera planta		
Sala	Carga de verano (kcal/h)	Pérdidas de invierno (kcal/h)
Área de embarque Norte	230867	136171
Área de embarque Sur	300721	180371
Compañía aérea 1 a 9	848	473
Compañía aérea 10	1864	1127
Compañía aérea 11	2838	1665
Compañía aérea 12	4376	2453
Concesión comercial 1	4490	2344
Concesión comercial 2	8516	4750
Concesión comercial 3	7507	5003
Concesión comercial 3 cocina	1573	966
Concesión comercial 3 despacho	408	276
Concesión comercial 4	3781	2166
Concesión comercial 5	3960	2581
Concesión comercial 6	7741	4880
Concesión comercial 7	9028	5964
Concesión comercial 8	16557	10499
Concesión comercial 9	48750	31117
Concesión comercial 10	2135	1064
Concesión comercial 11	6205	3754

Concesión comercial 12	5574	3419
Concesión comercial 13	90328	45807
Concesión comercial 13 cocina	5684	3738
Concesión comercial 14	5419	3162
Concesión comercial 14 cocina	1093	753
Concesión comercial 14 despacho	578	415
Concesión comercial 15	13238	8305
Concesión comercial 16	7026	4091
Concesión comercial sin nombre 1	44973	29985
Concesión comercial sin nombre 2	10500	7091
Concesión comercial sin nombre 3	69262	36039
Concesión comercial sin nombre 4	13184	8809
Concesión comercial sin nombre 5	2915	2142
Concesión comercial sin nombre 6	2831	1911
Concesión comercial sin nombre 7	5368	3432
Concesión comercial sin nombre 8	2755	1700
Concesión comercial sin nombre 9	4312	2791
Concesión comercial sin nombre 10	3922	2329
Concesión comercial sin nombre 11	67554	42834
Concesión comercial Sin nombre 10	3348	2243
Concesión comercial Sin nombre 10 despacho	455	314
Pasillo servicios generales	4962	2778

Sala Vip Recepción	2193	1375
Sala Vip Salón	12787	6948
Sala Vip Zona de Trabajo	3386	2132
Zona de Facturación Norte	335987	194117
Zona de Facturación Sur	315154	181369
Zona de Filtros de Seguridad	26628	16423

Tabla 17: Resultados cálculos de carga cuarta planta

Cuarta planta		
Sala	Carga de verano (kcal/h)	Pérdidas de invierno (kcal/h)
Oficina 1 y 2	1571	1271
Oficina 3 a 8	1505	1806
Oficina 9	2061	1550
Oficina 10	2107	1676
Oficina 11	1321	1004
Oficina 12	2047	1701
Oficina 13	1688	1318
Oficina 14	2947	2165
Oficina 15	2846	2121
Oficina 16	1598	1126
Oficina 17	2041	1542
Oficina 18	2267	1643

Oficina 19	4046	2322
Oficina 20	4207	3923
Oficina 21	1549	1261
Oficina 22 a 25	1492	1101
Oficina 26	2729	2065
Oficina 27	16191	9077
Oficina 28 y 29	1512	1255
Oficina 30 a 33	1444	1067
Oficina 34	2791	2093
Oficina 35	2138	1586
Oficina 36	2268	1642
Oficina 37	1314	1000
Oficina 38	3559	1872
Oficina 39	2170	988
Oficina 40	3805	2306
Oficina 41 y 42	1571	1270
Oficina 43 a 49	1505	1086
Oficina 50	3390	2559
Oficina 51	10914	6493
Pasillo oficinas 1	12211	6737
Pasillo oficinas 2	10965	5954
Pasillo oficinas 3	5156	2837

Pasillo oficinas 4	4624	2617
Pasillo oficinas 5	4111	2232
Pasillo oficinas 6 a 9	11110	9335

2.5 DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Como se explicó anteriormente, en este proyecto la climatización de las salas se llevará a cabo mediante a fan-coils o climatizadores dependiendo del tamaño y la función de cada sala. Las más grandes, se climatizan con sistemas de climatizadores todo aire, mientras que las más pequeñas y con menor exigencia de potencia, se climatizan con sistemas aire-agua y fan-coils. En las siguientes tablas se pueden observar las exigencias de potencia frigorífica y calorífica de cada sala, y el sistema de climatización que se ha elegido en consecuencia para cada una.

Tabla 18: Selección de equipos primera planta

Primera planta			
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Sistema utilizado
Autoridades 1	36,2	24,07	Fan-coil
Centralita telefonía Ibercom	3,98	3,59	Fan-coil
Comedor Iberia	5,1	3,38	Fan-coil
Coordinadores Rampa Iberia	3,48	2,62	Fan-coil
Despacho Tránsito 1	1,38	1,01	Fan-coil
Despacho Tránsito 2	3,06	1,78	Fan-coil
Despacho Tránsito 3	3,15	1,94	Fan-coil

Local Banco 1	1,15	0,69	Fan-coil
Local Cafetería 1	19,81	15,51	Fan-coil
Local Handling 1 a 3	0,9	0,44	Fan-coil
Local Handling 4 y 5	1,02	0,64	Fan-coil
Local Rent-a-Car 1 a 6	1,35	0,76	Fan-coil
Local touroperadores 1 a 12	0,53	0,32	Fan-coil
Local touroperadores 13	3,49	2,11	Fan-coil
Local touroperadores 14	2,39	0,86	Fan-coil
Local touroperadores 15 a 18	0,59	0,34	Fan-coil
Local touroperadores 19	9,76	3,18	Fan-coil
Pasillo llegadas norte	76,17	53,3	Climatizador
Pasillo llegadas sur	79,01	53,83	Climatizador
Recogida de equipajes Norte	211,25	140,55	Climatizador
Recogida de equipajes Sur	211,25	140,55	Climatizador
Sala Común Tránsito	1,42	0,92	Fan-coil
Sala Estar Limpieza 1	2,66	2,67	Fan-coil
Sala Estar Rampa Iberia	2,47	2,22	Fan-coil
Sala Futura Airlines	2,51	2,09	Fan-coil
Sala Jefe Policía	5,26	2,74	Fan-coil
Sala Policía 1 a 4	3,09	1,27	Fan-coil
Sala Policía 5	6,49	2,95	Fan-coil
Sala Policía 6	9,75	7,63	Fan-coil

Sala tránsitos	64,49	31,2	Climatizador
Vestíbulo de llegadas	241,13	113,14	Climatizador

Tabla 19: Selección de equipos segunda planta

Segunda planta			
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Sistema utilizado
Celdas Guardia Civil	1,47	0,87	Fan-coil
Cocina 1	10,61	5,2	Fan-coil
Comedor de Personal 1	32,86	23,89	Fan-coil
Pasillo Área Industrial 1	13,33	9,97	Fan-coil
Pasillo Área Industrial 2	13,33	9,97	Fan-coil
Sala Guardia Civil 1	1,46	0,73	Fan-coil
Sala Guardia Civil 2	1,81	0,73	Fan-coil
Sala Guardia Civil 3	1,45	0,49	Fan-coil
Sala Guardia Civil 4	1,21	0,49	Fan-coil
Sala Guardia Civil 5	1,85	0,93	Fan-coil
Sala Guardia Civil 6	2,65	1,29	Fan-coil
Sala Guardia Civil 7	0,9	0,37	Fan-coil
Sala Guardia Civil 8	2,55	1,26	Fan-coil
Sala Guardia Civil 9	1,89	0,94	Fan-coil
Sala Guardia Civil 10	2,16	1,25	Fan-coil
Sala Guardia Civil 11 y 12	0,85	1,04	Fan-coil

Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 1	29,45	24,72	Fan-coil
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 2	27,8	21,86	Fan-coil
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 3	15,93	12,71	Fan-coil
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 4	27,8	21,86	Fan-coil
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5	29,45	24,72	Fan-coil
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	213,14	118,64	Climatizador
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	212,78	118,91	Climatizador

Tabla 20: Selección de equipos tercera planta

Tercera planta			
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Sistema utilizado
Área de embarque Norte	268,45	158,34	Climatizador
Área de embarque Sur	349,68	209,73	Climatizador
Compañía aérea 1 a 9	0,99	0,55	Fan-coil
Compañía aérea 10	2,17	1,31	Fan-coil
Compañía aérea 11	3,3	1,94	Fan-coil
Compañía aérea 12	5,09	2,85	Fan-coil
Concesión comercial 1	5,22	2,73	Fan-coil
Concesión comercial 2	9,9	5,52	Fan-coil
Concesión comercial 3	8,73	5,82	Fan-coil
Concesión comercial 3 cocina	1,83	1,12	Fan-coil
Concesión comercial 3 despacho	0,47	0,32	Fan-coil

Concesión comercial 4	4,4	2,52	Fan-coil
Concesión comercial 5	4,6	3	Fan-coil
Concesión comercial 6	9	5,67	Fan-coil
Concesión comercial 7	10,5	6,93	Fan-coil
Concesión comercial 8	19,25	12,21	Fan-coil
Concesión comercial 9	56,69	36,18	Climatizador
Concesión comercial 10	2,48	1,24	Fan-coil
Concesión comercial 11	7,22	4,37	Fan-coil
Concesión comercial 12	6,48	3,98	Fan-coil
Concesión comercial 13	105,03	53,26	Climatizador
Concesión comercial 13 cocina	6,61	4,35	Fan-coil
Concesión comercial 14	6,3	3,68	Fan-coil
Concesión comercial 14 cocina	1,27	0,88	Fan-coil
Concesión comercial 14 despacho	0,67	0,48	Fan-coil
Concesión comercial 15	15,39	9,66	Fan-coil
Concesión comercial 16	8,17	4,76	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 1	52,29	34,87	Climatizador
Concesión comercial sin nombre 2	12,21	8,25	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 3	80,54	41,91	Climatizador
Concesión comercial sin nombre 4	15,33	10,24	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 5	3,39	2,49	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 6	3,29	2,22	Fan-coil

Concesión comercial sin nombre 7	6,24	3,99	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 8	3,2	1,98	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 9	5,01	3,25	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 10	4,56	2,71	Fan-coil
Concesión comercial sin nombre 11	78,55	49,81	Climatizador
Concesión comercial Sin nombre 10	3,89	2,61	Fan-coil
Concesión comercial Sin nombre 10 despacho	0,53	0,37	Fan-coil
Pasillo servicios generales	5,77	3,23	Fan-coil
Sala Vip Recepción	2,55	1,6	Fan-coil
Sala Vip Salón	14,87	8,08	Fan-coil
Sala Vip Zona de Trabajo	3,94	2,48	Fan-coil
Zona de Facturación Norte	390,68	225,72	Climatizador
Zona de Facturación Sur	366,46	210,89	Climatizador
Zona de Filtros de Seguridad	30,96	19,1	Fan-coil

Tabla 21: Selección de equipos cuarta planta

Cuarta planta			
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Sistema utilizado
Oficina 1 y 2	1,83	1,48	Fan-coil
Oficina 10	2,45	1,95	Fan-coil
Oficina 11	1,54	1,17	Fan-coil
Oficina 12	2,38	1,98	Fan-coil

Oficina 13	1,96	1,53	Fan-coil
Oficina 14	3,43	2,52	Fan-coil
Oficina 15	3,31	2,47	Fan-coil
Oficina 16	1,86	1,31	Fan-coil
Oficina 17	2,37	1,79	Fan-coil
Oficina 18	2,64	1,91	Fan-coil
Oficina 19	4,7	2,7	Fan-coil
Oficina 20	4,89	4,56	Fan-coil
Oficina 21	1,8	1,47	Fan-coil
Oficina 22 a 25	1,73	1,28	Fan-coil
Oficina 26	3,17	2,4	Fan-coil
Oficina 27	18,83	10,56	Fan-coil
Oficina 28 y 29	1,76	1,46	Fan-coil
Oficina 3 a 8	1,75	2,1	Fan-coil
Oficina 30 a 33	1,68	1,24	Fan-coil
Oficina 34	3,25	2,43	Fan-coil
Oficina 35	2,49	1,84	Fan-coil
Oficina 36	2,64	1,91	Fan-coil
Oficina 37	1,53	1,16	Fan-coil
Oficina 38	4,14	2,18	Fan-coil
Oficina 39	2,52	1,15	Fan-coil
Oficina 40	4,42	2,68	Fan-coil

Oficina 41 y 42	1,83	1,48	Fan-coil
Oficina 43 a 49	1,75	1,26	Fan-coil
Oficina 50	3,94	2,98	Fan-coil
Oficina 51	12,69	7,55	Fan-coil
Oficina 9	2,4	1,8	Fan-coil
Pasillo oficinas 1	14,2	7,83	Fan-coil
Pasillo oficinas 2	12,75	6,92	Fan-coil
Pasillo oficinas 3	6	3,3	Fan-coil
Pasillo oficinas 4	5,38	3,04	Fan-coil
Pasillo oficinas 5	4,78	2,6	Fan-coil
Pasillo oficinas 6 a 9	12,92	10,85	Fan-coil

2.5.1 FAN-COILS

Estos equipos se instalarán en salas cuya potencia frigorífica sea menor de aproximadamente 30kW, como se explica en el apartado 1.5.1.

Se utilizarán fan-coils de tres modelos distintos como se puede observar en la tabla 12, instalando incluso varias unidades en una misma sala para alcanzar las potencias requeridas. Debido a que las potencias frigoríficas siempre superan las caloríficas en el punto más crítico, serán estas las que servirán como criterio de selección para los modelos a instalar. En las siguientes tablas se pueden observar los datos más relevantes para el diseño de cada sala en la que se instalar equipos fan-coil:

Tabla 22: Diseño de fan-coils primera planta

Primera planta							
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia sensible (kW)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Caudal agua fría (l/h)	Caudal agua	Modelo	Cantidad

					caliente (l/h)		
A1	32,39	30,21	1395	6226	2069,8	CF-51 4T	2
CTI	3,36	3,01	225	683,8	308,6	FCSA- 50 4T	1
CI	4,81	4,39	172,8	876,6	290,6	FCSA- 100 4T	1
CRI	3,14	2,93	135	598,8	225,4	FCSA- 50 4T	1
DT1	1,14	1	90	238,2	86,8	FCSA- 50 4T	1
DT2	2,89	2,75	90	526,8	153,3	FCSA- 50 4T	1
DT3	2,97	2,83	90	541,6	166,8	FCSA- 50 4T	1
LB1	0,99	0,85	57,6	197,4	59,5	FCSA- 50 4T	1
LC1	16,04	12,66	1382,4	3406,8	1333,5	FCSA- 100 4T	2
LH1 a 3	0,83	0,76	28,8	155,6	38,1	FCSA- 50 4T	1
LH4 y 5	0,95	0,87	28,8	176,2	54,9	FCSA- 50 4T	1
LRC1 a 6	1,19	1,05	57,6	231,8	65	FCSA- 50 4T	1
LT1 a 12	3,1	2,74	28,8	91,8	27,9	FCSA- 50 4T	1
LT13	9,6	9,46	144	600	181,2	FCSA- 100 4T	2
LT14	0,45	0,38	28,8	411,4	74,3	FCSA- 50 4T	1
LT15 a 18	2,31	2,24	28,8	101,2	29,5	FCSA- 50 4T	1
LT19	0,51	0,44	57,6	1678,2	273,3	FCSA- 50 4T	1
SCT	1,27	1,13	57,6	245	79,2	FCSA- 50 4T	1
SEL1	2,54	2,32	86,4	458,2	229,9	FCSA- 50 4T	1
SERI	2,31	2,1	86,4	425,6	191,2	FCSA- 50 4T	1
SFA	2,14	1,93	135	431,4	179,6	FCSA- 50 4T	1

SJP	4,89	4,68	135	904,6	235,8	FCSA-100 4T	1
SP1 a 4	2,97	2,89	45	531,2	109,6	FCSA-50 4T	1
SP5	6,12	5,91	135	1116,6	253,7	FCSA-100 4T	1
SP6	8,16	7,24	585	1677,4	656,4	FCSA-100 4T	2

Tabla 23: Diseño de fan-coils segunda planta

Segunda planta							
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia sensible (kW)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Caudal agua fría (l/h)	Caudal agua caliente (l/h)	Modelo	Cantidad
CGC	1,25	1,04	268,74	253,6	74,6	FCSA-50 4T	1
C1	9,8	8,96	2323,62	1825,6	447,5	FCSA-100 4T	2
CP1	26,69	20,92	5427,01	5651,2	2054,9	CF-51 4T	2
PAI1	12	10,8	2802,56	2293,6	857,2	FCSA-100 4T	2
PAI2	12	10,8	2802,56	2293,6	857,2	FCSA-100 4T	2
SGC1	1,3	1,16	301,98	251,4	63,2	FCSA-50 4T	1
SGC2	1,57	1,36	352,68	310,8	63,2	FCSA-50 4T	1
SGC3	1,29	1,15	299,34	249,6	42,1	FCSA-50 4T	1
SGC4	1,06	0,92	237,58	208,8	42,1	FCSA-50 4T	1
SGC5	1,61	1,4	362,59	317,4	80,1	FCSA-50 4T	1
SGC6	2,34	2,06	533,31	456	110,6	FCSA-50 4T	1
SGC7	0,83	0,76	196,01	155,6	31,9	FCSA-50 4T	1
SGC8	2,23	1,95	506,02	438	108,3	FCSA-50 4T	1

SGC9	1,66	1,44	374,62	325,4	81	FCSA-50 4T	1
SGC10	1,93	1,72	445,44	372,2	107,9	FCSA-50 4T	1
SGC11	0,78	0,71	183,91	146,8	89,8	FCSA-50 4T	1
SGC12	0,82	0,75	194,1	146,8	89,8	FCSA-50 4T	1
ZCPL1	25,44	21,85	5669,19	5065	2125,7	CF-51 4T	2
ZCPL2	23,95	20,5	5319,15	4781,8	1879,8	CF-51 4T	2
ZCPL3	13,73	11,76	3051,01	2740	1093,1	FCSA-100 4T	2
ZCPL4	23,95	20,5	5319,15	4781,8	1879,8	CF-51 4T	2
ZCPL5	25,44	21,85	5669,19	5065	2125,7	CF-51 4T	2

Tabla 24: Diseño de fan-coils tercera planta

Tercera planta							
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia sensible (kW)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Caudal agua fría (l/h)	Caudal agua caliente (l/h)	Modelo	Cantidad
CA1 a 9	0,91	0,84	216,93	169,6	47,3	FCSA-50 4T	1
CA10	1,93	1,72	446,3	372,8	112,7	FCSA-50 4T	1
CA11	2,99	2,7	701,72	567,6	166,5	FCSA-50 4T	1
CA12	4,54	4,05	1049,4	875,2	245,3	FCSA-100 4T	1
CC1	4,67	4,18	1083,96	898	234,4	FCSA-100 4T	1
CCB	8,41	7,07	1834,78	1703,2	475	FCSA-100 4T	2
CC3	7,63	6,64	1723,59	1501,4	500,3	FCSA-100 4T	2
CC3C	1,59	1,38	358,34	314,6	96,6	FCSA-50 4T	1

CC3D	0,4	0,32	84,15	81,6	27,6	FCSA-50 4T	1
CC4	3,93	3,5	908,79	756,2	216,6	FCSA-100 4T	1
CC5	3,98	3,41	885,46	792	258,1	FCSA-100 4T	1
CC6	7,74	6,62	1716,95	1548,2	488	FCSA-100 4T	2
CC7	9	7,67	1989,22	1805,6	596,4	FCSA-100 4T	2
CC8	16,5	14,04	3642,38	3311,4	1049,9	CF-51 4T	1
CC10	2,25	2,04	528,03	427	106,4	FCSA-50 4T	1
CC11	6,19	5,28	1369,4	1241	375,4	FCSA-100 4T	1
CC12	5,54	4,69	1217,85	1114,8	341,9	FCSA-100 4T	1
CC13C	5,92	5,36	1390,5	1136,8	373,8	FCSA-100 4T	1
CC14	5,44	4,66	1209,68	1083,8	316,2	FCSA-100 4T	1
CC14C	1,11	0,97	252,37	218,6	75,3	FCSA-50 4T	1
CC14D	0,59	0,52	135,45	115,6	41,5	FCSA-50 4T	1
CC15	13,19	11,22	2911,7	2647,6	830,5	FCSA-100 4T	2
CC16	6,99	5,94	1539,97	1405,2	409,1	FCSA-100 4T	1
CCSN10	3,93	3,37	873,97	784,4	232,9	FCSA-100 4T	1
CCSN2	10,56	9,08	2355,88	2100	709,1	FCSA-100 4T	2
CCSN4	13,21	11,31	2933,87	2636,8	880,9	FCSA-100 4T	2
CCSN5	2,92	2,5	647,62	583	214,2	FCSA-50 4T	1
CCSN6	2,82	2,4	622,28	566,2	191,1	FCSA-50 4T	1
CCSN7	5,38	4,6	1194,15	1073,6	343,2	FCSA-100 4T	1
CCSN8	2,73	2,31	599,36	551	170	FCSA-50 4T	1

CCSN9	4,31	3,67	952,96	862,4	279,1	FCSA-100 4T	1
CCSN10	3,42	3	778,47	669,6	224,3	FCSA-50 4T	1
CCSN10D	0,45	0,38	98,46	91	31,4	FCSA-50 4T	1
PSG	5,3	4,88	1264,98	992,4	277,8	FCSA-100 4T	1
SVR	2,31	2,1	545,4886	438,6	137,5	FCSA-50 4T	1
SVS	13,85	12,59	3265,52	2557,4	694,8	FCSA-100 4T	2
SVZT	3,39	2,89	750,94	677,2	213,2	FCSA-100 4T	1
ZFSE	26,48	22,47	5830,289	5325,6	1642,3	CF-51 4T	2

Tabla 25: Diseño de fan-coils cuarta planta

Cuarta planta							
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Calor sensible efectivo (kW)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Caudal agua fría (l/h)	Caudal agua caliente (l/h)	Modelo	Cantidad
O1 y 2	1,58	1,44	373,78	314,2	127,1	FCSA-50 4T	1
O10	2,08	1,87	485,24	421,4	167,6	FCSA-50 4T	1
O11	1,29	1,15	298,44	264,2	100,4	FCSA-50 4T	1
O12	2,01	1,8	467,11	409,4	170,1	FCSA-50 4T	1
O13	1,72	1,58	408,86	337,6	131,8	FCSA-50 4T	1
O14	2,94	2,65	688,52	589,4	216,5	FCSA-50 4T	1
O15	2,82	2,54	658,16	569,2	212,1	FCSA-50 4T	1
O16	1,61	1,47	381,89	319,6	112,6	FCSA-50 4T	1
O17	2	1,79	465,17	408,2	154,2	FCSA-50 4T	1

O18	2,27	2,06	533,28	453,4	164,3	FCSA-50 4T	1
O19	4,44	4,23	1096,96	809,2	232,2	FCSA-100 4T	1
O20	4,16	3,73	968,64	841,4	392,3	FCSA-100 4T	1
O21	1,56	1,41	367	309,8	126,1	FCSA-50 4T	1
O22 a 25	1,49	1,35	349,81	298,4	110,1	FCSA-50 4T	1
O26	2,68	2,4	622,76	545,8	206,5	FCSA-50 4T	1
O27	17,77	16,93	4391,14	3238,2	907,7	CF-51 4T	1
O28 y 29	1,51	1,37	355,83	302,4	125,5	FCSA-50 4T	1
O3 a 8	1,5	1,36	353,87	301	180,6	FCSA-50 4T	1
O30 a 33	1,43	1,29	335,32	288,8	106,7	FCSA-50 4T	1
O34	2,75	2,47	641,64	558,2	209,3	FCSA-50 4T	1
O35	2,12	1,91	494,37	427,6	158,6	FCSA-50 4T	1
O36	2,27	2,06	533,87	453,6	164,2	FCSA-50 4T	1
O37	1,28	1,14	296,08	262,8	100	FCSA-50 4T	1
O38	3,96	3,82	991,34	711,8	187,2	FCSA-100 4T	1
O39	2,43	2,36	613,24	434	98,8	FCSA-50 4T	1
O40	4,16	3,95	1024,44	761	230,6	FCSA-100 4T	1
O41 y 42	1,58	1,44	373,78	314,2	127	FCSA-50 4T	1
O43 a 49	1,5	1,36	353,87	301	108,6	FCSA-50 4T	1
O51	3,33	2,98	772,05	678	255,9	FCSA-100 4T	1
O50	11,99	11,42	2963,61	2182,8	649,3	FCSA-100 4T	2
O9	2,03	1,82	471,37	412,2	155	FCSA-50 4T	1

PO1	13,66	12,81	3323,7	2442,2	673,7	FCSA-100 4T	2
PO2	12,02	11,1	2880,2	2193	595,4	FCSA-100 4T	2
PO3	5,37	4,8	1246,25	1031,2	283,7	FCSA-100 4T	1
PO4	4,84	4,35	1128,27	924,8	261,7	FCSA-100 4T	1
PO5	4,04	3,62	939,51	822,2	223,2	FCSA-100 4T	1
PO6 a 9	11,2	10,21	2649,93	2222	933,5	FCSA-100 4T	2

Cabe recalcar, que será necesario climatizador de aire primario, para tratar el caudal de aire exterior que circula por todos estos fan-coils.

2.5.2 CLIMATIZADORES

En salas de mayor tamaño, se instalarán climatizadores, que mediante a difusores y rejillas de retorno, se encargarán de climatizar estas zonas.

Dependiendo del tamaño y las exigencias climáticas de cada sala, se instalará un modelo distinto de climatizador como se puede observar en la tabla 13.

En la siguiente tabla se pueden observar los datos más notables de cada sala a que está instalada cada climatizador con el modelo asignado a cada una:

Tabla 26: Diseño de climatizadores

Climatizadores								
Sala	Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Caudal agua fría (l/h)	Caudal agua caliente (l/h)	Caudal de impulsión de aire (m³/h)	Caudal de extracción (m³/h)	Caudal de aire de retorno (m³/h)	Sistema
Área de embarque Norte	268,45	158,34	46173,4	13617,1	49863,7	4510,24	39628,34	39CP-CL
Área de embarque Sur	349,68	209,73	60144,2	18037,1	66222,64	5578,36	53541,8	39HQ-500

Concesión comercial 9	56,69	36,18	9750	3111,7	10726,71	907,72	8668,03	39CP-C
Concesión comercial 13	105,03	53,26	18065,6	4580,7	22573,78	1064,4	20153,38	39CP-C
Concesión comercial sin nombre 1	52,29	34,87	8994,6	2998,5	9973,62	825,2	8120,42	39CP-C
Concesión comercial sin nombre 11	78,55	49,81	13510,8	4283,4	15665,26	1076	13227,66	39CP-C
Concesión comercial sin nombre 3	80,54	41,91	13852,4	3603,9	16180,5	1076	13742,9	39CP-C
Pasillo llegadas norte	76,17	53,3	13101,4	4584	14204,76	1280,4	11309,16	39CP-C
Pasillo llegadas sur	79,01	53,83	13590,6	4629,3	14375,24	1280,4	11479,64	39CP-C
Recogida de equipajes Norte	211,25	140,55	36335	12087,7	39080,61	3590,8	30949,81	39CP-CL
Recogida de equipajes Sur	211,25	140,55	36335	12087,7	39080,61	3590,8	30949,81	39CP-CL
Sala tránsitos	64,49	31,2	11091,8	2683,1	14921,46	-166,12	13337,46	39CP-C
Vestíbulo de llegadas	241,13	113,14	41475,2	9730,2	49615,05	2951,44	42918,49	39CP-CL
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	213,14	118,64	36660	10202,9	38682,42	3793,96	30851,17	39CP-CL
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	212,78	118,91	36599	10226,2	38590,45	3793,96	30759,2	39CP-CL
Zona de Facturación Norte	390,68	225,72	67197,4	19411,7	76860,79	5570,52	64172,11	39HQ-500
Zona de Facturación Sur	366,46	210,89	63030,8	18136,9	72585,29	5112,12	62469,45	39HQ-500

En el caso del climatizador de aire primario para el sistema de fan-coils, los datos son los siguientes:

Climatizador de aire primario						
Potencia frigorífica (kW)	Potencia calorífica (kW)	Caudal agua fría (l/h)	Caudal agua caliente (l/h)	Caudal de impulsión de aire (m³/h)	Caudal de aire de extracción (m³/h)	Sistema
620,7	405,6	89040,5	34833,6	49454,1	39563,28	39HQ-500

2.5.3 CALDERAS

Las calderas constituyen un elemento fundamental en el sistema de climatización del edificio, ya que el aporte de calor al agua es imprescindible tanto para el funcionamiento de los climatizadores como para los fan-coils.

La potencia térmica total máxima requerida para el edificio es de 2.056,22 kW. Para cubrir esta demanda, se ha optado por la instalación de tres calderas de la marca WOLF, reconocida por su fiabilidad y eficiencia en equipos de alta potencia. En concreto, se instalarán dos unidades del modelo MGK-2 800, cada una con una potencia útil de 700 kW, y una unidad del modelo MGK-2 1000, con una potencia útil de 931 kW.

Con esta configuración, la potencia útil total disponible será de 2.331 kW, lo que supone un margen adicional del 13,37 % respecto a la potencia calculada. Este excedente permitirá hacer frente a situaciones extraordinarias, como picos puntuales de demanda o condiciones exteriores más severas de las previstas.

Además, la disposición de tres calderas independientes aporta una mayor redundancia y seguridad operativa, ya que, en caso de fallo o mantenimiento de una de las unidades, las otras dos podrán seguir en funcionamiento para garantizar la continuidad del servicio.

2.5.4 ENFRIADORAS DE AGUA

En el caso de la producción de agua fría para el periodo de verano, se ha dimensionado la instalación de forma que pueda cubrir la demanda máxima registrada en la hora y mes más críticos del verano, la cual asciende a 3.191,23 kW. Este cálculo, se puede encontrar en la página 270, en el Anexo 1: Cálculos de cargas de verano.

Para satisfacer esta demanda, se ha optado por la instalación de equipos de la marca TRANE, reconocida por su alta fiabilidad y eficiencia en el ámbito de la refrigeración industrial. En concreto, se dispondrán tres enfriadoras modelo GVAF 350 XPG-LN, con una potencia máxima de 1226 kW, dado que al exceder los 400kW de potencia, se requieren al menos 2 equipos enfriadores.

Con esta configuración, la potencia útil total disponible será de 3678 kW, lo que supone un margen adicional del 15,26 % respecto a la potencia calculada. Este excedente permitirá hacer frente a situaciones extraordinarias, como picos puntuales de demanda o condiciones exteriores más severas de las previstas.

2.6 DISEÑO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS

La red de tuberías del edificio se ha diseñado con el objetivo de garantizar el suministro de agua tanto a los fan-coils como a los climatizadores de cubierta, asegurando en todo momento las condiciones de caudal y temperatura necesarias para un funcionamiento eficiente de los equipos. El sistema se compone de dos circuitos diferenciados: el primero destinado a alimentar a los fan-coils de 4 tubos, proporcionando tanto agua fría como caliente, y el segundo dedicado a la alimentación de los climatizadores instalados en la cubierta. El salto térmico adoptado para el circuito de agua fría es de 7 a 12 °C, mientras que para el de agua caliente es de 50 a 60 °C, valores que permiten optimizar el rendimiento energético y reducir el dimensionamiento de las conducciones.

En el dimensionado de la red, se han calculado los diámetros de las tuberías de forma que la pérdida de carga máxima no supere los 30 mm.c.a./m y la velocidad máxima sea menor o igual a 2 m/s, garantizando así un funcionamiento silencioso, eficiente y con bajo riesgo de erosión interna.

Los caudales de diseño de cada equipo, empleados como base para el cálculo hidráulico, se recogen en las tablas 22 a 26 del apartado de 2.5 diseño y selección de equipos de climatización.

2.6.1 PÉRDIDAS DE CARGA DEL SISTEMA DE TUBERÍAS

Las pérdidas de carga obtenidas se recogen en las tablas incluidas en los anexos de dimensionamiento de las redes de agua fría y caliente. Para cada circuito se han dimensionado todas las conducciones, calculando las pérdidas únicamente en los tramos correspondientes al camino hidráulico más desfavorable, que será el que determine la potencia de la bomba. A dichas pérdidas lineales se han sumado las correspondientes a la valvulería de los equipos terminales (fan-coils o climatizadores) y de la propia bomba.

En el caso de los climatizadores, el conjunto de válvulas de batería está formado por cuatro válvulas de corte, un filtro, una válvula de regulación micrométrica, una válvula de control de tres vías y una válvula de asiento. Para los fan-coils, la batería incorpora una válvula de corte, un filtro, una válvula de regulación micrométrica y una válvula de control de tres vías. Por su parte, el grupo de válvulas asociado a la bomba incluye dos válvulas de corte, un filtro, una válvula de retención, dos manguitos antivibratorios, una válvula de regulación micrométrica y una válvula de regulación de tres vías.

En las tablas de cálculo, todas las pérdidas de valvulería se recogen en la sección correspondiente, con la excepción de las válvulas de tres vías, que se contabilizan al final del listado. Asimismo, se ha considerado que la bomba debe superar la pérdida total del circuito de ida y retorno, por lo que el valor obtenido se multiplica por dos. Este criterio queda reflejado en las tablas mediante la anotación IMP+RET, indicando así la suma de las pérdidas en impulsión y retorno para el agua fría o caliente.

2.6.2 EJEMPLO DE CÁLCULO DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA DE TUBERÍAS

A continuación, se puede observar un ejemplo de la tabla de Excel utilizada para el cálculo de las pérdidas de un sistema de tuberías.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD		
1																																
2																																
3																																
4																																
5																																
6																																
7																																
8																																
9																																
10																																
11																																
12																																
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37																																
38																																
39																																
40																																
41																																
42																																
43																																
44																																
45																																
46																																
47																																
48																																
49																																
50																																
51																																
52																																
53																																
54																																
55																																
56																																
57																																
58																																
59																																
60																																
61																																
62																																
63																																
64																																
65																																
66																																
67																																
68																																
69																																
70																																
71																																
72																																
73																																
74																																
75																																
76																																
77																																
78																																
79																																
80																																
81																																
82																																
83																																
84																																
85																																
86																																
87																																
88																																
89																																
90																																
91																																
92																																
93																																
94																																
95																																
96																																
97																																
98																																
99																																
100																																

Escriba		Resumen de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	
Escriba		Agrega la clasificación de crédito	

Ilustración 4: Ejemplo de cálculo de pérdidas del sistema de tuberías

2.6.3 RESULTADOS DE LA PÉRDIDA DE CARGA DE TUBERÍAS

A continuación, se puede observar una tabla con las alturas efectivas necesarias para cada circuito de los sistemas primarios, que aseguran su funcionamiento contrarrestando las pérdidas de las calderas o enfriadoras; y de los sistemas secundarios que se aseguran que el agua llegue hasta el equipo más crítico.

Tabla 27: Resultados pérdidas de carga tuberías

Pérdidas de carga		
Sistema	Circuito	Altura efectiva de la bomba (m.c.a)
Primario	Agua fría	8,5
	Agua caliente	4,4
Secundario	Agua fría climatizadores	19,89
	Agua caliente climatizadores	11,33
	Agua fría fan-coils	21,96

	Agua caliente fan-coils	16,14

2.6.4 SELECCIÓN DE BOMBAS HIDRÁULICAS

Teniendo en cuenta las alturas efectivas de cada circuito, además del caudal de agua a impulsar, se seleccionan las bombas hidráulicas que serán necesarias para cada circuito. Todas las bombas instaladas son de la marca GRUNDFOS. Se instalarán varias bombas para un mismo circuito en caso de ser necesario para asegurar su funcionamiento en caso de mantenimiento o fallas. La disposición de estas se puede observar en los esquemas de principio de agua fría y caliente en el Anexo Planos. A continuación, se puede observar una tabla con los datos más importantes para la selección de las bombas, así como los modelos y la cantidad de estas elegidas.

Tabla 28: Selección de bombas hidráulicas

Selección de bombas hidráulicas					
Circuito	Altura efectiva de la bomba (m.c.a)	Caudal total (l/h)	Caudal de cada bomba (l/h)	Cantidad	Modelo
Agua fría primario	8,5	709075,4	236358,5	6	TP 150-135/4
Agua caliente primario	3,85	216084,8	72028,3	6	TP 100-55/4
Agua fría climatizadores	19,89	574320,8	191440,3	3	TP 150-220/4
Agua caliente climatizadores	11,33	170525,7	85262,9	2	TP 100-130/4
Agua fría fan-coils	21,96	134754,6	67377,3	2	TP 100-225/4
Agua caliente fan-coils	16,14	45559,1	22779,6	2	TP 80-170/4

2.6.5 CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN

Las variaciones de temperatura del agua provocan cambios de volumen que pueden generar aumentos de presión en el circuito, con el consiguiente riesgo para la instalación y los equipos. Para amortiguar estos incrementos y mantener la presión estable, se disponen vasos de expansión en los circuitos hidráulicos.

En este proyecto se instalará un vaso de expansión en cada circuito (agua fría y agua caliente). En el circuito de agua caliente el vaso compensa el aumento de volumen por elevación de temperatura; en el de agua fría, aunque el efecto es menos intuitivo, también resulta necesario, ya que se producen fases de calentamiento del agua a lo largo del proceso.

El volumen del vaso se determina mediante:

$$V_{vaso} = V_t \cdot C_e \cdot C_p$$

Volumen total del vaso de expansión

Siendo:

- V_{vaso} : volumen del vaso [L]
- V_t : volumen de agua de la instalación [L]
- C_e : coeficiente de expansión del agua
- C_p : coeficiente de presión

El volumen de agua de cada circuito se estima a razón de 15 L/kW de potencia de los equipos centrales:

- Circuito de agua fría: $V_{fría} = 15 \cdot 3810 = 57150 \text{ L}$
- Circuito de agua caliente: $V_{caliente} = 15 \cdot 2231 = 34965 \text{ L}$

El coeficiente de expansión se calcula en función de la temperatura máxima del agua:

$$C_e = (3,24 \cdot t^2 + 102,13 \cdot t - 2708,3) \cdot 10^{-6}$$

Con $t = 30^\circ\text{C}$ para el agua fría en verano, $C_e = 0,0032716$; y con $t = 80^\circ\text{C}$ para el agua caliente en invierno, $C_e = 0,026198$

El coeficiente de presión se adopta como:

$$C_p = \frac{P_{max}}{P_{max} - P_{min}}$$

empleando presiones absolutas en bar. Dado que el vaso se encuentra en cubierta, se consideran $P_{min} = 1,5 \text{ bar}$ y $P_{max} = 3,5 \text{ bar}$, por lo que $C_p = 2$.

Con estos valores, resultan los siguientes volúmenes de vaso de expansión (aprox.):

- Agua fría: $V_{vaso} = 373,94 \text{ L}$
- Agua caliente: $V_{vaso} = 1832,03 \text{ L}$

2.7 DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

Una vez determinados los caudales de aire necesarios para garantizar la climatización óptima de cada sala, se procede al diseño y dimensionado de la red de conductos encargada de su distribución por todo el edificio. La instalación cuenta con cuatro tipologías de conductos: impulsión, aire exterior, retorno y extracción, cuya disposición depende del sistema de climatización adoptado en cada zona. En los espacios con fan-coils, únicamente es necesaria la red de aire exterior, ya que la impulsión y el retorno se realizan de forma local en cada equipo. Por el contrario, en las salas climatizadas mediante unidades de tratamiento de aire (UTA), se requiere instalar conductos de impulsión y retorno para transportar el aire entre los climatizadores y los locales a servir.

- Conductos de impulsión: transportan el aire desde los climatizadores hasta los difusores de cada sala, asegurando una distribución uniforme del caudal impulsado.
- Conductos de aire exterior: conducen el aire primario tratado hasta los fan-coils. En este proyecto, se han dispuesto dos unidades de aire primario: una para los fan-coils de planta baja y otra para los de planta primera.
- Conductos de retorno: recogen el aire de cada sala y lo devuelven al climatizador, donde se mezcla con aire exterior antes de volver a impulsarlo.
- Conductos de extracción: eliminan el caudal sobrante en caso de sobrepresión interior.

El procedimiento de dimensionado se inicia con la determinación de los caudales necesarios para cada sala (visibles en las tablas 22 a 26 en el apartado 2.5) y la posterior asignación del caudal correspondiente a cada tramo de conducto según su posición en la red. A partir de estos datos, se obtiene el diámetro circular teórico mediante gráficos y tablas específicas, convirtiéndolo posteriormente a sección rectangular equivalente en aquellos casos en que las limitaciones de espacio en falsos techos impiden la instalación de conductos circulares. Finalmente, se verifica que la relación entre lados no supere el valor 3, con el fin de evitar refuerzos estructurales innecesarios.

En todos los casos se han respetado dos condiciones básicas de diseño:

- Velocidad máxima del aire: 10 m/s, para limitar el ruido y las pérdidas de carga.
- Pérdida de carga lineal máxima: 0,1 mm.c.a./m, preferiblemente entre 0,08 y 0,1 mm.c.a./m, de acuerdo con las recomendaciones de diseño para redes de climatización.

En los anexos se presentan las tablas completas con el cálculo de todos los tramos de conductos. En ellas se diferencian los tramos que forman parte del camino más desfavorable, necesarios para la selección de ventiladores, de aquellos que no lo son, pero que igualmente han sido dimensionados para garantizar el correcto funcionamiento de toda la instalación. Estas tablas incluyen, para cada tramo, el caudal de aire, el diámetro circular calculado y la sección rectangular equivalente.

2.7.1 EJEMPLO DE CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA DE CONDUCTOS

A continuación, se puede observar un ejemplo de la tabla de Excel utilizada para el cálculo de las pérdidas de carga de un sistema de conductos.

[illegible]

Ilustración 5: Ejemplo de cálculo de pérdidas de carga de conductos

2.7.2 RESULTADOS DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE CONDUCTOS

A continuación, se puede observar una tabla con las pérdidas de carga de cada circuito de conductos, que será la potencia necesaria de los ventiladores asociados a cada climatizador, y que ha sido calculada teniendo en cuenta el equipo más crítico de cada circuito.

Tabla 29: Resultados pérdidas de carga de conductos

Pérdidas de carga de conductos		
Sala	Pérdidas de impulsión	Pérdidas de retorno
Área de embarque norte	56,58	72,27
Área de embarque sur	51,8	64,7
Concesión comercial Duty-Free 2	34,78	41,61
Concesión comercial 13	45,69	51,33
Concesión comercial sin nombre 1	25,43	30,32
Concesión comercial sin nombre 11	27,88	30,51
Concesión comercial sin nombre 3	27,88	30,51
Circuito de fan-coils	54,86	50,07
Pasillo llegadas norte	37,02	49,37
Pasillo llegadas sur	24,67	36,72
Recogida de equipajes norte	49,81	73,41
Recogida de equipajes sur	49,15	72,93
Sala tránsitos	24,14	32,09
Vestíbulo de llegadas	48,34	78,8
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	49,72	74,5

Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	49,96	74,79
Zona facturación norte	79,98	76,47
Zona facturación sur	78,49	74,98

2.7.3 SELECCIÓN DE VENTILADOR

Tal y como se ha indicado en el capítulo anterior, el cálculo de la pérdida de carga en los distintos conductos es determinante para la selección del ventilador asociado a cada climatizador. Para las salas climatizadas mediante climatizador, se adopta un climatizador por sala. Cada unidad incorpora dos ventiladores, uno para la red de impulsión y otro para la red de retorno, dimensionados para las condiciones específicas de cada circuito. Al formar parte del propio climatizador, el diseño y la adaptación de estos ventiladores a los caudales y pérdidas de carga solicitados quedan a cargo del fabricante. En este proyecto, el dimensionado se centra exclusivamente en el ventilador del climatizador de aire primario; para esta función se ha seleccionado una unidad de la marca SODECA, modelo CBXR-30/28, cuyas características se detallan a continuación.

Tabla 30: Características ventilador climatizador primario

Ventilador climatizador primario		
Caudal total (m ³ /h)	Pérdidas de carga (mm.c.a)	Modelo
49454,1	54,86	CBXR-30/28

2.7.4 SELECCIÓN DE EXTRACTOR

En el caso del climatizador de aire primario, además del ventilador de impulsión es necesario instalar un extractor encargado de evacuar al exterior el caudal de aire sobrante, garantizando así el equilibrio de presiones en el interior del edificio. El dimensionado de este equipo se ha realizado a partir del caudal total de extracción requerido y de la pérdida de carga máxima estimada para la red de conductos asociada, siguiendo los mismos criterios de cálculo empleados para el ventilador de impulsión. Una vez definidos estos parámetros, se ha seleccionado un extractor de altas prestaciones, capaz de mantener el caudal de diseño de forma estable y eficiente, incluso en las condiciones más desfavorables.

Tabla 31: Características extractor climatizador primario

Extractor climatizador primario		
Caudal total (m ³ /h)	Pérdidas de carga (mm.c.a)	Modelo
39563,28	50,07	CJTX-C-30/28- 20 IE3

2.7.5 SELECCIÓN DE DIFUSORES

En las salas con sistema todo aire mediante climatizadores, la impulsión se realiza a través de difusores, por lo que antes incluso de trazar la red de conductos se define el modelo y el número de unidades a instalar. Este número depende de la geometría de la sala y de su caudal de diseño, buscando siempre una distribución uniforme que garantice el confort y evite cruces de chorros de aire.

Como criterios de disposición se adopta una separación mínima entre difusores de 2,4–2,5 m y una distancia a paramentos al menos igual a la mitad de la separación anterior, manteniendo además un nivel sonoro ≤ 40 dB. Fijada la implantación, el caudal de cada difusor se obtiene dividiendo el caudal total de impulsión de la sala entre el número de unidades seleccionadas.

Para este proyecto se emplearán difusores marca REDI (REJILLAS Y DIFUSORES, S.L.), serie DIFUSOR CUADRADO DCU, cuya gama permite cubrir los caudales requeridos cumpliendo los límites acústicos y de confort especificados. En la tabla a continuación se especifica el modelo y la cantidad usada para cada sala.

Tabla 32: Selección de difusores

Selección de difusores			
Sala	Caudal por difusor (m ³ /h)	Cantidad	Modelo
Área de embarque norte	3561,7	14	Difusor cuadrado DCU 21"x21"
Área de embarque sur	3311,1	20	Difusor cuadrado DCU 21"x21"
Concesión comercial Duty-Free 2	1787,8	6	Difusor cuadrado DCU 15"x15"
Concesión comercial 13	2257,4	10	Difusor cuadrado DCU 18"x18"

Concesión comercial sin nombre 1	997,4	10	Difusor cuadrado DCU 12"x12"
Concesión comercial sin nombre 11	2610,9	6	Difusor cuadrado DCU 18"x18"
Concesión comercial sin nombre 3	2696,8	6	Difusor cuadrado DCU 18"x18"
Pasillo llegadas norte	1014,6	14	Difusor cuadrado DCU 12"x12"
Pasillo llegadas sur	1026,8	14	Difusor cuadrado DCU 12"x12"
Recogida de equipajes norte	2442,5	16	Difusor cuadrado DCU 15"x15"
Recogida de equipajes sur	2442,5	16	Difusor cuadrado DCU 15"x15"
Sala tránsitos	1065,8	14	Difusor cuadrado DCU 12"x12"
Vestíbulo de llegadas	1772	28	Difusor cuadrado DCU 15"x15"
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	2417,7	16	Difusor cuadrado DCU 15"x15"
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	2417,7	16	Difusor cuadrado DCU 15"x15"
Zona facturación norte	2846,7	27	Difusor cuadrado DCU 21"x21"
Zona facturación sur	2688,3	27	Difusor cuadrado DCU 21"x21"

2.7.6 SELECCIÓN DE REJILLAS

En las salas servidas por climatizadores todo aire, la recogida del aire se realiza mediante rejillas de retorno, por lo que se define el modelo y el número de rejillas por sala. Este número depende de la geometría del local y del caudal de retorno asignado, buscando una captación homogénea que evite cortocircuitos con la impulsión y mantenga el confort acústico (nivel sonoro ≤ 40 dB).

Las rejillas se sitúan preferentemente en falso techo o paramento alto, separadas de los difusores y de grandes obstáculos, y con acceso para mantenimiento. Fijada la implantación, el caudal por rejilla se obtiene dividiendo el caudal total de retorno entre las unidades seleccionadas, dimensionando posteriormente las bocas y derivaciones para que la velocidad de paso y la pérdida de carga queden dentro de los límites de diseño. Las salas con fan-coils no requieren red de retorno general, al realizarse la recirculación localmente en el propio equipo.

Para este proyecto se emplearán rejillas de retorno marca KOOLAIR, serie 20.2, cuya gama permite cubrir los caudales requeridos cumpliendo los límites acústicos y de confort especificados. En la tabla a continuación se especifica el modelo y la cantidad usada para cada sala.

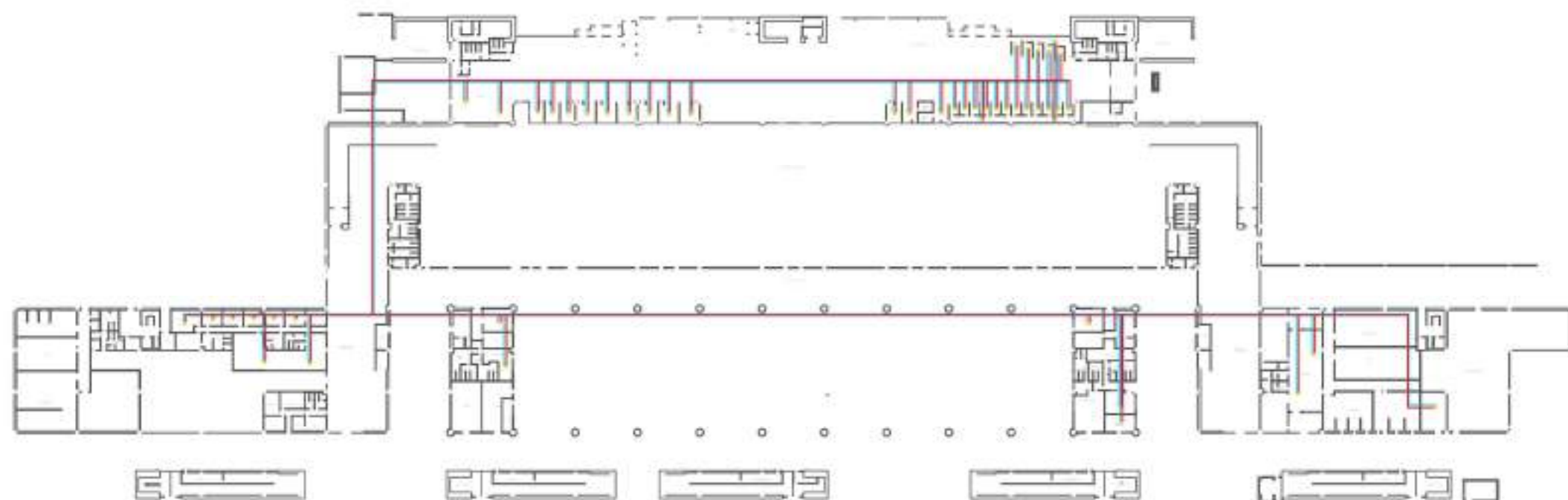
Tabla 33: Selección de rejillas

Selección de rejillas			
Sala	Caudal por rejilla (m ³ /h)	Cantidad	Modelo
Área de embarque norte	3602,6	11	Rejilla de retícula 20.2 600x600
Área de embarque sur	4461,8	12	Rejilla de retícula 20.2 600x600
Concesión comercial 9	1733,6	5	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Concesión comercial 13	3358,9	6	Rejilla de retícula 20.2 450x450
Concesión comercial sin nombre 1	1353,4	6	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Concesión comercial sin nombre 11	2645,5	5	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Concesión comercial sin nombre 3	2748,6	5	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Pasillo llegadas norte	1028,1	11	Rejilla de retícula 20.2 300x200
Pasillo llegadas sur	1043,6	11	Rejilla de retícula 20.2 300x200
Recogida de equipajes norte	2380,8	13	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Recogida de equipajes sur	2380,8	13	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Sala tránsitos	1905,4	7	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Vestíbulo de llegadas	3576,5	12	Rejilla de retícula 20.2 450x450
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 6	2373,2	13	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7	2373,2	13	Rejilla de retícula 20.2 350x350
Zona facturación norte	4936,3	13	Rejilla de retícula 20.2 600x600

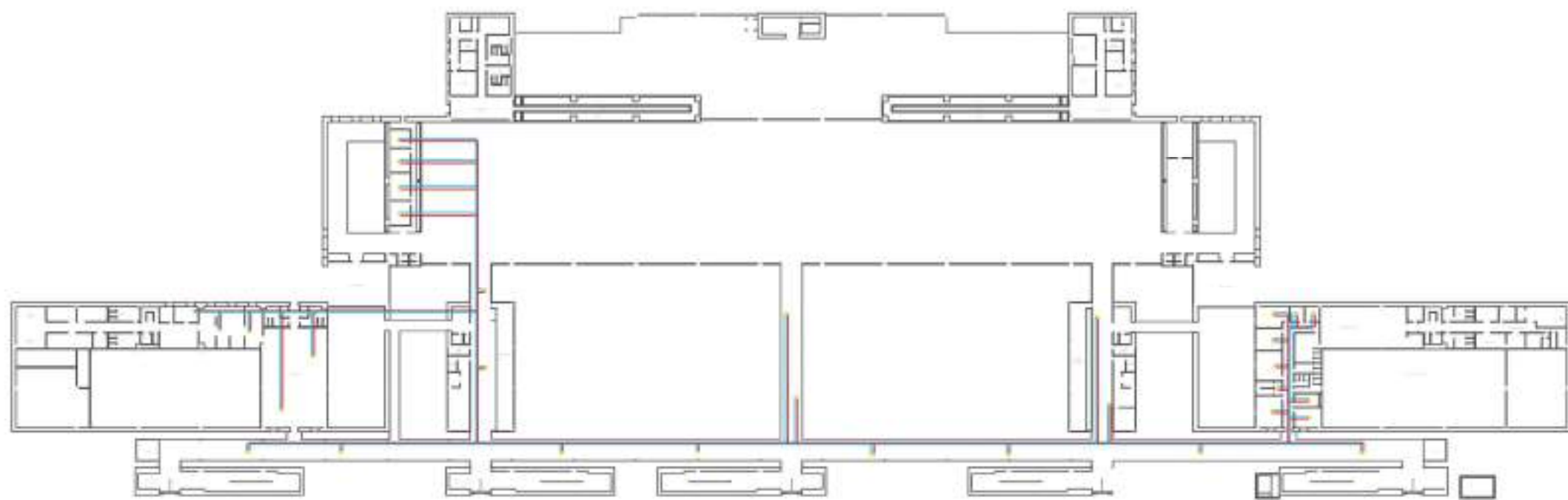
Zona facturación sur	4805,3	13	Rejilla de retícula 20.2 600x600

Documento 2

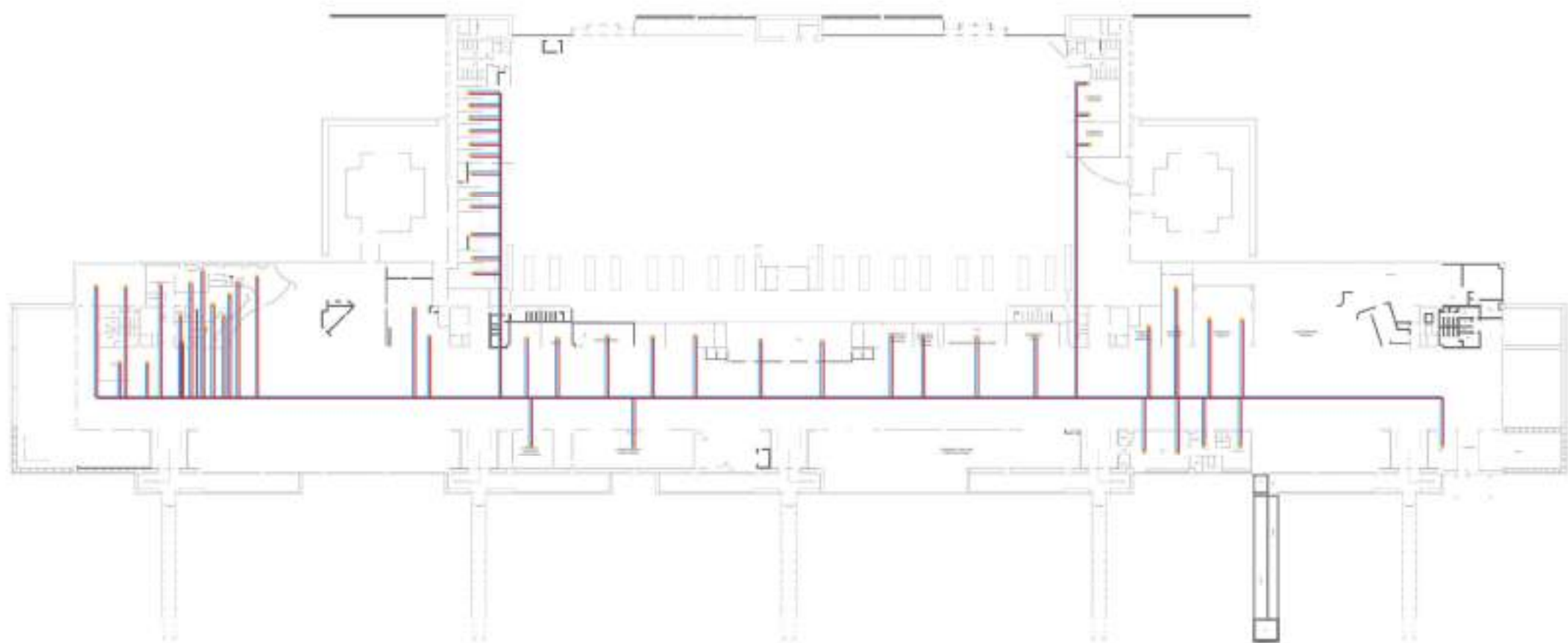
PLANOS



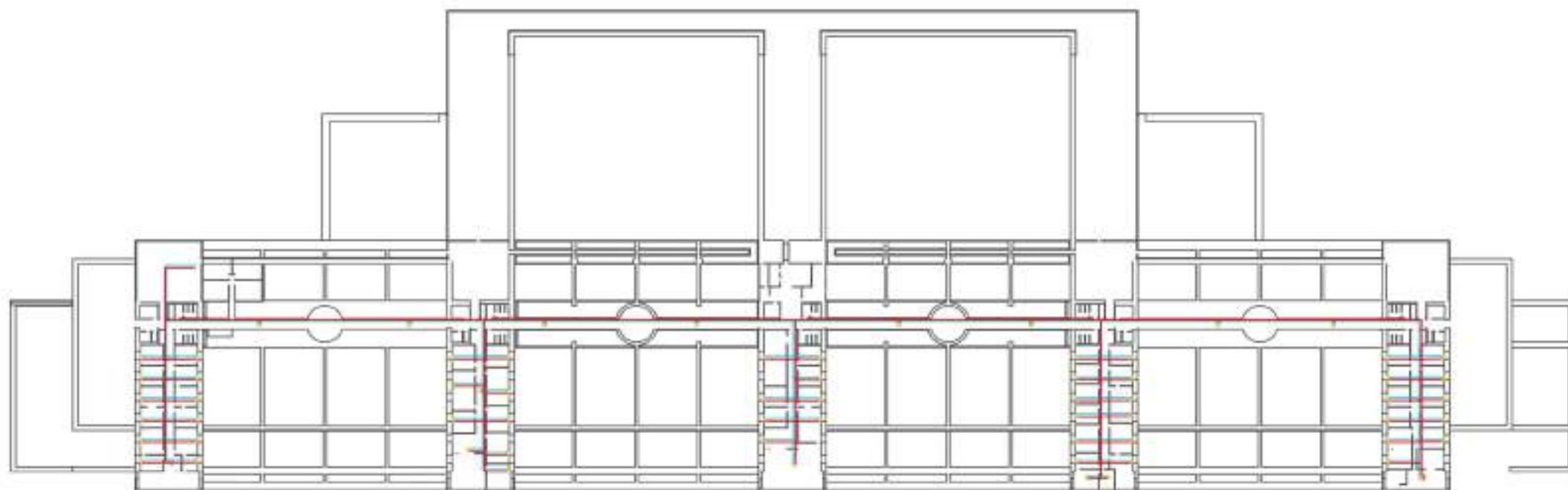
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plaza:	Aeropuerto en Madrid	Autor:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de tuberías primera planta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



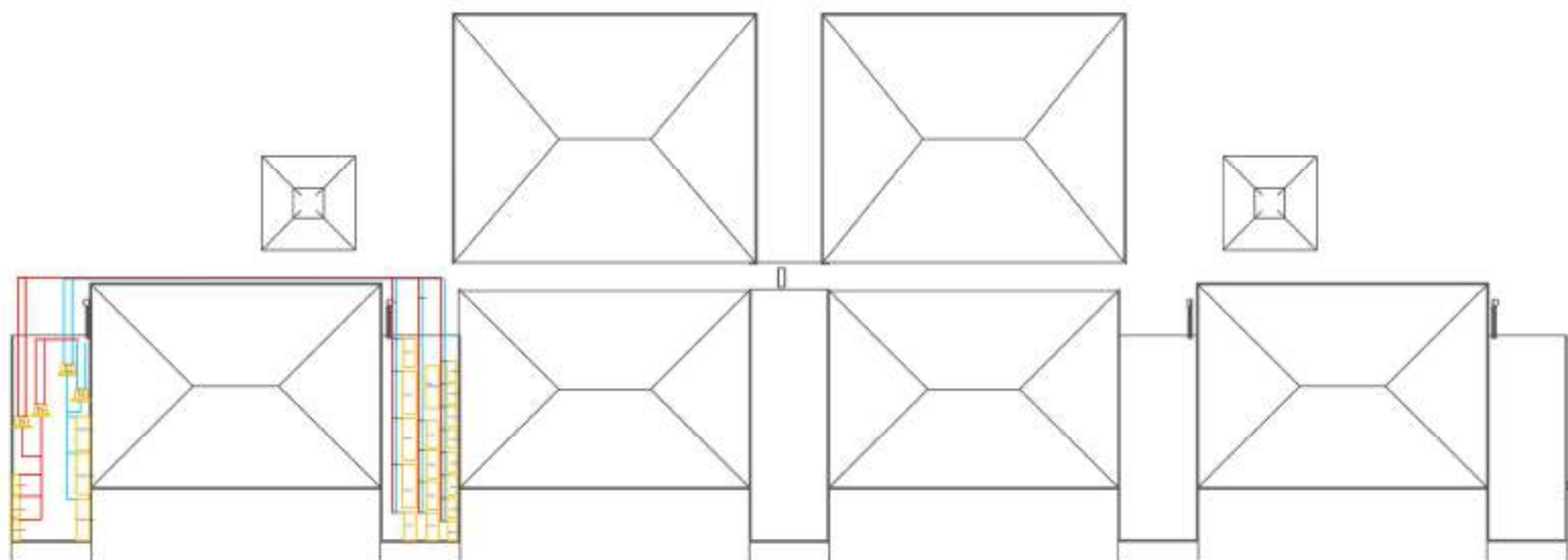
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Author:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de tuberías segunda planta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Autor:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de tuberías tercera planta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



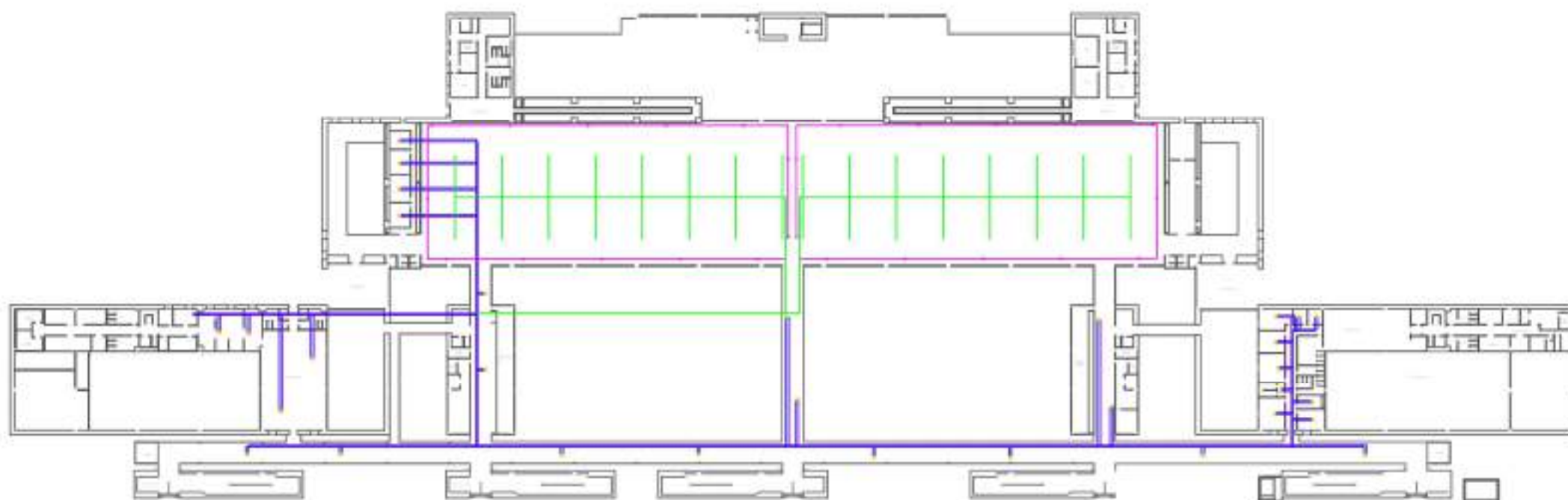
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plaza:	Aeropuerto en Madrid	Autor:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de tuberías cuarta planta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



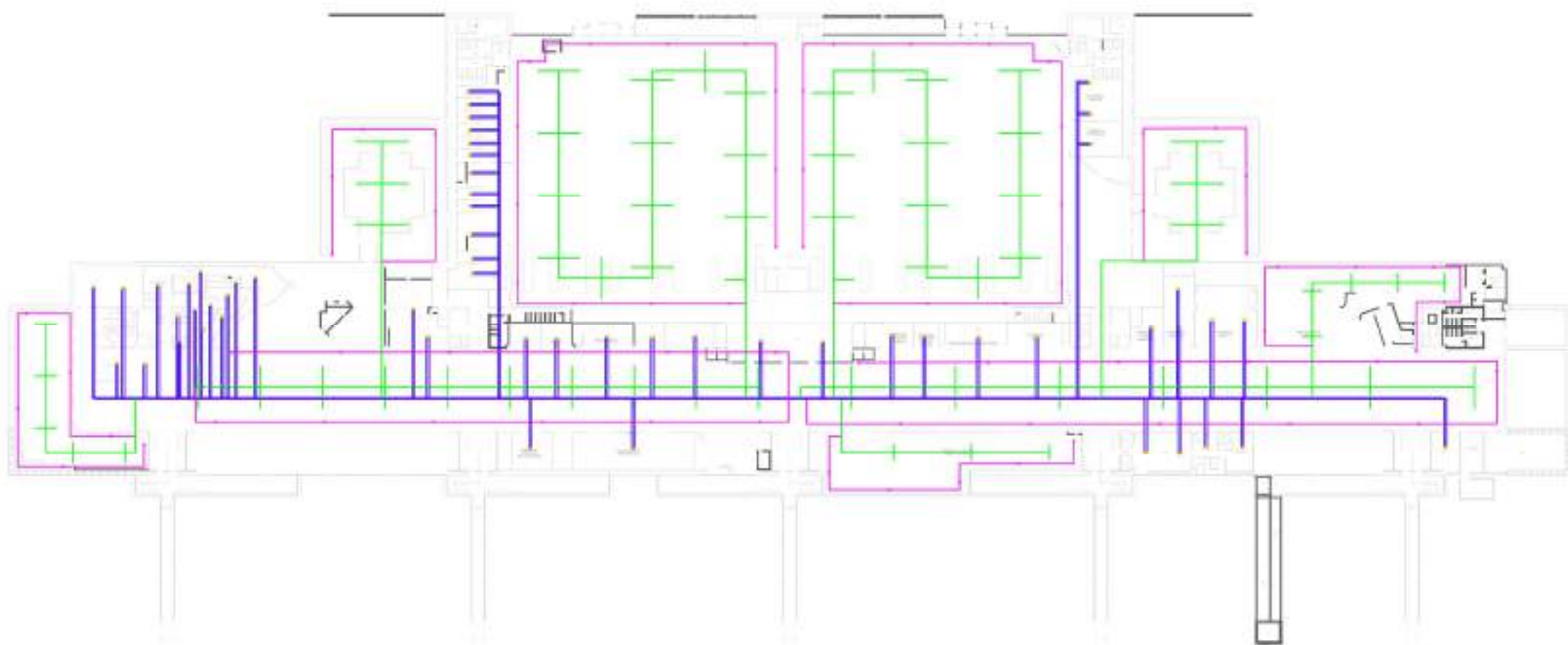
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Autor:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de tuberías cubierta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



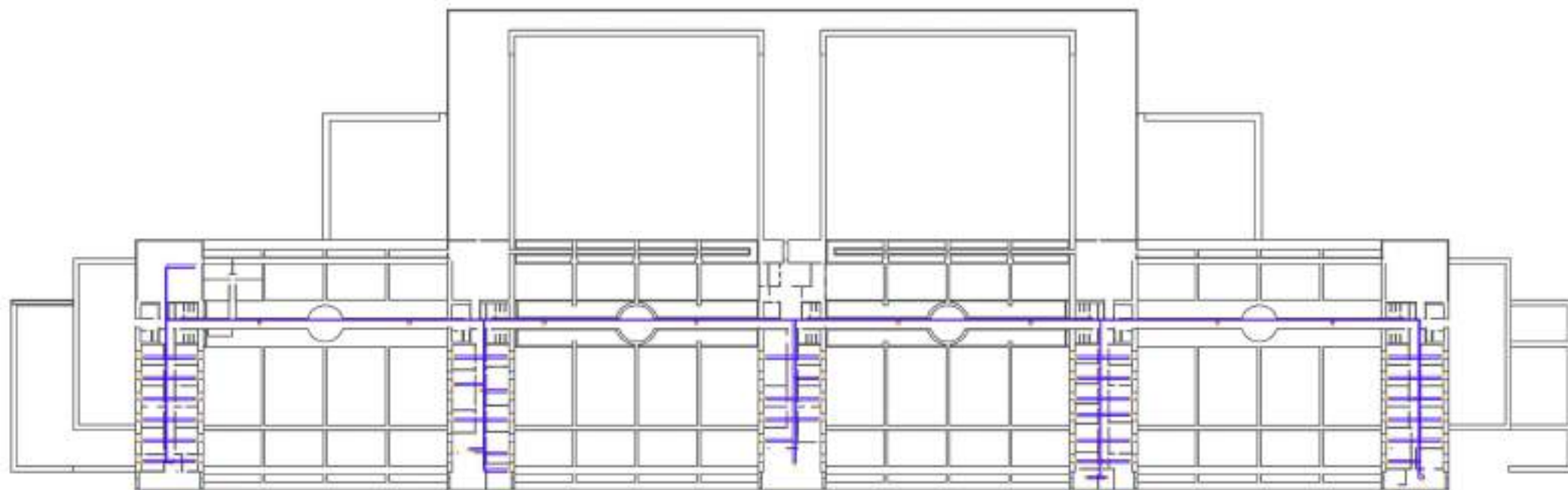
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Author:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de conductos primera planta	Escala:	1:1100
		Type of base:	A4



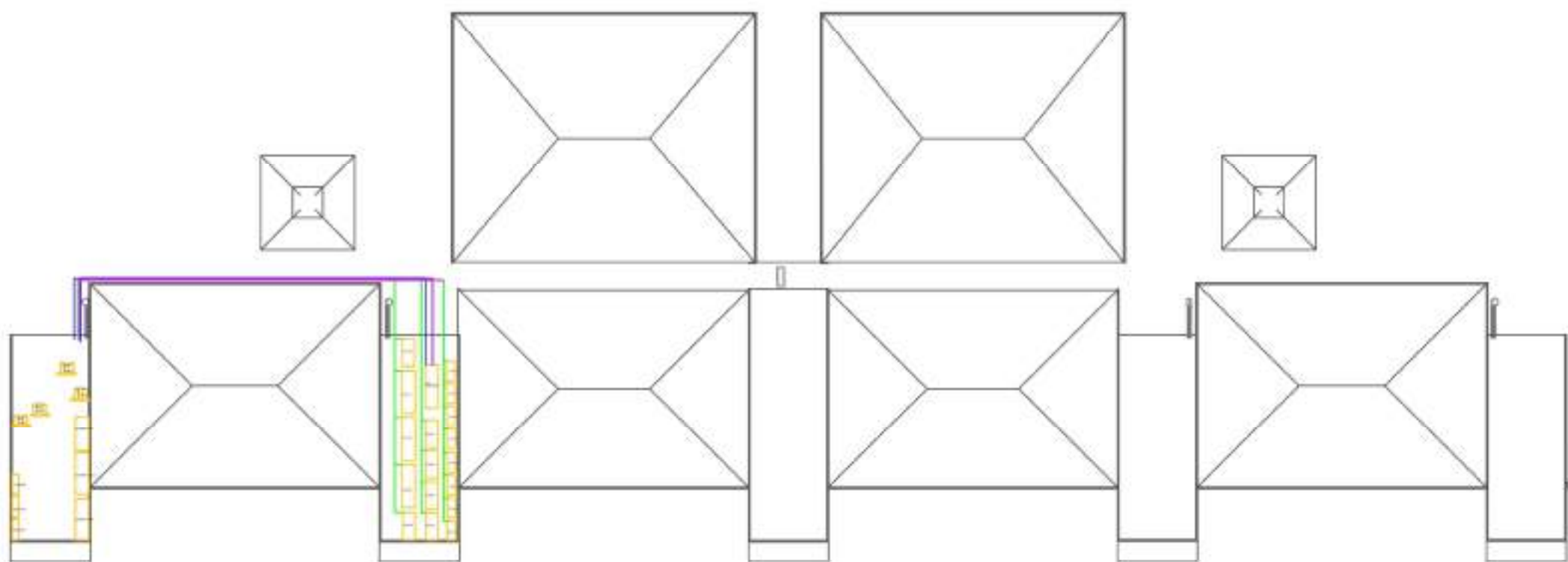
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plaza:	Aeropuerto en Madrid	Alumno:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de conductos segunda planta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



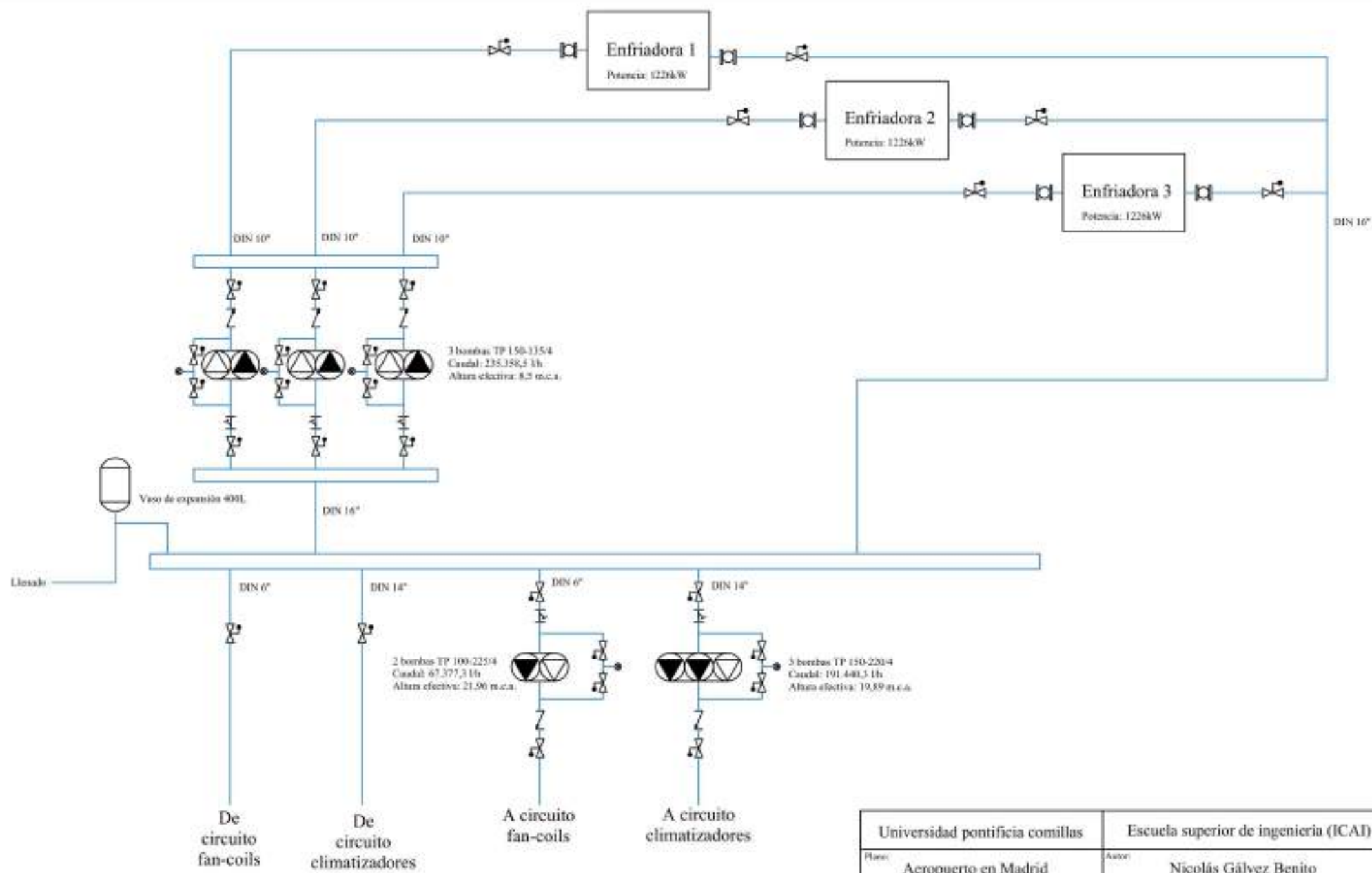
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Author:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de conductos tercera planta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



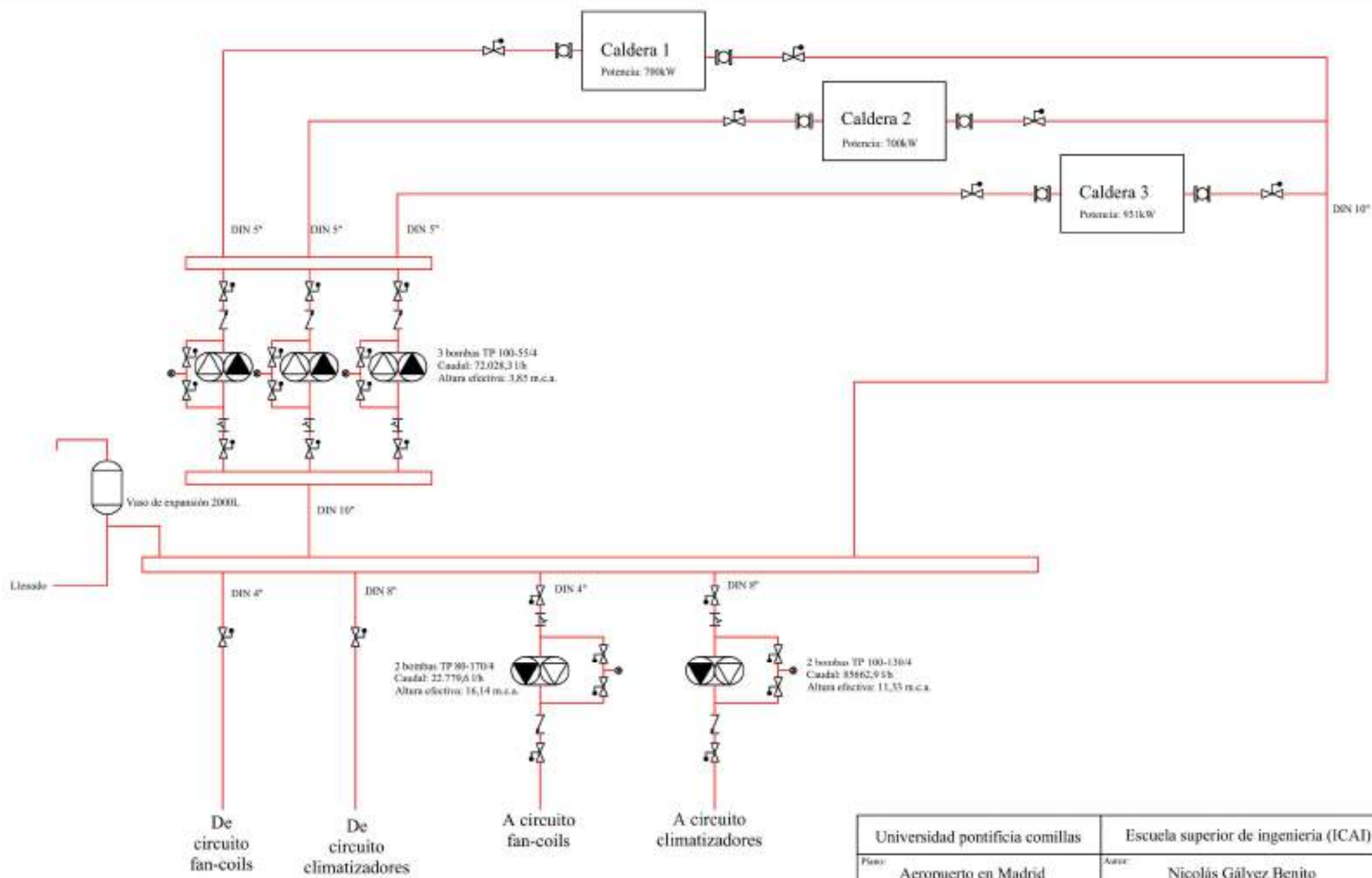
Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Proyecto:	Aeropuerto en Madrid	Alumno:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de conductos cuarta planta	Escala:	1:1100
		Número de plano:	A4



Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Auto:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Plano de conductos cubierta	Escala:	1:1100
		Tipo de hoja:	A4



Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingenieria (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Autor:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Esquema de principio de agua fria	Fecha:	29/07/2025
		Numero de plano:	1



Universidad pontificia comillas		Escuela superior de ingeniería (ICAI)	
Plano:	Aeropuerto en Madrid	Autor:	Nicolás Gálvez Benito
Plano:	Esquema de principio de agua caliente	Fecha:	29/07/2025
		Edición de plano:	1

Documento 3

PRESUPUESTO

1.1 CALDERAS

Tabla 34: Presupuesto calderas

Presupuesto calderas			
Descripción	Cantidad	€/Ud	Subtotal €
Caldera de condensación a gas marca WOLF, modelo MGK-2 800, con 700kW de potencia útil 71.700 l/h de caudal de agua, y un salto térmico de 50°C/60°C.	2	47.023	94.046
Caldera de condensación a gas marca WOLF, modelo MGK-2 1000, con 931kW de potencia útil 71.700 l/h de caudal de agua, y un salto térmico de 50°C/60°C.	1	54.562	54.562
TOTAL	3		148.608

1.2 ENFRIADORAS DE AGUA

Tabla 35: Presupuesto enfriadoras de agua

Presupuesto enfriadoras de agua			
Descripción	Cantidad	€/Ud	Subtotal €
Enfriadora marca TRANE, modelo GVAF 350 XPG-LN, con 1226 kW de potencia útil, 236.000 l/h de caudal, y un salto térmico de 12°C/7°C. Incluye compresor centrífuga de alta velocidad con rodamiento magnético	3	374.000	1.112.000
TOTAL	3		1.112.000

1.3 BOMBAS

Tabla 36: Presupuesto bombas

Presupuesto bombas			
Descripción	Cantidad	€ / Ud	Subtotal €
Bombas GRUNDFOS, modelo TP 150-135/4 — Circuito de agua fría primario: Bomba en línea vertical de rotor seco para HVAC Caudal de proyecto por bomba: 236,36 m³/h Altura efectiva: 8,50 m.c.a. Bridas PN 16, 50 Hz, motor 4 polos	6	8.900	53.400
Bombas GRUNDFOS, modelo TP 100-55/4 — Circuito de agua caliente primario: Bomba en línea vertical de rotor seco para HVAC Caudal de proyecto por bomba: 72,03 m³/h Altura efectiva: 3,85 m.c.a. Bridas PN 16, 50 Hz, motor 4 polos	6	3.300	19.800
Bombas GRUNDFOS, modelo TP 150-220/4 — Circuito de agua fría a climatizadores: Bomba en línea vertical de rotor seco para HVAC Caudal de proyecto por bomba: 191,44 m³/h Altura efectiva: 19,89 m.c.a. Bridas PN 16, 50 Hz, motor 4 polos	3	12.900	38.700
Bombas GRUNDFOS, modelo TP 100-130/4 — Circuito de agua caliente a climatizadores: Bomba en línea vertical de rotor seco para HVAC Caudal de proyecto por bomba: 85,26 m³/h Altura efectiva: 11,33 m.c.a. Bridas PN 16, 50 Hz, motor 4 polos	2	4.100	8.200
Bombas GRUNDFOS, modelo TP 100-225/4 — Circuito de agua fría a fan-coils: Bomba en línea vertical de rotor seco para HVAC Caudal de proyecto por bomba: 67,38 m³/h Altura efectiva: 21,96 m.c.a. Bridas PN 16, 50 Hz, motor 4 polos	2	7.900	15.800
Bombas GRUNDFOS, modelo TP 80-170/4 — Circuito de agua caliente a fan-coils: Bomba en línea vertical de rotor seco para HVAC Caudal de proyecto por bomba: 22,78 m³/h Altura efectiva: 16,14 m.c.a. Bridas PN 16, 50 Hz, motor 4 polos	2	3.800	7.600
TOTAL €	15		143.500

1.4 VASOS DE EXPANSIÓN

Tabla 37: Presupuesto vasos de expansión

Presupuesto vasos de expansión			
Descripción	Cantidad	€/Ud	Subtotal €
Vaso de expansión para circuito de agua fría – Marca REFLEX, modelo N 400: Volumen útil ≥ 400 L (requerido: 373,94 L). Presión máx. 10 bar. Rango de temperatura -10...110 °C.	1	1.250	1.250
Vaso de expansión para circuito de agua caliente – Marca REFLEX, modelo N 2000: Volumen útil ≥ 2000 L (requerido: 1832,03 L). Presión máx. 10 bar. Rango de temperatura -10...110 °C.	1	7.200	7.200
TOTAL	2		8.450

1.5 CLIMATIZADORES

Tabla 38: Presupuesto climatizadores

Presupuesto climatizadores			
Descripción	Cantidad	€/Ud	Subtotal €
Climatizador Área de embarque Norte – Sistema 39CP-CL. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 268.45 kW; pot. calor 158.34 kW; agua: fría 46173 L/h, caliente 13617 L/h; aire: impulsión 49864 m ³ /h, retorno 39628 m ³ /h, extracción 4510 m ³ /h. Pérdidas de conductos: impulsión 56,58 mm.c.a; retorno 72,27 mm.c.a.	1	102.220	102.220
Climatizador Área de embarque Sur – Sistema 39HQ-500. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento,	1	149.332	149.332

recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 349.68 kW; pot. calor 209.73 kW; agua: fría 60144 L/h, caliente 18037 L/h; aire: impulsión 66223 m³/h, retorno 53542 m³/h, extracción 5578 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 51,80 mm.c.a; retorno 64,70 mm.c.a.			
Climatizador Concesión comercial 9 – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 56.69 kW; pot. calor 36.18 kW; agua: fría 9750 L/h, caliente 3112 L/h; aire: impulsión 10727 m³/h, retorno 8668 m³/h, extracción 908 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 34,78 mm.c.a; retorno 41,61 mm.c.a.	1	30.036	30.036
Climatizador Concesión comercial 13 – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 105.03 kW; pot. calor 53.26 kW; agua: fría 18066 L/h, caliente 4581 L/h; aire: impulsión 22574 m³/h, retorno 20153 m³/h, extracción 1064 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 45,69 mm.c.a; retorno 51,33 mm.c.a.	1	45.148	45.148
Climatizador Concesión comercial sin nombre 1 – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 52.29 kW; pot. calor 34.87 kW; agua: fría 8995 L/h, caliente 2998 L/h; aire: impulsión 9974 m³/h, retorno 8120 m³/h, extracción 825 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 25,43 mm.c.a; retorno 30,32 mm.c.a.	1	27.928	27.928

Climatizador Concesión comercial sin nombre 11 – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 78.55 kW; pot. calor 49.81 kW; agua: fría 13511 L/h, caliente 4283 L/h; aire: impulsión 15665 m³/h, retorno 13228 m³/h, extracción 1076 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 27,88 mm.c.a; retorno 30,51 mm.c.a.	1	31.330	31.330
Climatizador Concesión comercial sin nombre 3 – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 80.54 kW; pot. calor 41.91 kW; agua: fría 13852 L/h, caliente 3604 L/h; aire: impulsión 16180 m³/h, retorno 13743 m³/h, extracción 1076 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 27,88 mm.c.a; retorno 30,51 mm.c.a.	1	32.360	32.360
Climatizador Pasillo llegadas norte – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 76.17 kW; pot. calor 53.30 kW; agua: fría 13101 L/h, caliente 4584 L/h; aire: impulsión 14205 m³/h, retorno 11309 m³/h, extracción 1280 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 37,02 mm.c.a; retorno 49,37 mm.c.a.	1	28.410	28.410
Climatizador Pasillo llegadas sur – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control.	1	28.750	28.750

Características: Pot. fría 79.01 kW; pot. calor 53.83 kW; agua: fría 13591 L/h, caliente 4629 L/h; aire: impulsión 14375 m ³ /h, retorno 11480 m ³ /h, extracción 1280 m ³ /h. Pérdidas de conductos: impulsión 24,67 mm.c.a; retorno 36,72 mm.c.a.			
Climatizador Recogida de equipajes Norte – Sistema 39CP-CL. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 211.25 kW; pot. calor 140.55 kW; agua: fría 36335 L/h, caliente 12088 L/h; aire: impulsión 39081 m ³ /h, retorno 30950 m ³ /h, extracción 3591 m ³ /h. Pérdidas de conductos: impulsión 49,81 mm.c.a; retorno 73,41 mm.c.a.	1	80.116	80.116
Climatizador Recogida de equipajes Sur – Sistema 39CP-CL. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 211.25 kW; pot. calor 140.55 kW; agua: fría 36335 L/h, caliente 12088 L/h; aire: impulsión 39081 m ³ /h, retorno 30950 m ³ /h, extracción 3591 m ³ /h. Pérdidas de conductos: impulsión 49,15 mm.c.a; retorno 72,93 mm.c.a.	1	80.116	80.116
Climatizador Sala tránsitos – Sistema 39CP-C. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 64.49 kW; pot. calor 31.20 kW; agua: fría 11092 L/h, caliente 2683 L/h; aire: impulsión 14921 m ³ /h, retorno 13337 m ³ /h. Pérdidas de conductos: impulsión 24,14 mm.c.a; retorno 32,09 mm.c.a.	1	29.842	29.842
Climatizador Vestíbulo de llegadas – Sistema 39CP-CL. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich,	1	99.230	99.230

ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 241.13 kW; pot. calor 113.14 kW; agua: fría 41475 L/h, caliente 9730 L/h; aire: impulsión 49615 m³/h, retorno 42918 m³/h, extracción 2951 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 48,34 mm.c.a; retorno 78,80 mm.c.a.			
Climatizador Zona de Circulación Llegadas 6 – Sistema 39CP-CL. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 213.14 kW; pot. calor 118.64 kW; agua: fría 36660 L/h, caliente 10203 L/h; aire: impulsión 38682 m³/h, retorno 30851 m³/h, extracción 3794 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 49,72 mm.c.a; retorno 74,50 mm.c.a.	1	77.364	77.364
Climatizador Zona de Circulación Llegadas 7 – Sistema 39CP-CL. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 212.78 kW; pot. calor 118.91 kW; agua: fría 36599 L/h, caliente 10226 L/h; aire: impulsión 38590 m³/h, retorno 30759 m³/h, extracción 3794 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 49,96 mm.c.a; retorno 74,79 mm.c.a.	1	77.180	77.180
Climatizador Zona de Facturación Norte – Sistema 39HQ-500. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 390.68 kW; pot. calor 225.72 kW; agua: fría 67197 L/h, caliente 19412 L/h; aire: impulsión 76861 m³/h, retorno 64172 m³/h, extracción 5571 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 79,98 mm.c.a; retorno 76,47 mm.c.a.	1	152.722	152.722

Climatizador Zona de Facturación Sur – Sistema 39HQ-500. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador, filtros F9, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 366.46 kW; pot. calor 210.89 kW; agua: fría 63031 L/h, caliente 18137 L/h; aire: impulsión 72585 m³/h, retorno 62469 m³/h, extracción 5112 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 78,49 mm.c.a; retorno 74,98 mm.c.a.	1	145.170	145.170
TOTAL	17		1.217.254

Tabla 39: Presupuesto climatizador primario

Presupuesto climatizador primario			
Descripción	Cantidad	€/Ud	Subtotal €
Climatizador de aire primario – Sistema 39HQ-500. Unidad de tratamiento de aire con bastidor autoportante, panel sándwich, ventiladores de alto rendimiento, recuperador según proyecto, filtración, silenciadores, baterías de agua fría/caliente y cuadro de control. Características: Pot. fría 620.70 kW; pot. calor 405.60 kW; agua: fría 89040 L/h, caliente 34834 L/h; aire: impulsión 49454 m³/h, extracción 39563 m³/h. Pérdidas de conductos: impulsión 54,86 mm.c.a; retorno 50,07 mm.c.a.	1	98.909	98.909
TOTAL	1		98.909

1.6 FAN-COILS

Tabla 40: Presupuesto fan-coils

Presupuesto fan-coils			
Descripción	Cantidad	€/Ud	Subtotal €
FCSA-50 4T Termoven cassette 840×840 de 3 velocidades y 4 tubos. Cap. fríg. máx. 4.1 kW; sensible máx. 3.1 kW; Cap. cal. máx. 7,6 kW, caudal de aire máx. 850 m³/h	122	1.050	128.100
FCSA-100 4T Termoven cassette 840×840 de 3 velocidades y 4 tubos. Cap. fríg. máx. 8.1 kW; sensible máx. 5.2 kW; Cap. cal. máx. 9,6 kW, caudal de aire máx. 1.700 m³/h	69	1.750	120.750
CF-51 4T Termoven conducto media-presión de 3 velocidades y 4 tubos. Cap. fríg. máx. 28.8 kW; sensible máx. 20.7 kW; Cap. cal. máx. 34,2 kW, caudal de aire máx. 4.675 m³/h	16	4.500	72.000
TOTAL	207		320.850

1.7 TUBERÍAS

Tabla 41: Presupuesto tuberías

Presupuesto tuberías			
Descripción	Metros	Precio (€/m)	Subtotal €
Tuberías de agua			
Tubería de acero negro estirado DIN 1/2"	415,52	16,20	3365,71
Tubería de acero negro estirado DIN 3/4"	415,52	19,28	4005,61
Tubería de acero negro estirado DIN 1 1/4"	481,52	36,36	8754,03
Tubería de acero negro estirado DIN 1 1/2"	1398,38	41,88	29282,08

Tubería de acero negro estirado DIN 2"	1931,87	59,04	57028,80
Tubería de acero negro estirado DIN 2 1/2"	318,4	76,38	12159,70
Tubería de acero negro estirado DIN 3"	443,38	95,89	22098,06
Tubería de acero negro estirado DIN 4"	395,38	124,35	32777,00
Tubería de acero negro estirado DIN 5"	147,86	178,50	17595,34
Tubería de acero negro estirado DIN 6"	364,16	202,50	49161,60
Tubería de acero negro estirado DIN 8"	689,48	303,62	139557,70
Tubería de acero negro estirado DIN 10"	43,63	528,58	11530,97
Tubería de acero negro estirado DIN 14"	689,48	538,67	247599,20
Aislamiento tuberías			
Aislamiento tubería DIN 1/2"	415,52	18,04	7495,98
Aislamiento tubería DIN 3/4"	415,52	19,62	8152,50
Aislamiento tubería DIN 1 1/4"	481,52	23,38	11257,94
Aislamiento tubería DIN 1 1/2"	1398,38	26,04	36413,82
Aislamiento tubería DIN 2"	1931,87	28,7	55444,67
Aislamiento tubería DIN 2 1/2"	318,4	33,4	10634,56
Aislamiento tubería DIN 3"	443,38	45,54	20191,53
Aislamiento tubería DIN 4"	395,38	50,38	19919,24
Aislamiento tubería DIN 5"	147,86	67,06	9915,49
Aislamiento tubería DIN 6"	364,16	76,82	27974,77
Aislamiento tubería DIN 8"	689,48	110,92	76477,12
Aislamiento tubería DIN 10"	43,63	135,88	5928,44

Aislamiento tubería DIN 14"	689,48	178,46	123044,60
TOTAL			1.437.663,21

1.8 VALVULERÍA

Tabla 42: Presupuesto valvulería

Presupuesto valvulería			
Descripción	Metros	Precio (€/m)	Subtotal €
Válvula de corte DIN 1/2"	207	22,26	4607,82
Válvula de corte DIN 3/4"	207	30,96	6408,72
Válvula de corte DIN 1 1/4"	67	59,62	3994,54
Válvula de corte DIN 2"	45	108,85	4898,25
Válvula de corte DIN 4"	33	206,70	6821,10
Válvula de corte DIN 6"	22	476,50	10483,00
Válvula de corte DIN 8"	5	1027,00	5135,00
Válvula de reg. Micro. 1/2"	207	64,03	13254,21
Válvula de reg. Micro. 3/4"	207	68,45	14169,15
Válvula de reg. Micro. 1 1/4"	17	96,93	1647,81
Válvula de reg. Micro. 2"	17	341,89	5812,13
Válvula de reg. Micro. 4"	5	744,55	3722,75
Válvula de reg. Micro. 6"	5	1303,13	6515,65
Válvula de reg. Micro. 8"	2	1534,10	3068,20
Válvula de reg. Micro. 14"	3	2723,53	8170,59

Filtro DIN 1/2"	127	79,42	10086,34
Filtro DIN 3/4"	87	95,72	8327,64
Filtro DIN 1 1/4"	78	139,78	10902,84
Filtro DIN 2"	54	244,20	13186,80
Filtro DIN 4"	33	266,46	8793,18
Filtro DIN 6"	22	552,58	12156,76
Filtro DIN 8"	5	1322,45	6612,25
Filtro DIN 14"	3	1563,18	4689,54
Válvula de retención DIN 4"	5	122,29	611,45
Válvula de retención DIN 6"	5	168,70	843,50
Válvula de retención DIN 8"	2	224,25	448,50
Válvula de retención DIN 14"	3	342,77	1028,31
Válvula de mariposa DIN 4"	20	158,33	3166,60
Válvula de mariposa DIN 6"	20	363,34	7266,80
Válvula de mariposa DIN 8"	8	769,50	6156,00
Válvula de mariposa DIN 14"	12	1014,58	12174,96
Válvula de asiento DIN 1 1/4"	17	64,62	1098,54
Válvula de asiento DIN 2"	17	227,93	3874,81
Manguitos antivibratorios DIN 4"	2	90,45	180,9
Manguitos antivibratorios DIN 5"	12	135,67	1628,04
Manguitos antivibratorios DIN 6"	2	170,67	341,34
Manguitos antivibratorios DIN 8"	2	210,56	421,12

Manguitos antivibratorios DIN 10"	12	350,67	4208,04
Manguitos antivibratorios DIN 14"	2	500,45	1000,90
TOTAL			217.914,1

1.9 CONDUCTOS

Tabla 43: Presupuesto conductos

Presupuesto vasos de expansión			
Descripción	Metros	Precio (€/m)	Subtotal €
Conductos de chapa galvanizada	31.000	47,28	1.465.680
Aislamientos de fibra de vidrio	31.000	32,97	1.022.070
TOTAL			2.487.750

1.10 VENTILADOR DEL CLIMATIZADOR PRIMARIO

Tabla 44: Presupuesto ventilador del climatizador primario

Presupuesto ventilador			
Descripción	Cantidad	€ / Ud	Subtotal €
Ventilador SODECA, modelo CBXR-30/28: Ventilador centrífugo doble oído con transmisión por correas, carcasa galvanizada. Condición de proyecto: caudal 49.454,1 m³/h y presión estática 54,86 mm.c.a (≈538 Pa). Potencia al aire ≈ 7,4 kW; estimación de motor 15 kW IE3 400 V–50 Hz (rendimiento y márgenes habituales para este rango). Preparado para control mediante variador de frecuencia.	1	7.950	7.950
TOTAL €	1		7.950

1.11 EXTRACTOR DEL CLIMATIZADOR PRIMARIO

Tabla 45: Presupuesto extractor del climatizador primario

Presupuesto extractor			
Descripción	Cantidad	€ / Ud	Subtotal €
Extractor SODECA, modelo CJTX-C-30/28-20 IE3: Ventilador centrífugo de doble oído con transmisión por correas, carcasa galvanizada y rodetes de álabes hacia atrás. Condición de proyecto: caudal 39.563,28 m³/h y presión estática 50,07 mm.c.a (≈491 Pa). Potencia al aire ≈ 6,5–7,0 kW; selección prevista con motor IE3 11 kW, 400 V–50 Hz para trabajar con margen y regulación mediante variador de frecuencia.	1	6.950	6.950
TOTAL €	1		6.950

1.12 DIFUSORES

Tabla 46: Presupuesto difusores

Presupuesto difusores			
Descripción	Cantidad	€ / Ud	Subtotal €
Difusores REDI, modelo DCU 12"x12" (cuadrado, aluminio, acabado PR/BL; uso en salas de caudal medio-bajo).	52	73,06	3.799,12
Difusores REDI, modelo DCU 15"x15" (cuadrado, aluminio, acabado PR/BL; uso general).	98	90,23	8.842,54
Difusores REDI, modelo DCU 18"x18" (cuadrado, aluminio, acabado PR/BL; salas con mayor caudal puntual).	22	111,31	2.448,82
Difusores REDI, modelo DCU 21"x21" (cuadrado, aluminio, acabado PR/BL; zonas de grandes aportes).	88	130,32	11.468,16

TOTAL €	260		26.558,64

1.13 REJILLAS

Tabla 47: Presupuesto rejillas

Presupuesto rejillas			
Descripción	Cantidad	€ / Ud	Subtotal €
Rejillas de retícula 20.2 300×200 — retorno, retícula 20×20 mm, aluminio lacado RAL 9016, marco 25 mm.	22	28,5	627
Rejillas de retícula 20.2 350×350 — retorno, retícula 20×20 mm, aluminio lacado RAL 9016, marco 25 mm.	80	44	3.520,00
Rejillas de retícula 20.2 450×450 — retorno, retícula 20×20 mm, aluminio lacado RAL 9016, marco 25 mm.	18	62	1.116,00
Rejillas de retícula 20.2 600×600 — retorno, retícula 20×20 mm, aluminio lacado RAL 9016, marco 25 mm.	49	98	4.802,00
TOTAL €	169		10.065,00

1.14 COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Tabla 48: Presupuesto compuertas cortafuegos

Presupuesto compuertas cortafuegos			
Descripción	Cantidad	€ / Ud	Subtotal €
Compuerta cortafuegos 1000×700 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas	6	420	2.520

horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.			
Compuerta cortafuegos 1100×800 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.	6	460	2.760
Compuerta cortafuegos 1200×800 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.	6	495	2.970
Compuerta cortafuegos 1200×900 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.	6	520	3.120
Compuerta cortafuegos 1300×900 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.	5	555	2.775
Compuerta cortafuegos 1400×900 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.	5	585	2.925
Compuerta cortafuegos 1500×1000 mm SYSTEMAIR FDR-EI120: rectangular, lamas horizontales, cuerpo galvanizado; EI 120 según EN 13501-3, conforme UNE-EN 15650; fusible 72 °C; accionamiento manual con retorno por muelle; preparada para servomotor.	4	640	2.560
TOTAL €	38		19.630

1.15 PRESUPUESTO TOTAL

Tabla 49: Presupuesto total

Presupuesto total	
Sección	Subtotal €
1.1 Calderas	148.608,00
1.2 Enfriadoras de agua	1.112.000,00
1.3 Bombas	143.500,00
1.4 Vasos de expansión	8.450,00
1.5 Climatizadores	1.316.163,00
1.6 Fan-coils	320.850,00
1.7 Tuberías	1.437.663,21
1.8 Valvulería	217.914,10
1.9 Conductos	2.487.750,00
1.10 Ventilador climatizador primario	7.950,00
1.11 Extractor climatizador primario	6.950,00
1.12 Difusores	26.558,64
1.13 Rejillas	10.065,00
1.14 Compuertas cortafuegos	19.630,00
TOTAL	7.264.051,95

El presupuesto total para la climatización del aeropuerto asciende a siete millones doscientos sesenta y cuatro mil cincuenta y un euros con noventa y cinco céntimos.

Documento 4

PLIEGO DE

CONDICIONES

1.1 OBJETO Y ALCANCE DE LA INSTALACIÓN

El presente pliego de condiciones técnicas define los requisitos y especificaciones para el proyecto de climatización de un aeropuerto en Madrid. Abarca las instalaciones de calefacción, refrigeración, ventilación y control necesarias para garantizar el confort térmico y la calidad de aire interior en las diferentes áreas del aeropuerto, cumpliendo con la normativa vigente (RITE, CTE y demás reglamentaciones aplicables).

Se incluyen tanto la generación de frío y calor (enfriadoras y calderas), como la distribución por redes de tuberías y conductos, las unidades de tratamiento de aire (climatizadores), las unidades terminales y el sistema de control y regulación de la instalación. Todos los equipos y materiales serán de primera calidad industrial, nuevos y adecuados para uso intensivo en entornos aeroportuarios, cumpliendo las normas UNE/EN correspondientes y con marcado CE. La ejecución deberá realizarse conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, garantizando la seguridad, eficiencia energética y fiabilidad del sistema.

1.2 SISTEMAS DE GENERACIÓN TÉRMICA

1.2.1 ENFRIADORAS DE AGUA

Se instalarán unidades enfriadoras de líquido (chillers) marca TRENA, condensadas por aire, para la producción de agua fría destinada a climatización. Las enfriadoras seleccionadas pertenecen a la gama de alto rendimiento de TRENA, con compresores de tornillo semiherméticos y tecnología de volumen de refrigerante variable para modular la capacidad de forma continua. La gama de TRENA cubre potencias frigoríficas desde aproximadamente 210 kW hasta 1500 kW por unidad, por lo que las unidades escogidas se dimensionarán de acuerdo a la carga térmica del aeropuerto. Cada enfriadora incorporará dos circuitos de refrigeración independientes, lo que permite mantener el servicio incluso ante la parada de uno de los circuitos, y asegurar una regulación eficiente de la capacidad en carga parcial. El refrigerante utilizado será R-134a (u otro refrigerante de última generación de bajo PCA, según oferta del fabricante), contando las unidades con los componentes necesarios: evaporador inundado o de placas, condensadores con baterías de aletas de cobre-aluminio y ventiladores axiales de velocidad variable (tecnología EC) para un funcionamiento silencioso y eficiente.

Cada enfriadora dispondrá de controlador microprocesador que gestionará la secuencia de compresores, ventiladores, bomba interna (si la lleva) y válvula de expansión electrónica, optimizando el rendimiento según la demanda térmica. Se priorizará que las enfriadoras tengan la opción de free-cooling integrado si ello resulta pertinente para aprovechar las bajas temperaturas exteriores, aunque en un clima como el de Madrid esta funcionalidad se utilizará sobre todo en épocas intermedias. Las enfriadoras irán montadas en la cubierta o zona técnica exterior, sobre basamentos antivibratorios, con aisladores de vibración en sus

apoyos para evitar la transmisión de ruidos. Estarán dotadas de todos los elementos de seguridad requeridos por el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas: presostatos de alta y baja presión, válvulas de seguridad, control de flujo de agua, así como carga de refrigerante calibrada y prueba de estanqueidad certificada en fábrica. Su rendimiento energético deberá cumplir o superar las exigencias del RITE, contando con EER/SEER altos y dispositivos de control que permitan su integración en el sistema de gestión centralizado (BMS).

1.2.2 CALDERAS DE CONDENSACIÓN

Para la producción de agua caliente de calefacción, se instalarán calderas murales de condensación a gas natural marca WOLF, modelos MGK-2 800 y MGK-2 1000. Estas calderas de pie de alto rendimiento ofrecen potencias nominales de 700 kW y 931 kW respectivamente a régimen 50/60°C, alcanzando hasta 752 kW y 1000 kW cuando operan en régimen de condensación (retorno a 30°C). Ambas calderas son del tipo de gas modulante, con quemador de premezcla y control electrónico que permite modular su potencia entre aproximadamente un 17% y 100% de la carga, adaptándose a la demanda térmica en cada momento. Esto garantiza un funcionamiento eficiente incluso con cargas parciales, alcanzando rendimientos estacionales superiores al 105% (PCI) gracias al aprovechamiento del calor latente de condensación.

Las calderas MGK-2 cuentan con intercambiador de calor en acero inoxidable resistente a la corrosión por condensados, aislamiento térmico para minimizar pérdidas y quemador de bajas emisiones NOx (clase 6). Incluirán todos los accesorios de seguridad exigidos: válvula de seguridad en el circuito de agua (ajustada a 6 bar), limitador de temperatura, termostato de seguridad, purgadores automáticos y manómetro. La chimenea será de doble pared (para admisión de aire exterior y evacuación concéntrica de gases quemados), dimensionada según las recomendaciones del fabricante para evacuar los gases de combustión a baja temperatura. Las chimeneas cumplirán la norma UNE correspondiente e incorporarán secciones registrables para inspección y drenaje de condensados. Se habilitará un desagüe para condensados neutralizados, dado que cada caldera puede producir 70-90 litros/hora de agua condensada en plena carga, la cual debe ser neutralizada antes de verter a la red de saneamiento.

La instalación dispondrá de dos calderas en paralelo (una de 800 kW y otra de 1000 kW), permitiendo la redundancia y escalonamiento de potencia. El control secuenciará el encendido de las calderas según demanda, alternando su prioridad para equilibrar las horas de funcionamiento. Ambas calderas estarán conectadas a un colector común de impulsión y retorno mediante válvulas de aislamiento y bombas de circulación individuales (o válvulas anti-retorno integradas) para asegurar un correcto caudal mínimo a través de cada generador. Todo el sistema de generación de calor deberá cumplir con los rendimientos mínimos y sistemas de regulación exigidos por el RITE, incluyendo sondas de temperatura exterior para compensación en curva de calefacción si procede.

1.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

1.3.1 BOMBAS DE CIRCULACIÓN

El circuito de agua fría y el circuito de agua caliente contarán con bombas de circulación centrífugas de la marca GRUNDFOS, seleccionadas para proporcionar los caudales y presiones requeridos en la instalación. Se instalarán grupos de bombeo redundantes (bomba principal + bomba de reserva en configuración standby) para cada circuito, garantizando el servicio continuo en caso de avería o mantenimiento de una bomba. Las bombas serán preferentemente del tipo horizontal de eje corto acoplado (end-suction) o bombas en línea según caudal, fabricadas en fundición o acero y con impulsores de bronce o acero inoxidable. Los motores eléctricos de las bombas serán trifásicos de alta eficiencia (clase IE3 o superior), con protección IP55 y aislamiento clase F, adecuados para servicio continuo.

Cada bomba irá montada sobre bancada inercial o soportes antivibratorios, con acoplamiento elástico al motor para minimizar vibraciones. En las aspiraciones e impulsiones se instalarán vibradores o manguitos flexibles para absorber dilataciones y aislar vibraciones hidráulicas. Las bombas de los circuitos principales estarán dotadas de variadores de frecuencia (VFD) integrados o en cuadro de control, de modo que puedan modular su velocidad en función de la demanda (presión diferencial en la red), optimizando el consumo eléctrico. Por ejemplo, en el circuito de agua fría, al cerrarse válvulas de dos vías en las unidades terminales, la bomba reducirá caudal manteniendo constante la presión diferencial ajustada, evitando sobrecaudales y ahorros significativos de energía.

Las características hidráulicas de diseño de las bombas se definen según los cálculos de pérdida de carga de la red: caudal nominal y altura manométrica total (considerando las pérdidas en tuberías, intercambiadores y válvulas, más la presión residual requerida en los equipos terminales). Las bombas deberán poder entregar dicho caudal a esa altura con un margen de seguridad, operando en el punto de mayor rendimiento de sus curvas. Incorporarán válvulas de aislamiento en aspiración e impulsión (válvulas de mariposa o compuerta, según diámetro), filtros de aspiración para evitar entrada de impurezas, y válvulas de retención en la impulsión para prevenir retornos de flujo cuando la bomba esté parada. Además, se preverán purgadores en los puntos altos y drenajes en los puntos bajos próximos a las bombas para facilitar la puesta en marcha y el mantenimiento.

1.3.2 TUBERÍAS Y VÁLVULAS DE LA RED HIDRÁULICA

La distribución de agua refrigerada y caliente se realizará mediante tuberías de acero

Todas las tuberías se aislarán térmicamente: las de agua fría con aislamiento elastomérico tipo Armaflex (espesor adecuado para evitar condensaciones, p.ej. 19 mm o según cálculo) y las de agua caliente con armaflex o coquillas de lana mineral (espesor según norma, p.ej. 30 mm para tuberías $\leq$ DN50, mayor para diámetros grandes) con acabado exterior de aluminio o PVC. El aislamiento evitará pérdidas energéticas y condensaciones, y deberá

instalarse de forma continua incluso sobre soportes (usando insertos rígidos aislantes en abrazaderas) y cubriendo válvulas y bridas mediante piezas desmontables.

En cuanto a válvulas, se instalarán los siguientes tipos principales en la red hidráulica:

- **Válvulas de corte:** En general se emplearán válvulas de mariposa de cierre hermético (tipo wafer o lug, con asiento elastomérico) para diámetros mayores de DN50, por su baja pérdida de carga y facilidad de maniobra; y válvulas de bola o válvulas de compuerta para diámetros pequeños, según convenga. Permitirán seccionar circuitos y aislar equipos para mantenimiento. Irán provistas de manetas o actuadores de palanca, y en salas de máquinas estarán identificadas con placas (numeración).
- **Válvulas de retención:** Se colocarán válvulas antirretorno en las impulsiones de bombas (tipo de clapeta oscilante o tipo doble aleta) para impedir flujos inversos cuando una bomba esté fuera de servicio. También se ubicarán en puntos donde se requiera evitar retornos entre circuitos (por ejemplo, retorno desde calderas).
- **Válvulas de equilibrado y regulación:** En los ramales principales y retornos de circuitos críticos se dispondrán válvulas de globo o válvulas de equilibrado calibradas, que permitan regular y limitar el caudal máximo hacia ciertas zonas. Estas válvulas tendrán sistema de medida de caudal y presión diferencial para su ajuste en el equilibrado hidráulico final.
- **Válvulas de tres vías:** En caso de ser necesarias para by-pass o mezcla (por ejemplo, en secuencias de calderas o protección de mínima temperatura de retorno), se instalarán válvulas mezcladoras de 3 vías con actuador. Sin embargo, el diseño propuesto prioriza válvulas de 2 vías modulando en los terminales y bombeo variable, de modo que las de 3 vías se limitan a los casos imprescindibles.
- **Válvulas de drenaje y purga:** En los puntos bajos de la red se prevén válvulas de vaciado (con toma para manguera) para el vaciado completo del circuito, y en los altos, purgadores automáticos o manuales para expeler el aire acumulado.

Toda la red de tuberías se instalará respetando pendientes adecuadas para facilitar el purgado de aire y el vaciado de agua. Se usarán soportes y abrazaderas robustos, fijados a estructura, dimensionados según peso y con interdistancias típicas (aprox. cada 3 m en tubería horizontal de acero, menor separación para cobre debido a su mayor flexibilidad). Los soportes incluirán elementos antivibración (tacos silenciosos) en proximidad a bombas y equipos. Los cambios de dirección de la tubería (codos, tes) deberán considerar la dilatación térmica: se incorporarán compensadores de dilatación (tipo fuelle o en U) en tramos largos de agua caliente, o se dejarán curvas de dilatación, para absorber las expansiones sin sobrecargar las sujeciones. Tras el montaje, todas las tuberías se someterán a pruebas de presión descritas más adelante, asegurando la estanquidad de las uniones.

1.4 SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE

1.4.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Se instalarán Unidades de Tratamiento de Aire (UTA) modulares para climatizar y ventilar las zonas comunes y espacios amplios del aeropuerto. En concreto, se contemplan climatizadores tipo Carrier serie 39CP (versiones 39CP-C y 39CP-CL) y modelo Carrier 39HQ Airovision, de capacidades adaptadas a la necesidad de cada área. Estas UTAs son equipos de diseño modular con secciones de mezcla, filtración, baterías de frío/calor, humidificación (si se requiere), ventiladores y atenuación acústica. La gama 39CP de Carrier abarca varios tamaños con caudales de aire desde 1.000 m³/h hasta 30.000 m³/h en su segmento 1, mientras que la serie 39HQ permite incluso mayores caudales (hasta 125.000 m³/h en tamaños especiales). Para el proyecto, los modelos seleccionados proporcionarán caudales del orden de 25.000 – 60.000 m³/h en las unidades principales, en consonancia con el volumen de los recintos a climatizar.

Cada climatizador estará construido con un robusto panelado doble (doble pared) con aislamiento interno de 50 mm de espesor en lana mineral, logrando una envolvente con clase de resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1 según norma EN 1886. Esto asegura una carcasa rígida, sin fugas de aire apreciables y con mínima transmisión térmica (clase T2 o mejor). El bastidor estructural será de perfiles de aluminio extrusionado o acero galvanizado, con paneles desmontables para acceso a los distintos componentes. Las UTAs cumplirán las clases de filtro bypass y puente térmico indicadas (por ejemplo, TB1, F9 en filtración), evitando condensaciones en la estructura y garantizando la eficiencia de la filtración.

Configuración interna de las UTAs: Contarán con una sección de mezcla de aire (retorno + aire exterior) provista de compuertas motorizadas de regulación aire exterior/recirculado, con perfiles aerodinámicos y sello perimetral para minimizar fugas. A continuación, habrá uno o dos niveles de filtración: típicamente prefiltros o de cajón tipo G4 y filtros de alta eficiencia tipo F7 o F9, según la calidad de aire requerida. Los filtros estarán dispuestos en bastidores estancos con fácil acceso para reposición y con manómetros diferenciales para control de colmatación.

Las UTAs dispondrán de baterías de intercambio térmico de agua fría y agua caliente (coil de enfriamiento y coil de calefacción). Las baterías frías serán de tubo de cobre y aletas de aluminio, calculadas para tratar el caudal de aire designado reduciendo su temperatura (por ejemplo, de 30°C a 15°C en verano) con un salto de temperatura típico del agua 7/12°C. Las baterías calientes (calefacción) igualmente de cobre-aluminio, diseñadas para elevar la temperatura del aire (p.ej. de 5°C a 30°C en invierno) con agua caliente 50/60°C. Cada batería incluirá bandeja de drenaje en acero inoxidable bajo la batería de frío, con aislamiento exterior y sifón de drenaje para evacuar los condensados producidos en la deshumidificación del aire. Las tuberías de conexión a las baterías llevarán válvulas de control motorizadas de

2 vías (una por coil) para regular el caudal de agua según la demanda térmica, así como válvulas de equilibrado y purgas de aire manuales en los colectores.

En caso de que el diseño lo contemple, algunas UTAs pueden llevar sistemas de humidificación (por vapor o por paneles húmedos) o de deshumectación especial para salas sensibles, aunque para un aeropuerto normalmente se trabaja con renovación y control de humedad pasivo. De necesitarse, se instalarán humectadores de vapor controlados por higrostat, con alimentación desde red de agua tratada, o baterías de humidificación adiabática.

La ventilación forzada la realizarán los ventiladores de la UTA. Se usarán ventiladores centrífugos de doble aspiración con turbina de álabes hacia delante (tipo DIDW) o ventiladores tipo plug-fan de álabes hacia atrás con motor de accionamiento directo, dependiendo del modelo. En climatizadores de gran caudal se opta por secciones de ventiladores múltiples o plug-fans con motores EC de imanes permanentes para mayor eficiencia y control. En todo caso, los ventiladores estarán seleccionados para proporcionar el caudal nominal contra la presión estática total de la instalación (incluyendo conductos y filtros) con un margen, funcionando de forma silenciosa (incorporando aislamiento acústico en paneles y, si es preciso, atenuadores de ruido en impulsión/retorno). Los motores cumplirán eficiencia IE3 mínimo, y normalmente estarán controlados por variadores de frecuencia integrados en el cuadro de la UTA o en el BMS, de modo que se pueda ajustar el caudal de aire (y presión) en función de la demanda de ventilación real (por ejemplo, reducción nocturna de caudal o control por presión constante en conductos).

Cada climatizador dispondrá de un cuadro eléctrico y de control que gestionará sus componentes: secuencia de ventiladores, modulación de compuertas de mezcla, activación de baterías (válvulas) y alarmas de filtros. Este control se conectará al BMS central (ver apartado de Control) para permitir la supervisión remota y ajuste de consignas. Las UTAs contarán con sensores de temperatura en impulsión y retorno de aire, y donde aplique, sensores de presión diferencial en filtros y sondas de calidad de aire CO₂ en el retorno para control de aire exterior por demanda (DCV).

En el montaje, los climatizadores se ubicarán en cuartos técnicos o azoteas, sobre bancadas niveladas y amortiguadas para aislar vibraciones. Se dejarán espacios libres adecuados para mantenimiento (extracción de filtros, acceso a ventiladores, limpieza de baterías), conforme a recomendaciones del fabricante. Las conexiones a los conductos se realizarán mediante mangas flexibles anti-vibratorias y los empalmes de tuberías de agua con uniones desmontables (bridas o uniones victaulic) que faciliten una eventual sustitución de las baterías. La envolvente de cada UTA tendrá acabado galvanizado y pintado (RAL 7035 típico) para protección contra la intemperie si están a la intemperie, con grado de protección IP54 para componentes eléctricos en exteriores.

1.4.2 CONDUCTOS DE AIRE Y AISLAMIENTO

La distribución del aire tratado desde las UTAs hasta los locales se realizará mediante red de conductos de distribución. Se emplearán conductos de chapa de acero galvanizado,

utilizados en los tramos principales, shafts verticales y zonas de instalaciones. Serán de sección rectangular o circular según convenga. Los rectangulares se fabricarán en chapa galvanizada conforme a la norma UNE 100012, con espesores adecuados según el lado mayor del conducto (p.ej., 0,8 mm para lados <500 mm, 1-1,2 mm para lados hasta 1000 mm, refuerzos transversales a intervalos según dimensiones mayores). Las uniones entre tramos se harán con bridas tipo L o marcos con junta estanca, o sistema de perfil en "C" con cantoneras, asegurando estanqueidad mínima de clase B (preferiblemente clase C en conductos de impulsión de climatización). Se aplicará sellador elastomérico en todas las juntas y se instalarán registros de inspección en puntos estratégicos (p.ej., antes y después de baterías, en tramos horizontales largos) para limpieza interna periódica. Los conductos metálicos de aire climatizado irán aislados térmicamente en todo su recorrido para evitar pérdidas y condensaciones: típicamente con paneles de lana mineral de 25 mm revestidos en aluminio en el exterior (en impulsión de aire frío) y con aislamiento acústico interior donde se requiera atenuación de ruido (p.ej., conductos de retorno o cerca de equipos). El aislamiento exterior tendrá acabado de lámina de aluminio o coquilla con revestimiento, resistente al desgarro y al fuego (clasificación M0 o A1).

La red de conductos incluirá los accesorios necesarios: codos con radios amplios o aletas guía para minimizar pérdidas, derivaciones en "T" o en ángulo con compuertas de equilibrado (damper) para ajustar caudales a ramales, silenciadores acústicos (atenuadores) en las salidas de los ventiladores de las UTAs y en tramos próximos a rejillas si se requiere reducir niveles sonoros. También se considerarán compuertas cortafuego en los pasos de conductos a través de sectores de incendio, conforme al DB-SI del Código Técnico, con clasificación EI adecuada (por ejemplo EI 120) y accionamiento automático termofusible o eléctrico conectado al sistema de detección de incendios.

La sustentación de los conductos se hará mediante soportes metálicos (varillas roscadas M8/M10 y perfiles de acero) anclados sólidamente al forjado o estructura. La separación máxima entre soportes típicamente será de ~3 metros para conductos horizontales rectos, reduciéndose si el conducto es de gran tamaño o si es de fibra (en cuyo caso se siguen las guías del fabricante, ~2,5 m). Se garantizará que la flecha o deformación de los conductos sea mínima. Todos los apoyos de conductos incluirán arandelas aislantes o silentblocks para no transmitir vibraciones a la estructura.

Una vez montados, los conductos de aire se someterán a inspección de estanqueidad (test de fuga de aire) al menos aleatoriamente en tramos representativos, para verificar que cumplen la clase de estanqueidad prevista. Asimismo, se limpiarán internamente de posible suciedad o residuos de montaje antes de la puesta en marcha, especialmente dado el uso en ambiente aeroportuario donde la calidad del aire es crítica.

1.4.3 REJILLAS, DIFUSORES Y ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN

En los locales y áreas a climatizar se dispondrán los elementos terminales de difusión de aire adecuados: rejillas, difusores y bocas de aire, en función de las características arquitectónicas y funcionales de cada espacio (altura de techo, ocupación, etc.). Todos estos elementos serán

de construcción en aluminio extrusionado o acero galvanizado con pintura epoxi, garantizando durabilidad y estética acorde al entorno.

Se emplearán difusores de techo en salas amplias y zonas públicas (por ejemplo, difusores circulares o cuadrangulares de 4 vías para montaje en falso techo modular), que aseguren una distribución uniforme del aire. Dichos difusores manejarán caudales típicos de 200 a 1000 m³/h según tamaño, con bajo nivel sonoro (<35 dB(A) en condiciones nominales). De igual forma, en salas VIP, oficinas o áreas de techos bajos se pueden instalar difusores lineales ranurados o rejillas decorativas que se integran en la arquitectura.

Para la impulsión de aire desde los fan-coils tipo cassette se usarán las plenum difusor integrados que vienen con la propia unidad (panel decorativo con lamas direccionales). En el caso de fan-coils de conductos (como el Termoven CF-51), la distribución se hará mediante rejillas difusoras conectadas por conducto, calculadas para el caudal de cada zona.

En cuanto al retorno de aire, se dispondrán rejillas de retorno de adecuado tamaño, generalmente en techo o alto en pared, para recoger el aire de los locales de vuelta hacia las UTAs o fan-coils. Estas rejillas tendrán aletas fijas o móviles (horizontales) y, en zonas necesarias, incorporarán filtros de grosero desmontables para proteger de polvo (por ejemplo, en retornos de salas con mucho público).

En todos los difusores y rejillas de impulsión se instalarán damper de regulación (mariposas o compuertas de cuadrante) ya sea en el cuello del difusor o en el ramal de alimentación, que permitan equilibrar el caudal de aire a cada boca durante la puesta en marcha. Las rejillas de impulsión críticas podrían ser de doble deflexión (dos hileras de aletas regulables) para orientar correctamente el chorro de aire y evitar corrientes molestas en el nivel de ocupación.

Los materiales de estos elementos cumplirán con la reacción al fuego requerida (normalmente metálicos = incombustibles). Se terminarán en colores discretos (blanco RAL 9010 o según diseño interior). La fijación de difusores/rejillas al conducto o plenum será firme, estanca (con sellos o cintas para que no haya fugas de aire en el perímetro) y accesible para desmontaje cuando se necesite limpieza. En particular, los difusores en falso techo contarán con un marco accesible o desmontable.

El cálculo situará las bocas de impulsión de forma que se logren velocidades de aire y gradientes de temperatura adecuados en la zona ocupada (velocidad <0,2 m/s en zona de personas para evitar molestias). Se garantizará asimismo la adecuada recirculación evitando zonas muertas: por cada difusor de impulsión habrá rejillas de retorno colocadas estratégicamente para recoger el aire sin causar cortocircuitos ni recirculaciones directas. En áreas con grandes alturas (por ejemplo, vestíbulos de terminal), se podrán utilizar toberas de largo alcance o difusores helicoidales, diseñados para impulsar aire a largas distancias hacia el área ocupada.

1.4.4 FAN-COILS TIPO CASSETTE

En áreas como oficinas administrativas, salas de reuniones o ciertas dependencias del aeropuerto, se emplearán unidades terminales tipo fan-coil de techo cassette de la marca

Termoven, serie FCSA, para climatización local. En particular, se consideran modelos Termoven FCSA-50 4T y FCSA-100 4T, que son fan-coils de cuatro tubos (4T) diseñados para instalación empotrada en falso techo, con rejilla decorativa cuadrada vista. Al ser 4 tubos, disponen de dos baterías: una conectada al circuito de agua fría y otra al de agua caliente, permitiendo proporcionar refrigeración o calefacción según necesidad de forma simultánea en distintas zonas.

El modelo FCSA-50 4T tiene una capacidad de enfriamiento aproximada de 4,1 kW (en alta velocidad) y de 7,6 kW en calor (alta velocidad). Su caudal de aire nominal es del orden de 850 m³/h en alta, con niveles sonoros contenidos (~39 dB(A) a 1 m a velocidad alta, disminuyendo a 32 dB(A) en velocidad media), adecuado para oficinas. Por su parte, el modelo FCSA-100 4T es de mayor capacidad, entregando cerca de 8,1 kW en frío y 9,6 kW en calor a alta velocidad, con un caudal de aire máximo de 1700 m³/h. Estas prestaciones permiten acondicionar salas de mayor tamaño o con mayor carga térmica. Ambas unidades incorporan un ventilador centrífugo de varias velocidades (motor trifásico o monofásico de 3 velocidades) y una bomba de drenaje de condensados de doble efecto integrada, capaz de elevar el agua condensada unos 500 mm para conducirla al desagüe más cercano, evitando problemas de drenaje en techo.

Los fan-coils cassette Termoven FCSA están equipados con filtros de aire de fácil acceso (malla lavable) en la toma de retorno, para retener polvo y proteger las baterías. Disponen de termostato y mando de control; en este caso se integrarán a un control central: cada unidad se conectará a un termostato ambiente o al BMS, pero también cuentan con mando remoto por infrarrojos para ajuste local si se habilita. La difusión de aire se realiza a través de su panel decorativo de 4 salidas, con aletas oscilantes que permiten un barrido amplio de aire, evitando estratificación.

La instalación de estos cassettes se hará fijándolos a la estructura superior (forjado) mediante varillas roscadas, asegurando que queden nivelados con el falso techo. Se dejará un espacio perimetral accesible para mantenimiento. Las conexiones de agua (tuberías de 3/4" para ida y retorno) se realizarán con llaves de paso y válvulas de regulación en cada circuito (frío y calor) y válvulas de purga de aire. Así se puede aislar individualmente cada fan-coil para mantenimiento sin afectar al resto. Los condensados se conectarán a la red de desagüe con sifón apropiado. Una vez instalados, se verificará el sentido de flujo de agua en las baterías (muchos fan-coils tienen preferencia de entrada/salida para optimizar rendimiento) y se equilibrarán sus caudales mediante las válvulas de ajuste.

1.4.5 FAN-COILS DE CONDUCTOS ALTA CAPACIDAD

Para climatizar ciertas zonas del aeropuerto con demandas mayores (como salas de equipos, áreas comerciales amplias o vestibulos secundarios), se usarán unidades tipo fan-coil de conductos de alta capacidad, en concreto la serie Termoven CF. Destaca el modelo Termoven CF-51 4T, que es un fan-coil de cuatro tubos de gran caudal concebido para montarse oculto (por ejemplo, en falso techo o cuarto técnico) y distribuir el aire a través de conductos a varias salidas en la zona.

El Termoven CF-51 4T ofrece una potencia frigorífica de hasta unos 28,8 kW de frío total (20,7 kW sensible) a máximo régimen, mientras que en modo calefacción (con batería independiente 70/60°C) proporciona alrededor de 22,4 kW de calor. Es capaz de mover un caudal de aire aproximado de 4675 m³/h en alta velocidad, con una presión estática disponible del orden de 100 Pa, suficiente para alimentar una red de conductos corta hacia difusores en la zona servida. Estas características lo hacen adecuado para climatizar espacios de mediano tamaño o varias salas contiguas desde una sola unidad centralizada.

El fan-coil CF-51 consta de un ventilador centrífugo de doble aspiración accionado por motor trifásico (normalmente con correas para ajustar el punto de trabajo) y está encerrado en un mueble metálico galvanizado aislado acústica y térmicamente. Incluye baterías de agua fría y caliente de gran superficie (varias filas de tubos cobre/aluminio) para lograr esas potencias. Al ser cuatro tubos, permite servir frío o calor según la temporada, con conmutación automática mediante el control central. Estas unidades suelen suministrarse con un cuadro eléctrico de control incorporado o opcional, que permite gestionarlas (velocidades de ventilador, aperturas de válvulas) remotamente. En este proyecto, se integrarán al sistema de control central, equipándolas con válvulas de 2 vías motorizadas y actuador on/off o modulante en cada batería, y un termostato o sonda en el local representativo para regular su operación.

La instalación del CF-51 se hará preferiblemente en una sala técnica o falso techo amplio, dado su tamaño y requerimiento de toma de aire de retorno. Se conectará a una red de conductos: una boca de retorno grande recogerá el aire del local hacia la unidad (posiblemente a través de un plenum de retorno), y en la impulsión se montará un plenum de distribución desde el cual parten los conductos hacia difusores en el espacio. En la boca de retorno se puede colocar un filtro de aire de alta capacidad para proteger la unidad (si no viene con su propio filtro incorporado). Igualmente, se montarán silenciadores si el nivel sonoro del ventilador pudiera transmitirse por los conductos a las salas ocupadas.

En términos de mantenimiento, se asegurará acceso a los filtros, motor y turbina. Las conexiones hidráulicas del CF-51 llevarán sus llaves de paso, purgadores y desagüe de bandeja de condensados (dado que también deshumidifica en verano). Tras la instalación, se balanceará el caudal de aire en cada ramal con compuertas de regulación para que la suma coincida con el caudal total generado por la unidad y se obtengan los flujos proyectados en cada espacio.

1.5 EJECUCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN

La ejecución de la instalación deberá realizarse conforme a las presentes especificaciones, planos del proyecto y buenas prácticas. A continuación, se detallan las consideraciones generales de montaje para los distintos sistemas:

- Montaje de tuberías: Antes del montaje, se comprobarán las rutas según planos, evitando interferencias con otras instalaciones. Las tuberías de acero se cortarán y soldarán in situ por personal cualificado; las soldaduras serán de filete o a tope según

espesor, realizando limpieza interior de escorias. Se protegerán interiormente las tuberías frente a entrada de polvo durante la obra (tapones provisionales). Las uniones roscadas (si las hay) se sellarán con estopa y pasta o cinta de teflón según corresponda, garantizando estanqueidad. Las pendientes se respetarán (en agua caliente normalmente sin pendiente específica; en agua fría conviene ligera pendiente hacia puntos de drenaje para vaciado). Tras montar, todas las tuberías metálicas se limpiarán externamente y se les aplicará una capa de imprimación anticorrosiva y acabado pintado (excepto las galvanizadas) en salas de máquinas. Se rotularán con código de colores o etiquetas indicando el fluido y sentido (p.ej., azul para agua fría, rojo para caliente, con flechas de dirección). Se montarán válvulas de corte a ambos lados de cada equipo (bombas, intercambiadores, fan-coils) para facilitar su mantenimiento. Las tuberías cercanas a equipos que vibren (bombas, enfriadoras) incluirán tramos con racores desmontables (bridas o uniones) para poder extraer componentes, y manguitos flexibles para absorber vibraciones.

- **Montaje de equipos:** Las enfriadoras de aire se colocarán en superficie nivelada (pedestal de hormigón) y se anclarán según instrucciones, dejando espacio alrededor para ventilación y mantenimiento (mínimo 1,5 m por el lado de cuadro eléctrico y compresores). Las calderas se instalarán en sala ventilada, separadas de paredes según normativa de gas, fijadas al suelo con sus patas o bastidor; la sala de calderas dispondrá de ventilación de seguridad (huecos alto y bajo, de área según potencia instalada). Los climatizadores se montarán sobre marcos o bancadas niveladas, verificando la alineación de sus módulos (en caso de unidades seccionadas) y la correcta estanqueidad entre ellos mediante juntas. Se asegurará que las puertas de acceso quedan accesibles. Los fan-coils cassette y de conductos se fijarán sólidamente a la estructura; en falsos techos, se hará antes de colocar las placas del techo para poder alinearlos correctamente, utilizando nivel. En todos los equipos con agua se comprobará la impermeabilización de bandejas de drenaje y la conexión de sus desagües con sifón (llenando con agua para test).
- **Montaje de conductos:** Los tramos prefabricados de conducto se ensamblarán en obra sellando convenientemente las uniones con masilla y/o junta neopreno en bridas. Se evitarán giros bruscos, usando piezas especiales (codos segmentados, bifurcaciones a 45° con atenuadores). Los conductos verticales se soportarán en cada nivel con escuadras; los horizontales con pendolones de varilla. En penetraciones de muros, se dejará holgura alrededor del conducto y se sellará con material intumescente si son muros cortafuego. Los accesorios (registros, dampers) se orientarán de forma accesible. Se tendrá especial cuidado en no dañar el aislamiento interior de los conductos de fibra; cualquier rasgado se reparará con masilla y cinta. Una vez montados, antes de aislar por fuera, se limpiará internamente con aspiración o paños. Luego se colocará el aislamiento exterior (en tramos de chapa) cubriendo juntas con solape mínimo de 5 cm y fijándolo con cola o cintas, sin dejar puentes térmicos.
- **Cableado y conexión:** La instalación eléctrica de todos los equipos de climatización se realizará por personal especialista siguiendo el esquema unifilar. Se tenderán cables libres de halógenos, con secciones adecuadas a cada motor/elemento. Los motores trifásicos (bombas, ventiladores grandes) dispondrán de protecciones

magnetotérmicas y diferenciales en cuadros, así como relés térmicos calibrados. Las líneas de control (sondas, válvulas) se separarán de las de potencia para evitar interferencias. Los actuadores de válvulas y compuertas se cablearán hasta sus controladores respectivos con señal y alimentación según especificación (24Vac típicamente). Todos los cuadros de control y potencia se alimentarán desde cuadros generales de planta, con sus interruptores seccionadores etiquetados. La puesta a tierra de masas metálicas de equipos y bandejas es obligatoria; se medirán las conexiones a tierra tras la instalación.

- Acabados finales: Una vez montada la instalación, se protegerán provisionalmente las rejillas, difusores y aparatos visibles para las siguientes fases de obra (pintura, etc.) evitando que se ensucien. No se retirarán esas protecciones hasta justo antes de la puesta en marcha. Se dejarán operativas todas las etiquetas e identificaciones: cada válvula importante llevará una placa numerada, cada equipo su rótulo, y se preparará un esquema general en sala de máquinas identificando componentes. Se elaborará además la documentación de obra: planos “as built” con cualquier modificación, manuales y catálogos de todos los equipos instalados.

La empresa instaladora deberá contar con técnicos cualificados en soldadura, manejo de gases refrigerantes (para asistencia en enfriadoras, si hiciera falta), electricidad y regulación, y seguir en todo momento las normas de seguridad laboral (uso de EPI, andamios homologados, bloqueo de equipos en pruebas, etc.). Durante el montaje, se mantendrá una limpieza adecuada, retirando recortes de tubería, restos de aislamiento u otros desechos, manteniendo las salas técnicas ordenadas.

1.6 PRUEBAS, EQUILIBRADO Y PUESTA EN MARCHA

Tras finalizar el montaje, se procederá a las pruebas y puesta en marcha de todos los sistemas para verificar su correcto funcionamiento conforme a las especificaciones. Se realizarán, entre otras, las siguientes pruebas y ajustes:

- Prueba de presión en tuberías: Las redes de tuberías de agua (fría y caliente) se someterán a una prueba de presión hidráulica antes de aislarlas (o con aislamiento debidamente protegido si ya estuviera colocado). La prueba se hará taponando salidas y llenando el circuito con agua a una presión de aproximadamente 1,5 veces la presión máxima de servicio (o la indicada por RITE, típicamente 6 bar si servicio a 4 bar) durante un tiempo no menor a 2 horas. No debe observarse caída de presión ni fugas en las uniones. Se levantará acta de la prueba, subsanando cualquier punto de fuga y repitiendo hasta éxito.
- Lavado y limpieza de circuitos: Antes de poner en servicio las bombas y equipos, se efectuará un lavado interno de las tuberías para eliminar partículas (óxidos, soldaduras, arena). Se hará circular agua a velocidad elevada purgando por los puntos bajos. En agua fría se puede requerir adición de un biocida/fungicida para limpiar posibles lodos. Tras la limpieza, se vaciará y rellenará con agua tratada: en el circuito

de calderas se dosificará un inhibidor de corrosión y anticongelante si fuera necesario; en agua fría, biocida y anticongelante (si se justifica por temperatura mínima).

- **Equilibrado hidráulico:** Con las bombas en funcionamiento, se procede al balanceo de caudales en la red de agua. Se ajustarán las válvulas de equilibrado en ramas y equipos terminales para que cada uno reciba el caudal de diseño. Se emplearán los caudalímetros portátiles o tomas de presión diferencial en válvulas calibradas para medir caudal real y cerrarlas/abrir las hasta obtenerlo. Por ejemplo, se asegurará que cada fan-coil FCSA-50 recibe ~690 L/h de agua fría para proporcionar sus 4 kW, o que el AHU recibe su caudal nominal. Este proceso garantiza que no haya sobrecaudales en unas ramas y déficit en otras. Se documentarán los pasos finales de cada válvula.
- **Pruebas de estanquidad de conductos:** Si se ha previsto, se realizarán tests de estanquidad en tramos de conductos (sobretudo impulsión principal de UTAs). Con compuertas cerradas, se inyecta aire con un ventilador calibrado y se mide la fuga a cierta presión. Debe cumplir la clase de estanquidad especificada (clase B/C). Si se detectan fugas puntuales, se sellarán juntas o se ajustarán bridas.
- **Prueba funcional de ventilación:** Se encenderán los ventiladores de las UTAs y auxiliares para verificar los sentidos de giro correctos de los motores (muy importante para evitar invertir flujos) y medir caudales y presiones. Mediante anemómetros y balómetros, se medirá el caudal de aire en difusores y rejillas, procediendo al equilibrado de aire: se ajustan las compuertas de regulación en cada ramal/boca para alcanzar los caudales diseñados por local. Esto asegura que se aporta el aire necesario a cada sala según cargas térmicas y renovación. También se ajustarán posibles rejillas de descarga para orientar bien los flujos y evitar corrientes molestas.
- **Programación y calibración del BMS:** Los técnicos de control procederán a cargar los programas de control en los autómatas, introducir consignas iniciales (por ejemplo, 25°C en verano, 21°C en invierno) y probar las secuencias de control. Se calibrarán las sondas de temperatura comparando lecturas con termómetros patrón y ajustando offset si necesario. Se probará cada actuador: se ordenará abrir y cerrar válvulas, abrir compuertas, encender/apagar equipos, verificando que responden correctamente. Igualmente, se activarán alarmas de prueba (por ejemplo simulando un fallo de ventilador) para comprobar que el BMS las registra y que se toman las acciones automatizadas previstas (como parada de la UTA asociada).
- **Puesta en marcha de calderas y enfriadoras:** Los fabricantes o servicios técnicos oficiales realizarán la puesta en marcha de las calderas de gas y de las enfriadoras. En las calderas, se revisará la instalación de gas (prueba de estanquidad de gas previa, ventilaciones) y se efectuará el encendido inicial ajustando combustión con analizador (parámetros de CO₂, CO) para óptima eficiencia. Se comprobará la modulación del quemador y seguridad de llama. En las enfriadoras, se comprobarán niveles de aceite, presiones de refrigerante en reposo, correcto conexionado eléctrico, y se arrancarán siguiendo el procedimiento del fabricante, monitoreando presiones de condensación/evaporación, intensidades de compresor, etc. Se validará que

alcanzan la capacidad prevista enfriando el agua al setpoint (e.g. 7°C) sin alarmas. Cualquier calibración de expansiones electrónicas o ajustes de control propios se dejarán finos en este proceso.

- Verificaciones finales de funcionamiento: Con todo el sistema en marcha integral, se realizarán pruebas en modo invierno y modo verano. Por ejemplo, en modo verano se simulará demanda de frío en zonas diversas y se observará que las enfriadoras arrancan en secuencia si la temperatura del agua sube de consigna, que las válvulas de las baterías frías abren progresivamente y los ambientes se enfrían hasta la consigna. Se medirán temperaturas de impulsión de aire, temperaturas ambiente en salas, caudales de agua, para verificar que coinciden razonablemente con los cálculos teóricos. En modo invierno, similar: se asegurará que ante demanda de calefacción las calderas arrancan, los fan-coils cambian a caliente y elevan la temperatura. También se comprobará la conmutación 4 tubos: por ejemplo, que un fan-coil pueda estar en frío mientras otro en calor si las zonas lo pidieran (poco usual en un aeropuerto, pero posible en entretiempo), sin interferencias.
- Pruebas de seguridad: Se forzarán situaciones de seguridad para validar interbloqueos: por ejemplo, parada de una bomba primaria – la secundaria debe arrancar automáticamente (si hay redundancia); simulación de fallo de ventilador de UTA – debe cortar la válvula de calor para que no sobrecaliente la batería; simulación de incendio (señal de humo) – deben pararse climatizadores y cerrar compuertas cortafuego. Estas pruebas garantizan que el sistema responde correctamente en emergencias.
- Entrega y recepción: Tras las pruebas, se elaborarán actas de puesta en marcha firmadas por los técnicos responsables, y se preparará la documentación “como instalada” incluyendo manuales de uso y mantenimiento de cada equipo, esquemas actualizados, listado de puntos de control BMS, etc. Se instruirá al personal de mantenimiento del aeropuerto en la operación del sistema, explicando la interfaz BMS, cómo cambiar consignas, reconocer alarmas y las rutinas de mantenimiento preventivo (limpieza de filtros, revisión anual de calderas, etc.).

Solo tras completar satisfactoriamente todas las pruebas, y corregir cualquier deficiencia encontrada, se dará por recibida la instalación de climatización, quedando lista para su uso regular.

1.7 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Para la evaluación económica y certificación de la obra, a continuación se definen los criterios de medición de las distintas unidades de obra y suministros, así como lo que se entiende incluido en cada precio unitario al efecto de abono:

- Tuberías de agua: Se medirán en metros (m) de tubería instalada, diferenciando por diámetros nominales y tipo de material (acero o cobre). La medición se tomará sobre el eje de la tubería, sin descontar la longitud ocupada por accesorios o válvulas

intercaladas, pues se considera continua. En el precio por metro de tubería se incluye el suministro de la propia tubería, todas las piezas accesorias necesarias (codos, tes, reducciones), la mano de obra de montaje (corte, soldadura o roscado), la colocación de soportes y fijaciones reglamentarias, el aislamiento térmico con su acabado, las pruebas de presión y la protección anticorrosiva/pintura exterior. Es decir, se paga el metro de tubería completamente montado, aislado y probado.

- **Válvulas y accesorios especiales:** Se medirán por unidad (ud) cada una de las válvulas de corte (mariposa, bola, compuerta), válvulas de equilibrado, válvulas de retención, filtros, etc., según su diámetro nominal. Su precio unitario incluirá el suministro de la válvula (con sus manetas o actuadores manuales), las juntas y tornillería de montaje (si son bridadas), la instalación completa en tubería (cortes, soldaduras o bridas) y también, en el caso de válvulas motorizadas, incluye el actuador eléctrico montado y cableado hasta caja de bornes próxima. Quedan incluidas en su medición las pruebas de funcionamiento (verificar apertura/cierre estanco) y, tratándose de válvulas de equilibrado, su calibración inicial.
- **Bombas de circulación:** Se medirán por unidad, cada grupo de bombeo instalado. El precio unitario incluye la propia bomba (motor y cuerpo bomba), el montaje sobre bancada o soporte antivibratorio, el alineado y acoplamiento, las válvulas de compuerta o mariposa en aspiración e impulsión, la válvula de retención en impulsión, el filtro de pie o Y en aspiración, los tramos de manguito antivibratorio, el relleno de aceite si requiere, la conexión eléctrica hasta cuadro (motor protegido y cableado), así como la puesta en marcha y pruebas de caudal/presión. En caso de bombas con variador de frecuencia incorporado, éste se entenderá incluido. Si un “grupo de bombeo” incluye dos bombas en paralelo (principal + reserva) montadas en colector común, se medirá como dos unidades independientes a efectos de suministro.
- **Enfriadoras:** Se medirán por unidad cada enfriadora de líquido instalada. En su alcance se incluye el suministro de la máquina completa con su carga de refrigerante y aceite, su colocación en obra con grúa (si fuese necesario), todas las conexiones hidráulicas (bridas, válvulas de servicio) hasta los colectores de entrada/salida, la línea eléctrica de fuerza desde cuadro general hasta el equipo, la conexión al BMS (módulos de interfaz), el primer llenado de circuito de agua asociado y la puesta en marcha oficial por el SAT del fabricante. Básicamente, la enfriadora debe entregarse funcionando y con certificación de garantía. No se incluyen en esta partida las bombas de agua fría ni intercambiadores externos (que se miden aparte), pero sí las tubuladuras cortas integradas en la máquina.
- **Calderas:** Se medirán por unidad cada caldera instalada (de 800 kW y de 1000 kW, respectivamente, en este caso). Incluye el suministro de la caldera con su quemador, todos los accesorios de chimenea hasta 1 metro sobre la cubierta (modular, con sombrero), la válvula de gas y contador si fuera parte del suministro, el montaje y conexionado a la red de gas (desde llave de paso cercana), la conexión hidráulica a los colectores con sus válvulas, el purgador y desagüe de condensados conectados al saneamiento, la línea eléctrica y de control, y la puesta en marcha por SAT con

análisis de combustión. También se considera incluida la documentación de legalización (pero las tasas y proyectos oficiales de gas podrían ser aparte).

- **Climatizadores (UTA):** Se medirán por unidad cada Unidad de Tratamiento de Aire instalada, identificadas por su caudal o modelo. El precio abarca el suministro de la unidad seccionada o compacta con todas sus secciones (ventiladores, baterías, filtros, etc.), su montaje y ensamblaje en sala (si viene en módulos), la fabricación de sus conexiones a conductos (plenos de enlace, manguitos flexibles), las compuertas motorizadas de aire exterior/recirculación, los filtros iniciales equipados, las conexiones hidráulicas de sus baterías hasta las tuberías principales (incluyendo válvulas de control, son sondas de temperatura en tubería si aplican), cableado de motores y actuadores al cuadro de control local, y la integración de dicho control al BMS. El equilibrado de caudales y ajuste de filtros también está incluido. En resumen, la UTA operativa entregada.
- **Ventiladores auxiliares:** Se medirán por unidad cada ventilador de extracción o ventilación (por tipología y caudal). Incluye el equipo con su motor, la estructura de fijación (ej. pies de tejado, o marco mural), las conexiones a conductos o conductos cortos hasta intemperie, la reja exterior, el cableado eléctrico hasta cuadro o conmutador, y las pruebas de funcionamiento. En ventiladores de aparcamiento o especiales se incluirán sus variadores o controladores de CO. Todos entregados en marcha y regulados.
- **Conductos de aire:** Se medirán en metros cuadrados (m^2) de superficie desarrollada de conducto, diferenciando conducto de chapa galvanizada y conducto de panel de fibra. La superficie se calcula desplegando el perímetro exterior por la longitud instalada. En esta partida se incluyen los materiales del conducto (chapa o panel), la fabricación y montaje de todas las secciones, refuerzos, bridas, juntas, selladores, etc. También está incluido el aislamiento exterior si procede (en conductos de aire climatizado) o el revestimiento interno acústico si estuviera especificado. Los elementos de soporte (varillas, perfiles) y fijación están comprendidos en el precio. No se incluirán en esta medición las piezas especiales como compuertas cortafuego o silenciadores, que se abonan aparte, pero sí las compuertas de equilibrio simples y los accesos de inspección.
- **Aislamiento de conductos:** En caso de que se decida medir el aislamiento por separado (opcional si no se incluye con el conducto), se haría por m^2 de superficie aislada, con espesor especificado, incluyendo suministro de lana/mineral o armaflex, adhesivos, acabados, y colocación completa.
- **Difusores, rejillas y compuertas:** Se medirán por unidad cada uno de estos elementos según su tipo y dimensiones. El precio de una rejilla o difusor incluye el suministro de la pieza (con su marco, aletas, etc.), la instalación empotrada o suspendida en el lugar indicado (incluyendo tornillería, sellado perimetral y ajustes), así como los plenum de conexión si fuesen requeridos (por ejemplo, cajas plenum para difusores de techo, con sus bocas de entrada). También comprende los damper de cuello o compuertas regulables integradas en la pieza para equilibrado. En el caso de compuertas cortafuego, se medirán por unidad según tamaño nominal; su precio incluirá la compuerta certificada con fusible o motor, el montaje en el

conducto/muro, el conexionado del actuador al sistema de detección (si es motorizada) y su certificación de instalación.

- Unidades terminales fan-coil: Se medirán por unidad cada fan-coil instalado, diferenciando modelo (cassette FCSA-50, FCSA-100, conducto CF-51). El precio unitario comprende el equipo completo con sus accesorios estándar (panel decorativo en cassettes, filtro, mando básico), la colocación en techo o lugar de emplazamiento, la conexión a las redes de tuberías de ida y retorno (incluyendo válvulas de servicio, de control y equilibrado, más latiguillos flexibles si se usan), la conexión de drenaje de condensados hasta el punto de desagüe asignado, el cableado eléctrico hasta su punto de control (termostato local o caja de control) y las pruebas de funcionamiento. Queda incluido el llenado y purgado de sus baterías, así como la regulación de sus velocidades de ventilador y calibración del termostato. En resumen, el fan-coil funcionando y controlado.
- Sistema de control BMS: Se medirá como un conjunto por lote o sistema completo. Dado que es complejo desglosar cada punto de control, el criterio es que el precio global incluye el suministro e instalación de todos los controladores DDC, la programación del software, las licencias y puesta en marcha del BMS, los ordenadores servidores con el SCADA, las centralitas de comunicación, todos los sensores distribuidos (temperatura, presión, calidad aire), los actuadores motorizados instalados en válvulas y compuertas (también computados en partidas de sus equipos, pero su integración al control incluida aquí), el cableado de control (bus de comunicaciones, cables de sensores) y la prueba integral del sistema. Alternativamente, se puede medir por número de puntos de control (inputs/outputs) gestionados, lo cual se suele hacer en contratos de control. En cualquiera de los casos, se considerará incluido el entrenamiento del personal y la entrega de planos de control.
- Pruebas y puesta en marcha: Aunque no se suelen medir como partidas independientes en obra (van incluidas en los equipos), si se requiriese, se podría considerar una partida global de puesta en marcha de la instalación. Esto englobaría la participación de técnicos especialistas en equilibrado, en control y de los servicios oficiales de fábrica, hasta dejar la instalación operativa conforme a pliego. Su coste estaría normalmente incluido en los precios unitarios de los equipos, pero puede especificarse para resaltar su realización.

En resumen, el abono de cada unidad de obra se hará según las mediciones reales ejecutadas y conforme a estos criterios, entendiéndose que los precios pactados incluyen todo lo necesario para dejar cada elemento en correcto funcionamiento y conformidad con las presentes especificaciones, aun si no se menciona explícitamente cada tornillo o accesorio menor. No se admitirán sobrecostos por conceptos que debieran preverse dentro del alcance normal de cada partida. Cualquier trabajo no contemplado en planos o mediciones y que fuera necesario para el funcionamiento seguro y completo de la instalación deberá ser comunicado y aprobado, y en su caso medido según unidad de obra análoga.

Con todo ello, la ejecución del proyecto de climatización del aeropuerto en Madrid quedará debidamente definida y valorada, garantizando un resultado final acorde a las exigencias técnicas, de calidad y seguridad establecidas en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Documento 5

ANEXOS

1.1 ANEXO 1: TABLAS DE CÁLCULO CARGAS DE VERANO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Autoridades 1																	
DIMENSIONES:				x		=		248,26 m ²		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		576		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9			
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48				Interiores		26,0		18,0		50		19,9			
ESTE		Cristal		11,50		m ² x		38 x		0,48		DIFERENCIA		9,2						-1,1			
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		7.950		CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m ² x		42 x		0,48				Infiltración		m ³ /h x				x		0,72			
SO		Cristal		m ² x		380 x		0,48		Personas		31		Personas		x		58		1.705			
OESTE		Cristal		11,50		m ² x		527 x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m ² x		337 x		0,48		Carrocería		SUBTOTAL						1.705					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.876				
NORTE		Pared		m ² x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		1.385,06		m ³ /h x		0,18		BF x 3,72					
NE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.876					
ESTE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								27.858					
SE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES					
SUR		Pared		m ² x		11,2 x		0,65		Sensible		1.385,06		m ³ /h x		0,2 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3			
SO		Pared		m ² x		10,6 x		0,65		Latente		1.385,06		m ³ /h x				8,15 BF		1 x 0,32			
OESTE		Pared		m ² x		11,2 x		0,65		SUBTOTAL								3.273					
NO		Pared		m ² x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								31.130					
Tejado-Sol				m ² x		16,3 x		0,48															
Tejado-Sombra				m ² x		3,2 x		0,48															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal		63,00		m ² x		9,2 x		2,00		1.557		FACTOR		25.982		Cnac. Sens. Local				=		0,93	
Tabiques LMC		68,00		m ² x		4,6 x		1,20		331		CALOR SENSIBLE		27.999		Cnac. Total Local							
Techo LMC				m ² x		4,6 x		2,00				ADP Indicado										°C	
Suelo		248,26		m ² x		4,6 x		1,10		1.261		ADP Sencorizado				12						°C	
Suelo exterior				m ² x		9,2 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Puertas		2,00		m ² x		9,2 x		2,00		40		ΔT (t1-t2) [°C] Loc		35,3		=		12		ADP		11,09	
Infiltración				m ³ /h x		9,2 x		0,30				CALOR DE REFRIG		25.982		Sensible Local				=		7.838	
												Q (Kcal/h)		6,3 X		11,85		ΔT					
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:												
Personas		31		Personas		x		57		1.767													
Alimentado		4.865		Watts x		8,36		x		1,25		5.359											
Aplicaciones, etc.						4.865		x		6,66		4.267											
Potencia								x															
Garantías Adicionales								x															
SUBTOTAL									23.096														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		2.360												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									25.404														
Aire Exterior		1.395,99		m ³ /h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		576											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									25.982														

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS														
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020			
Planta:	1		Zona:	Centralita de telefonía Ibercom										
DIMENSIONES:	7,65 m		x	4,57 m		=	35,08 m ²		HORA SOLAR:	17		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES	CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	48 x	x	0,48			Exteriores	34,2	18,8	26		8,5	
NE	Cristal	m ² x	30 x	x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,9	
ESTE	Cristal	m ² x	30 x	x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,5	
SE	Cristal	m ² x	30 x	x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m ² x	30 x	x	0,48			Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	306 x	x	0,48			Personas	5	Personas	x	58	275	
OESTE	Cristal	m ² x	517 x	x	0,48			Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	406 x	x	0,48			SUBTOTAL					275	
	Carrocería	m ² x	235 x	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10		%		28	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					303
NORTE	Pared	m ² x	4,5 x	x	0,65			Aire Ext.	225,08	m ³ /h x	0,18	BF x 8,72		
NE	Pared	m ² x	6,8 x	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					303	
ESTE	Pared	m ² x	6,8 x	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.891	
SE	Pared	m ² x	7,1 x	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	11,6 x	x	0,65			Sensible	225,08	m ³ /h x	8,2 x 11	8,15 BF	1 x 0,3	528
SO	Pared	m ² x	16,2 x	x	0,65			Latente	225,08	m ³ /h x		8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m ² x	17,7 x	x	0,65			SUBTOTAL					528	
NO	Pared	m ² x	10,5 x	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					3.419	
	Tejado-Bst	m ² x	15,8 x	x	0,48			A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m ² x	3,6 x	x	0,48			FACTOR CALOR SENSIBLE	2,586	Cnac Sens. Local		=	0,98	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES	FACTOR CALOR LATENTE	2,591	Cnac. Total Local		=	
Total Cristal	m ² x	9,2 x	2,60			280		ADP Indicado				°C		
Tabique LMC	10,50	m ² x	4,6 x	1,20			182	ADP Sencorizado		12		°C		
Techo LMC	m ² x	4,6 x	2,00					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Suelo	38,00	m ² x	4,6 x	1,10			40	ΔT (t1-t2) W/m ² °C Las	35,3	=	12	ADP	11,09	
Suelo exterior	m ² x	9,2 x	1,10					CALOR DE VENTILACIÓN		2,586	Sensible Local		=	781
Puertas	2,00	m ² x	9,2 x	2,00				Q.S.L.	0,3 X	11,85	ΔT			
Infiltración	m ³ /h x	9,2 x	0,30					Observaciones:						
CALOR INTERNO								TOTALES						
Personas	5	Personas	x	57			285							
Alimentado	390	Watts x 8,85	x	1,25			817							
Aplicaciones, etc.		780	x	0,66			654							
Potencia			x											
Garantías Adicionales			x											
SUBTOTAL								2.268						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		227				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.495						
Aire Exterior	225,08	m ³ /h x	9,2 x	0,15			90							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.586						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020										
Planta:		1		Zona:		Comedor Iberia																
DIMENSIONES:				8		=		25,08 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		3,90 m2 x		38 x		0,48		69		Exteriores		31,5		17,3		23		5,7		
NE		Cristal		m2 x		380 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		18,0		
ESTE		Cristal		6,66 m2 x		627 x		0,48		1.670		DIFERENCIA		6,6						-3,3		
SE		Cristal		m2 x		380 x		0,48				CALOR LATENTE				TOTALES						
SUR		Cristal		m2 x		40 x		0,48				Infiltración		m3/h x				x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		36 x		0,48				Personas		6		Personas		x		58		
OESTE		Cristal		m2 x		36 x		0,48				Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		36 x		0,48								SUBTOTAL						
Carrocería				m2 x		405 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		33		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								363			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		172,06		m3/h x		0,18		BF x 3,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								363		
ESTE		Pared		4,90 m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								4.141		
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES		
SUR		Pared		m2 x				x		0,65		Sensible		172,06		m3/h x		6,6 x (1-		8,15 BF) x 0,3		
SO		Pared		m2 x				x		0,65		Latente		172,06		m3/h x		8,15 BF		x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x				x		0,65						SUBTOTAL						
NO		Pared		m2 x				x		0,65						GRAN CALOR TOTAL						
Tejado-BH				m2 x		2,1		x		0,48										4.432		
Tejado-Scandia				m2 x				x		0,48												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		18,40 m2 x		6,8		x		2,00		178		FACTOR		3,776		Cnac. Sens. Local				=		
Tabique LMC		11,13 m2 x		3,3		x		1,20		44		CALOR SENSIBLE		4.141		Cnac. Total Local				=		
Techo LMC		m2 x		3,3		x		2,00				ADP Indicado				°C						
Suelo		25,00 m2 x		3,3		x		1,10		91		ADP Sensacionado				12						
Suelo exterior		m2 x		6,8		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Puertas		2,00 m2 x		6,6		x		2,00		26		ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las		35,3		=		12		ADP=		
Infiltración		m3/h x		6,6		x		0,30				CALOR DE VENTILACIÓN		3,776		Sensible Local				=		
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		6		Personas		x		57		342												
Alimentado		990		Watts x 3,35		x		1,25		638												
Aplicaciones, etc.				800		x		0,66		430												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
									SUBTOTAL		3.388											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		339											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.727													
Aire Exterior		172,06 m3/h x		6,6		x		0,15		51												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.778													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020
Planta:	1	Zona:	Coordinadora rampa iberia								
DIMENSIONES:		S		=	20,38 m ²	HORA SOLAR:	17	MADRID			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR E DIF. TEMP.	FACTOR		Kcal/h	MES:	JUNIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	5,90 m ² x	84 x	0,48	169	Exteriores	33,6	18,8	27		8,7
NE	Cristal	m ² x	32 x	0,48		Interiores	26,0	18,0	50		18,9
ESTE	Cristal	m ² x	32 x	0,48		DIFERENCIA	8,6				-1,3
SE	Cristal	m ² x	32 x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m ² x	32 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	380 x	0,48		Personas	3	Personas	x	58	160
OESTE	Cristal	3,00 m ² x	517 x	0,48	744	Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x	427 x	0,48		SUBTOTAL					165
Carrocería	m ² x	253 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared	m ² x	4,9 x	0,65		Aire Ext.	135,08 m ³ /h x		0,18	BF x 8,72	
NE	Pared	m ² x	8,8 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182
ESTE	Pared	m ² x	6,8 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.698
SE	Pared	m ² x	7,1 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m ² x	11,6 x	0,65		Sensible	135,08 m ³ /h x	8,8 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3	296
SO	Pared	m ² x	16,2 x	0,65		Latente	135,08 m ³ /h x		8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m ² x	17,7 x	0,65		SUBTOTAL					296
NO	Pared	m ² x	10,5 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					2.994
Tejado-Sol	m ² x	19,8 x	0,48			A.D.P.					
Tejado-Sombra	m ² x	3,6 x	0,48			FACTOR	2,816	Enc. Sens. Local	=		0,93
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR SENSIBLE	3,696	Enc. Total Local	=		
Total Cristal	5,90 m ² x	8,8 x	2,60	150		ADP Indicado			°C		
Tabique LMC	5,75 m ² x	4,3 x	1,20	45		ADP Sensacionado		12	°C		
Techo LMC	m ² x	4,3 x	2,00			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo	33,30 m ² x	4,3 x	1,10	96		ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las	35,3		12	ADP	11,09
Suelo exterior	m ² x	8,8 x	1,10			CALOR DE VENTILACIÓN	3,616	Sensible Local	=		759
Puertas	2,30 m ² x	8,8 x	2,00	35			0,3 X	11,85	ΔT		
Infiltración	m ³ /h x	8,8 x	0,30			Observaciones:					
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	3	Personas	x	57	171						
Alimentado	498	Watts x 8,36	x	1,25	439						
Aplicaciones, etc.		498	x	0,66	351						
Potencia			x								
Garancias Adicionales			x								
SUBTOTAL					2.239						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.463						
Aire Exterior	135,08 m ³ /h x	8,8 x	0,15	BF x 8,3	52						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.515						



135

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Despacho transito 2															
DIMENSIONES:		8		=		12,33 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 5 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		31,5		17,3		23		5,7			
NE		Cristal		m2 x		382 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		18,0			
ESTE		Cristal		5,36 m2 x		827 x		0,48		DIFERENCIA		6,6						-3,3			
SE		Cristal		m2 x		382 x		0,48		CALOR LATENTE		TOTALES									
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48													
SO		Cristal		m2 x		36 x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72					
OESTE		Cristal		m2 x		36 x		0,48		Personas		2		Personas		x		58			
NO		Cristal		m2 x		36 x		0,48		Aplicaciones											
		Carroteria		m2 x		405 x		0,48										SUBTOTAL			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						110			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						121															
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		90,00		m3/h x		0,18		SF x 3,72			
NE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						121					
ESTE		Pared		3,33 m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.483					
SE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		x		0,65		Sensible		90,00		m3/h x		6,6 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		x		0,65		Latente		90,00		m3/h x		8,15 BF		1 x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65										SUBTOTAL			
NO		Pared		m2 x		x		0,65										151			
		Tejado-Sol		m2 x		2,1 x		0,48		GRAN CALOR TOTAL						2.634					
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,48													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal		5,36 m2 x		6,8 x		2,00		91		FACTOR		2,362		Cnac. Sens. Local		=		0,98			
Tabiques LMC		7,53 m2 x		3,3 x		1,20		30		CALOR SENSIBLE		2,483		Cnac. Total Local							
Techo LMC		m2 x		3,3 x		2,00				ADP Indicado								°C			
Suelo		12,33 m2 x		3,3 x		1,10		45		ADP Sensacionado				12				°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)																					
Suelo exterior		m2 x		6,8 x		1,10				ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las		35,3		=		12		ADP			
Puertas		2,00 m2 x		6,6 x		2,00		26		CALOR DE VENTILACIÓN		2,362		Sensible Local		=		712			
Infiltración		m3/h x		6,6 x		0,30				0,3 X		11,85		ΔT							
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:													
Personas		2		Personas		x		57								114					
Alimentado		347		Watts x 8,36		x		1,25								266					
Aplicaciones, etc.				347		x		0,66								212					
Potencia				x																	
Garancias Adicionales				x																	
SUBTOTAL						2.123															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %								212							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.335															
Aire Exterior		90,00		m3/h x		6,6 x		0,15		SF x 8,3		27									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.362															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020													
Planta:		1		Zona:		Despacho transito 3																	
DIMENSIONES:				x		=		12,33 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Exteriores		31,6		17,3		23		6,7			
NE		Cristal		m2 x		380 x		0,48				Interiores		26,0		18,0		50		18,0			
ESTE		Cristal		5,36 m2 x		827 x		0,48		1.339		DIFERENCIA		6,6						-3,3			
SE		Cristal		m2 x		380 x		0,48				CALOR LATENTE								TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		40 x		0,48															
SO		Cristal		m2 x		36 x		0,48				Infiltración		m3/h x		x		0,72					
OESTE		Cristal		m2 x		36 x		0,48				Personas		2		Personas		x		58			
NO		Cristal		m2 x		36 x		0,48				Aplicaciones											
		Carroteria		m2 x		405 x		0,48				SUBTOTAL								110			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								121				
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65															
NE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		90,00		m3/h x		0,18		SF x 3,72			
ESTE		Pared		1,77 m2 x		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								121			
SE		Pared		m2 x		x		0,65															
SUR		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								2.557			
SO		Pared		m2 x		x		0,65															
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES			
NO		Pared		m2 x		x		0,65															
		Tejado-Sol		m2 x		2,1 x		0,48				Sensible		90,00		m3/h x		6,6 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3	
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,48				Latente		90,00		m3/h x		8,15 BF		1 x 0,32			
												SUBTOTAL								151			
GRAN CALOR TOTAL																			2.708				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal		5,36 m2 x		6,8 x		x		2,00		91													
Tabiques LMC		17,78 m2 x		3,3 x		x		1,20		70		FACTOR		2,436		Cnac. Sens. Local		=		0,98			
Techo LMC		m2 x		3,3 x		x		2,00				CNA		2,557		Cnac. Total Local							
Suelo		12,33 m2 x		3,3 x		x		1,10		45		ADP Indicado								°C			
Suelo exterior		m2 x		6,8 x		x		1,10				ADP Seleccionado		12						°C			
Puertas		4,00 m2 x		6,6 x		x		2,00		53		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Infiltración		m3/h x		6,6 x		x		0,30															
CALOR INTERNO									TOTALES														
Personas		2		Personas		x		57		114		CALOR DE REFRIG.		2,436		Sensible Local		=		735			
Alimentado		347		Watts x 8,36		x		1,25		266		Observaciones:											
Aplicaciones, etc.						347		x		0,66													
Potencia								x															
Garancias Adicionales								x															
SUBTOTAL									2.190														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		219												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.409														
Aire Exterior		90,00		m3/h x		6,6 x		0,15		SF x 8,3										27			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.436														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Local Banco 1					
DIMENSIONES:		S		=		11,29 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		BS	
NE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		BH	
ESTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		TEMP	
SE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		TR	
SUR		Cristal		m2 x		77 x		0,48		Gr/Kgr	
SO		Cristal		m2 x		444 x		0,48			
OESTE		Cristal		m2 x		521 x		0,48			
NO		Cristal		m2 x		353 x		0,48			
Caravaca				m2 x		322 x		0,48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		10 %	
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65			
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65			
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65			
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,65			
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65			
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,65			
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65			
Tejado-Sol				m2 x		16,2 x		0,48			
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,00		Aire Ext.	
Tabiques LMC				m2 x		4,8 x		1,20		57,69 m3/h x	
Techo LMC				m2 x		4,8 x		2,00		0,18 BF x 3,72	
Suelo		11,29		m2 x		4,8 x		1,19		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19		121	
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		852	
CALOR INTERNO								TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR	
Personas		2		Personas		x		57		TOTALES	
Alimentado		225		Watts x 8,36		x		1,25		Sensible	
Aplicaciones, etc.				329		x		0,66		57,69 m3/h x	
Potencia						x				0,2 x 11	
Garantías Adicionales						x				8,15 BF x 0,3	
SUBTOTAL								643		Latente	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		57,69 m3/h x	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								707		8,15 BF x 0,32	
Aire Exterior		57,69		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								731		SUBTOTAL	
Factor		CALOR SENSIBLE		T21		Cnac. Sens. Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		BS2		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Indicado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		ADP Sensacionado		Cnac. Total Local		=		135	
Factor		CALOR SENSIBLE		AD							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Local Cafeteria 1																
DIMENSIONES:				S		=		143,36 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		26				8,5		
NE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5		
SE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		Personas		40		Personas		x		58		2.640		
OESTE		Cristal		m2 x		472 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		327 x		0,48		SUBTOTAL										2.640		
Carrocería				m2 x		191 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				254		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								2.904			
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		1.382,46		m3/h x				0,18		BF x 8,72		
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.904		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										13.791		
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		1.382,46		m3/h x		0,2 x 11-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		1.382,46		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x		17,3 x		0,65		SUBTOTAL										3.243		
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										17.034		
Tejado-Sol				m2 x		19,9 x		0,48		A.D.P.												
Tejado-Sombra				m2 x		3,6 x		0,48		FACTOR		10,887		Clim. Sens. Local				=		0,18		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR		13,791		Clim. Total Local							
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,60		ADP Indicado=										°C		
Tabique LMC		88,50		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sencorizado=		12								°C		
Techo LMC				m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		143,36		m2 x		4,6 x		1,19		ΔT=1-0,18 W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19		CALOR DE AIRE INT.												
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		FACTOR		10,887		Sensible Local				=		3.284		
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		FACTOR		6,3 X		11,85		ΔT						
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		40		Personas		x		57		2.736												
Alimentado		3.887		Watts x 8,36		x		1,25		3.082												
Aplicaciones, etc.				3.887		x		0,66		2.466												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									9.377													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		936											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									10.315													
Aire Exterior		1.382,46		m3/h x		0,2 x		0,15		572												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									10.887													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Local Handling 1 a 3							
DIMENSIONES:			E			=	11,98 m2		HORA SOLAR:	16	
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR E DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		MADRID	
									CONDICIONES	BS	RH
NORTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				Exteriores	34,2	19,9
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				Interiores	26,0	18,0
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				DIFERENCIA	8,2	
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				CALOR LATENTE		TOTALES
SUR	Cristal	m2 x	77	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x 0,72
SO	Cristal	m2 x	444	x	0,48				Personas	1	Personas x 58
OESTE	Cristal	m2 x	521	x	0,48				Aplicaciones		
NO	Cristal	m2 x	353	x	0,48				SUBTOTAL		55
Carrocería	m2 x	322	x	0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	m2 x	4,3	x	0,65				Aire Ext.	28,89	m3/h x 0,18 BF x 3,72
NE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		61
ESTE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		710
SE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65				Sensible	28,89	m3/h x 0,2 x 11- 8,15 BF 1 x 0,3
SO	Pared	m2 x	10,6	x	0,65				Latente	28,89	m3/h x 8,15 BF 1 x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	12,2	x	0,65				SUBTOTAL		60
NO	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL		778
Tejado-Sol	m2 x	16,3	x	0,48							
Tejado-Sombra	m2 x	3,2	x	0,48							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,00					FACTOR	649	Enc. Sens. Local
Tabique LMC	m2 x	4,8	x	1,20					FACTOR	190	Enc. Total Local
Techo LMC	m2 x	4,8	x	2,00					ADP Indicado		°C
Suelo	11,98	m2 x	4,8	x	1,19			56	ADP Sensacionado		12 °C
Suelo exterior	m2 x	9,2	x	1,19					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)		
Puertas	2,00	m2 x	9,2	x	2,00			37	ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,3
Infiltración	m3/h x	9,2	x	0,30					CALOR DE VENTILACIÓN		649
CALOR INTERNO								TOTALES		Sensible Local	
Personas	1	Personas	x	57				27	0,5 X		11,85
Alimentado	223	Watts x 8,36	x	1,25				239	ΔT		
Aplicaciones, etc.			x	0,66				181	Observaciones:		
Potencia			x								
Garancias Adicionales			x								
SUBTOTAL								580			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		56	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								638			
Aire Exterior	39,86	m3/h x	0,2	x	0,15	BF x 8,3		12			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								649			

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Local Handling 4 y 5					
DIMENSIONES:		S		=		11,38 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal	m2 x	34	x	0,48		Exteriores		34,2	19,9
NE		Cristal	m2 x	34	x	0,48		Interiores		26,0	18,0
ESTE		Cristal	m2 x	34	x	0,48		DIFERENCIA		9,2	
SE		Cristal	m2 x	34	x	0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal	m2 x	77	x	0,48		Infiltración		m3/h x	x 0,72
SO		Cristal	m2 x	444	x	0,48		Personas		1	Personas x 55
OESTE		Cristal	m2 x	521	x	0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal	m2 x	353	x	0,48		SUBTOTAL		55	
Carrocería		m2 x	322	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared	m2 x	4,3	x	0,65		Aire Ext.		29,89	m3/h x 0,15 SF x 3,72
NE		Pared	m2 x	5,5	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		61	
ESTE		Pared	m2 x	5,5	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		813	
SE		Pared	m2 x	5,5	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared	m2 x	12,2	x	0,65		Sensible		29,89	m3/h x 0,2 x (T- T _{ext}) 8,15 BF x 0,3
SO		Pared	m2 x	10,6	x	0,65		Latente		29,89	m3/h x 8,15 BF x 0,32
OESTE		Pared	m2 x	12,2	x	0,65		SUBTOTAL		60	
NO		Pared	m2 x	5,5	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL		881	
Tejado-Sol		m2 x	16,3	x	0,48		A.D.P.				
Tejado-Sombra		m2 x	3,2	x	0,48		FACTOR		TS2	Cnac. Sens. Local	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		= 0,92	
Total Cristal		m2 x	9,2	x	2,00		FACTOR		TS2	Cnac. Total Local	
Tabique LMC		9,70	m2 x	4,6	x	1,20		ADP Indicado		°C	
Techo LMC		m2 x	4,6	x	2,00		ADP Sensacionado		12	°C	
Suelo		11,38	m2 x	4,6	x	1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Suelo exterior		m2 x	9,2	x	1,19		ΔT (T _{int} -T _{ext})		35,3	°C	12 ADP= 11,00
Puertas		3,90	m2 x	9,2	x	2,00		CAUDAL DE AIRE IMPULS		TS2	Sensible Local
Infiltraciones		m3/h x	9,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE IMPULS		0,3 X	11,85	ΔT
CALOR INTERNO								TOTALES		= 227	
Personas		1	Personas	x	57		Observaciones:				
Alimentado		227	Watts x 3,35	x	1,25		244				
Aplicaciones, etc.		327				x	0,66		190		
Potencia						x					
Garancias Adicionales						x					
SUBTOTAL								673			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		67	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								740			
Aire Exterior		29,89	m3/h x	0,2 x	0,15		SF x 3,3		12		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								752			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Local Rent-a-Car 1 a 6							
DIMENSIONES:			S			=	14,78 m2		HORA SOLAR:	16	
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		MADRID	
								CONDICIONES		BS	BH
								Exteriores		34,2	19,9
								Interiores		26,0	18,0
								DIFERENCIA		9,2	
								CALOR LATENTE		TOTALES	
								Infiltración		m3/h x	x
								Personas		2	Personas
								Aplicaciones			
								SUBTOTAL		110	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
								Aire Ext.		57,69	m3/h x
										0,18	BF x 3,72
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		121	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.024	
								CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
								Sensible		57,69	m3/h x
										0,2 x 11	8,15 BF x 0,3
								Latente		57,69	m3/h x
										8,15 BF x 0,32	
								SUBTOTAL		135	
								GRAN CALOR TOTAL		1.159	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
								FACTOR		982	Cnac. Sens. Local
								CALOR SENSIBLE		1.684	Cnac. Total Local
								ADP Indicado		°C	
								ADP Seleccionado		12	°C
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
								ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8	12
								CAUDAL DE AIRE SUM.		985	Sensible Local
										0,3 X	11,85
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:	
								Personas		2	Personas
								Alimentado		226	Watts x 8,36
								Aplicaciones, etc.		398	x
								Potencia			x
								Garancias Adicionales			x
								SUBTOTAL		799	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		80	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										879	
								Aire Exterior		57,69	m3/h x
										0,2 x	0,15
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										903	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Local tour operadores 1 a 12																	
DIMENSIONES:		8		=		4,48 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26		8,5					
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9					
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		9,2						-1,5					
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		1		Personas		x		58					
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		408 x		0,48		SUBTOTAL						55							
Carrocería		m2 x		235 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		0					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61									
NORTE		Pared		m2 x		4,5 x		0,65		Aire Ext.		28,88		m3/h x		0,18		BF x 3,72					
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						61							
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						391							
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		28,88		m3/h x		0,2 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3			
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		28,88		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL						60							
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						459							
Tejado-B04		m2 x		19,8 x		0,48																	
Tejado-Scorbia		m2 x		3,6 x		0,48																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,00		FACTOR CALOR SENSIBLE						330		Cnac Sens. Local		=		0,84			
Tabique LMC		m2 x		4,8 x		1,20		FACTOR CALOR SENSIBLE						391		Cnac Total Local							
Techo LMC		m2 x		4,8 x		2,00		ADP Indicado												°C			
Suelo		4,48		m2 x		4,8 x		1,19		ADP Sensacionado						12				°C			
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)															
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT (t1-t2) [W]/(u°C Las		35,8		=		12		ADP		11,09			
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30		CALOR DE VENTILACIÓN						330		Sensible Local		=		100			
0,5 X								Observaciones:															
CALOR INTERNO						TOTALES																	
Personas		1		Personas		x		57															
Alimentado		89		Watts x 8,96		x		1,25															
Aplicaciones, etc.						89		x		0,66													
Potencia						x																	
Garantías Adicionales						x																	
SUBTOTAL						289																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						318																	
Aire Exterior		39,86		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 3,3		12											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						330																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Local touroperadores 13																
DIMENSIONES:				x		=		35,28 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		26				8,5		
NE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,5		
SE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		Personas		5		Personas		x		58		275		
OESTE		Cristal		m2 x		472 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		327 x		0,48												SUBTOTAL		
Carrocería				m2 x		191 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				28		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								303			
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		144,08		m3/h x		0,18		SF x 8,72				
NE		Pared		m2 x		8,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										303		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										2.662		
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		144,08		m3/h x		8,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		18,2 x		0,65		Latente		144,08		m3/h x		8,15 BF		1 x 0,32				
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65												SUBTOTAL		
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65												339		
Tejado-Sol				m2 x		19,8 x		0,48		GRAN CALOR TOTAL										3.000		
Tejado-Sombra				m2 x		3,6 x		0,48		A.D.P.												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR		2,359		Cmo. Sens. Local				=		0,88	
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,65		55		CALOR SENSIBLE		3,662		Cmo. Total Local						
Tabiques LMC		9,95		m2 x		4,8 x		1,29				ADP Indicado								°C		
Techo LMC				m2 x		4,8 x		2,00		194		ADP Sensacionado		12						°C		
Suelo		38,29		m2 x		4,8 x		1,19				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19		74		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		
Puertas		4,00		m2 x		9,2 x		2,00				CALOR DE VENTILACIÓN		2,359		Sensible Local				=		
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,39				0,5 X		11,85		ΔT				712		
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		5		Personas		x		57		285												
Alimentado		396		Watts x 8,85		x		1,25		923												
Aplicaciones, etc.				398		x		0,66		659												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									3.090													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		209											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.299													
Aire Exterior		144,08		m3/h x		9,2 x		0,15		SF x 8,3		60										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.359													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Local touroperadores 14								
DIMENSIONES:					6,82m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	380 x	0,48			Personas	1	Personas	x	58	55
OESTE	Cristal	4,98 m2 x	527 x	0,48	1.233		Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL					55
Carrocería		m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					61
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	28,89	m3/h x	0,18	SF x 8,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					61
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.989
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	28,89	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	28,89	m3/h x		8,15 BF	1 x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					60
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					2.057
Tejado-Sol		m2 x	16,2 x	0,48			A.D.P.					
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,48			FACTOR	1,828	Cnac. Sens. Local		=	0,97
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR SENSIBLE	1,989	Cnac. Total Local		=	
Total Cristal	4,98	m2 x	9,2 x	2,60	117		ADP Indicado		°C			
Tabiques LMC		m2 x	4,8 x	1,20			ADP Sensacionado		°C			
Techo LMC		m2 x	4,8 x	2,00			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo	8,83	m2 x	4,8 x	1,19	35		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las	35,8		12	ADP=	11,09
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,19			CALOR DE VENTILACIÓN		Sensible Local		=	582
Puertas	2,00	m2 x	9,2 x	2,00	37		0,3 X	11,85	ΔT			
Infiltraciones		m3/h x	9,2 x	0,30			Observaciones:					
CALOR INTERNO					TOTALES							
Personas	1	Personas	x	57	57							
Alimentado	136	Watts x 8,36	x	1,25	146							
Aplicaciones, etc.			136	x	117							
Potencia			x									
Garancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					1.742							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		174					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.916							
Aire Exterior	28,89	m3/h x	0,2 x	0,15	SF x 8,3		12					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.928							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Local touroperadores 15 a 18								
DIMENSIONES:			x	=	3,44 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,9
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	9,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	380 x	0,48			Personas	1	Personas	x	58	58
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	557 x	0,48			SUBTOTAL					55
Carrocería		m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					61
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	28,88	m3/h x		0,18	BF x 3,72
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					61
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					439
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	28,88	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	28,88	m3/h x		8,15 BF	1 x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					60
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					506
Tejado-Sol		m2 x	16,2 x	0,48								
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,48								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal		m2 x	9,2 x	2,00			FACTOR	376	Cnac. Sens. Local		=	0,08
Tabique LMC		m2 x	4,8 x	1,20				439	Cnac. Total Local			
Techo LMC		m2 x	4,8 x	2,00			ADP Indicado					°C
Suelo	8,40	m2 x	4,8 x	1,10	28		ADP Sensacionado					°C
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Puertas	2,00	m2 x	9,2 x	2,00	37		ΔT (t1-t2) [W]/(u°C Las	35,8		12	ADP	11,09
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30			CALOR DE AIRE INT.					
CALOR INTERNO						TOTALES		376	Sensible Local		=	114
							0,3 X	11,85	ΔT			
Observaciones:												
Personas	1	Personas	x	57	57							
Alimentado	100	Watts x 8,36	x	1,25	117							
Aplicaciones, etc.			100	x	94							
Potencia			x									
Garantías Adicionales			x									
SUBTOTAL						333						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	33					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						366						
Aire Exterior	28,88	m3/h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3		12					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						378						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020										
Planta:		1		Zona:		Local touroperadores 19																
DIMENSIONES:				x		=		17,19 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,1		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		Personas		2		Personas		x		58		110		
OESTE		Cristal		33,36		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										110		
Calefacción		m2 x		405 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								121			
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		57,69		m3/h x		0,18		BF x 3,72				
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										121		
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										8.256		
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		57,69		m3/h x		0,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		57,69		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL										135		
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										8.391		
Techo-Sol		m2 x		16,3 x		0,48				A.D.P.												
Techo-Sombra		m2 x		3,2 x		0,48				FACTOR		8.135		Cnac. Sens. Local				=		0,98		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		8.396		Cnac. Total Local							
Total Cristal		33,36		m2 x		9,2 x		2,60		559		ADP Indicado								°C		
Tabique LMC				m2 x		4,8 x		1,20				ADP Sensacionado		12						°C		
Techo LMC				m2 x		4,8 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Suelo		17,19		m2 x		4,8 x		1,19		87		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,3		=		12		ADP=		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN		8.135		Sensible Local				2.454		
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		37		6,3 X		11,85		ΔT						
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:										
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		2		Personas		x		57		114												
Alimentado		343		Watts x 8,36		x		1,25		369												
Aplicaciones, etc.						343		x		0,66		295										
Potencia								x														
Garancias Adicionales								x														
SUBTOTAL									7.374													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		737											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									8.111													
Aire Exterior		57,69		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 3,3		24										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									8.135													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Pasillo llegadas Norte					
DIMENSIONES:				x		=		733,96 m ²		HORA SOLAR: 17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
MADRID											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m ² x		48 x		0,48		BS	
NE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		BH	
ESTE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		TEMP	
SE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		TR	
SUR		Cristal		m ² x		30 x		0,48		Gr/Kgr	
SO		Cristal		m ² x		306 x		0,48			
OESTE		Cristal		m ² x		517 x		0,48			
NO		Cristal		m ² x		406 x		0,48			
Caravaca				m ² x		235 x		0,48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared		68,75 m ² x		4,5 x		0,65		219	
NE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65			
ESTE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65			
SE		Pared		m ² x		7,1 x		0,65			
SUR		Pared		m ² x		11,6 x		0,65			
SO		Pared		m ² x		16,2 x		0,65			
OESTE		Pared		45,25 m ² x		17,7 x		0,65		521	
NO		Pared		m ² x		10,5 x		0,65			
Tejado-Sol				m ² x		10,8 x		0,46			
Tejado-Sombra				m ² x		3,6 x		0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00				FACTOR CALOR SENSIBLE	
Tabiques LMC		108,25 m ² x		4,6 x		1,20		553		Cnac Sens. Local	
Techo LMC		m ² x		4,6 x		2,00				Cnac. Total Local	
Suelo		733,96 m ² x		4,6 x		1,10		3.663		ADP Indicado	
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				ADP Sensacionado	
Puertas		m ² x		9,2 x		2,00				12	
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				°C	
CALOR INTERNO								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
Personas		145		Personas		x		57		ΔT (1-0,15 BF) u °C Las	
Alimentado		14.478		Watts x 8,86		x		1,25		35,8	
Aplicaciones, etc.				14.478		x		0,66		12	
Potencia						x				ADP	
Garancias Adicionales						x				11,09	
SUBTOTAL								61.236		CALOR DE VENTILACIÓN	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		4.124		47.089	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								45.360		Sensible Local	
Aire Exterior		4.175,06 m ³ /h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		5.729	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								47.089		Observaciones:	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Pasillo Llegadas Sur					
DIMENSIONES:		S		=		733,90 m ²		HORA SOLAR:		14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal	m ² x	40	x	0,48		Exteriores		34,2	19,9
NE		Cristal	m ² x	40	x	0,48		Interiores		26,0	18,0
ESTE		Cristal	m ² x	40	x	0,48		DIFERENCIA		9,2	
SE		Cristal	m ² x	40	x	0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal	12,50 m ² x	286	x	0,48		Infiltración		m ³ /h x	0,72
SO		Cristal	m ² x	440	x	0,48		Personas		145	Personas
OESTE		Cristal	m ² x	324	x	0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal	m ² x	51	x	0,48		SUBTOTAL		7.975	
Carroteria		m ² x	594	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	736
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared	m ² x	2,1	x	0,65		Aire Ext.		m ³ /h x	0,18
NE		Pared	m ² x	4,3	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		8.773	
ESTE		Pared	m ² x	6,6	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		56.427	
SE		Pared	m ² x	12,7	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared	88,90 m ² x	12,1	x	0,65		Sensible		m ³ /h x	9,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3
SO		Pared	m ² x	5,5	x	0,65		Latente		m ³ /h x	8,15 BF x 0,32
OESTE		Pared	m ² x	4,3	x	0,65		SUBTOTAL			
NO		Pared	m ² x	3,2	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL		56.427	
Tejado-Sol		m ² x	13,6	x	0,48		A.D.P.				
Tejado-Sombra		m ² x	1,8	x	0,48		FACTOR				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		47.654	
Total Cristal		12,50 m ² x	9,2	x	2,00		259		Cálculo Sens. Local		=
Tabiques LMC		115,75 m ² x	4,8	x	1,20		656		Cálculo Total Local		0,84
Techo LMC		m ² x	4,8	x	2,00				ADP Indicado		°C
Suelo		733,90 m ² x	4,8	x	1,10		3.663		ADP Sensacionado		12
Suelo exterior		m ² x	9,2	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)		
Puertas		m ² x	9,2	x	2,00				ΔT (1-0,15 BF) u °C Las		35,3
Infiltración		m ³ /h x	9,2	x	0,30				12		ADP = 11.09
CALOR INTERNO								TOTALES		47.654	
Personas		145	Personas	x	57		8.265		Observaciones:		
Alimentado		14.478	Watts x 8,86	x	1,25		15.564				
Aplicaciones, etc.			14.478	x	0,66		12.451				
Potencia				x							
Garancias Adicionales				x							
SUBTOTAL								63.322			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		4.332	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								47.654			
Aire Exterior		m ³ /h x	9,2	x	0,15		BF = 8,3				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								47.654			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Recogida de equipajes Norte																
DIMENSIONES:				x		=		2.032,76 m ²		HORA SOLAR: 16												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SW		Cristal		m ² x		42 x		0,48		Infiltración		m ³ /h x				x		0,72				
SO		Cristal		m ² x		380 x		0,48		Personas		467		Personas		x		58		22.385		
OESTE		Cristal		m ² x		527 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m ² x		337 x		0,48		SUBTOTAL										22.385		
Carrocería		m ² x		405 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						2.239		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										24.624	
NORTE		Pared		m ² x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		11.721,90		m ³ /h x		0,18		BF x 8,72				
NE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										24.624		
ESTE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										154.176		
SE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SW		Pared		m ² x		12,2 x		0,65		Sensible		11.721,90		m ³ /h x		0,2 x 11-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m ² x		16,6 x		0,65		Latente		11.721,90		m ³ /h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m ² x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL										27.489		
NO		Pared		m ² x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										181.675		
Tejado-Sol		m ² x		16,3 x		0,48				A.D.P.												
Tejado-Sombra		m ² x		3,2 x		0,48				FACTOR		129.952		Cnac. Sens. Local						0,84		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		184.176		Cnac. Total Local							
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00				ADP Indicado										°C		
Tabiques LMC		235,90		m ² x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado		12								°C		
Techo LMC		m ² x		4,6 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		2.032,76		m ² x		4,6 x		1,10		ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las		35,8		"		12		ADP=		11.09		
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				CALOR DE VENTILACIÓN		129.952		Sensible Local						39.081		
Puertas		m ² x		9,2 x		2,00				0,3 X		11,85		ΔT								
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		407		Personas		x		57		23.199												
Alimentado		46.854		Watts x 8,36		x		1,25		43.780												
Aplicaciones, etc.				46.854		x		0,66		34.982												
Potencia						x																
Garantías Adicionales						x																
SUBTOTAL									113.363													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%										11.336	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									124.699													
Aire Exterior		11.721,90		m ³ /h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		4.853										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									129.552													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS													
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020			
Planta:	1		Zona:	Recogida de equipajes sur									
DIMENSIONES:			k	=		2.032,76 m ²		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9	
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9	
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1	
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m ² x	42 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	393 x	0,48			Personas	467	Personas	x	58	22.385	
OESTE	Cristal	m ² x	527 x	0,48			Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	337 x	0,48			SUBTOTAL					22.385	
Caravaca		m ² x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.239
NORTE	Pared	m ² x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	11.721,90	m ³ /h x	0,18	BF x 8,72	24.624	
NE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					24.624	
ESTE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					154.176	
SE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m ² x	12,2 x	0,65			Sensible	11.721,90	m ³ /h x	0,2 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3	
SO	Pared	m ² x	10,6 x	0,65			Latente	11.721,90	m ³ /h x		8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m ² x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					27.489	
NO	Pared	m ² x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					181.675	
Tejado-Sol		m ² x	16,3 x	0,48			A.D.P.						
Tejado-Sombra		m ² x	3,2 x	0,48			FACTOR	129.952	Grac. Sens. Local		=	0,84	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR SENSIBLE	184.176	Grac. Total Local			
Total Cristal	m ² x	9,2 x	2,60				ADP Indicado					°C	
Tabiques LMC	235,90	m ² x	4,6 x	1,20	5.214		ADP Sensacionado					12 °C	
Techo LMC		m ² x	4,6 x	2,00			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Suelo	2.032,76	m ² x	4,6 x	1,10	10.285		ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las	35,8		12	ADP=	11,09	
Suelo exterior		m ² x	9,2 x	1,10			CALOR DE VENTILACIÓN	129.952	Sensible Local		=	39.081	
Puertas		m ² x	9,2 x	2,00			0,3 X	11,85	ΔT				
Infiltración		m ³ /h x	9,2 x	0,30			Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	407	Personas	x	57	23.199								
Alimentado	46.854	Watts x 8,36	x	1,25	43.780								
Aplicaciones, etc.		46.854	x	0,66	34.982								
Potencia			x										
Garantías Adicionales			x										
SUBTOTAL						113.363							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		11.336					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						124.699							
Aire Exterior	11.721,90	m ³ /h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3	4.853							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						129.552							

</

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Sala Estar Limpieza 1																
DIMENSIONES:		8		=		25,88 m2			HORA SOLAR:		16											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		160		
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										165		
Carrocería		m2 x		405 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										182	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		90,49		m3/h x		0,18		SF x 3,72				
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182		
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										2.180		
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		90,49		m3/h x		0,2 x 11		8,15 SF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		90,49		m3/h x		8,15 SF		1 x 0,32		280		
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL										280		
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										2.383		
Tejado-Sol		m2 x		16,3 x		0,48				A.D.P.												
Tejado-Sombra		m2 x		3,2 x		0,48				FACTOR		1,998		Clim. Sala Local		=				0,92		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		3.180		Clim. Total Local		=					
Total Cristal		m2 x		9,3 x		2,60				ADP Indicado										°C		
Tabique LMC		75,90		m2 x		4,8 x		1,20		ADP Sencorizado		12								°C		
Techo LMC		m2 x		4,8 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		35,68		m2 x		4,8 x		1,19		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN		1,998		Sensible Local		=				603		
Puertas		4,00		m2 x		9,2 x		2,00		0,3 X		11,85		ΔT								
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		3		Personas		x		57												171		
Alimentado		513		Watts x 3,86		x		1,25												551		
Aplicaciones, etc.						513		x		0,66										441		
Potencia								x														
Garantías Adicionales								x														
SUBTOTAL									1.785													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %												178	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.963													
Aire Exterior		90,49		m3/h x		0,2 x		0,15		SF x 3,3										36		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.998													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Sala Estar Rampa Iberia								
DIMENSIONES:			k	=		25,48 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	393 x	0,48			Personas	3	Personas	x	58	160
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL					160
Caravaca		m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	90,49	m3/h x	0,18	SF x 3,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.990
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	90,49	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	90,49	m3/h x		8,15 BF	1 x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					200
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					2.192
Tejado-Sol		m2 x	16,2 x	0,48								
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,48								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,60			FACTOR	1,886	ENCL. Sens. Local			0,91	
Tabique LMC	52,75	m2 x	4,6 x	1,20	291	CALOR SENSIBLE	1,990	ENCL. Total Local				
Techo LMC		m2 x	4,6 x	2,00		ADP Indicado					°C	
Suelo	35,40	m2 x	4,6 x	1,19	129	ADP Sensacionado					°C	
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Puertas	2,00	m2 x	9,2 x	2,00	37	ΔT(1-0,15 BF)/u°C Las	35,3		12	ADP	11,09	
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30		CALOR DE REFRIG.						
CALOR INTERNO						TOTALES	FACTOR	1,886	Sensible Local			
Personas	3	Personas	x	57	171	Q.S.X	0,3 X	11,85	ΔT			
Alimentado	500	Watts x 3,35	x	1,25	546	Observaciones:						
Aplicaciones, etc.			500	x	0,66							
Potencia				x								
Garancias Adicionales				x								
SUBTOTAL						1.611						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						161
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.772						
Aire Exterior	90,49	m3/h x	0,2 x	0,15	SF x 8,3							36
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.808						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Sala Futura Airlines																	
DIMENSIONES:				x		=		24,91 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5			
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9			
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,5			
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES			
SW		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		160			
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		408 x		0,48		SUBTOTAL										165			
		Caraboya		m2 x		235 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				17			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										182		
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x				0,18		BF x 3,72			
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL												182	
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL												1.841	
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												TOTALES	
SW		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		0,2 x (t1-		8,15 BF		1 x 0,3		317	
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		17,3 x		0,65		SUBTOTAL												317	
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL												2.157	
		Tejado-Sol		m2 x		10,9 x		0,48		A.D.P.													
		Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,48		FACTOR		1,659		Clim. Sens. Local				=				0,08	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		1,661		Clim. Total Local								
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,60				ADP Indicado												°C	
Tabique LMC		25,15		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado		12										°C	
Techo LMC		m2 x		4,6 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)													
Suelo		24,91		m2 x		4,6 x		1,19		ΔT (t1-t2) [W]/(u°C Las		35,3		=		12		ADP				11,09	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN		1,659		Sensible Local				=				500	
Puertas		3,10		m2 x		9,2 x		2,00		0,3 X		11,85		ΔT									
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:													
CALOR INTERNO									TOTALES														
Personas		3		Personas		x		57		171													
Alimentado		498		Watts x 8,36		x		1,25		535													
Aplicaciones, etc.						498		x		0,66		429											
Potencia								x															
Garancias Adicionales								x															
SUBTOTAL									1.457														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		146												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.603														
Aire Exterior		135,08		m3/h x		0,2 x		0,15		56													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.659														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020										
Planta:		1		Zona:		Sala Jefe Policia																
DIMENSIONES:				x		=		23,08 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		160		
OESTE		Cristal		8,25		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										165		
Carrocería				m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								182			
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x				0,18		BF x 8,72		
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										4.206		
SE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		0,2 x 1-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		5,96		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL								317		
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										4.523		
Tejado-B04				m2 x		16,3 x		0,48		A.D.P.												
Tejado-Scandax				m2 x		3,2 x		0,48		FACTOR		4,624		Cnac. Sens. Local				=		0,96		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		4,396		Cnac. Total Local							
Total Cristal		8,25		m2 x		9,2 x		2,60		ADP Indicado										°C		
Tabiques LMC		18,75		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado										°C		
Techo LMC				m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		33,06		m2 x		4,6 x		1,10		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		CALOR DE VENTILACIÓN		4,624		Sensible Local				=		1.214		
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		6,5 X		11,85		ΔT								
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		3		Personas		x		57												171		
Alimentado				481		Watts x 8,36		x		1,25										599		
Aplicaciones, etc.						481		x		0,66										396		
Potencia								x														
Garancias Adicionales								x														
SUBTOTAL									3.667													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %										361			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.968													
Aire Exterior		135,08		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3										56		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.024													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Sala Policía 1 a 4																
DIMENSIONES:		S		=		11,81 m2			HORA SOLAR:		16											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9		
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1		
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		CALOR LATENTE					TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		380		x		0,48		Personas		1		Personas		x		58		
OESTE		Cristal		5,82 m2 x		527		x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		337		x		0,48		SUBTOTAL					55					
Carrocería		m2 x		405		x		0,48		5.472		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					61						
NORTE		Pared		m2 x		4,3		x		0,65		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,18		BF x 3,72		
NE		Pared		m2 x		5,8		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					61					
ESTE		Pared		m2 x		5,8		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.551					
SE		Pared		m2 x		5,8		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		Sensible		45,00		m3/h x		0,2 x (1-		8,15 BF		
SO		Pared		m2 x		10,6		x		0,65		Latente		45,00		m3/h x		8,15 BF		) x 0,32		
OESTE		Pared		3,88 m2 x		12,2		x		0,65		33		SUBTOTAL					156			
NO		Pared		m2 x		5,5		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL					2.656					
Tejado-BH		m2 x		16,2		x		0,48														
Tejado-Scandia		m2 x		3,2		x		0,48														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		5,82 m2 x		9,2		x		2,00		139		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.480		Cnac. Sens. Local		=		0,98		
Tabiques LMC		m2 x		4,8		x		1,20				3.551		Cnac. Total Local								
Techo LMC		m2 x		4,8		x		2,00				ADP Indicado								°C		
Suelo		11,81 m2 x		4,8		x		1,10		59		ADP Sensacionado		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		9,2		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Puertas		2,00 m2 x		9,2		x		2,00		37		ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las		35,8		=		12		ADP		
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,30				CALOR DE REFRIG.		2.480		Sensible Local		=		751		
0,3 X												11,85		ΔT								
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		1		Personas		x		57		57												
Alimentado		233		Watts x 8,36		x		1,25		249												
Aplicaciones, etc.				333		x		0,66		200												
Potencia						x																
Garantías Adicionales						x																
SUBTOTAL									2.246													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		225									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.471													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		9,2		x		0,15		BF x 8,3		19								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.490													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Sala Policia 5					
DIMENSIONES:		L		=		23,68 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
								SH		TEMP	
								TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		34,2	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		19,9	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		27	
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		50	
SO		Cristal		m2 x		382 x		0,48		19,9	
OESTE		Cristal		11,94 m2 x		827 x		0,48		DIFERENCIA	
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		9,2	
Claraboya		m2 x		408 x		0,48				-1,1	
						2.944				CALOR LATENTE	
										TOTALES	
Infiltración		m3/h x		x		0,72					
Personas		3		Personas		x		55		160	
										SUBTOTAL	
										160	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,68		Aire Ext.	
SE		Pared		m2 x		5,5 x		0,68		135,08	
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,68		m3/h x	
SE		Pared		m2 x		5,5 x		0,68		0,19	
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,68		BF x 8,72	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,68		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
OESTE		Pared		7,76 m2 x		13,2 x		0,68		182	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,68		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
Tejado-Gol		m2 x		16,2 x		0,48				5.266	
Tejado-Scandica		m2 x		3,2 x		0,48					
						67				CALOR AIRE EXTERIOR	
										TOTALES	
Sensible		135,08		m3/h x		9,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3	
Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF		x 0,32	
										317	
										SUBTOTAL	
										317	
										GRAN CALOR TOTAL	
										5.583	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.F.			
Total Cristal		11,94 m2 x		9,2 x		2,68		278		Factor calor sensible	
Tabiques LMC		m2 x		4,6 x		1,29				Sens. Sens. Local	
Techo LMC		m2 x		4,6 x		3,02				Sens. Total Local	
Suelo		33,68 m2 x		4,6 x		1,19		120		=	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				0,97	
Puertas		6,90 m2 x		9,2 x		2,08		74		ADP Indicador	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,38				ADP Selectorador	
										12	
										°C	
										°C	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
A T=10-15 BF/°C Las		35,9		°C		12		ADP=		11,00	
CALOR DE VENTILACIÓN		5,694		Sensible Local						1.534	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Sala Policia 6					
DIMENSIONES:		L		=		100,18 m ²		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
										BS	
										SH	
										TEMP	
										TR	
										Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		42 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m ² x		42 x		0,48		34,2	
ESTE		Cristal		m ² x		42 x		0,48		18,9	
SE		Cristal		m ² x		42 x		0,48		27	
SUR		Cristal		m ² x		104 x		0,48		50	
SO		Cristal		m ² x		476 x		0,48		25,0	
OESTE		Cristal		m ² x		406 x		0,48		18,9	
NO		Cristal		m ² x		147 x		0,48		DIFERENCIA	
Claravista		m ² x		402 x		0,48				9,2	
								TOTALES			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared		m ² x		3,2 x		0,68		Aire Ext.	
SE		Pared		m ² x		4,8 x		0,68		585,08	
ESTE		Pared		m ² x		6,8 x		0,68		m ³ /h x	
SE		Pared		m ² x		10,8 x		0,68		0,13	
SUR		Pared		m ² x		12,7 x		0,68		BF x 8,72	
SO		Pared		m ² x		13,1 x		0,68			
OESTE		Pared		m ² x		9,4 x		0,68		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
NO		Pared		m ² x		4,3 x		0,68		787	
Tejado-Gol		m ² x		16,8 x		0,48				787	
Tejado-Scandica		m ² x		2,1 x		0,48				7.015	
								TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR	
Sensible		585,08		m ³ /h x		0,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3	
Latente		585,08		m ³ /h x				8,15 BF		x 0,72	
								SUBTOTAL		1.372	
GRAN CALOR TOTAL										8.387	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.F.	
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,68				FACILIT	
Tabiques LMC		43,76		m ² x		4,8 x		1,28		CALOR SENSIBLE	
Techos LMC		m ² x		4,8 x		3,00				7.456	
Suelo		100,18		m ² x		4,8 x		1,18		Cálculo Total Local	
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,18				=	
Puertas		6,90		m ² x		9,2 x		2,08		0,88	
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,18					
								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
Personas		12		Personas		x		57		A.T.H.(0,15 BF)/m ² °C Loc	
Alimentado		2.604		Wattos x 8,35		x		1,25		35,8	
Aplicaciones, etc.				2.604		x		0,68		=	
Potencia						x				12	
Garantías Adicionales						x				ADP=	
								SUBTOTAL		11,05	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		1,25	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		5.986	
Aire Exterior		585,08		m ³ /h x		0,2 x		6,15		BF x 8,3	
								CALOR SENSIBLE			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020														
Planta:		1		Zona:		Sala tránsito																		
DIMENSIONES:				x		=		437,53 m ²		HORA SOLAR:		8		MADRID										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48				Exteriores		31,5		17,3		23		5,7				
NE		Cristal		m ² x		380 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		18,0				
ESTE		Cristal		84,90 m ² x		827 x		0,48		21.349		DIFERENCIA		6,6						-3,3				
SE		Cristal		m ² x		380 x		0,48				CALOR LATENTE								TOTALES				
SW		Cristal		m ² x		40 x		0,48																
SO		Cristal		m ² x		36 x		0,48				Infiltración		m ³ /h x		x		0,72						
OESTE		Cristal		m ² x		36 x		0,48				Personas		55		Personas		x		58				
NO		Cristal		m ² x		36 x		0,48				Aplicaciones												
		Carrocería		m ² x		405 x		0,48												SUBTOTAL				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %			
													CALOR LATENTE DEL LOCAL								3.328			
NORTE		Pared		m ² x		x		0,65				Aire Ext.		1.584,06		m ³ /h x		0,18		BF x 3,72				
NE		Pared		m ² x		x		0,65														CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		
ESTE		Pared		m ² x		x		0,65														3.328		
SE		Pared		m ² x		x		0,65														CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		
SW		Pared		m ² x		x		0,65														52.793		
SO		Pared		m ² x		x		0,65														TOTALES		
OESTE		Pared		m ² x		x		0,65				Sensible		1.584,06		m ³ /h x		6,6 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3		
NO		Pared		m ² x		x		0,65				Latente		1.584,06		m ³ /h x				8,15 BF		1 x 0,32		
		Tejado-Sol		m ² x		2,1 x		0,48														SUBTOTAL		
		Tejado-Sombra		m ² x		x		0,48														2.666		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES												GRAN CALOR TOTAL			
																					55.459			
Total Cristal									84,90 m ² x		6,6 x		2,00		1.441								A.D.P.	
Tabiques LMC									48,90 m ² x		3,3 x		1,20		194								FACTOR	
Techo LMC									m ² x		3,3 x		2,00										CALOR	
Suelo									437,53 m ² x		3,3 x		1,10		1.588								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
Suelo exterior									m ² x		6,6 x		1,10										ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las	
Puertas									m ² x		6,6 x		2,00										35,3	
Infiltración									m ³ /h x		6,6 x		0,30										12	
CALOR INTERNO									TOTALES														ADP=	
Personas									55		Personas		x		57		3.136						11,09	
Alimentado									8.751		Watts x 8,35		x		1,25		9.687						Observaciones:	
Aplicaciones, etc.											8.751		x		0,66		7.526							
Potencia													x											
Garantías Adicionales													x											

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Vestibulo de Llegadas							
DIMENSIONES:		S		=	1.674,14 m ²		HORA SOLAR:	16		MADRID	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	TEMP	TR
NORTE	Cristal	31,85	m ² x	38	x	0,48	577	Exteriores	34,2	19,9	27
NE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		Interiores	26,0	18,0	50
ESTE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	8,2		-1,1
SE	Cristal		m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE			TOTALES
SUR	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	x	0,72
SO	Cristal		m ² x	380	x	0,48		Personas	335	Personas	x
OESTE	Cristal	166,46	m ² x	527	x	0,48	47.171	Aplicaciones			
NO	Cristal		m ² x	337	x	0,48		SUBTOTAL			18.425
	Carroteria		m ² x	405	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			20.268
NORTE	Pared		m ² x	4,3	x	0,65		Aire Ext.	3.648,06	m ³ /h x	0,18
NE	Pared		m ² x	5,8	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			20.268
ESTE	Pared		m ² x	5,8	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			184.742
SE	Pared		m ² x	6,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR			TOTALES
SUR	Pared		m ² x	12,2	x	0,65		Sensible	3.648,06	m ³ /h x	0,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3
SO	Pared		m ² x	16,6	x	0,65		Latente	3.648,06	m ³ /h x	8,15 BF x 0,32
OESTE	Pared		m ² x	12,2	x	0,65		SUBTOTAL			22.634
NO	Pared		m ² x	5,5	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL			207.376
	Tejado-Bst		m ² x	16,3	x	0,48		A.D.P.			
	Tejado-Scorbia		m ² x	3,2	x	0,48		FACTOR	184.474	Q _{cal} Sens. Local	=
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	Q _{cal} Sens. Local	184.742	Q _{cal} Total Local	=	
Total Cristal	218,13	m ² x	9,2	x	2,60	5.218		ADP Indicado			°C
Tabiques LMC	38,75	m ² x	4,6	x	1,20	159		ADP Sensacionado	12		°C
Techo LMC		m ² x	4,6	x	2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsion)				
Suelo	1.674,14	m ² x	4,6	x	1,10	8.471		ΔT (1-0,15 BF) u°C Las	35,8		12
Suelo exterior		m ² x	9,2	x	1,10			Q _{cal} de aire adm	184.474	Sensible Local	=
Puertas	22,30	m ² x	9,2	x	2,00	410		Q _{cal} de aire adm	6,5 X	11,85	ΔT
Infiltraciones		m ³ /h x	9,2	x	0,30			Observaciones:			
CALOR INTERNO						TOTALES					
Personas	335	Personas	x	57		19.065					
Alimentado	31.483	Watts x	8,36	x	1,25	39.984					
Aplicaciones, etc.			31.483	x	0,66	20.795					
Potencia				x							
Garancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						145.861					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						160.400					
Aire Exterior	3.648,99	m ³ /h x	0,2	x	0,15	3.994					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						164.474					



162

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Cocina 1																
DIMENSIONES:				x		=		87,88 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5		
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,5		
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		12		Personas		x		58		660		
OESTE		Cristal		8,75 m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48												SUBTOTAL		
Caravaca				m2 x		235 x		0,48												660		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				56			
CALOR LATENTE DEL LOCAL											726											
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		345,08		m3/h x		0,18		BF x 8,72				
NE		Pared		m2 x		8,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										726		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										8.429		
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		345,08		m3/h x		8,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		345,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		34,36 m2 x		17,7 x		0,65												SUBTOTAL		
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65												811		
Tejado-Sol				m2 x		19,9 x		0,48														
Tejado-Sombra				m2 x		3,6 x		0,48		GRAN CALOR TOTAL										9.240		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		8,75 m2 x		9,2 x		2,60		181		FACTOR		7,783		Cnac. Sens. Local				=		0,91		
Tabiques LMC		61,38 m2 x		4,6 x		1,20		284		CALOR SENSIBLE		8.429		Cnac. Total Local								
Techo LMC				m2 x		4,6 x		2,00		ADP Indicado										°C		
Suelo				m2 x		4,6 x		1,19		ADP Sensacionado		12								°C		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Puertas				m2 x		9,2 x		2,00		ΔT=1-0,15 W/m2°C Las		35,3		=		12		ADP=		11,09		
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		CALOR DE VENTILACIÓN		7,783		Sensible Local				=		2.324		
										6,3 X		11,85		ΔT								
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		12		Personas		x		57		684												
Alimentado		1.350		Watts x 8,36		x		1,25		3.166												
Aplicaciones, etc.				1.888		x		0,66		5.684												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									6.873													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		687									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									7.560													
Aire Exterior		345,08		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		143										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									7.703													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Comedor de Personal 1																
DIMENSIONES:				x		=		245,52 m ²		HORA SOLAR:		15		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		40 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m ² x		40 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,0		
ESTE		Cristal		m ² x		40 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m ² x		40 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m ² x		80 x		0,48		Infiltración		m ³ /h x				x		0,72				
SO		Cristal		m ² x		400 x		0,48		Personas		82		Personas		x		58		4.510		
OESTE		Cristal		m ² x		400 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m ² x		210 x		0,48		SUBTOTAL										4.510		
		Caraboya		m ² x		540 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				451		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										4.961	
NORTE		Pared		m ² x		3,2 x		0,65		Aire Ext.		2.361,06		m ³ /h x				0,18		BF x 8,72		
NE		Pared		m ² x		4,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										4.961		
ESTE		Pared		m ² x		6,4 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										22.952		
SE		Pared		m ² x		10,0 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m ² x		12,7 x		0,65		Sensible		2.361,06		m ³ /h x		0,2 x 11-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m ² x		12,1 x		0,65		Latente		2.361,06		m ³ /h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m ² x		9,4 x		0,65		SUBTOTAL										5.540		
NO		Pared		m ² x		4,3 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										28.492		
		Tejado-Sol		m ² x		10,6 x		0,46		A.D.P.												
		Tejado-Sombra		m ² x		2,1 x		0,46		FACTOR		17,981		Cnac. Sens. Local				=		0,78		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		22,952		Cnac. Total Local									
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00				ADP Indicado										°C		
Tabique LMC		193,79		m ² x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado		12								°C		
Techo LMC		m ² x		4,6 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		m ² x		4,6 x		1,19				ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN		17,981		Sensible Local				=		5.427		
Puertas		12,00		m ² x		9,2 x		2,00		0,5 X		11,85		ΔT								
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		82		Personas		x		57		4.674												
Alimentado		4.816		Watts x 8,36		x		1,25		5.279												
Aplicaciones, etc.				4.816		x		0,66		4.223												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									15.866													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%										5.547	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									17.013													
Aire Exterior		2.361,06		m ³ /h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		970										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									17.991													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Pasillo Área Industrial 1								
DIMENSIONES:					138,99 m ²		HORA SOLAR:	17		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	48 x	0,48			Exteriores	34,2	18,8	26		8,5
NE	Cristal	m ² x	30 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,9
ESTE	Cristal	m ² x	30 x	0,48			DIFERENCIA	9,2				-1,5
SE	Cristal	m ² x	30 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m ² x	30 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	306 x	0,48			Personas	17	Personas	x	58	935
OESTE	Cristal	m ² x	517 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x	406 x	0,48			SUBTOTAL					935
Caravaca	m ² x	235 x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.029
NORTE	Pared	m ² x	4,5 x	0,65			Aire Ext.	489,08	m ³ /h x	0,18	SF x 3,72	
NE	Pared	m ² x	6,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.029
ESTE	Pared	m ² x	6,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					10.320
SE	Pared	m ² x	7,1 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m ² x	11,6 x	0,65			Sensible	489,08	m ³ /h x	0,2 x (1-	8,15 SF	1 x 0,3
SO	Pared	m ² x	16,2 x	0,65			Latente	489,08	m ³ /h x	8,15 SF	1 x 0,32	1.149
OESTE	Pared	m ² x	17,7 x	0,65			SUBTOTAL					1.149
NO	Pared	m ² x	10,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					11.468
Tejado-Sol	m ² x	15,8 x	0,48				A.D.P.					
Tejado-Sombra	m ² x	3,6 x	0,48				FACTOR	9,291	Cnac. Sens. Local		=	0,08
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR SENSIBLE	10.320	Cnac. Total Local		=	
Total Cristal	m ² x	9,2 x	2,00				ADP Indicado		°C			
Tabiques LMC	109,29	m ² x	4,6 x	1,20	934		ADP Sensacionado		°C			
Techo LMC	m ² x	4,6 x	2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo	138,99	m ² x	4,6 x	1,10	701		ΔT (1-0,15 W/m ² °C Las	35,8		12	ADP	11,09
Suelo exterior	m ² x	9,2 x	1,10				SUBTOTAL					2.803
Puertas	18,00	m ² x	9,2 x	2,00	284		CALOR DE VENTILACIÓN	9,291	Sensible Local		=	
Infiltraciones	m ³ /h x	9,2 x	0,30				6,3 X	11,85	ΔT			
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:					
Personas	17	Personas	x	57	960							
Alimentado	3.773	Watts x 8,35	x	1,25	2.980							
Aplicaciones, etc.		3.773	x	0,66	2.384							
Potencia			x									
Garancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						8.262						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						9.088						
Aire Exterior	489,08	m ³ /h x	0,2 x	0,15	SF x 8,3	200						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.291						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Pasillo Área Industrial 2					
DIMENSIONES:				x		=		138,99 m ²		HORA SOLAR: 17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
MADRID											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m ² x		48 x		0,48		BS	
NE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		SH	
ESTE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		TEMP	
SE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		TR	
SW		Cristal		m ² x		30 x		0,48		Gr/Kgr	
SO		Cristal		m ² x		306 x		0,48			
OESTE		Cristal		m ² x		517 x		0,48			
NO		Cristal		m ² x		406 x		0,48			
Caravaca				m ² x		235 x		0,48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared		m ² x		4,5 x		0,65		Aire Ext.	
NE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		489,08	
ESTE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		m ³ /h x	
SE		Pared		m ² x		7,1 x		0,65		0,18	
SW		Pared		m ² x		11,6 x		0,65		SF x 3,72	
SO		Pared		m ² x		16,2 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
OESTE		Pared		m ² x		17,7 x		0,65		1.029	
NO		Pared		m ² x		10,5 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
Tejado-Sol				m ² x		15,8 x		0,48		10.320	
Tejado-Sombra				m ² x		3,6 x		0,48		CALOR AIRE EXTERIOR	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		TOTALES	
Total Cristal				m ² x		9,2 x		2,00		Sensible	
Tabique LMC		109,29		m ² x		4,6 x		1,20		489,08	
Techo LMC				m ² x		4,6 x		2,00		m ³ /h x	
Suelo		138,99		m ² x		4,6 x		1,10		0,2 x (1-	
Suelo exterior				m ² x		9,2 x		1,10		8,15 SF	
Puertas		18,00		m ² x		9,2 x		2,00		1 x 0,3	
Infiltración				m ³ /h x		9,2 x		0,30		1 x 0,32	
CALOR INTERNO								TOTALES		SUBTOTAL	
Personas		17		Personas		x		57		1.149	
Alimentado		3.773		Watts x 8,35		x		1,25		2.980	
Aplicaciones, etc.				3.773		x		0,66		2.384	
Potencia						x					
Garancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										8.262	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						826	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										9.088	
Aire Exterior		489,08		m ³ /h x		0,2 x		0,15		SF x 8,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										200	
SUBTOTAL										9.291	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Sala guardia civil 1							
DIMENSIONES:			k	=		16,03 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
										BS	
										RH	
										TEMP	
										TR	
										Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		34,2	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		19,9	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		27	
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		50	
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		DIFERENCIA	
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		8,2	
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48			
Caravaca				m2 x		405 x		0,48		CALOR LATENTE	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		TOTALES	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Infiltración	
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		m3/h x	
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		Personas	
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		2	
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Aplicaciones	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65			
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		110	
Tejado-Sol				m2 x		16,2 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48		10	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		%	
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,60		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Tabique LMC				m2 x		4,8 x		1,20		Aire Ext.	
Techo LMC				m2 x		4,8 x		2,00		57,69	
Suelo				m2 x		4,8 x		1,19		m3/h x	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19		0,2 x	
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		8,15 BF	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		1 x 0,3	
CALOR INTERNO								TOTALES		TOTALES	
Personas		2		Personas		x		57		Sensible	
Alimentado		381		Watts x 8,36		x		1,25		m3/h	
Aplicaciones, etc.				381		x		0,66		0,2 x	
Potencia						x				11,85	
Garancias Adicionales						x				ΔT	
SUBTOTAL								880		302	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		Observaciones:	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								977			
Aire Exterior		57,69		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.001			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Sala guardia civil 2								
DIMENSIONES:	8		=		21,23 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	393 x	0,48			Personas	3	Personas	x	58	160
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL					160
Caravaca		m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	96,49	m3/h x	0,18	BF x 3,72	
NE	Pared	m2 x	6,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182
ESTE	Pared	m2 x	6,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.351
SE	Pared	m2 x	6,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	96,49	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3
SO	Pared	m2 x	16,6 x	0,65			Latente	96,49	m3/h x		8,15 BF	1 x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					200
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					1.554
Tejado-Sol		m2 x	16,3 x	0,46			A.D.P.					
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,46			FACTOR	1,189	Cnac. Sens. Local		=	0,67
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR SENSIBLE	1,351	Cnac. Total Local		=	
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,60			ADP Indicado						°C
Tabique LMC	m2 x	4,6 x	1,20			ADP Sensacionado						12
Techo LMC	m2 x	4,6 x	2,00			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Suelo	m2 x	4,6 x	1,19			ΔT (t1-t2) W/m2°C Las	35,8	=	12	ADP	11,09	
Suelo exterior	m2 x	9,2 x	1,19			CALOR DE VENTILACIÓN						
Puertas	2,00	m2 x	9,2 x	2,00	37	FACTOR	1,189	Sensible Local		=	353	
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30		Q (h x)	6,3 X	t1,t2		ΔT		
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:					
Personas	2	Personas	x	57	171							
Alimentado	425	Watts x 8,36	x	1,25	557							
Aplicaciones, etc.			429	x	366							
Potencia			x									
Garancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						1.030						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	100					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.133						
Aire Exterior	96,49	m3/h x	9,2 x	0,15	BF x 8,3	36						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.169						

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																									
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020															
Planta:		1		Zona:		Sala guardia civil 3																			
DIMENSIONES:				x		=		16,03 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9					
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9					
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1					
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES					
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		Personas		2		Personas		x		58		110					
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										110					
Caravaca				m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121			
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		57,69		m3/h x				0,18		BF x 3,72					
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										121					
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.113					
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES					
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		57,69		m3/h x		0,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3		135			
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		57,69		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32					
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL												135			
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										1.248					
Tejado-Sol				m2 x		16,3 x		0,48		A.D.P.															
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48		FACTOR		992		Cnac. Sens. Local				=				0,88			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR SENSIBLE		1.113		Cnac. Total Local									
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,65				ADP Indicado										°C					
Tabique LMC		m2 x		4,8 x		1,25				ADP Sensacionado										°C					
Techo LMC		m2 x		4,8 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)															
Suelo		m2 x		4,8 x		1,13				ΔT=1-0,15 W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09					
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,13				CALOR DE VENTILACIÓN		992		Sensible Local				=				299			
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		0,3 X		11,85		ΔT											
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		Observaciones:															
CALOR INTERNO										TOTALES															
Personas		2		Personas		x		57		114															
Alimentado		377		Watts x 8,36		x		1,25		466															
Aplicaciones, etc.						377		x		0,66										324					
Potencia								x																	
Garantías Adicionales								x																	
SUBTOTAL										880															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%												88	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										958															
Aire Exterior		57,69		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 3,3				24											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										992															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020								
Planta:		1		Zona:		Sala guardia civil 4													
DIMENSIONES:		L		W		14,09 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		2		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL						110			
Caravaca				m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				11	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121					
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		57,69		m3/h x		0,19		BF x 8,72	
NE		Pared		m2 x		6,6 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						121			
ESTE		Pared		m2 x		6,6 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						909			
SE		Pared		m2 x		6,6 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		57,69		m3/h x		0,2 x 11		8,15 BF 1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		57,69		m3/h x				8,15 BF 1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL						136			
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						1.044			
Tejado-Sol				m2 x		16,3 x		0,48		A.D.P.									
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48		FACTOR		188		Cnac. Sens. Local		=		0,67	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR		899		Cnac. Total Local		=					
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,65				ADP Indicado						°C			
Tabique LMC		m2 x		4,6 x		1,29				ADP Sensacionado		12				°C			
Techo LMC		m2 x		4,6 x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Suelo		m2 x		4,6 x		1,19				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN		188		Sensible Local		=		238	
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		0,3 X		11,85		ΔT					
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,39		Observaciones:									
CALOR INTERNO						TOTALES													
Personas		2		Personas		x		57		114									
Alimentado		381		Watts x 8,86		x		1,25		369									
Aplicaciones, etc.				381		x		0,66		242									
Potencia						x													
Garancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						695													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		69									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						764													
Aire Exterior		57,69		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		24							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						788													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Sala guardia civil 5.																
DIMENSIONES:				x		=		20,62 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		160		
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										165		
		Carrocería		m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										182	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		96,49		m3/h x				0,18		BF x 3,72		
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182		
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.384		
SE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		96,49		m3/h x		0,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,6 x		0,65		Latente		96,49		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL										200		
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										1.587		
		Tejado-Sol		m2 x		16,3 x		0,46		A.D.P.												
		Tejado-Sombra		m2 x		3,2 x		0,46		FACTOR		1,392		Cnac. Sens. Local				=		0,67		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		1,384		Cnac. Total Local							
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,60				ADP Indicado										°C		
Tabique LMC		18,00		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado										°C		
Techo LMC				m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo				m2 x		4,6 x		1,10		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		CALOR DE VENTILACIÓN		1,392		Sensible Local				=		383		
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00		6,5 X		11,85		ΔT								
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		3		Personas		x		57		171												
Alimentado		413		Watts x 8,36		x		1,25		443												
Aplicaciones, etc.						413		x		0,66		354										
Potencia								x														
Garancias Adicionales								x														
SUBTOTAL									1.080													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		106											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.166													
Aire Exterior		96,49		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		36										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.202													



172

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Sala guardia civil 7								
DIMENSIONES:			k			=	11,57 m2		HORA SOLAR:	16		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO		MADRID		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27	8,9	
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50	18,9	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2			-1,1	
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES	
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	380 x	0,48			Personas	1	Personas	x	58	
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL				55	
Carrocería	m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				61	
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	28,88	m3/h x	0,18	SF x 8,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				61	
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				711	
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	28,88	m3/h x	0,2 x (1- 8,15 BF)	1 x 0,3	
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	28,88	m3/h x	8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL				60	
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				778	
Tejado-Sol	m2 x	16,3 x	0,48			A.D.P.						
Tejado-Sombra	m2 x	3,2 x	0,48			FACTOR CALOR SENSIBLE						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	Calor Sens. Local				=	
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,00			35	Calor Total Local				0,91	
Tabique LMC	5,43	m2 x	4,8 x	1,20			ADP Indicado				°C	
Techo LMC		m2 x	4,8 x	2,00			ADP Sensacionado				12	
Suelo		m2 x	4,8 x	1,19			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,19			ΔT=1-0,15 BF)°C Las				35,8	
Puertas	2,00	m2 x	9,2 x	2,00	37		CAUDAL DE AIRE IMPULS				650	
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30			Sensible Local				=	
CALOR INTERNO						TOTALES	6,3 X				11,85	
Personas	1	Personas	x	57	57		Observaciones:					
Alimentado	233	Watts x 8,86	x	1,25	250							
Aplicaciones, etc.			333	x	200							
Potencia			x									
Garancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						580						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %					56	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						638						
Aire Exterior	28,88	m3/h x	0,2 x	0,15	SF x 8,3		12					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						650						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Sala Guardia Civil B					
DIMENSIONES:				x		=		25,48 m2		HORA SOLAR: 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		MADRID	
										CONDICIONES BS SH TmPE TR Gr/Kgr	
NORTE Cristal		m2 x		34 x		0,48				Exteriores 34,2 19,9 27 8,9	
NE Cristal		m2 x		34 x		0,48				Interiores 26,0 18,0 50 18,9	
ESTE Cristal		m2 x		34 x		0,48				DIFERENCIA 9,2 -1,1	
SE Cristal		m2 x		34 x		0,48				CALOR LATENTE TOTALES	
SUR Cristal		m2 x		77 x		0,48				Infiltración m3/h x 0,72	
SO Cristal		m2 x		444 x		0,48				Personas 4 Personas x 58 220	
OESTE Cristal		m2 x		521 x		0,48				Aplicaciones	
NO Cristal		m2 x		353 x		0,48				SUBTOTAL 220	
Carrocería		m2 x		322 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 22	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 242	
NORTE Pared		m2 x		4,3 x		0,65				Aire Ext. 115,28 m3/h x 0,18 BF x 8,72	
NE Pared		m2 x		5,8 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 242	
ESTE Pared		m2 x		5,8 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 1.919	
SE Pared		m2 x		5,8 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR TOTALES	
SUR Pared		m2 x		12,2 x		0,65				Sensible 115,28 m3/h x 0,2 x 11 8,15 BF 1 x 0,3 270	
SO Pared		m2 x		10,6 x		0,65				Latente 115,28 m3/h x 8,15 BF 1 x 0,32	
OESTE Pared		m2 x		12,2 x		0,65				SUBTOTAL 270	
NO Pared		m2 x		5,5 x		0,65				GRAN CALOR TOTAL 2.190	
Tejado-Sol		m2 x		16,2 x		0,48				A.D.P.	
Tejado-Sombra		m2 x		3,2 x		0,48				FACTOR 1,677 ENCL. Sens. Local = 0,67	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		ADP Indicado= °C	
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68				ADP Sensacionado= 12 °C	
Tabique LMC		14,20		m2 x		4,6 x		1,28		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
Techo LMC				m2 x		4,6 x		2,00		ΔT=1-0,15 W/m2°C Las 35,8 = 12 ADP= 11,09	
Suelo				m2 x		4,6 x		1,19		CALOR DE REFRIG. 1,677 Sensible Local = 506	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19			
Puertas		2,00		m2 x		9,2 x		2,00			
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,39			
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:	
Personas		4		Personas		x		57		228	
Alimentado		588		Watts x 8,36		x		1,25		632	
Aplicaciones, etc.				588		x		0,66		306	
Potencia						x					
Garancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										1.482	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				148	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.630	
Aire Exterior		115,28		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3 48	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.677	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																	
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020						
Planta:	1		Zona:	Sala Guardia Civil 9													
DIMENSIONES:		S	=		21,47 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:		AGOSTO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27			8,9			
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50			19,9			
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48			DIFERENCIA	8,2					-1,1			
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,48			CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR	Cristal	m2 x	77	x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72					
SO	Cristal	m2 x	444	x	0,48			Personas	3	Personas	x	58		160			
OESTE	Cristal	m2 x	521	x	0,48			Aplicaciones									
NO	Cristal	m2 x	353	x	0,48			SUBTOTAL						160			
	Caravaca	m2 x	322	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			17			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						182			
NORTE	Pared	m2 x	4,3	x	0,65			Aire Ext.	96,49	m3/h x		0,18	SF x 3,72				
NE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182			
ESTE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.424			
SE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65			Sensible	96,49	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 SF	1 x 0,3	280			
SO	Pared	m2 x	16,6	x	0,65			Latente	96,49	m3/h x		8,15 SF	1 x 0,32				
OESTE	Pared	m2 x	12,2	x	0,65			SUBTOTAL						280			
NO	Pared	m2 x	5,5	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						1.627			
	Tejado-Sol	m2 x	16,2	x	0,46												
	Tejado-Sombra	m2 x	3,2	x	0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.									
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,00				FACTOR CALOR SENSIBLE	1,342	ENCL. Sens. Local		=	0,67				
Tabique LMC	18,57	m2 x	4,6	x	1,20	58			1,424	ENCL. Total Local							
Techo LMC		m2 x	4,6	x	2,00			ADP Indicado		°C							
Suelo		m2 x	4,6	x	1,19			ADP Sensacionado		12 °C							
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)																	
ΔT (1-0,15 W/m²)°C Las												35,8	=	12	ADP=	11,05	
CALOR DE VENTILACIÓN												1,342	Sensible Local		=	375	
W/m²												6,5 X	11,85	ΔT			
Observaciones:																	
Personas												3	Personas	x	57	171	
Alimentado												429	Watts x 3,35	x	1,25	561	
Aplicaciones, etc.														429	x	0,66	369
Potencia															x		
Garantías Adicionales															x		
SUBTOTAL						1.096											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							110				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.206											
Aire Exterior						96,49 m3/h x 0,2 x 0,15 SF x 8,3							36				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.242											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Sala Guardia Civil 10																	
DIMENSIONES:				x		=		24,78 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9			
NE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9			
ESTE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		DIFERENCIA		9,2						-1,1			
SE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		77		x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		444		x		0,48		Personas		3		Personas		x		58			
OESTE		Cristal		m2 x		521		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		353		x		0,48		SUBTOTAL						165					
		Caravaca		m2 x		322		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				17			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								182				
NORTE		Pared		m2 x		4,3		x		0,65		Aire Ext.		90,49		m3/h x		0,18		BF x 3,72			
NE		Pared		m2 x		5,8		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								182			
ESTE		Pared		m2 x		5,8		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								1.659			
SE		Pared		m2 x		5,8		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		Sensible		90,49		m3/h x		0,2 x 1-		8,15 BF 1 x 0,3			
SO		Pared		m2 x		10,6		x		0,65		Latente		90,49		m3/h x		8,15 BF 1 x 0,32					
OESTE		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		SUBTOTAL						200					
NO		Pared		m2 x		5,5		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								1.861			
		Tejado-Sol		m2 x		16,3		x		0,46		A.D.P.											
		Tejado-Sombra		m2 x		3,2		x		0,46		FACTOR		1,477		Clim. Sens. Local		=		0,88			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		VALOR CALOR SENSIBLE		1,690		Clim. Total Local		=						
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,00				ADP Indicado						°C					
Tabiques LMC		28,90 m2 x		4,6		x		1,20		146		ADP Sensacionado		12				°C					
Techo LMC		m2 x		4,6		x		2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Suelo		m2 x		4,6		x		1,19				ΔT=1-0,15 W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP=			
Suelo exterior		m2 x		9,2		x		1,19				VALOR DE WPM		1,477		Sensible Local		=		445			
Puertas		2,00 m2 x		9,2		x		2,00		37		6,5 X		11,85		ΔT							
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES														
Personas		3		Personas		x		57		171													
Alimentado		494		Watts x 3,95		x		1,25		531													
Aplicaciones, etc.				494		x		0,66		425													
Potencia						x																	
Garancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									1.310														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		131										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.461														
Aire Exterior		90,49		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		36											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.477														

177

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Sala Guardia Civil 12					
DIMENSIONES:		L		=		6,87m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS SH TWR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	48	x	0,48			Exteriores		34,2	18,8
NE	Cristal	m2 x	33	x	0,48			Interiores		25,0	18,0
ESTE	Cristal	m2 x	33	x	0,48			DIFERENCIA		9,2	
SE	Cristal	m2 x	33	x	0,48					TOTALS	
SUR	Cristal	m2 x	33	x	0,48			Instrucción		m3/h x	0,72
SO	Cristal	m2 x	308	x	0,48			Personas		1	Personas x
OESTE	Cristal	m2 x	517	x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	498	x	0,48					SUBTOTAL	
	Clasificación	m2 x	235	x	0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	m2 x	4,8	x	0,65			Aire Ext.		28,88	m3/h x
SE	Pared	m2 x	6,8	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
ESTE	Pared	m2 x	6,8	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SE	Pared	m2 x	7,1	x	0,65					TOTALS	
SUR	Pared	m2 x	11,8	x	0,65			Sensible		28,88	m3/h x
SO	Pared	m2 x	16,3	x	0,65			Latente		28,88	m3/h x
OESTE	Pared	5,90 m2 x	17,7	x	0,65	63				SUBTOTAL	
NO	Pared	m2 x	10,5	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL	
	Tijero-Soal	m2 x	19,8	x	0,48					772	
	Tijero-Soal	m2 x	3,8	x	0,48						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				A.D.F.	
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,68			Factor		643	Clim. Sens. Local	
Tabiques LMC	m2 x	4,8	x	1,28			Factor		784	Clim. Total Local	
Techo LMC	11,38 m2 x	4,8	x	3,00	106		ADP Indicador			°C	
Suelo	m2 x	4,8	x	1,18			ADP Seleccionador		12	°C	
Suelo exterior	m2 x	9,2	x	1,18					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)		
Puertas	2,00 m2 x	9,2	x	2,08	37		A.T.H. (0,15 BF) (°C Loc		35,8	12	ADP (°C
Infiltración	m3/h x	9,2	x	0,38			CALOR DE AIRE M3		643	Sensible Total	
CALOR INTERMO						TOTALES				194	
Personas	1	Personas	x	57	27		Observaciones:				
Alimentado	181	Wellen x 8,85	x	1,25	173						
Aplicaciones, etc.		181	x	0,68	138						
Potencia			x								
Garantías Adicionales			x								
SUBTOTAL						575					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				57	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						632					
Aire Exterior	35,36	m3/h x	0,2	x	6,15	BF x 8,3					12
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						643					

179



180

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 3					
DIMENSIONES:		8		=		142,96 m ²		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										MADRID	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS										
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5						
DIMENSIONES:		S	=		298,96 m ²		HORA SOLAR:		14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		MADRID		
CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr
Exteriores		34,2		19,9		27				8,5
Interiores		26,0		18,0		50				19,9
DIFERENCIA		8,2								-1,1
CALOR LATENTE						TOTALES				
Infiltración		m ³ /h x		x		0,72				
Personas		St		Personas		x		55		2.005
Aplicaciones										
SUBTOTAL						2.005				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		251
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		
NORTE						Pared		m ² x		2,1 x 0,65
NE						Pared		m ² x		4,3 x 0,65
ESTE						Pared		58,13 m ² x		6,6 x 0,65
SE						Pared		m ² x		12,7 x 0,65
SW						Pared		m ² x		12,1 x 0,65
SO						Pared		m ² x		5,5 x 0,65
OESTE						Pared		m ² x		4,3 x 0,65
NO						Pared		m ² x		3,2 x 0,65
Tejado-Sol						m ² x		11,6 x		0,48
Tejado-Sombra						m ² x		1,8 x		0,48
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.		
Total Cristal						m ² x		9,2 x		2,00
Tabiques LMC						318,90 m ² x		4,6 x		1,20
Techo LMC						m ² x		4,6 x		2,00
Suelo						248,90 m ² x		4,6 x		1,10
Suelo exterior						m ² x		9,2 x		1,10
Puertas						22,00 m ² x		9,2 x		2,00
Infiltración						m ³ /h x		9,2 x		0,30
CALOR INTERNO						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)		
Personas						51		Personas		x 57
Alimentado						5.134		Watts x		8,85
Aplicaciones, etc.								5.134		x 0,66
Potencia										x
Garantías Adicionales										x
SUBTOTAL						16.532		A.T.H=0,15 W/m ² °C Las		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		5.653
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						10.185		35,3		
Aire Exterior						1.485,95 m ³ /h x		0,2 x		0,15
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						10.793		Sensible Local		
Observaciones:						0,3 X		11,05		ΔT

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5					
DIMENSIONES:		S		=		2.147,91 m ²		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m ² x		48 x		0,48		BS	
NE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		BH	
ESTE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		TEMP	
SE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		TR	
SUR		Cristal		m ² x		30 x		0,48		Gr/Kgr	
SO		Cristal		m ² x		306 x		0,48			
OESTE		Cristal		m ² x		517 x		0,48			
NO		Cristal		m ² x		408 x		0,48			
		Caravaca		m ² x		235 x		0,48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Pared		m ² x		4,9 x		0,65		BS	
NE		Pared		m ² x		8,8 x		0,65		BH	
ESTE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		TEMP	
SE		Pared		m ² x		7,1 x		0,65		TR	
SUR		Pared		83,79 m ² x		11,6 x		0,65		Gr/Kgr	
SO		Pared		m ² x		18,2 x		0,65			
OESTE		Pared		37,56 m ² x		17,7 x		0,65			
NO		Pared		m ² x		10,5 x		0,65			
		Tejado-Sol		m ² x		19,8 x		0,48			
		Tejado-Sombra		m ² x		3,6 x		0,48			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CONDICIONES	
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,60				BS	
Tabiques LMC		514,90 m ² x		4,8 x		1,20		3.168		BH	
Techo LMC		m ² x		4,8 x		2,00				TEMP	
Suelo		m ² x		4,8 x		1,10				TR	
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				Gr/Kgr	
Puertas		18,00 m ² x		9,2 x		2,00		331			
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30					
CALOR INTERNO								TOTALES		CONDICIONES	
Personas		400 Personas		x		57		24.510		BS	
Alimentado		41.850 Watts x 8,35		x		1,25		48.171		BH	
Aplicaciones, etc.				42.880 x		0,66		38.937		TEMP	
Potencia				x						TR	
Garancias Adicionales				x						Gr/Kgr	
SUBTOTAL								111.914			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		11.181	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								123.105			
Aire Exterior		12.384,90 m ³ /h x		0,2 x		0,15 BF = 8,3		5.127			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								128.232			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7					
DIMENSIONES:		S		=		2.147,91 m ²		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m ² x		48 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		Interiores	
ESTE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		DIFERENCIA	
SE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		9,2	
SUR		Cristal		m ² x		30 x		0,48		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m ² x		306 x		0,48		TOTALES	
OESTE		Cristal		m ² x		517 x		0,48		Infiltración	
NO		Cristal		m ² x		406 x		0,48		Personas	
Caravaca				m ² x		235 x		0,48		Aplicaciones	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared		63,75 m ² x		4,5 x		0,65		Aire Ext.	
NE		Pared		m ² x		8,8 x		0,65		12.384,90 m ³ /h x	
ESTE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		0,18 BF = 8,72	
SE		Pared		m ² x		7,1 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SUR		Pared		m ² x		11,6 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SO		Pared		m ² x		16,2 x		0,65		153.942	
OESTE		Pared		32,50 m ² x		17,7 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR	
NO		Pared		m ² x		10,5 x		0,65		TOTALES	
Tejado-Sol				m ² x		15,8 x		0,48		Sensible	
Tejado-Sombra				m ² x		3,6 x		0,48		12.384,90 m ³ /h x	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		8,15 BF	
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,00				1 x 0,3	
Tabique LMC		514,90 m ² x		4,6 x		1,20		3.168		1 x 0,32	
Techo LMC		m ² x		4,6 x		2,00				SUBTOTAL	
Suelo		m ² x		4,6 x		1,10				29.053	
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				GRAN CALOR TOTAL	
Puertas		18,00 m ² x		9,2 x		2,00		331		182.995	
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				A.D.P.	
CALOR INTERNO								TOTALES		Factor	
Personas		400		Personas		x		57		127.927	
Alimentado		41.850		Watts x 8,36		x		1,25		Cnac. Sens. Local	
Aplicaciones, etc.				42.880		x		0,66		=	
Potencia						x				Cnac. Total Local	
Garantías Adicionales						x				ADP Indicado	
SUBTOTAL								111.636		ADP Sensacionado	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		12	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								122.800		°C	
Aire Exterior		12.384,90 m ³ /h x		0,2 x		0,15		BF = 8,3		°C	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								127.927		Observaciones:	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Área de embarque Norte								
DIMENSIONES:			x		2.988,94 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal	m2 x	77 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	444 x	0,48			Personas	512	Personas	x	58	28.160
OESTE	Cristal	m2 x	521 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	353 x	0,48			SUBTOTAL					28.160
Caravaca		m2 x	322 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					30.976
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	14.745,90	m3/h x	0,15	BF = 8,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					30.976
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					196.274
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	14.745,90	m3/h x	0,2 x T- 8,15 BF	1 x 0,3	34.593
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	14.745,90	m3/h x	8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					34.593
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					230.867
Tejado-Sol		m2 x	16,2 x	0,48								
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,48								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,60			FACTOR CALOR SENSIBLE	165.298	Cnac. Sens. Local		=	0,84	
Tabique LMC	105,90	m2 x	4,6 x	1,20	585		196.274	Cnac. Total Local		=		
Techo LMC	5.713,84	m2 x	4,6 x	2,00	15.925	ADP Indicado					°C	
Suelo		m2 x	4,6 x	1,10		ADP Sensacionado		12			°C	
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Puertas		m2 x	9,2 x	2,00		ΔT=1-0,15 W/m2°C Las	35,8		12	ADP=	11,09	
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30		CALOR DE VENTILACIÓN		Sensible Local		=	49.864	
						0,5 X	11,85	ΔT				
Observaciones:												
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	512	Personas	x	57	29.184							
Alimentado	51.177	Watts x 8,36	x	1,25	55.016							
Aplicaciones, etc.		51.177	x	0,66	44.012							
Potencia			x									
Garantías Adicionales			x									
SUBTOTAL					144.721							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							14.472
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						159.193						
Aire Exterior	14.745,90	m3/h x	0,2 x	0,15	8.165							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						165.298						

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS															
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020				
Planta:	1		Zona:	Área de embarque sur											
DIMENSIONES:					3.179,21 m ²		HORA SOLAR:	16		MADRID					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	TEMP	TR	Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9			
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9			
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			DIFERENCIA	9,2				-1,1			
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES			
SUR	Cristal	m ² x	42 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x		x	0,72				
SO	Cristal	m ² x	393 x	0,48			Personas	834	Personas	x	58	34.870			
OESTE	Cristal	22,50	m ² x	527 x	0,48	5.692	Aplicaciones								
NO	Cristal	m ² x	337 x	0,48			SUBTOTAL					34.870			
Caravaca		m ² x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					38.357			
NORTE	Pared	m ² x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	18.259,20	m ³ /h x	0,18	BF x 8,72				
NE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					38.357			
ESTE	Pared	58,38	m ² x	5,8 x	0,65	246	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					257.885			
SE	Pared	m ² x	6,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES			
SUR	Pared	m ² x	12,2 x	0,65			Sensible	18.259,20	m ³ /h x	9,2 x 11-	8,15 BF	1 x 0,3			
SO	Pared	m ² x	16,6 x	0,65			Latente	18.259,20	m ³ /h x		8,15 BF	1 x 0,32			
OESTE	Pared	m ² x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					42.836			
NO	Pared	m ² x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					300.721			
Tejado-B04		m ² x	16,3 x	0,48			A.D.P.								
Tejado-Scorbia		m ² x	3,2 x	0,48			FACTOR	219.528	Cnac Sens. Local		=	0,88			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR SENSIBLE	267.885	Cnac. Total Local		=				
Total Cristal	22,50	m ² x	9,2 x	2,60	538		ADP Indicado=		°C						
Tabiques LMC		m ² x	4,6 x	1,20			ADP Sensacionado=		12						
Techo LMC	2.809,97	m ² x	4,6 x	2,00	26.110		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)								
Suelo		m ² x	4,6 x	1,19			ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las	35,8		12	ADP=	11,09			
Suelo exterior		m ² x	9,2 x	1,19			CALOR DE VENTILACIÓN		219.528	Sensible Local		=			
Puertas	19,00	m ² x	9,2 x	2,00	1.288		6,5 X	11,85	ΔT	66.223					
Infiltración		m ³ /h x	9,2 x	0,30			Observaciones:								
CALOR INTERNO						TOTALES									
Personas	834	Personas	x	57	38.138										
Alimentado	61.494	Watts x 8,36	x	1,25	69.159										
Aplicaciones, etc.		61.494	x	0,66	54.527										
Potencia			x												
Garantías Adicionales			x												
SUBTOTAL						192.699									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						211.959									
Aire Exterior	18.259,20	m ³ /h x	9,2 x	0,15	7.559										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						219.528									

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Compañía aérea 1 a 9					
DIMENSIONES:				x		=		10,78 m2		HORA SOLAR: 17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES BS SH TEMP TR Gr/Kgr	
NORTE Cristal		m2 x		48 x		0,48				Exteriores 34,2 18,8 26 8,5	
NE Cristal		m2 x		30 x		0,48				Interiores 26,0 18,0 50 18,9	
ESTE Cristal		m2 x		30 x		0,48				DIFERENCIA 8,2 -1,5	
SE Cristal		m2 x		30 x		0,48				CALOR LATENTE TOTALES	
SW Cristal		m2 x		30 x		0,48				Infiltración m3/h x 0,72	
SO Cristal		m2 x		306 x		0,48				Personas 1 Personas x 58	
OESTE Cristal		m2 x		517 x		0,48				Aplicaciones	
NO Cristal		m2 x		408 x		0,48				SUBTOTAL 55	
Carrocería		m2 x		235 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 6	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 61	
NORTE Pared		m2 x		4,9 x		0,65				Aire Ext. 28,88 m3/h x 0,18 SF x 8,72	
NE Pared		m2 x		6,8 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 61	
ESTE Pared		m2 x		6,8 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 780	
SE Pared		m2 x		7,1 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR TOTALES	
SW Pared		m2 x		11,6 x		0,65				Sensible 28,88 m3/h x 0,2 x 11 8,15 SF 1 x 0,3 60	
SO Pared		m2 x		16,2 x		0,65				Latente 28,88 m3/h x 8,15 SF 1 x 0,32	
OESTE Pared		m2 x		17,7 x		0,65				SUBTOTAL 60	
NO Pared		m2 x		10,5 x		0,65				GRAN CALOR TOTAL 848	
Tejado-Sol		m2 x		19,9 x		0,48				A.D.P.	
Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,48				FACTOR CALOR SENSIBLE T19 Edic. Sens. Local = 0,92	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		T80 Edic. Total Local	
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68				ADP Indicado °C	
Tabique LMC		5,98		m2 x		4,6 x		1,28		ADP Sensacionado 12 °C	
Techo LMC		18,98		m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
Suelo		m2 x		4,6 x		1,19				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las 35,8 = 12 ADP= 11,09	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				CALOR DE REFRIG. T19 Sensible Local = 217	
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		0,5 X 11,85 ΔT	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,39				Observaciones:	
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas		1		Personas		x		57		27	
Alimentado		213		Watts x 8,86		x		1,25		226	
Aplicaciones, etc.				213		x		0,66		182	
Potencia						x					
Garancias Adicionales						x					
SUBTOTAL										643	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				64	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										707	
Aire Exterior		28,88		m3/h x		0,2 x		0,15		SF x 8,3 12	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										719	



189

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020								
Planta:	1		Zona:	Compañía aérea 11															
DIMENSIONES:			S			=	33,48 m2		HORA SOLAR:	17		MADRID							
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	BS	BH	TEMP	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m2 x		48	x	0,48				Exteriores	34,2	18,8	26		8,5				
NE	Cristal	m2 x		30	x	0,48				Interiores	26,0	18,0	50		18,9				
ESTE	Cristal	m2 x		30	x	0,48				DIFERENCIA	8,2				-1,5				
SE	Cristal	m2 x		30	x	0,48				CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR	Cristal	m2 x		30	x	0,48				Infiltración	m3/h x		x	0,72					
SO	Cristal	m2 x		306	x	0,48				Personas	4	Personas	x	58	220				
OESTE	Cristal	m2 x		517	x	0,48				Aplicaciones									
NO	Cristal	m2 x		408	x	0,48				SUBTOTAL					220				
	Carrocería	m2 x		235	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					242				
NORTE	Pared	m2 x		4,9	x	0,65				Aire Ext.	115,28	m3/h x		0,18	BF x 8,72				
NE	Pared	m2 x		8,8	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					242				
ESTE	Pared	m2 x		6,8	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.568				
SE	Pared	m2 x		7,1	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR	Pared	m2 x		11,6	x	0,65				Sensible	115,28	m3/h x	8,2 x 11	8,15 BF	1 x 0,3	270			
SO	Pared	m2 x		18,2	x	0,65				Latente	115,28	m3/h x		8,15 BF	1 x 0,32				
OESTE	Pared	m2 x		17,7	x	0,65				SUBTOTAL					270				
NO	Pared	m2 x		10,5	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL					2.838				
	Tejado-Bit	m2 x		18,8	x	0,48													
	Tejado-Scandia	m2 x		3,8	x	0,48													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.									
Total Cristal	m2 x		9,2		x	2,68				FACTOR	2,326	Cnac. Sens. Local		=	0,91				
Tabique LMC	18,13	m2 x		4,8		x	1,28	100			2,988	Cnac. Total Local		=					
Techo LMC	33,86	m2 x		4,8		x	3,00	311		ADP Indicado					°C				
Suelo	m2 x		4,8		x	1,18				ADP Sensacionado					12				
Suelo exterior	m2 x		9,2		x	1,18				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Puertas	7,50	m2 x		9,2		x	2,08	138		ΔT (t1-t2) W/m²°C Las					35,8	12	ADP	11,09	
Infiltración	m3/h x		9,2		x	0,39				CALOR DE VENTILACIÓN					2,326	Sensible Local		=	702
		m3/h x		9,2		x	0,39				0,3 X					11,85	ΔT		
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:									
Personas	4	Personas		x		57		228											
Alimentado	888	Watts x 8,86		x		1,25		719											
Aplicaciones, etc.		888		x		0,66		575											
Potencia				x															
Garancias Adicionales				x															
SUBTOTAL								3.072											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		207									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.279											
Aire Exterior	115,28	m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		48									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.326											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020									
Planta:		1		Zona:		Compañía aérea 12													
DIMENSIONES:		S		=		85,14 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26		8,5	
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9	
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,5	
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		7		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		408 x		0,48		SUBTOTAL						385			
		Carrocería		m2 x		235 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		39	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						424					
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		281,08		m3/h x				0,18	
NE		Pared		m2 x		8,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						424			
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.903			
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		281,08		m3/h x		8,2 x (1-		8,15 BF	
SO		Pared		m2 x		18,2 x		0,65		Latente		281,08		m3/h x				8,15 BF	
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL						472			
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						4.376			
		Tejado-Sol		m2 x		18,8 x		0,48											
		Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,48											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68				FACTOR		3,476		Cnac. Sens. Local		=		0,88	
Tabique LMC		7,90 m2 x		4,8 x		1,28		41		FACTOR		3,983		Cnac. Total Local					
Techo LMC		85,14 m2 x		4,8 x		2,08		512		ADP Indicado								°C	
Suelo		m2 x		4,8 x		1,18				ADP Sensacionado				12				°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)																			
ΔT (t1-t2) BF/m2°C Las		35,8		=		12		ADP		=		11,09							
CALOR DE VENTILACIÓN		3,479		Sensible Local						6,3 X		11,85		ΔT				1.049	
Observaciones:																			
Personas		7		Personas		x		57		399									
Alimentado		1.100		Watts x 8,36		x		1,25		1.186									
Aplicaciones, etc.				1.100		x		0,66		949									
Potencia						x													
Garancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						3.086													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		309											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.395													
Aire Exterior		201,89		m3/h x		9,2 x		0,15		80									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.479													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial Artº					
DIMENSIONES:		L		=		86,27 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH TmpE TR Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 48 x 0,48				Exteriores		34,2 18,8 26 8,5	
NE		Cristal		m2 x 33 x 0,48				Interiores		26,0 18,0 50 18,0	
ESTE		Cristal		m2 x 33 x 0,48				DIFERENCIA		8,2 -1,5	
SE		Cristal		m2 x 33 x 0,48				CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x 33 x 0,48				Infiltración		m3/h x 0,32	
SO		Cristal		m2 x 308 x 0,48				Personas		7 Personas x 55 385	
OESTE		Cristal		m2 x 517 x 0,48				Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x 498 x 0,48				SUBTOTAL		385	
Claraboya		m2 x 228 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 39	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		424	
NORTE		Pared		m2 x 4,8 x 0,68				Aire Ext.		281,08 m3/h x 0,18 BF x 8,72	
SE		Pared		m2 x 6,8 x 0,68				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		424	
ESTE		Pared		m2 x 6,8 x 0,68				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		4.017	
SE		Pared		m2 x 7,1 x 0,68				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		m2 x 11,6 x 0,68				Sensible		281,08 m3/h x 8,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3 472	
SO		Pared		m2 x 16,3 x 0,68				Latente		281,08 m3/h x 8,15 BF) x 0,32 472	
OESTE		Pared		m2 x 17,7 x 0,68				SUBTOTAL		472	
NO		Pared		m2 x 16,5 x 0,68				GRAN CALOR TOTAL		4.490	
Tejado-Gol		m2 x 19,9 x 0,48						A.D.P.			
Tejado-Claraboya		m2 x 3,8 x 0,48						FACTO CALOR SENSIBLE		3.583 (Sens. Sens. Local) = 0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		4.657 (Sens. Total Local)			
Total Cristal		m2 x 9,2 x 2,68				523		ADP Indicador		°C	
Tabiques LMC		m2 x 4,8 x 1,28						ADP Seleccionador		12 °C	
Techos LMC		m2 x 4,8 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Suelo		m2 x 4,8 x 1,18						a T=10-15 BF) (a°C Las 35,8 ° 12 ADP= 11,00			
Suelo exterior		m2 x 9,2 x 1,18						CALOR DE AIRE MASH		3.593 Sensible Local = 1.084	
Puertas		m2 x 9,2 x 2,08				82		0,3 X 11,85 a.T			
Infiltración		m3/h x 9,2 x 0,38						Observaciones:			
CALOR INTERMO						TOTALES		390			
Personas		7 Personas x 57						Alimentado		1.125 Wellen x 8,86 x 1,25 1.266	
Alimentado		1.125						Aplicaciones, etc.		1.128 x 0,68 968	
Aplicaciones, etc.		1.128						Potencia		x	
Potencia		x						Garantías Adicionales		x	
Garantías Adicionales		x						SUBTOTAL		3.191	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		319			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						TOTALES		3.510			
Aire Exterior		281,08 m3/h x 0,2 x 6,15 BF x 8,3				82		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.593	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020											
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial Bocatta																		
DIMENSIONES:			x		=		33,28 m2		HORA SOLAR:		16											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		19		Personas		x		58		1.045		
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										1.045		
Carrocería				m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						100		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.150			
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		547,28		m3/h x		0,18		BF x 3,72				
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										1.150		
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										7.232		
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		547,28		m3/h x		9,2 x (1-		8,15 BF		) x 0,3		
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		547,28		m3/h x				8,15 BF		) x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL										1.284		
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										8.516		
Tejado-Sol				m2 x		16,3 x		0,48														
Tejado-Scotex				m2 x		3,2 x		0,48														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,65		FACTOR		6.682		Cnac. Sens. Local						=		
Tabiques LMC				m2 x		4,6 x		1,25		CALOR SENSIBLE		3.322		Cnac. Total Local						0,84		
Techo LMC		48,23		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Indicado										°C		
Suelo				m2 x		4,6 x		1,15		ADP Sensacionado				12						°C		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,15		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Puertas		13,00		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT (t1-t2) W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP		=		
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		CALOR DE VENTILACIÓN		6.682		Sensible Local						1.835		
										6,3 X		11,85		ΔT								
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		19		Personas		x		57		1.083												
Alimentado		1.885		Watts x 3,35		x		1,25		2.086												
Aplicaciones, etc.				1.885		x		0,66		1.604												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									5.324													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		532											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									5.856													
Aire Exterior		547,28		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		227										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									6.082													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020			
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial Burger King cocina								
DIMENSIONES:			k	=		16,81 m2		HORA SOLAR:		17		
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		MADRID		
								CONDICIONES		BS SH TEMP TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x		25 x		0,48		Exteriores		34,2 18,8 26 8,5		
NE	Cristal	m2 x		26 x		0,48		Interiores		26,0 18,0 50 18,9		
ESTE	Cristal	m2 x		26 x		0,48		DIFERENCIA		8,2 -1,5		
SE	Cristal	m2 x		25 x		0,48		CALOR LATENTE				TOTALES
SW	Cristal	m2 x		25 x		0,48		Infiltración		m3/h x 0,72		
SO	Cristal	m2 x		307 x		0,48		Personas		3 Personas x 58 165		
OESTE	Cristal	m2 x		472 x		0,48		Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x		327 x		0,48		SUBTOTAL				165
Caravaca		m2 x		191 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		
NORTE	Pared	m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		96,48 m3/h x 0,18 BF x 3,72		
NE	Pared	m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				182
ESTE	Pared	m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.370
SE	Pared	m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SW	Pared	m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		96,48 m3/h x 0,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3 280		
SO	Pared	m2 x		16,2 x		0,65		Latente		96,48 m3/h x 8,15 BF x 0,32		
OESTE	Pared	m2 x		17,3 x		0,65		SUBTOTAL				280
NO	Pared	m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL				1.573
Tejado-Sol		m2 x		19,8 x		0,48						
Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,48						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.		
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,00		FACTOR		1,186 ENCL. Sens. Local		
Tabique LMC	4,56	m2 x		4,6 x		1,20		CALOR SENSIBLE		1,370 ENCL. Total Local		
Techo LMC	16,81	m2 x		4,6 x		2,00		ADP Indicado				
Suelo		m2 x		4,6 x		1,10		ADP Seleccionado		12 °C		
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)				
Puertas	2,50	m2 x		9,2 x		2,00		ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las		35,8 12 ADP= 11,09		
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30		CALOR DE REFRIG.		1,186 Sensible Local		
CALOR INTERNO								TOTALES		358		
Personas	3	Personas		x		57		Observaciones:				
Alimentado	336	Watts x 8,36		x		1,25						
Aplicaciones, etc.				336		x						
Potencia						x						
Garancias Adicionales						x						
SUBTOTAL								1.047				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		105		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.152				
Aire Exterior	96,48	m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 3,3		36		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.188				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Comerción comercial Burger King																	
DIMENSIONES:				x		=		70,13 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5			
NE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9			
ESTE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5			
SE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		Personas		14		Personas		x		58		770			
OESTE		Cristal		m2 x		472 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		327 x		0,48		SUBTOTAL										770			
Carrocería				m2 x		191 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				77			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										847		
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		483,28		m3/h x				0,18		BF x 3,72			
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL												847	
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL												6.561	
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												TOTALES	
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		483,28		m3/h x		0,2 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3		946	
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		483,28		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32			
OESTE		Pared		48,33		m2 x		17,3 x		566		SUBTOTAL										946	
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL												7.507	
Tejado-Sol				m2 x		15,8 x		0,48															
Tejado-Sombra				m2 x		3,6 x		0,48															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		5,714		Cnac Sens. Local				=				0,67	
Tabique LMC				m2 x		4,6 x		1,20		ADP Indicado		6,581		Cnac Total Local									
Techo LMC		78,13		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Sensacionado												°C	
Suelo				m2 x		4,6 x		1,10		ADP Seleccionado				12								°C	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)													
Puertas		17,30		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT (t1-t2) (W/m²)°C Las		35,3		=		12		ADP				11,09	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		CAUDAL DE AIRE (m³/h)		5,714		Sensible Local				=				1.724	
CALOR INTERNO									TOTALES		6,5 X		11,85		ΔT								
Personas		14		Personas		x		57		Observaciones:													
Alimentado		1.403		Watts x 8,36		x		1,25															
Aplicaciones, etc.				1.403		x		0,66															
Potencia						x																	
Garantías Adicionales						x																	
SUBTOTAL									5.043														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		504												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									5.547														
Aire Exterior		403,20		m3/h x		9,2 x		0,15		615		BF x 3,3											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									5.714														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial Cava del Cigarro																
DIMENSIONES:		8		=		45,28 m2			HORA SOLAR:		17											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5		
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5		
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		6		Personas		x		58		330		
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48		SUBTOTAL										330		
Carrocería		m2 x		235 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						32		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										363	
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		172,88		m3/h x				0,18		BF x 8,72		
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										363		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										3.376		
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		172,88		m3/h x		8,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		172,88		m3/h x				8,15 BF		x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL										485		
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										3.781		
Tejado-Sol		m2 x		15,9 x		0,48				A.D.P.												
Tejado-Scandia		m2 x		3,6 x		0,48				FACTOR		3,653		Cnac. Sens. Local				=		0,88		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		3,376		Cnac. Total Local							
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68				ADP Indicado=										°C		
Tabique LMC		12,00		m2 x		4,6 x		1,28		ADP Sensacionado=		12								°C		
Techo LMC		45,28		m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		m2 x		4,6 x		1,18				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,18				CALOR DE VENTILACIÓN		3,653		Sensible Local				=		909		
Puertas		8,00		m2 x		9,2 x		2,00		6,3 X		11,85		ΔT								
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,38				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		6		Personas		x		57		342												
Alimentado		996		Watts x 8,86		x		1,25		974												
Aplicaciones, etc.				896		x		0,66		779												
Potencia						x																
Garantías Adicionales						x																
SUBTOTAL									3.676													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		267											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.941													
Aire Exterior		172,88		m3/h x		9,2 x		0,15		72												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.013													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial Cesar Manrique							
DIMENSIONES:			x			=	41,82 m2		HORA SOLAR:	17	
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		MADRID	
NORTE	Cristal	m2 x	48	x	0,48				CONDICIONES	BS	SH
NE	Cristal	m2 x	30	x	0,48				Exteriores	34,2	18,8
ESTE	Cristal	m2 x	30	x	0,48				Interiores	26,0	18,0
SE	Cristal	m2 x	30	x	0,48				DIFERENCIA	8,2	
SW	Cristal	m2 x	30	x	0,48				CALOR LATENTE		TOTALES
SO	Cristal	m2 x	306	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x 0,72
OESTE	Cristal	m2 x	517	x	0,48				Personas	8	Personas x 58
NO	Cristal	m2 x	408	x	0,48				Aplicaciones		
Carrocería	m2 x	235	x	0,48						SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE	Pared	m2 x	4,9	x	0,65				10		%
NE	Pared	m2 x	8,8	x	0,65				GRAN CALOR LATENTE DEL LOCAL		484
ESTE	Pared	m2 x	6,8	x	0,65				Aire Ext.		230,48 m3/h x 0,18 BF x 8,72
SE	Pared	m2 x	7,1	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		484
SW	Pared	m2 x	11,6	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.419
SO	Pared	m2 x	18,2	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES
OESTE	Pared	m2 x	17,7	x	0,65				Sensible	230,48 m3/h x 0,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3	541
NO	Pared	m2 x	10,5	x	0,65				Latente	230,48 m3/h x 8,15 BF) x 0,32	
Tejado-Sol	m2 x	18,8	x	0,48						SUBTOTAL	
Tejado-Sombra	m2 x	3,6	x	0,48						541	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		GRAN CALOR TOTAL	
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,68						3.960	
Tabique LMC	14,95	m2 x	4,8	x	1,28		83		A.D.P.		
Techo LMC	41,82	m2 x	4,8	x	2,00		387		FACTOR		2,826
Suelo	m2 x	4,8	x	1,18				CALOR SENSIBLE		3.419	ENCL. Sens. Local
Suelo exterior	m2 x	9,2	x	1,18				ADP Indicado=		=	
Puertas	2,50	m2 x	9,2	x	2,00		48		ADP Sensacionado=		12
Infiltración	m3/h x	9,2	x	0,30				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)		°C	
CALOR INTERNO								TOTALES		°C	
Personas	8	Personas	x	57		456		ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las		35,8	12
Alimentado	833	Watts x 8,86	x	1,25		894		CALOR DE REFRIG.		2,895	Sensible Local
Aplicaciones, etc.		833	x	0,66		716		0,3 X		11,85	ΔT
Potencia			x					Observaciones:			
Garantías Adicionales			x								
SUBTOTAL								2.582			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.840			
Aire Exterior	230,48	m3/h x	0,2 x	0,15		69					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.935			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial Diversa 1																
DIMENSIONES:				x		=		81,98 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5		
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,5		
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SW		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		10		Personas		x		58		968		
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48		SUBTOTAL										968		
Caravaca				m2 x		235 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						80		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										968	
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		460,08		m3/h x		0,18		SF x 3,72				
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										968		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										6.660		
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SW		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		460,08		m3/h x		0,2 x 1-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		460,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL										1.081		
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										7.741		
Tejado-Sol				m2 x		10,9 x		0,48		A.D.P.												
Tejado-Sombra				m2 x		3,6 x		0,48		FACTOR		0,692		Cnac. Sens. Local				=		0,68		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		0,690		Cnac. Total Local							
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,00		ADP Indicado										°C		
Tabique LMC		14,93		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado										°C		
Techo LMC		81,98		m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo				m2 x		4,6 x		1,10		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,05		
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		CALOR DE REFRIG.		0,692		Sensible Local				=		1.717		
Puertas		0,00		m2 x		9,2 x		2,00		0,3 X		11,85		ΔT								
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		10		Personas		x		57												912		
Alimentado		1.833		Watts x 0,85		x		1,25												1.754		
Aplicaciones, etc.				1.833		x		0,66												1.404		
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									5.001													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %												500	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									5.501													
Aire Exterior		460,08		m3/h x		0,2 x		0,15		SF x 8,3										181		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									5.692													



200



201

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										30 de julio de 2025													
Planta:		1		Zona:		Comcesión comercial Duty Free 2																			
DIMENSIONES:		L		W		914,67 m2			HORA SOLAR:		17		MADRID												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR E DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		B5		B8		Vent		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		m2 x		48		x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26		8,5					
NE		Cristal		m2 x		32		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,0					
ESTE		Cristal		m2 x		32		x		0,48		DIFERENCIA		9,2						-1,5					
SE		Cristal		m2 x		32		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES							
SLR		Cristal		m2 x		32		x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		306		x		0,48		Personas		183		Personas		x		55		5.065			
OESTE		Cristal		m2 x		517		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		498		x		0,48		SUBTOTAL						5.065							
Clavosya		m2 x		225		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		587							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						8.232											
NORTE		Pared		m2 x		4,8		x		0,68		Aire Ext.		2.986,48		m3/h x				0,15		SF x 3,72			
NE		Pared		m2 x		6,8		x		0,68		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						8.232							
ESTE		Pared		89,83		m2 x		6,8		x		0,68		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						41.791					
SE		Pared		m2 x		7,1		x		0,68		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SLR		Pared		m2 x		11,6		x		0,68		Sensible		2.986,48		m3/h x		8,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3		8.959	
SO		Pared		m2 x		16,3		x		0,68		Latente		2.986,48		m3/h x				8,15 BF		x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		17,7		x		0,68		SUBTOTAL						8.959							
NO		Pared		m2 x		16,5		x		0,68		GRAN CALOR TOTAL						48.750							
		Tejado-Sol		m2 x		19,8		x		0,48															
		Tejado-Boiserie		m2 x		3,8		x		0,48															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,88		Factor calor sensible		35.599		[Calor Sens. Local]		=		0,68							
Tabiques LMC		m2 x		4,8		x		1,28		Factor Total Local		41.791		[Calor Total Local]											
Techo LMC		914,67		m2 x		4,8		x		2,88		ADP Indicador						°C							
Suelo		m2 x		4,8		x		1,18		ADP Seleccionador		12						°C							
Saco exterior		m2 x		9,2		x		1,18		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Puertas		23,00		m2 x		9,2		x		2,88		ΔT(18,15 BF)(w)°C Loc		35,8		=		12		ADP(=		11,05			
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,38		CALOR DE AIRE INT.		35.599		Sensible Local		=		10.727							
		m3/h x		9,2		x		0,38		0,3 X		11,85		ΔT											
CALOR INTERNO						TOTALES		Reservaciones:																	
Personas		193		Personas		x		57																	
Alumbrado		10.293		Watts x 8,86		x		1,25								11.065									
Aplicaciones, etc.				10.293		x		0,66								8.852									
Potencia						x																			
Garantias adicionales						x																			
SUBTOTAL						31.210																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		3.121																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						34.331																			
Aire Exterior		2.986,48		m3/h x		0,2		x		0,15		SF x 3,3		1.226											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						35.559																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial el Mundo de las Perlas					
DIMENSIONES:		8		=		27,94 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
MADRID											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS SH TEMP TR Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 48 x 0,48				Exteriores		34,2 18,8 26 8,5	
NE		Cristal		m2 x 30 x 0,48				Interiores		26,0 18,0 50 18,9	
ESTE		Cristal		m2 x 30 x 0,48				DIFERENCIA		8,2 -1,5	
SE		Cristal		m2 x 30 x 0,48				CALOR LATENTE		TOTALES	
SW		Cristal		m2 x 30 x 0,48				Infiltración		m3/h x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 306 x 0,48				Personas		3 Personas x 58 160	
OESTE		Cristal		m2 x 517 x 0,48				Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x 406 x 0,48				SUBTOTAL		160	
Carrocería		m2 x 235 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE		Pared		m2 x 4,9 x 0,65				Aire Ext.		96,48 m3/h x 0,18 SF x 3,72	
NE		Pared		m2 x 6,8 x 0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		182	
ESTE		Pared		m2 x 6,8 x 0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.932	
SE		Pared		m2 x 7,1 x 0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SW		Pared		m2 x 11,6 x 0,65				Sensible		96,48 m3/h x 0,2 x 11 8,15 SF 1 x 0,3 280	
SO		Pared		m2 x 16,2 x 0,65				Latente		96,48 m3/h x 8,15 SF 1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x 17,7 x 0,65				SUBTOTAL		280	
NO		Pared		m2 x 10,5 x 0,65				GRAN CALOR TOTAL		2.135	
Tejado-Sol		m2 x 19,8 x 0,48									
Tejado-Sombra		m2 x 3,6 x 0,48									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x 9,2 x 2,68						FACTOR		1,390 Enc. Sens. Local 0,91	
Tabiques LMC		m2 x 4,6 x 1,28						1,932 Enc. Total Local			
Techo LMC		37,94 m2 x 4,6 x 2,00				280		ADP Indicado		°C	
Suelo		m2 x 4,6 x 1,18						ADP Sensacionado		12 °C	
Suelo exterior		m2 x 9,2 x 1,18						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Puertas		2,50 m2 x 9,2 x 2,00				48		ΔT (1-0,15 W/m²)°C Las		35,8 12 ADP= 11,09	
Infiltración		m3/h x 9,2 x 0,39						CALOR DE VENTILACIÓN		1,790 Sensible Local 528	
CALOR INTERNO						TOTALES					
Personas		3 Personas x 57				171		Observaciones:			
Alimentado		559 Watts x 8,36 x 1,25				601					
Aplicaciones, etc.		559 x 0,66				481					
Potencia		x									
Garantías Adicionales		x									
SUBTOTAL						1.559					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				156	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.715					
Aire Exterior		96,48 m3/h x 0,2 x 0,15 SF x 8,3				36					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.750					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020													
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial Farmacia																	
DIMENSIONES:				x		=		85,88 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9			
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES			
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		10		Personas		x		58		715			
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL										715			
Carrocería		m2 x		405 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						72			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										787		
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		374,48		m3/h x				0,18		BF x 8,72			
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL												787	
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL												5.327	
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												TOTALES	
SW		Pared		m2 x		11,2 x		0,65		Sensible		374,48		m3/h x		9,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3		979	
SO		Pared		m2 x		16,6 x		0,65		Latente		374,48		m3/h x				8,15 BF		x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		11,2 x		0,65		SUBTOTAL												979	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL												6.205	
Tejado-Sol		m2 x		16,3 x		0,48				A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x		3,2 x		0,48				FACTOR		4,540		Cnac. Sens. Local				=				0,88	
TABIQUE LMC		m2 x		4,8 x		1,20				CALOR SENSIBLE		8.127		Cnac. Total Local									
Techo LMC		88,89		m2 x		4,8 x		2,00		ADP Indicado												°C	
Suelo		m2 x		4,8 x		1,19				ADP Sensacionado												°C	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)													
Puertas		8,00		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT=1-0,15 BF/μ°C Las		35,8		=		12		ADP=				11,09	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				CALOR DE VENTILACIÓN		4,540		Sensible Local				=				1.369	
6,3 X										Observaciones:													
CALOR INTERNO									TOTALES														
Personas		10		Personas		x		57														741	
Alimentado		1.314		Watts x 8,36		x		1,25														5.413	
Aplicaciones, etc.				1.314		x		0,66														5.130	
Potencia						x																	
Garancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									3.986														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%										399		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									4.385														
Aire Exterior		374,48		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3												155	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.540														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Comerción comercial Maagen-Daza																	
DIMENSIONES:				x		=		57,88 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5			
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9			
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,5			
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		12		Personas		x		58		660			
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48		SUBTOTAL										660			
Carrocería		m2 x		235 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						660			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								726			
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		345,08		m3/h x				0,18		SF x 8,72			
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										726			
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										4.763			
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		345,08		m3/h x		0,2 x 11		8,15 SF		1 x 0,3			
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		345,08		m3/h x				8,15 SF		1 x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL										811			
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										5.574			
Tejado-Sol		m2 x		15,9 x		0,48				A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,48				FACTOR		4,637		Cnac. Sens. Local				=		0,88			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR		4,363		Cnac. Total Local							
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68				ADP Indicado										°C			
Tabiques LMC		m2 x		4,8 x		1,28				ADP Sensacionado				12						°C			
Techo LMC		57,80		m2 x		4,8 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)													
Suelo		m2 x		4,8 x		1,18				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09			
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,18				CALOR DE VENTILACIÓN		4,637		Sensible Local				=		1.218			
Puertas		8,00		m2 x		9,2 x		2,00		6,5 X		11,85		ΔT									
Infiltraciones		m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:													
CALOR INTERNO										TOTALES													
Personas		12		Personas		x		57		684													
Alimentado		1.153		Watts x 8,36		x		1,25		1.238													
Aplicaciones, etc.				1.153		x		0,66		991													
Potencia						x																	
Garantías Adicionales						x																	
SUBTOTAL										3.540													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		354											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.694													
Aire Exterior		345,08		m3/h x		9,2 x		0,15		SF x 8,3		143											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										4.037													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial Medias cocina																
DIMENSIONES:				S		=		63,77 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5		
NE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5		
SE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		Personas		8		Personas		x		58		440		
OESTE		Cristal		m2 x		472 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		327 x		0,48		SUBTOTAL										440		
Carrocería		m2 x		191 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						44		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										484	
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		230,48		m3/h x		0,18		BF x 8,72				
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										484		
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										5.094		
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		230,48		m3/h x		0,2 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		230,48		m3/h x		8,15 BF		1 x 0,32		541		
OESTE		Pared		38,25		m2 x		17,7 x		233										541		
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		SUBTOTAL										541		
Tejado-Bst		m2 x		10,8 x		0,48				GRAN CALOR TOTAL										5.634		
Tejado-Scotex		m2 x		3,6 x		0,48				A.D.P.												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR		4,656		Cnac. Sens. Local						0,08	
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68				CALOR SENSIBLE		6,684		Cnac. Total Local								
Tabique LMC		38,25		m2 x		4,6 x		1,28		ADP Indicado										°C		
Techo LMC		63,77		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Sensacionado		12								°C		
Suelo		m2 x		4,6 x		1,18				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,18				ΔT (t1-t2) W/m²°C Las		35,8		"		12		ADP		11,09		
Puertas		7,50		m2 x		9,2 x		2,00		CALOR DE VENTILACIÓN		4,656		Sensible Local						1.391		
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,38				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		8		Personas		x		57		456												
Alimentado		1,375		Wells x 8,86		x		1,25		5.371												
Aplicaciones, etc.				1,375		x		0,66		5.097												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									4.164													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		410											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									4.514													
Aire Exterior		230,48		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		66										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.610													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial Medas									
DIMENSIONES:			x	=	805,10 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	BH	TEMP	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9	
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1	
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	393 x	0,48			Personas	121	Personas	x	58	\$ 6.655	
OESTE	Cristal	138,00	m2 x	527 x	0,48	30.355	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL					\$ 6.655	
Caravaca		m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 % \$660	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					7.321	
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	3.484,06	m3/h x		0,18	BF x 8,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					7.321	
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					82.153	
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	3.484,06	m3/h x	0,2 x 11-	8,15 BF	1 x 0,3 \$ 8.175	
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	3.484,06	m3/h x		8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					\$ 8.175	
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					90.328	
Tejado-Sol		m2 x	16,3 x	0,48									
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,48									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,60			Factor	76.832	Clim. Sens. Local		=	0,91		
Tabique LMC	37,90	m2 x	4,6 x	1,20	149		82.153	Clim. Total Local		=			
Techo LMC	805,10	m2 x	4,6 x	2,00	5.623	ADP Indicado						°C	
Suelo		m2 x	4,6 x	1,10		ADP Sensacionado						12 °C	
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)							
Puertas	13,00	m2 x	9,2 x	2,00	276	ΔT (t1-t2) W/m2°C Las	35,8		12	ADP	11,09		
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30		Calor de Aire Ext.	76.832	Sensible Local		=	22.574		
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:						
Personas	121	Personas	x	57	\$ 6.897								
Alimentado	12.193	Watts x 8,36	x	1,25	13.010								
Aplicaciones, etc.		12.193	x	0,66	10.660								
Potencia			x										
Garancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					68.717								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	\$ 6.672							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					73.389								
Aire Exterior	3.484,06	m3/h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					74.632								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial Pizza Hut cocina							
DIMENSIONES:											
		m				10,95 m2	HORA SOLAR:	17		MADRID	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	AGOSTO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	25 x	0,48		Exteriores	34,2	19,9	26		8,5
NE	Cristal	m2 x	26 x	0,48		Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m2 x	26 x	0,48		DIFERENCIA	8,2				-1,5
SE	Cristal	m2 x	25 x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal	m2 x	25 x	0,48		Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	337 x	0,48		Personas	2	Personas	x	58	110
OESTE	Cristal	m2 x	472 x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	327 x	0,48		SUBTOTAL					110
	Caravaca	m2 x	191 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					121
NORTE	Pared	m2 x	4,9 x	0,65		Aire Ext.	57,69	m3/h x		0,18	BF x 3,72
NE	Pared	m2 x	6,8 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					121
ESTE	Pared	m2 x	6,8 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					958
SE	Pared	m2 x	7,1 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	m2 x	11,6 x	0,65		Sensible	57,69	m3/h x	9,2 x (1-	8,15 BF	x 0,3
SO	Pared	m2 x	16,2 x	0,65		Latente	57,69	m3/h x		8,15 BF	x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	17,3 x	0,65		SUBTOTAL					136
NO	Pared	m2 x	10,5 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					1.093
	Tejado-Sol	m2 x	19,9 x	0,48		A.D.P.					
	Tejado-Sombra	m2 x	3,6 x	0,48		FACTOR	837	ENCL. Sens. Local		=	0,67
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	FACTOR	892	ENCL. Total Local			
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,60			ADP Indicado=					°C
Tabique LMC	9,57	m2 x	4,6 x	1,29	53	ADP Sensacionado=					°C
Techo LMC	18,91	m2 x	4,6 x	2,00	102	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo	m2 x	4,6 x	1,19			ΔT (t1-t2) [W]/u°C Las	35,8		12	ADP=	11,09
Suelo exterior	m2 x	9,2 x	1,19			CALOR DE REFRIG.					
Puertas	2,50	m2 x	9,2 x	2,00	46	637		Sensible Local		=	252
Infiltración	m3/h x	9,2 x	0,39			0,3 X	11,85	ΔT			
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:					
Personas	2	Personas	x	57	114						
Alimentado	219	Watts x 8,36	x	1,25	235						
Aplicaciones, etc.			318	x	0,66						
Potencia				x							
Garancias Adicionales				x							
SUBTOTAL					739						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					813						
Aire Exterior	57,69	m3/h x	9,2 x	0,15	24						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					837						



209

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Comexión comercial Pizza Hut					
DIMENSIONES:		L		=		SALA m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		Interiores	
ESTE		Cristal		m2 x		26 x		0,48		DIFERENCIA	
SE		Cristal		m2 x		25 x		0,48		8,2	
SW		Cristal		m2 x		25 x		0,48		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		TOTALES	
OESTE		Cristal		m2 x		472 x		0,48		Infiltración	
NO		Cristal		m2 x		327 x		0,48		Personas	
Caravaca		m2 x		191 x		0,48				Aplicaciones	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		10 %	
NE		Pared		m2 x		8,8 x		0,65		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		685	
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SW		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		685	
SO		Pared		m2 x		18,2 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
OESTE		Pared		m2 x		17,3 x		0,65		4.676	
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR	
Tejado-Sol		m2 x		18,8 x		0,48				TOTALES	
Tejado-Sombra		m2 x		3,8 x		0,48				Sensible	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		Latente	
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,60				316,88	
Tabique LMC		m2 x		4,8 x		1,20				m3/h x	
Techo LMC		84,84		m2 x		4,8 x		2,00		0,2 x 1-	
Suelo		m2 x		4,8 x		1,10				8,15 BF	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,10				1 x 0,3	
Puertas		13,00		m2 x		9,2 x		2,00		1 x 0,32	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				SUBTOTAL	
CALOR INTERNO								TOTALES		743	
Personas		ti		Personas		x		57		GRAN CALOR TOTAL	
Alimentado		1.893		Watts x 8,36		x		1,25		5.419	
Aplicaciones, etc.				1.893		x		0,66		A.D.P.	
Potencia						x				FACTOR	
Garancias Adicionales						x				4,600	
SUBTOTAL								3.526		Enc. Sens. Local	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		=	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								3.679		Enc. Total Local	
Aire Exterior		316,88		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 3,72	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4.010		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
Personas		ti		Personas		x		57		685	
Alimentado		1.893		Watts x 8,36		x		1,25		685	
Aplicaciones, etc.				1.893		x		0,66		685	
Potencia						x				685	
Garancias Adicionales						x				685	
SUBTOTAL								3.526		685	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		685	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								3.679		685	
Aire Exterior		316,88		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 3,72	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4.010		685	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial Relay																
DIMENSIONES:				x		=		138,86 m ²		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5		
NE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,0		
ESTE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,5		
SE		Cristal		m ² x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SW		Cristal		m ² x		30 x		0,48		Infiltración		m ³ /h x				x		0,72				
SO		Cristal		m ² x		306 x		0,48		Personas		38		Personas		x		58		1.540		
OESTE		Cristal		m ² x		517 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m ² x		406 x		0,48		SUBTOTAL										1.540		
		Caravaca		m ² x		235 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				154		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										1.694	
NORTE		Pared		m ² x		4,5 x		0,65		Aire Ext.		886,48		m ³ /h x		0,18		SF x 8,72				
NE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										1.694		
ESTE		Pared		m ² x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										11.346		
SE		Pared		m ² x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SW		Pared		m ² x		11,6 x		0,65		Sensible		886,48		m ³ /h x		0,2 x (1-		8,15 SF		x 0,3		
SO		Pared		m ² x		16,2 x		0,65		Latente		886,48		m ³ /h x		8,15 SF		x 0,32				
OESTE		Pared		m ² x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL										1.892		
NO		Pared		m ² x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										13.238		
		Tejado-Sol		m ² x		15,8 x		0,48		A.D.P.												
		Tejado-Sombra		m ² x		3,6 x		0,48		FACTOR CALOR SENSIBLE		9.652		Cnac. Sens. Local				=		0,88		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		11.346		Cnac. Total Local							
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,68				ADP Indicado=										°C		
Tabique LMC		14,57		m ² x		4,6 x		1,28		ADP Sensacionado=		12								°C		
Techo LMC		138,86		m ² x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		m ² x		4,6 x		1,18				ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,18				CAUDAL DE AIRE IMPULS		9.652		Sensible Local				=		2.912		
Puertas		8,00		m ² x		9,2 x		2,00		CAUDAL DE AIRE IMPULS		6,3 X		11,85		ΔT						
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,38				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		26		Personas		x		57		1.586												
Alimentado		3.793		Watts x 8,85		x		1,25		3.089												
Aplicaciones, etc.				3.793		x		0,66		2.482												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									8.471													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%										847	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									9.318													
Aire Exterior		806,48		m ³ /h x		0,2 x		0,15		334												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									9.652													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								30 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Concesion comercial sin nombre 1					
DIMENSIONES:		L		W		463,26 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MADRID	
								MES:		AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS SH T _{ext} T _{int} Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		26 x 0,48		Exteriores		34,2 18,0 26 8,5	
NE		Cristal		m2 x		26 x 0,48		Interiores		26,0 18,0 50 18,0	
ESTE		Cristal		m2 x		26 x 0,48		DIFERENCIA		9,2 -1,5	
SE		Cristal		m2 x		26 x 0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x		26 x 0,48		Infiltración		m3/h x x 0,12	
SO		Cristal		m2 x		337 x 0,48		Personas		93 Personas x 55 5.115	
OESTE		Cristal		m2 x		472 x 0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x		321 x 0,48		SUBTOTAL		5.115	
Calefacción		m2 x		191 x 0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 512	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		5.627	
NORTE		Pared		m2 x		4,8 x 0,05		Aire Ext.		2.673,46 m3/h x 0,15 SF x 3,72	
NE		Pared		m2 x		6,6 x 0,05		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		5.627	
ESTE		Pared		57,18 m2 x		6,6 x 0,05		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		38.690	
SE		Pared		m2 x		7,1 x 0,05		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		77,38 m2 x		11,6 x 0,05		Sensible		2.673,46 m3/h x 9,2 x (T _{int} - T _{ext}) SF x 0,3 8.284	
SO		Pared		m2 x		18,3 x 0,05		Latente		2.673,46 m3/h x 8,15 SF x 0,12 6.284	
OESTE		Pared		39,50 m2 x		17,7 x 0,05		SUBTOTAL		6.284	
NO		Pared		m2 x		10,5 x 0,05		GRAN CALOR TOTAL		44.973	
Tejado-Sol		m2 x		19,3 x 0,48				A.D.F.			
Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x 0,48				FACTOR CALOR SENSIBLE		33,063 SFec Sens Local = 0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR LATENTE		38,690 SFec Total Local	
Total Cristal		m2 x		9,3 x 2,00				ADP Indicador		°C	
Tabiques LMC		m2 x		4,6 x 1,29				ADP Seleccionador		12 °C	
Techo LMC		463,26 m2 x		4,6 x 2,00		4.306		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Suelo		m2 x		4,6 x 1,19				ΔT=(T _{int} -T _{ext}) SFec LMC 35,8 = 12 ADPph 11,08			
Suelo exterior		m2 x		9,2 x 1,19				CALOR DE AIRE INT.		33,063 Sensible Local = 9,974	
Puertas		33,90 m2 x		9,2 x 2,00		368		Observaciones:			
Infiltración		m3/h x		9,2 x 0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES					
Personas		93 Personas x		57 5.301							
Alumbrado		9.396 Watos x		1,35 9.961							
Aplicaciones, etc.		9.396 x		0,06 7.969							
Potencia		x									
Garancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						29.049					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				2.905	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						31.954					
Aire Exterior		2.673,46 m3/h x		0,2 x 0,15 SF x 8,3		1.109					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						33.063					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial sin nombre 2					
DIMENSIONES:				x		=		165,12 m ²		HORA SOLAR: 17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 5 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES BS SH TEMP TR Gr/Kgr	
NORTE Cristal		m ² x		25 x		0,48				Exteriores 34,2 19,9 26 8,5	
NE Cristal		m ² x		26 x		0,48				Interiores 26,0 18,0 50 19,9	
ESTE Cristal		m ² x		26 x		0,48				DIFERENCIA 9,2 -1,5	
SE Cristal		m ² x		25 x		0,48				CALOR LATENTE TOTALES	
SUR Cristal		m ² x		25 x		0,48				Infiltración m ³ /h x 0,72	
SO Cristal		m ² x		337 x		0,48				Personas 21 Personas x 58 1.155	
OESTE Cristal		m ² x		472 x		0,48				Aplicaciones	
NO Cristal		m ² x		327 x		0,48				SUBTOTAL 1.155	
Carrocería		m ² x		191 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 116	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.271	
NORTE Pared		m ² x		4,9 x		0,65				Aire Ext. 684,06 m ³ /h x 0,15 BF x 3,72	
NE Pared		m ² x		6,8 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 1.271	
ESTE Pared		m ² x		6,8 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 9.081	
SE Pared		m ² x		7,1 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR TOTALES	
SUR Pared		28,90 m ² x		11,6 x		0,65		181		Sensible 684,06 m ³ /h x 0,2 x 11 8,15 BF x 0,3 1.419	
SO Pared		m ² x		16,2 x		0,65				Latente 684,06 m ³ /h x 8,15 BF x 0,32	
OESTE Pared		32,75 m ² x		17,7 x		0,65		389		SUBTOTAL 1.419	
NO Pared		m ² x		10,5 x		0,65				GRAN CALOR TOTAL 10.500	
Tejado-Sol		m ² x		16,9 x		0,48				A.D.P.	
Tejado-Sombra		m ² x		3,6 x		0,48				FACTOR 7,856 Enc. Sens. Local = 0,66	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR SENSIBLE 8.081 Enc. Total Local	
Total Cristal		m ² x		9,2 x		2,60				ADP Indicado= °C	
Tabiques LMC		m ² x		4,6 x		1,20				ADP Sensacionado= 12 °C	
Techo LMC		165,12 m ² x		4,6 x		2,00		977		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)	
Suelo		m ² x		4,6 x		1,10				ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las 35,3 ° 12 ADP= 11,09	
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				CALOR DE REFRIG. 7,856 Sensible Local = 2.358	
Puertas		3,00 m ² x		9,2 x		2,00		82		0,3 X 11,85 ΔT	
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				Observaciones:	
CALOR INTERNO								TOTALES			
Personas		21 Personas		x		57				1.197	
Alimentado		2.193 Watts x 8,85		x		1,25				2.980	
Aplicaciones, etc.				2.193 x		0,66				1.808	
Potencia				x							
Garancias Adicionales				x							
SUBTOTAL										6.872	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						687	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										7.559	
Aire Exterior		604,06 m ³ /h x		0,2 x		0,15 BF x 8,3				250	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										7.810	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020			
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial sin nombre 3									
DIMENSIONES:			x	=	999,44 m2		HORA SOLAR:	15		MADRID			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 5 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	40 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9	
NE	Cristal	m2 x	40 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9	
ESTE	Cristal	m2 x	40 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1	
SE	Cristal	m2 x	40 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SW	Cristal	37,90 m2 x	194 x	0,48	2.985		Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	476 x	0,48			Personas	122	Personas	x	58	6.710	
OESTE	Cristal	33,90 m2 x	496 x	0,48	7.583		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	147 x	0,48			SUBTOTAL					6.710	
Caravaca		m2 x	482 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	671
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					7.381	
NORTE	Pared	m2 x	3,2 x	0,65			Aire Ext.	3.513,06 m3/h x		0,18	BF x 3,72		
NE	Pared	m2 x	4,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					7.381	
ESTE	Pared	m2 x	6,6 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					61.019	
SE	Pared	m2 x	10,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SW	Pared	35,28 m2 x	12,7 x	0,65	269		Sensible	3.513,06 m3/h x	0,2 x (1-	0,15 BF	1 x 0,3	8.243	
SO	Pared	m2 x	12,1 x	0,65			Latente	3.513,06 m3/h x		0,15 BF	1 x 0,32		
OESTE	Pared	32,90 m2 x	9,4 x	0,65	138		SUBTOTAL					8.243	
NO	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					69.262	
Tejado-Sol		m2 x	16,6 x	0,48			A.D.P.						
Tejado-Sombra		m2 x	3,1 x	0,48			FACTOR	53.635	Enc. Sens. Local			0,68	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR SENSIBLE	61.019	Enc. Total Local				
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,65				ADP Indicado					°C	
Tabique LMC	m2 x	4,8 x	1,25				ADP Sensacionado					12 °C	
Techo LMC	609,64 m2 x	4,8 x	2,00	5.683			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Suelo	m2 x	4,8 x	1,19				ΔT (1-0,15 BF) u°C Las	35,3		12	ADP	11.09	
Suelo exterior	m2 x	9,2 x	1,19				CALOR DE VENTILACIÓN	53.635	Sensible Local			16.180	
Puertas	17,30 m2 x	9,2 x	2,00	322			Q.V.	6,3 X	11,85	ΔT			
Infiltración	m3/h x	9,2 x	0,39				Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	122	Personas	x	57	6.954								
Alimentado	12.189	Watts x 8,35	x	1,25	13.189								
Aplicaciones, etc.		12.189	x	0,66	10.483								
Potencia			x										
Garantías Adicionales			x										
SUBTOTAL						67.440							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						52.184							
Aire Exterior	3.513,06 m3/h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3		8.455							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						53.638							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020							
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial sin nombre 4														
DIMENSIONES:			x			136,27 m ²		HORA SOLAR:	16		MADRID							
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES	BS	BH	TEMP	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m ² x		38	x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9				
NE	Cristal	m ² x		38	x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,0				
ESTE	Cristal	m ² x		38	x	0,48			DIFERENCIA	9,2				-1,1				
SE	Cristal	m ² x		38	x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR	Cristal	m ² x		42	x	0,48			Infiltración	m ³ /h x		x	0,72					
SO	Cristal	m ² x		380	x	0,48			Personas	27	Personas	x	58	1.485				
OESTE	Cristal	m ² x		527	x	0,48			Aplicaciones									
NO	Cristal	m ² x		337	x	0,48			SUBTOTAL					1.485				
Carrocería		m ² x		405	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.634				
NORTE	Pared	m ² x		4,3	x	0,65			Aire Ext.	777,08	m ³ /h x		0,18	BF x 8,72				
NE	Pared	m ² x		5,8	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.634				
ESTE	Pared	m ² x		5,8	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					11.360				
SE	Pared	m ² x		5,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR	Pared	m ² x		12,2	x	0,65			Sensible	777,08	m ³ /h x		8,2 x (1-	8,15 BF	1 x 0,3			
SO	Pared	m ² x		10,6	x	0,65			Latente	777,08	m ³ /h x		8,15 BF	1 x 0,32				
OESTE	Pared	m ² x		12,2	x	0,65			SUBTOTAL					1.824				
NO	Pared	m ² x		5,5	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					13.184				
Tejado-Sol		m ² x		16,3	x	0,48			A.D.P.									
Tejado-Sombra		m ² x		3,2	x	0,48			FACTOR					9,726	Cnac. Sens. Local	=	0,08	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR SENSIBLE					11.360	Cnac. Total Local	=		
Total Cristal		m ² x		9,2	x	2,00			ADP Indicado					°C				
Tabique LMC	68,29	m ² x		4,6	x	1,20	333		ADP Sencorizado					12			°C	
Techo LMC	136,27	m ² x		4,6	x	2,00	1.286		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Suelo		m ² x		4,6	x	1,10			ΔT (t1-t2) W/m ² °C Las					35,8	=	12	ADP	11,09
Suelo exterior		m ² x		9,2	x	1,10			CALOR DE VENTILACIÓN					9,726	Sensible Local		=	2.934
Puertas	7,50	m ² x		9,2	x	2,00	138		6,3 X					11,85	ΔT			
Infiltración		m ³ /h x		9,2	x	0,30			Observaciones:									
CALOR INTERNO							TOTALES											
Personas	27	Personas	x	57			1.539											
Alimentado	3.725	Watts x 8,35	x	1,25			2.939											
Aplicaciones, etc.		3.725	x	0,66			2.364											
Potencia			x															
Garancias Adicionales			x															
SUBTOTAL							8.549											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %							856				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL														9.404				
Aire Exterior	777,08	m ³ /h x		9,2 x	0,15	BF x 8,3	322											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL														9.726				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial sin nombre 5								
DIMENSIONES:			x	=	25,72 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 5 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	393 x	0,48			Personas	6	Personas	x	58	330
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL					330
Carrocería	m2 x	405 x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					363
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	172,06	m3/h x	0,18	BF x 8,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					363
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.510
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	172,06	m3/h x	9,2 x (1- 8,15 BF	1 x 0,3	485
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	172,06	m3/h x	8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					485
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					2.915
Tejado-Sol	m2 x	16,3 x	0,48				A.D.P.					
Tejado-Sombra	m2 x	3,2 x	0,48				FACTOR	2.147	ENCL. Sens. Local	=	0,06	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	FACTOR	2.590	ENCL. Total Local			
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,00				ADP Indicado					°C
Tabique LMC	35,25	m2 x	4,6 x	1,20	145		ADP Sensacionado					°C
Techo LMC	38,23	m2 x	4,6 x	2,00	262		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo	m2 x	4,6 x	1,10				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las	35,8	=	12	ADP=	11,09
Suelo exterior	m2 x	9,2 x	1,10				CALOR DE AIRE INT.					
Puertas	2,50	m2 x	9,2 x	2,00	48		FACTOR	2.147	Sensible Local	=	648	
Infiltración	m3/h x	9,2 x	0,30				FACTOR	0,3 X	11,05	ΔT		
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:					
Personas	6	Personas	x	57	342							
Alimentado	584	Watts x 8,36	x	1,25	656							
Aplicaciones, etc.			584	x	485							
Potencia			x									
Garantías Adicionales			x									
SUBTOTAL						1.886						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						189
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.075						
Aire Exterior	172,06	m3/h x	9,2 x	0,15	BF x 8,3	72						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.147						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial sin nombre 6								
DIMENSIONES:		L		=		25,72 m2		HORA SOLAR:		16		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		
										JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		
NORTE		Cristal	m2 x	38	x	0,48		Exteriores		34,2	19,9	
NE		Cristal	m2 x	38	x	0,48		Interiores		26,0	18,0	
ESTE		Cristal	m2 x	38	x	0,48		DIFERENCIA		8,2		
SE		Cristal	m2 x	38	x	0,48		CALOR LATENTE		TOTALES		
SUR		Cristal	m2 x	42	x	0,48		Infiltración		m3/h x	x 0,72	
SO		Cristal	m2 x	393	x	0,48		Personas		6	Personas x 58	
OESTE		Cristal	m2 x	527	x	0,48		Aplicaciones				
NO		Cristal	m2 x	337	x	0,48		SUBTOTAL		330		
Carrocería		m2 x	405	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		
NORTE		Pared	m2 x	4,3	x	0,65		Aire Ext.		172,06	m3/h x 0,18 BF x 8,72	
NE		Pared	m2 x	6,8	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		363		
ESTE		Pared	m2 x	6,8	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.426		
SE		Pared	m2 x	6,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES		
SUR		Pared	m2 x	12,2	x	0,65		Sensible		172,06	m3/h x 9,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3	
SO		Pared	m2 x	10,6	x	0,65		Latente		172,06	m3/h x 8,15 BF x 0,32	
OESTE		Pared	m2 x	12,2	x	0,65		SUBTOTAL		485		
NO		Pared	m2 x	5,5	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL		2.831		
Tejado-Sol		m2 x	16,2	x	0,48							
Tejado-Sombra		m2 x	3,2	x	0,48							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.		
Total Cristal		m2 x	9,2	x	2,65		FACTOR CALOR SENSIBLE		2,663	Cnac Sens. Local		
Tabique LMC		12,90	m2 x	4,6	x	1,25		FACTOR CALOR LATENTE		3,426	Cnac Total Local	
Techo LMC		38,23	m2 x	4,6	x	2,00		ADP Indicado				
Suelo		m2 x	4,6	x	1,15		ADP Sensacionado		12	°C		
Suelo exterior		m2 x	9,2	x	1,15		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Puertas		2,50	m2 x	9,2	x	2,00		ΔT (t1-t2) W/m2°C Las		35,8	12	
Infiltración		m3/h x	9,2	x	0,30		CALOR DE VENTILACIÓN		2,663	Sensible Local		
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:		
Personas		6	Personas	x	57		FACTOR		0,3 X	11,85	ΔT	
Alimentado		584	Watts x 8,36	x	1,25		CALOR DE VENTILACIÓN		0,3 X	11,85	ΔT	
Aplicaciones, etc.		584				x	0,66		485			
Potencia						x						
Garantías Adicionales						x						
SUBTOTAL								1.810				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.991				
Aire Exterior		172,06	m3/h x	9,2	x	0,15		BF x 8,3		72		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.063				



219

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020								
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial sin nombre 8															
DIMENSIONES:			x		=		25,22 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID							
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m2 x		38	x	0,48				Exteriores	34,2	19,9	27		8,9				
NE	Cristal	m2 x		38	x	0,48				Interiores	26,0	18,0	50		19,9				
ESTE	Cristal	m2 x		38	x	0,48				DIFERENCIA	8,2				-1,1				
SE	Cristal	m2 x		38	x	0,48				CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR	Cristal	m2 x		42	x	0,48				Infiltración	m3/h x		x	0,72					
SO	Cristal	m2 x		393	x	0,48				Personas	6	Personas	x	58	330				
										Aplicaciones									
OESTE	Cristal	m2 x		527	x	0,48				SUBTOTAL					330				
NO	Cristal	m2 x		337	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%			
		Carrocería		m2 x		405 x		0,48							32				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					363				
NORTE	Pared	m2 x		4,3	x	0,65				Aire Ext.	172,06	m3/h x		0,18	BF x 8,72				
NE	Pared	m2 x		6,8	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					363				
ESTE	Pared	m2 x		6,8	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.350				
SE	Pared	m2 x		6,8	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR	Pared	m2 x		12,2	x	0,65				Sensible	172,06	m3/h x		0,2 x 11	8,15 BF	1 x 0,3			
SO	Pared	m2 x		10,6	x	0,65				Latente	172,06	m3/h x			8,15 BF	1 x 0,32			
OESTE	Pared	m2 x		12,2	x	0,65				SUBTOTAL					485				
NO	Pared	m2 x		5,5	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL					2.755				
		Tejado-B04		m2 x		16,3 x		0,48											
		Tejado-Scandax		m2 x		3,2 x		0,48											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.									
Total Cristal	m2 x		9,2		x	2,60				FACTOR	1,887	Cnac. Sens. Local		=		0,88			
Tabique LMC	m2 x		4,8		x	1,20				CALOR SENSIBLE	3.350	Cnac. Total Local							
Techo LMC	38,22	m2 x		4,8		x	2,00		262		ADP Indicado				°C				
Suelo	m2 x		4,8		x	1,19				ADP Sensacionado		12				°C			
Suelo exterior	m2 x		9,2		x	1,19				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Puertas	2,50	m2 x		9,2		x	2,00		48		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8	=	12	ADP=	11,09		
Infiltración	m3/h x		9,2		x	0,30				CALOR DE VENTILACIÓN		1,887	Sensible Local		=		599		
										0,5 X		11,85		ΔT					
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:									
Personas	6		Personas		x		57		342										
Alimentado	584		Watts x 8,36		x		1,25		656										
Aplicaciones, etc.				584		x		0,66		485									
Potencia						x													
Garantías Adicionales						x													
SUBTOTAL								1.741											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		174									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.915											
Aire Exterior	172,06	m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		72									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.987											



221

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020									
Planta:		1		Zona:		Concesión comercial sin nombre 10													
DIMENSIONES:		8		=		41,63 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			AGOSTO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9	
ESTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		DIFERENCIA		9,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SW		Cristal		m2 x		77 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		444 x		0,48		Personas		9		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		521 x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		353 x		0,48		SUBTOTAL						440			
Caravaca				m2 x		332 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						484					
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		230,48		m3/h x		0,18		BF x 8,72	
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						484			
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.381			
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SW		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		Sensible		230,48		m3/h x		9,2 x 11-		8,15 BF 1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		16,6 x		0,65		Latente		230,48		m3/h x				8,15 BF 1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		SUBTOTAL						541			
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						3.922			
Tejado-Sol				m2 x		16,3 x		0,48											
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		2,887		Cnac Sens. Local		=		0,88	
Tabique LMC				m2 x		4,8 x		1,20		FACTOR CALOR SENSIBLE		3,381		Cnac Total Local					
Techo LMC		45,83		m2 x		4,8 x		2,00		ADP Indicado=								°C	
Suelo				m2 x		4,8 x		1,19		ADP Sensacionado=		12						°C	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Puertas		8,00		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		CALOR DE REFRIG.		2,887		Sensible Local		=		874	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:											
Personas		6		Personas		x		57											
Alimentado		833		Watts x 8,36		x		1,25											
Aplicaciones, etc.						833		x											
Potencia								x											
Garantías Adicionales								x											
SUBTOTAL						2.547													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %								255					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.802													
Aire Exterior		230,48		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3								56	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.897													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020					
Planta:	1		Zona:	Concesión comercial sin nombre 11											
DIMENSIONES:					909,44 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	37,92	m2 x	34	x	0,48	619	Exteriores	34,2	19,9	27	8,9			
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,48	Interiores		26,0	18,0	50	19,9				
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48	DIFERENCIA		8,2				-1,1			
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,48	CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR	Cristal	m2 x	77	x	0,48	Infiltración		m3/h x		x	0,72				
SO	Cristal	m2 x	444	x	0,48	8.470	Personas	122	Personas	x	58	6.710			
OESTE	Cristal	33,90	m2 x	521	x		0,48	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	353	x	0,48		SUBTOTAL					6.710			
Caravaca	m2 x	322	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	6710			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					7.381			
NORTE	Pared	33,20	m2 x	4,3	x	0,65	71	Aire Ext.	3.513,06	m3/h x		0,18	BF x 8,72		
NE	Pared	m2 x	6,8	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					7.381				
ESTE	Pared	m2 x	6,8	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					59.311				
SE	Pared	m2 x	6,8	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR	Pared	m2 x	13,2	x	0,65	Sensible		3.513,06	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 BF	(x 0,3	8.243		
SO	Pared	m2 x	16,6	x	0,65	184	Latente	3.513,06	m3/h x		8,15 BF	(x 0,32			
OESTE	Pared	32,90	m2 x	13,3	x		0,65	SUBTOTAL					8.243		
NO	Pared	m2 x	5,5	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					67.554			
Tejado-Sol	m2 x	16,3	x	0,48	A.D.P.										
Tejado-Sombra	m2 x	3,2	x	0,48	Factor					51.990	Enc. Sens. Local		0,68		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		Calor Sensible					99.211	Enc. Total Local		
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,00	5.683	ADP Indicado=						°C			
Tabiques LMC	m2 x	4,6	x	1,20		ADP Sensacionado=					12	°C			
Techo LMC	609,64	m2 x	4,6	x		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Suelo	m2 x	4,6	x	1,10		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las					25,8	°	12	ADP=	11.09
Suelo exterior	m2 x	9,2	x	1,10		Calor de Aire Ext.									
Puertas	17,30	m2 x	9,2	x	2,00	322	Calor de Aire Int.								
Infiltración	m3/h x	9,2	x	0,30	Calor de Aire Int.										
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:								
Personas	122	Personas	x	57	6.954										
Alimentado	12.189	Watts x 8,35	x	1,25											
Aplicaciones, etc.		12.189	x	0,66											
Potencia			x												
Garancias Adicionales			x												
SUBTOTAL					65.687										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		4.569								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					50.476										
Aire Exterior	3.513,06	m3/h x	0,2	x	0,15	BF x 8,3	1.455								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					51.930										



224

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Comesación comercial Upper Crust					
DIMENSIONES:		L		=		31,23 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH TmpE TR Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 25 x 0,48				Exteriores		34,2 18,8 26 8,5	
NE		Cristal		m2 x 25 x 0,48				Interiores		25,0 18,0 50 18,0	
ESTE		Cristal		m2 x 25 x 0,48				DIFERENCIA		8,2 -1,5	
SE		Cristal		m2 x 25 x 0,48				CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x 25 x 0,48				Infiltración		m3/h x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 337 x 0,48				Personas		Personas x 55	
OESTE		Cristal		m2 x 472 x 0,48				Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x 327 x 0,48						SUBTOTAL	
Claraboya		m2 x 191 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		363	
NORTE		Pared		m2 x 4,8 x 0,68				Aire Ext.		172,08 m3/h x 0,18 BF x 8,72	
NE		Pared		m2 x 6,8 x 0,68				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		363	
ESTE		Pared		m2 x 6,8 x 0,68				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.943	
SE		Pared		m2 x 7,1 x 0,68				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR		Pared		m2 x 11,6 x 0,68				Sensible		172,08 m3/h x 8,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 16,3 x 0,68				Latente		172,08 m3/h x 8,15 BF x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x 17,7 x 0,68						SUBTOTAL	
NO		Pared		m2 x 16,5 x 0,68				GRAN CALOR TOTAL		3.348	
Tejado-Gol		m2 x 19,9 x 0,48						A.D.P.			
Tejado-Solaria		m2 x 3,8 x 0,48						FACTO CALOR SENSIBLE		2.580 (Sens. Sens. Local) = 0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		2.343 (Sens. Total Local)			
Total Cristal		m2 x 9,2 x 2,68						ADP Indicador		°C	
Tabiques LMC		35,45 m2 x 4,8 x 1,28				163		ADP Seleccionador		12 °C	
Techo LMC		35,23 m2 x 4,8 x 3,02				280		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Suelo		m2 x 4,8 x 1,18						A TH(1-0,15 BF)°C Lsc		35,8 ° 12 ADP= 11,00	
Suelo exterior		m2 x 9,2 x 1,18						CALOR DE REFRIG.		2.580 Sensible Total = 778	
Puertas		13,00 m2 x 9,2 x 2,08				276		0,3 X 11,85 A.T			
Infiltración		m3/h x 9,2 x 0,38						Observaciones:			
CALOR INTERMO						TOTALES					
Personas		6 Personas x 57				342					
Alimentado		625 Wellen x 8,86 x 1,25				672					
Aplicaciones, etc.		628 x 0,68				538					
Potencia		x									
Garantías Adicionales		x									
SUBTOTAL						2.280					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		228			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.508					
Aire Exterior		172,08 m3/h x 9,2 x 6,15 BF x 8,3				72					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.580					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020										
Planta:		1		Zona:		Pasillo servicios generales															
DIMENSIONES:		8		=		90,18 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5	
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9	
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5	
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES	
SW		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		6		Personas		x		58		330	
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48												SUBTOTAL	
Carrocería		m2 x		235 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				375	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										363	
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		172,06		m3/h x		0,18		BF x 8,72			
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										363	
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										4.556	
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES	
SW		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		172,06		m3/h x		8,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		172,06		m3/h x		8,15 BF		1 x 0,32		485	
OESTE		Pared		13,75		m2 x		17,3 x		158										SUBTOTAL	
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65												485	
Tejado-Sol		m2 x		15,9 x		0,48				GRAN CALOR TOTAL										4.962	
Tejado-Scandia		m2 x		3,6 x		0,48				A.D.P.											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR		4,193		Cnac. Sens. Local						0,52	
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,65				FACTOR		4,596		Cnac. Total Local							
Tabique LMC		37,50		m2 x		4,6 x		1,25		ADP Indicado=										°C	
Techo LMC		88,10		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Sensacionado=		12								°C	
Suelo		m2 x		4,6 x		1,13				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,13				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		"		12		ADP=		11,09	
Puertas		37,50		m2 x		9,2 x		2,00		CALOR DE VENTILACIÓN		4,193		Sensible Local						1.265	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:											
Personas		6		Personas		x		57													
Alimentado		1.893		Watts x 8,36		x		1,25													
Aplicaciones, etc.				1.893		x		0,66													
Potencia						x															
Garancias Adicionales						x															
SUBTOTAL								3.747													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		375											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								4.122													
Aire Exterior		172,06		m3/h x		9,2 x		0,15		72											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4.193													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020
Planta:	1		Zona:	Sala Vip Guacimeta Recepción							
DIMENSIONES:			S			=	25,75 m2		HORA SOLAR:	16	
CONCEPTO	SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		MADRID	
NORTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				CONDICIONES	BS	SH
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				Exteriores	34,2	19,9
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				Interiores	26,0	18,0
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,48				DIFERENCIA	9,2	
SUR	Cristal	m2 x	77	x	0,48				CALOR LATENTE		TOTALES
SO	Cristal	m2 x	444	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x 0,72
OESTE	Cristal	m2 x	521	x	0,48				Personas	3	Personas x 58
NO	Cristal	m2 x	353	x	0,48				Aplicaciones		
Caravaca		m2 x	322	x	0,48				SUBTOTAL		182
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	m2 x	4,3	x	0,65				Aire Ext.	90,49	m3/h x 0,18 SF x 8,72
NE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		182
ESTE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.990
SE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES
SUR	Pared	m2 x	13,2	x	0,65				Sensible	90,49	m3/h x 0,2 x 11- 8,15 SF x 0,3
SO	Pared	m2 x	10,6	x	0,65				Latente	90,49	m3/h x 8,15 SF x 0,32
OESTE	Pared	m2 x	13,2	x	0,65				SUBTOTAL		280
NO	Pared	m2 x	5,5	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL		2.193
Tejado-Sol		m2 x	16,3	x	0,48						
Tejado-Sombra		m2 x	3,2	x	0,48						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,00				FACTOR CALOR SENSIBLE	1,886	Clim. Sens. Local	=
Tabique LMC	35,50	m2 x	4,8	x	1,20		113		1,990	Clim. Total Local	0,91
Techo LMC	25,75	m2 x	4,8	x	2,00		239	ADP Indicado		°C	
Suelo	m2 x	4,8	x	1,10				ADP Sensacionado		12 °C	
Suelo exterior	m2 x	9,2	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Puertas	3,00	m2 x	9,2	x	2,00		92	ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8	12 ADP= 11,05
Infiltración	m3/h x	9,2	x	0,30				CALOR DE VENTILACIÓN		1,886	Sensible Local
CALOR INTERNO								TOTALES		6,3 X	11,85 ΔT =
Personas	3	Personas	x	57		171		Observaciones:			
Alimentado	515	Watts x 8,36	x	1,25		654					
Aplicaciones, etc.			x	0,66		443					
Potencia			x								
Garancias Adicionales			x								
SUBTOTAL								1.612			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		181	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.773			
Aire Exterior	90,49	m3/h x	0,2 x	0,15 SF x 8,3		36					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.808			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020												
Planta:		1		Zona:		Sala Vip Guacimeta Salón																
DIMENSIONES:				8		=		89,00 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Exteriores		31,5		17,3		23		5,7		
NE		Cristal		m2 x		380		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		18,0		
ESTE		Cristal		18,00 m2 x		827		x		0,48		DIFERENCIA		6,6						-3,3		
SE		Cristal		m2 x		380		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES				
SW		Cristal		m2 x		40		x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		36		x		0,48		Personas		10		Personas		x		58		
OESTE		Cristal		m2 x		36		x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		36		x		0,48		SUBTOTAL						990				
Carrocería		m2 x		400		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				95		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.089					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		518,48		m3/h x		0,18		BF x 3,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.089				
ESTE		Pared		11,28 m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						11.914				
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SW		Pared		m2 x				x		0,65		Sensible		518,48		m3/h x		6,6 x (1-		8,15 BF 1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x				x		0,65		Latente		518,48		m3/h x				8,15 BF 1 x 0,32		
OESTE		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL						872				
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						12.787				
Tejado-Sol		m2 x		2,1		x		0,48														
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,48														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		18,00 m2 x		6,8		x		2,00		290		FACTOR		10,825		Cnac. Sens. Local				0,91		
Tabiques LMC		m2 x		3,3		x		1,20				CALOR SENSIBLE		11,914		Cnac. Total Local						
Techo LMC		89,00 m2 x		3,3		x		2,00		593		ADP Indicado								°C		
Suelo		m2 x		3,3		x		1,10				ADP Sensacionado		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		6,8		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Puertas		8,00 m2 x		6,6		x		2,00		86		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,3		=		12		ADP=		
Infiltración		m3/h x		6,8		x		0,30				CALOR DE VENTILACIÓN		10,825		Sensible Local				3.268		
Personas		10		Personas		x		57		1.026		Observaciones:										
Alimentado		1,781		Watts x 8,35		x		1,25		1.915												
Aplicaciones, etc.				1,781		x		0,66		1.532												
Potencia						x																
Garantías Adicionales						x																
SUBTOTAL									9.761													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		970											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									10.671													
Aire Exterior		518,48		m3/h x		6,6		x		0,15		BF x 8,3								154		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									10.825													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Sala Vip Guacimeta Zona de Trabajo								
DIMENSIONES:	8		=		35,43 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48		Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,48		Interiores	26,0	18,0	50		18,9
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48		DIFERENCIA	9,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m2 x	77	x	0,48		Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	444	x	0,48		Personas	7	Personas	x	58	385
OESTE	Cristal	m2 x	521	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	353	x	0,48		SUBTOTAL					385
Carrocería	m2 x	322	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		39
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					424
NORTE	Pared	m2 x	4,3	x	0,65		Aire Ext.	281,08	m3/h x	0,18	SF x 8,72	
NE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					424
ESTE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.913
SE	Pared	m2 x	5,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m2 x	12,2	x	0,65		Sensible	281,08	m3/h x	0,2 x (1-	8,15 SF	1 x 0,3
SO	Pared	m2 x	10,6	x	0,65		Latente	281,08	m3/h x	8,15 SF	1 x 0,32	473
OESTE	Pared	m2 x	12,2	x	0,65		SUBTOTAL					473
NO	Pared	m2 x	5,5	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.386
Tejado-Sol	m2 x	16,3	x	0,48			A.D.P.					
Tejado-Sombra	m2 x	3,2	x	0,48			FACTOR	2,489	ENCL. Sens. Local		=	0,88
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR SENSIBLE	2,893	ENCL. Total Local			
Total Cristal	m2 x	9,2	x	2,00			ADP Indicado=					°C
Tabique LMC	15,35	m2 x	4,8	x	1,20	85	ADP Sensacionado=					°C
Techo LMC	25,75	m2 x	4,8	x	2,00	239	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo	m2 x	4,8	x	1,10			ΔT=1-0,15 W/m2°C Las	35,8		12	ADP=	11,09
Suelo exterior	m2 x	9,2	x	1,10			CALOR DE VENTILACIÓN					
Puertas	5,00	m2 x	9,2	x	2,00	92	FACTOR	2,489	Sensible Local		=	751
Infiltración	m3/h x	9,2	x	0,30			ENCL.	0,3 X	11,85	ΔT		
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Personas	7	Personas	x	57	399							
Alimentado	306	Watts x 8,85	x	1,25	769							
Aplicaciones, etc.			308	x	610							
Potencia			x									
Garantías Adicionales			x									
SUBTOTAL					2.187							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	219						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.406							
Aire Exterior	201,89	m3/h x	9,2 x	0,15	53							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.489							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Zona de Facturación Norte																
DIMENSIONES:				E		=		3.172,17 m ²		HORA SOLAR:		16		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TYPE		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1		
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SW		Cristal		m ² x		42 x		0,48		Infiltración		m ³ /h x				x		0,72				
SO		Cristal		m ² x		380 x		0,48		Personas		834		Personas		x		58		34.870		
OESTE		Cristal		131,40 m ² x		527 x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m ² x		337 x		0,48										SUBTOTAL		34.870		
Caravaca				m ² x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				3,487		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								38.357			
NORTE		Pared		m ² x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		18.259,20 m ³ /h x				0,18		BF x 8,72				
NE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										38.357		
ESTE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										293.151		
SE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SW		Pared		m ² x		12,2 x		0,65		Sensible		18.259,20 m ³ /h x		9,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3		42.836		
SO		Pared		m ² x		10,6 x		0,65		Latente		18.259,20 m ³ /h x				8,15 BF		x 0,32				
OESTE		Pared		m ² x		12,2 x		0,65										SUBTOTAL		42.836		
NO		Pared		m ² x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										335.987		
Tejado-Sol				m ² x		16,3 x		0,48		A.D.P.												
Tejado-Sombra				m ² x		3,2 x		0,48		FACTOR		254.794		Cmo. Sens. Local				=		0,67		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR		262.581		Cmo. Total Local							
Total Cristal		131,40 m ² x		9,2 x		2,60		3.143		ADP Indicado										°C		
Tabique LMC		m ² x		4,6 x		1,20				ADP Sensacionado				12						°C		
Techo LMC		3.172,17 m ² x		4,6 x		2,00		29.476		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Suelo		m ² x		4,6 x		1,10				ΔT (t1-t2) W/m ² °C Las		35,8		=		12		ADP		11,09		
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				CALOR DE REFRIG.		254.794		Sensible Local				=		76.861		
Puertas		m ² x		9,2 x		2,00				6,3 X		11,85		ΔT								
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				Observaciones:												
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		834		Personas		x		57		38.138												
Alimentado		61.443		Watts x 8,36		x		1,25		68.281												
Aplicaciones, etc.				61.443		x		0,66		54.561												
Potencia						x																
Garantías Adicionales						x																
SUBTOTAL									224.758													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%										22.476	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									247.234													
Aire Exterior		18.259,20 m ³ /h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		7.559												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									254.794													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020										
Planta:		1		Zona:		Zona de Facturación Sur																
DIMENSIONES:				x		=		2.912,37 m ²		HORA SOLAR:		16		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9		
NE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				19,9		
ESTE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,1		
SE		Cristal		m ² x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES		
SUR		Cristal		m ² x		42 x		0,48		Infiltración		m ³ /h x				x		0,72				
SO		Cristal		m ² x		380 x		0,48		Personas		582		Personas		x		58		32.010		
OESTE		Cristal		145,96		m ² x		527 x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m ² x		337 x		0,48										SUBTOTAL		32.010		
		Caraboya		m ² x		405 x		0,48										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								35.211			
NORTE		Pared		m ² x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		16.761,60		m ³ /h x		0,15		BF = 8,72				
NE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										35.211		
ESTE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										275.831		
SE		Pared		m ² x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES		
SUR		Pared		m ² x		12,2 x		0,65		Sensible		16.761,60		m ³ /h x		0,2 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3		
SO		Pared		m ² x		10,6 x		0,65		Latente		16.761,60		m ³ /h x				8,15 BF		1 x 0,32		
OESTE		Pared		m ² x		12,2 x		0,65												SUBTOTAL		
NO		Pared		m ² x		5,5 x		0,65												39.323		
		Tejado-Sol		m ² x		16,2 x		0,46												GRAN CALOR TOTAL		
		Tejado-Sombra		m ² x		3,2 x		0,46												315.154		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		145,96		m ² x		9,2 x		2,60		Factor		248.828		Clim. Sens. Local						=		
Tabique LMC		62,15		m ² x		4,6 x		1,20		Calor Sensible		275.831		Clim. Total Local						0,67		
Techo LMC		2.912,37		m ² x		4,6 x		2,00		ADP Indicado										°C		
Suelo		m ² x		4,6 x		1,10				ADP Sensacionado				12						°C		
Suelo exterior		m ² x		9,2 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)												
Puertas		m ² x		9,2 x		2,00				ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las		35,8		=		12		ADP=		11,09		
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x		0,30				Calor de enfriamiento		248.828		Sensible Local						=		
CALOR INTERNO									TOTALES		Q _{int}		6,3 X		11,85		ΔT					
Personas		582		Personas		x		57		Observaciones:												
Alimentado		58.347		Watts x 8,85		x		1,25														
Aplicaciones, etc.				58.347		x		0,66														
Potencia						x																
Garantías Adicionales						x																
SUBTOTAL									212.437													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		21.244											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									233.681													
Aire Exterior		16.761,60		m ³ /h x		0,2 x		0,15		BF = 8,3												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									240.620													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2025									
Planta:		1		Zona:		Zona de Filtros de Seguridad															
DIMENSIONES:		L		W		285,53 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR E DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				AGOSTO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		T _{ext}		T _{int}		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		Exteriores		34,2		18,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,0	
ESTE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SLR		Cristal		m2 x		77		x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		444		x		0,48		Personas		57		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		521		x		0,48		Aplicaciones:									
NO		Cristal		m2 x		253		x		0,48		SUBTOTAL						3.125			
Charolaya		m2 x		322		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		314			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						3.449					
NORTE		Pared		m2 x		4,3		x		0,68		Aire Ext.		1.641,06		m3/h x		0,15		BF x 3,72	
NE		Pared		m2 x		5,8		x		0,68		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						3.449			
ESTE		Pared		m2 x		5,8		x		0,68		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						22.776			
SE		Pared		m2 x		5,8		x		0,68		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SLR		Pared		m2 x		13,2		x		0,68		Sensible		1.641,06		m3/h x		8,2 x (1-		8,15 BF	
SO		Pared		m2 x		10,6		x		0,68		Latente		1.641,06		m3/h x		8,15 BF		x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		13,2		x		0,68		SUBTOTAL						3.951			
NO		Pared		m2 x		5,5		x		0,68		GRAN CALOR TOTAL						26.628			
Tejado-Sol		m2 x		18,2		x		0,48													
Tejado-Boiserie		m2 x		3,2		x		0,48													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,88		FACTOR CALOR SENSIBLE		19,327		Caudal Sens. Local		=		0,68			
Tabiques LMC		m2 x		4,8		x		1,28		22,776		Caudal Total Local									
Techo LMC		285,53		m2 x		4,8		x		2,88		ADP Indicación						°C			
Suelo		m2 x		4,8		x		1,18		ADP Selección		12						°C			
Saco exterior		m2 x		9,2		x		1,18		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas		m2 x		9,2		x		2,88		A.T.H(8,15 BF)(a)°C Loc		35,8		=		12		ADP(=			
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,38		CALOR DE AIRE M3/h		19,327		Sensible Local		=		5.830			
6,3 X										11,85		A.T									
CALOR INTERNO								TOTALES		Reservaciones:											
Personas		57		Personas		x		57		3.249											
Alumbrado		5.711		Watts x 8,86		x		1,25		6.139											
Aplicaciones, etc.				5.711		x		0,66		4.911											
Potencia						x															
Garantías adicionales						x															
SUBTOTAL								16.953													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		5.696											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								10.648													
Aire Exterior		1.641,06		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		680									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								19.327													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Oficina 1 y 2								
DIMENSIONES:					11,07 m2		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,0
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	9,2				-1,1
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	393 x	0,48			Personas	2	Personas	x	58	110
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL					110
Carrocería	m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	11
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					121
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	90,00	m3/h x	0,15	BF x 3,72	
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					121
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.360
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			Sensible	90,00	m3/h x	0,2 x (1- 8,15 BF	1 x 0,3	211
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65			Latente	90,00	m3/h x	8,15 BF	1 x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					211
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					1.571
Tejado-Sol	m2 x	16,3 x	0,48									
Tejado-Sombra	m2 x	3,2 x	0,48									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,00			FACTOR	1,239	Cnac. Sens. Local		=	0,91	
Tabique LMC	35,50	m2 x	4,8 x	1,20	114	CALOR SENSIBLE	1,360	Cnac. Total Local		=		
Techo LMC	11,97	m2 x	4,8 x	2,00	159	ADP Indicado		°C				
Suelo		m2 x	4,8 x	1,10		ADP Sensacionado		12				
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Puertas	2,50	m2 x	9,2 x	2,00	46	ΔT(1-0,15 BF)w/C Las	35,8	=	12	ADP	11,09	
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30		CALOR DE VENTILACIÓN		Sensible Local		=	374	
CALOR INTERNO					TOTALES							
Personas	2	Personas	x	57	114	Observaciones:						
Alimentado	341	Watts x 8,36	x	1,25	367							
Aplicaciones, etc.			341	x	293							
Potencia			x									
Garancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					1.093							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							100
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.202							
Aire Exterior	90,00	m3/h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3						37	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.239							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Oficina 3 a 8					
DIMENSIONES:		8		=		17,07 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										MADRID	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020									
Planta:		1		Zona:		Oficina 9													
DIMENSIONES:		8		=		22,98 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48								SUBTOTAL		182	
Caravaca				m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						182					
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x		0,18		BF x 3,72	
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182			
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.745			
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		9,2 x 11-		8,15 BF 1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		16,6 x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF 1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65								SUBTOTAL		317	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.061			
Tejado-Sol				m2 x		16,3 x		0,48											
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,00		FACTOR		1,563		Cnac. Sens. Local		=		0,08	
Tabique LMC		12,70		m2 x		4,6 x		1,20		FACTOR		1,365		Cnac. Total Local					
Techo LMC		22,98		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Indicado								°C	
Suelo				m2 x		4,6 x		1,10		ADP Sensacionado		12						°C	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT (t1-t2) [W]/(u°C Las		35,3		=		12		ADP=	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		CAUDAL DE AIRE IMPULS		1,563		Sensible Local		=		471	
CALOR INTERNO						TOTALES		6,3 X						11,85		ΔT			
Personas		3		Personas		x		57		Observaciones:									
Alimentado		451		Watts x 8,36		x		1,25											
Aplicaciones, etc.						451		x											
Potencia								x											
Garancias Adicionales								x											
						SUBTOTAL		1.370											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		137											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.507													
Aire Exterior		135,08		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		56							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.563													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Oficina 10															
DIMENSIONES:		8		=		22,78 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9			
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES					
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58			
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48								SUBTOTAL		160			
Carrocería		m2 x		405 x		0,48								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						182							
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x		0,18		BF x 8,72			
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182					
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.791					
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		9,2 x 11-		8,15 BF 1 x 0,3			
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF 1 x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65								SUBTOTAL		317			
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.107					
Tejado-Sol		m2 x		16,3 x		0,48								A.D.P.							
Tejado-Sombra		m2 x		3,2 x		0,48								FACTOR		1,698		Cnac. Sens. Local		=	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		112		CALOR SENSIBLE		1.791		Cnac. Total Local		=		0,08			
Total Cristal		m2 x		9,3 x		2,60		210		ADP Indicado								°C			
Tabique LMC		39,20		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado		12						°C			
Techo LMC		22,98		m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Suelo		m2 x		4,6 x		1,19		46		ΔT (t1-t2) W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP			
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19				CALOR DE REFRIG.		1,698		Sensible Local		=		485			
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		Q _{REFRIG}		6,3 X		11,85		ΔT					
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO						TOTALES		171		Personas		3		Personas		x		57			
Alimentado		451		Watts x 8,36		x		1,25		485											
Aplicaciones, etc.						451		x		0,08		388									
Potencia						x															
Garancias Adicionales						x															
SUBTOTAL						1.412															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		141													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.553															
Aire Exterior		135,08		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		56									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.609															



237

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020												
Planta:	1		Zona:	Oficina 12																			
DIMENSIONES:			x		=		21,12 m2		HORA SOLAR:		16												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9	
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9	
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		DIFERENCIA		8,2								-1,1	
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES					
SW		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		380		x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		160	
OESTE		Cristal		m2 x		527		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		337		x		0,48		SUBTOTAL						165					
		Caravaca		m2 x		405		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						182						
NORTE		Pared		m2 x		4,3		x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x				0,18		BF x 8,72	
NE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182					
ESTE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.730					
SE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SW		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		0,2 x 11		8,15 BF		1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		10,6		x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		SUBTOTAL						317					
NO		Pared		m2 x		5,5		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.047					
		Tejado-Sol		m2 x		16,3		x		0,48		A.D.P.											
		Tejado-Sombra		m2 x		3,2		x		0,48		FACTOR		1,548		Cnac. Sens. Local		=				0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR		1,330		Cnac. Total Local		=						
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,00				ADP Indicado											
Tabique LMC		33,90 m2 x		4,8		x		1,20		127		ADP Sensacionado		12									
Techo LMC		21,12 m2 x		4,8		x		2,00		186		ADP Sensacionado		12									
Suelo		m2 x		4,8		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Suelo exterior		m2 x		9,2		x		1,10				ΔT (t1-t2) W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP		11,09	
Puertas		2,50 m2 x		9,2		x		2,00		48		CALOR DE REFRIG.		1,548		Sensible Local		=				487	
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES														
Personas		3		Personas		x		57		171													
Alimentado		423		Watts x 8,35		x		1,25		558													
Aplicaciones, etc.						423		x		0,66		363											
Potencia								x															
Garancias Adicionales								x															
SUBTOTAL									1.357														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		136												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.493														
Aire Exterior		135,08		m3/h x		0,2		x		0,15		56											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.548														



239

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Oficina 14					
DIMENSIONES:		L		=		33,78 m ²		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS SH WPR TR Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m ² x		38 x 0,48		Exteriores		34,2 18,9 27 8,9	
NE		Cristal		m ² x		38 x 0,48		Interiores		26,0 18,0 50 18,0	
ESTE		Cristal		m ² x		38 x 0,48		DIFERENCIA		9,2 -1,1	
SE		Cristal		m ² x		38 x 0,48					
SUR		Cristal		m ² x		42 x 0,48					
SO		Cristal		m ² x		302 x 0,48					
OESTE		Cristal		m ² x		827 x 0,48					
NO		Cristal		m ² x		357 x 0,48					
Claraboya		m ² x		405 x 0,48							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		242	
NORTE		Pared		m ² x		4,3 x 0,68		Aire Ext.		180,00 m ³ /h x 0,18 BF x 8,72	
NE		Pared		m ² x		6,6 x 0,68					
ESTE		Pared		m ² x		6,6 x 0,68					
SE		Pared		m ² x		6,6 x 0,68					
SUR		Pared		m ² x		13,2 x 0,68					
SO		Pared		m ² x		16,6 x 0,68					
OESTE		Pared		m ² x		13,2 x 0,68					
NO		Pared		m ² x		5,5 x 0,68					
Tejado-Gol		m ² x		16,2 x 0,48							
Tejado-Scandica		m ² x		3,2 x 0,48							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m ² x		9,2 x 2,68				Factor calor sensible		3.382 (Cnc. Sens. Local) = 0,98	
Tabiques LMC		19,20 m ² x		4,8 x 1,28		106		Factor calor sensible		3.324 (Cnc. Total Local)	
Techo LMC		33,98 m ² x		4,8 x 3,00		315		ADP Indicador		°C	
Suelo		m ² x		4,8 x 1,18				ADP Seleccionador		12 °C	
Suelo exterior		m ² x		9,2 x 1,18							
Puertas		2,90 m ² x		9,2 x 2,08		46					
Infiltración		m ³ /h x		9,2 x 0,38							
CALOR INTERMO						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Personas		4 Personas x		57		226		ΔT=(0,15 BF)/[u°C Lco		35,8 = 12 ADP= 11,05	
Alimentado		678 W/m ² x 8,85		x 1,25		729		CALOR DE AIRE INT		3.382 Sensible Total = 689	
Aplicaciones, etc.				878 x 0,68		583		0,3 X		11,85 ΔT	
Potencia				x							
Garantías Adicionales				x							
						SUBTOTAL				3.007	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				201	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.208	
Aire Exterior		190,80 m ³ /h x 0,2 x 6,15		BF x 8,3		75					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.282	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2025									
Planta:		1		Zona:		Oficina 15															
DIMENSIONES:		L		W		32,12 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		18,9		27				8,9	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				18,0	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,1	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48													
SUR		Cristal		m2 x		40 x		0,48													
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,12			
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Personas		4		Personas		x		55		220	
NO		Cristal		m2 x		357 x		0,48		Aplicaciones:											
Claraboya		m2 x		405 x		0,48															
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES													
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,68		Aire Ext.		180,08		m3/h x				0,15		SF x 3,72	
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,68													
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,68													
SE		Pared		m2 x		5,5 x		0,68													
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,68													
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,68													
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,68													
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,68													
Tejado-Sol		m2 x		18,2 x		0,48															
Tejado-Boiserie		m2 x		3,2 x		0,48															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES													
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,88				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.182		Calef. Sens. Local						0,98	
Tabiques LMC		18,20 m2 x		4,8 x		1,28		101				3.424		Calef. Total Local							
Techo LMC		32,12 m2 x		4,8 x		3,60		296						ADP Indicador						°C	
Suelo		m2 x		4,8 x		1,18								ADP Seleccionador		12				°C	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,18															
Puertas		2,90 m2 x		9,2 x		2,08		48													
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,38															
CALOR INTERNO								TOTALES													
Personas		4		Personas		x		57		228											
Alumbrado		640		Watts x		8,86		x		1,25		660									
Aplicaciones, etc.				840		x		0,66		552											
Potencia						x															
Garantías adicionales						x															
								SUBTOTAL				1.915									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %				162									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.107									
Aire Exterior		190,80 m3/h x		0,2 x		0,15		SF x 8,3		75											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.182									

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020					
Planta:	1		Zona:	Oficina 16										
DIMENSIONES:														
					HORA SOLAR:		16		MADRID					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES		BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		Exteriores		34,2	19,9	27			8,9	
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		Interiores		26,0	18,0	50			18,9	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		DIFERENCIA		8,2					-1,1	
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		CALOR LATENTE						TOTALES		
SW	Cristal	m2 x	42 x	0,48		Infiltración		m3/h x		x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	380 x	0,48		Personas		2	Personas	x	58		110	
OESTE	Cristal	m2 x	527 x	0,48		Aplicaciones								
NO	Cristal	m2 x	337 x	0,48		SUBTOTAL						110		
Caravaca		m2 x	405 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			11	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121	
NORTE	Pared	m2 x	4,3 x	0,65		Aire Ext.		90,00	m3/h x		0,18	SF x 8,72		
NE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						121		
ESTE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.387		
SE	Pared	m2 x	5,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES		
SW	Pared	m2 x	12,2 x	0,65		Sensible		90,00	m3/h x	0,2 x 11	8,15 SF	1 x 0,3	211	
SO	Pared	m2 x	10,6 x	0,65		Latente		90,00	m3/h x		8,15 SF	1 x 0,32		
OESTE	Pared	m2 x	12,2 x	0,65		SUBTOTAL						211		
NO	Pared	m2 x	5,5 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						1.598		
Tejado-Sol		m2 x	16,2 x	0,48		A.D.P.								
Tejado-Sombra		m2 x	3,2 x	0,48		FACTOR		1,386	Cnac. Sens. Local		=		0,91	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR SENSIBLE		1,387	Cnac. Total Local		=		
Total Cristal	m2 x	9,2 x	2,00			ADP Indicado				°C				
Tabique LMC	18,50	m2 x	4,6 x	1,20	59	ADP Sensacionado		12		°C				
Techo LMC	18,50	m2 x	4,6 x	2,00	174	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)								
Suelo		m2 x	4,6 x	1,10		ΔT (t1-t2) W/m²°C Las		35,3	=	12	ADP		11,09	
Suelo exterior		m2 x	9,2 x	1,10		CALOR DE REFRIG.		1,386	Sensible Local		=		382	
Puertas	2,50	m2 x	9,2 x	2,00	46	Q (K)		6,3 X	11,85	ΔT				
Infiltración		m3/h x	9,2 x	0,30		Observaciones:								
CALOR INTERNO					TOTALES									
Personas	2	Personas	x	57		114								
Alimentado	374	Watts x 8,36	x	1,25		460								
Aplicaciones, etc.			374	x	0,66	322								
Potencia				x										
Garancias Adicionales				x										
SUBTOTAL					1,117									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					90 %		112							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1,229									
Aire Exterior	90,00	m3/h x	0,2 x	0,15		37								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1,266									

<

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020	
Planta:	1		Zona:	Oficina 1B							
DIMENSIONES:		L		=		25,18 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
										BS	
										SH	
										TEMP	
										TR	
										Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		34,2	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		19,9	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		27	
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		50	
SO		Cristal		m2 x		380 x		0,48		DIFERENCIA	
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		9,2	
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48			
Caravaca				m2 x		405 x		0,48		CALOR LATENTE	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		TOTALES	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Infiltración	
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		m3/h x	
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		Personas	
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		Personas	
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Aplicaciones	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65			
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		SUBTOTAL	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
Tejado-Sol				m2 x		16,2 x		0,48		10	
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48		%	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,60		Aire Ext.	
Tabique LMC		14,90		m2 x		4,6 x		1,20		135,08	
Techo LMC		38,18		m2 x		4,6 x		2,00		m3/h x	
Suelo				m2 x		4,6 x		1,10		0,2 x	
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		1- 8,15 BF	
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		x 0,3	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		8,15 BF	
CALOR INTERNO								TOTALES		SUBTOTAL	
Personas		3		Personas		x		57		317	
Alimentado		324		Watts x 8,36		x		1,25		317	
Aplicaciones, etc.				324		x		0,66		317	
Potencia						x				317	
Garantías Adicionales						x				317	
SUBTOTAL								1.556		GRAN CALOR TOTAL	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		2.267	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.712		A.D.P.	
Aire Exterior		135,08		m3/h x		0,2 x		0,15		BF = 8,72	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.768		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.768		182	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.768		1.950	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.768		CALOR AIRE EXTERIOR	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.768		TOTALES	
Sensible		135,08		m3/h x		0,2 x		11- 8,15 BF		x 0,3	
Latente		135,08		m3/h x		8,15 BF		x 0,32			
SUBTOTAL								317		317	
GRAN CALOR TOTAL								2.267		317	
A.D.P.								317		317	
FACTOR		1,386		Clim. Sens. Local		=		0,91		317	
VALOR		1,990		Clim. Total Local		=		0,91		317	
ADP Indicado										°C	
ADP Seleccionado										°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)								12		°C	
ΔT (1-0,15) W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP =		11,05	
VALOR DE W/m² K		1,386		Sensible Local		=		533		533	
6,3 X		11,85		ΔT						533	
Observaciones:											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020													
Planta:		1		Zona:		Oficina 19																	
DIMENSIONES:				x		=		23,68 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Exteriores		31,5		17,3		23		5,7			
NE		Cristal		m2 x		380 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		18,0			
ESTE		Cristal		7,20 m2 x		827 x		0,48		1,821		DIFERENCIA		6,6						-3,3			
SE		Cristal		m2 x		380 x		0,48				CALOR LATENTE				TOTALES							
SW		Cristal		m2 x		40 x		0,48				Infiltración		m3/h x				x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		36 x		0,48				Personas		3		Personas		x		58			
												Aplicaciones											
OESTE		Cristal		m2 x		36 x		0,48				SUBTOTAL				160							
NO		Cristal		m2 x		36 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		17			
		Carrocería		m2 x		400 x		0,48				CALOR LATENTE DEL LOCAL				182							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		Aire Ext.		135,08		m3/h x		0,18		SF x 3,72				
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				182							
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				3.818							
ESTE		Pared		4,50 m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES							
SE		Pared		m2 x				x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		6,6 x 1-		8,15 BF		1 x 0,3	
SW		Pared		m2 x				x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32	
SO		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL				227							
OESTE		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL				4.046							
NO		Pared		m2 x				x		0,65		A.D.P.											
		Tejado-Sol		m2 x		2,1		x		0,48		FACTOR		3,636		Cnac. Sens. Local				=		0,98	
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,48		CALOR SENSIBLE		3,818		Cnac. Total Local							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		ADP Indicado=								°C				
												ADP Sensacionado=		12						°C			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)																							
ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,3		°C		12		ADP=		11,09													
CALOR DE VENTILACIÓN		3,636		Sensible Local				=		1,097													
6,3 X		11,85		ΔT																			
Observaciones:																							
Personas		3		Personas		x		57		171													
Alimentado		473		Watts x 8,35		x		1,25		587													
Aplicaciones, etc.				473		x		0,66		306													
Potencia						x																	
Garancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									3.269														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		327										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.596														
Aire Exterior		135,08		m3/h x		6,6 x		0,15		40													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.636														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020										
Planta:		1		Zona:		Oficina 20															
DIMENSIONES:		8		=		47,52 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9	
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		380		x		0,48		Personas		6		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		527		x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		337		x		0,48		SUBTOTAL						330			
		Carrocería		m2 x		405		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				32	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						363							
NORTE		Pared		m2 x		4,3		x		0,65		Aire Ext.		270,08		m3/h x		0,18		BF x 8,72	
NE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						363			
ESTE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.574			
SE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		Sensible		270,08		m3/h x		8,2 x 11		8,15 BF 1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		16,6		x		0,65		Latente		270,08		m3/h x		8,15 BF 1 x 0,32			
OESTE		Pared		m2 x		12,2		x		0,65		SUBTOTAL						632			
NO		Pared		m2 x		5,5		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						4.207			
		Tejado-Bit		m2 x		16,3		x		0,48		A.D.P.									
		Tejado-Scandia		m2 x		3,2		x		0,48											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR		3,211		Cmo. Sens. Local		=		0,98					
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,68		FACTOR		3,874		Cmo. Total Local							
Tabique LMC		37,96		m2 x		4,8		x		1,28		ADP Indicado				°C					
Techo LMC		47,83		m2 x		4,8		x		2,00		ADP Sensacionado		12		°C					
Suelo		m2 x		4,8		x		1,18		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Suelo exterior		m2 x		9,2		x		1,18		ΔT (t1-t2) W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP		11,09	
Puertas		2,50		m2 x		9,2		x		2,00		CAUDAL DE AIRE (m3/h)		3,211		Sensible Local		=		969	
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,38		6,3 X		11,85		ΔT							
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:													
Personas		6		Personas		x		57								342					
Alimentado		850		Watts x 8,36		x		1,25								1.021					
Aplicaciones, etc.				850		x		0,66								817					
Potencia						x															
Garancias Adicionales						x															
SUBTOTAL						3.817															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %								282							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.099															
Aire Exterior		270,08		m3/h x		9,2		x		0,15		BF x 8,3				112					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.211															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020									
Planta:		1		Zona:		Oficina 21													
DIMENSIONES:				x		=		16,53 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES		BS		RH		TEMP		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE					TOTALES				
SW		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		393 x		0,48		Personas		2		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48									SUBTOTAL		
Caravaca				m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					121							
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		90,00		m3/h x		0,18		BF x 3,72	
NE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					121				
ESTE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.338				
SE		Pared		m2 x		5,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SW		Pared		m2 x		12,2 x		0,65		Sensible		90,00		m3/h x		0,2 x 11		8,15 BF 1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		90,00		m3/h x				8,15 BF 1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		12,2 x		0,65									SUBTOTAL		
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65									211		
Tejado-Sol				m2 x		16,3 x		0,48		GRAN CALOR TOTAL					1.549				
Tejado-Sombra				m2 x		3,2 x		0,48		A.D.P.									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		FACTOR		1,257		Cnac. Sens. Local				=		0,91		
Total Cristal				m2 x		9,2 x		2,60		1,338		Cnac. Total Local							
Tabique LMC		35,50		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Indicado						°C			
Techo LMC		18,83		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Sensacionado		12				°C			
Suelo				m2 x		4,6 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Suelo exterior				m2 x		9,2 x		1,10		ΔT (t1-t2) W/m2°C Las		35,8		=		12		ADP	
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		CALOR DE REFRIG.		1,257		Sensible Local		=		387	
Infiltración				m3/h x		9,2 x		0,30		6,5 X		11,85		ΔT					
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:												
Personas		2		Personas		x		57											
Alimentado		333		Watts x 8,36		x		1,25											
Aplicaciones, etc.						333		x											
Potencia								x											
Garancias Adicionales								x											
SUBTOTAL					1.072														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%		107										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.179														
Aire Exterior		90,00		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		37							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.217														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020			
Planta:	1		Zona:	Oficina 22 a 25								
DIMENSIONES:												
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	HORA SOLAR:	16	MADRID					
					MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48	Exteriores	34,2	19,9	27		8,9		
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48	Interiores	26,0	18,0	50		18,0		
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48	DIFERENCIA	8,2					-1,1	
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48	CALOR LATENTE						TOTALES	
SW	Cristal	m ² x	42 x	0,48	Infiltración	m ³ /h x		x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	380 x	0,48	Personas	2	Personas	x	58		110	
OESTE	Cristal	m ² x	527 x	0,48	Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	337 x	0,48	SUBTOTAL						110	
Caravaca		m ² x	405 x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10	%
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						121
NORTE	Pared	m ² x	4,3 x	0,65	Aire Ext.	90,00	m ³ /h x		0,18	SF x 8,72		
NE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						121	
ESTE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.281	
SE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SW	Pared	m ² x	11,2 x	0,65	Sensible	90,00	m ³ /h x	0,2 x 11	8,15 SF	1 x 0,3	211	
SO	Pared	m ² x	10,6 x	0,65	Latente	90,00	m ³ /h x		8,15 SF	1 x 0,32		
OESTE	Pared	m ² x	11,2 x	0,65	SUBTOTAL						211	
NO	Pared	m ² x	5,5 x	0,65	GRAN CALOR TOTAL						1.492	
Tejado-Sol		m ² x	16,3 x	0,48	A.D.P.							
Tejado-Sombra		m ² x	3,2 x	0,48	FACTOR	1,180	Cnac. Sens. Local		=	0,91		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR SENSIBLE	1,381	Cnac. Total Local		=		
Total Cristal	m ² x	9,2 x	2,00		ADP Indicado				°C			
Tabique LMC	11,90	m ² x	4,6 x	1,20	ADP Sensacionado		12		°C			
Techo LMC	18,83	m ² x	4,6 x	2,00	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)							
Suelo		m ² x	4,6 x	1,10	ΔT (t1-t2) W/m ² °C Las	35,8		12	ADP	11,09		
Suelo exterior		m ² x	9,2 x	1,10	CALOR DE REFRIG.		1,180	Sensible Local		=	350	
Puertas	2,50	m ² x	9,2 x	2,00	Q,3 X	11,85	ΔT					
Infiltración		m ³ /h x	9,2 x	0,30	Observaciones:							
CALOR INTERNO					TOTALES							
Personas	2	Personas	x	57								
Alimentado	333	Watts x 8,36	x	1,25								
Aplicaciones, etc.			333	x								
Potencia			x									
Garancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					1.020							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.122							
Aire Exterior	90,00	m ³ /h x	0,2 x	0,15								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.160							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Oficina 26					
DIMENSIONES:		L		=		30,04 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
								SH		TEMP	
								TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		34,2	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		19,9	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		27	
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		50	
SO		Cristal		m2 x		302 x		0,48		19,9	
OESTE		Cristal		m2 x		527 x		0,48		DIFERENCIA	
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		9,2	
Claraboya		Cristal		m2 x		409 x		0,48		CALOR LATENTE	
										TOTALES	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Infiltración	
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		m3/h x	
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		x	
SE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		0,72	
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		Personas	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		x	
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		55	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										220	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										22	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		242	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.	
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		180,08	
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		m3/h x	
SE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		0,15	
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		BF x 3,72	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		242	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
Tejado-Gol		Tejado-Gol		m2 x		10,2 x		0,48		2.306	
Tejado-Scandica		Tejado-Scandica		m2 x		3,2 x		0,48		CALOR AIRE EXTERIOR	
										TOTALES	
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Sensible	
NE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		180,08	
ESTE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		m3/h x	
SE		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		9,2 x (1-	
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		8,15 BF	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		x 0,3	
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		432	
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		Latente	
Tejado-Gol		Tejado-Gol		m2 x		10,2 x		0,48		180,08	
Tejado-Scandica		Tejado-Scandica		m2 x		3,2 x		0,48		180,08	
										SUBTOTAL	
										432	
										GRAN CALOR TOTAL	
										2.729	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.F.			
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68		Factor		2,684	
Tabiques LMC		m2 x		4,6 x		1,29		CALOR SENSIBLE		3,396	
Techo LMC		m2 x		4,6 x		3,02		ADP Indicador		ADP Seleccionador	
Suelo		m2 x		4,6 x		1,19				12	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Puertas		m2 x		9,2 x		2,08		A T=10-15 BF/m²°C Loc		35,9	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,38		CALOR DE REFRIG.		3,694	
										Sensible Local	
										0,3 X	
										11,85	
										A.T	
										823	
										Observaciones:	
Personas		4		Personas		x		57		220	
Alimentado		601		Wellen x 8,85		x		1,25		646	
Aplicaciones, etc.				601		x		0,66		517	
Potencia						x					
Garantías Adicionales						x					
										SUBTOTAL	
										1.989	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										181	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										1.990	
Aire Exterior		190,80		m3/h x		9,2 x		6,15		BF x 3,3	
										75	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
										2.064	



250

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										30 de julio de 2025									
Planta:		1		Zona:		Oficina 30 a 33															
DIMENSIONES:		L		W		15,91 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR E DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TINT		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5	
NE		Cristal		m2 x		32 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,0	
ESTE		Cristal		m2 x		32 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5	
SE		Cristal		m2 x		32 x		0,48													
SUR		Cristal		m2 x		32 x		0,48													
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72			
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Personas		2		Personas		x		55		510	
NO		Cristal		m2 x		498 x		0,48		Aplicaciones											
Claraboya		m2 x		221 x		x		0,48												SUBTOTAL 110	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						11		
							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121		
NORTE		Pared		m2 x		4,8 x		0,68		Aire Ext.		30,00		m3/h x				0,15		SF x 3,72	
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,68													
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,68		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										121	
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,68		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.233	
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,68		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES	
SO		Pared		m2 x		16,3 x		0,68		Sensible		30,00		m3/h x		8,2 x (1-		8,15 BF		x 0,3	
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,68		Latente		30,00		m3/h x				8,15 BF		x 0,72	
NO		Pared		m2 x		16,5 x		0,68												SUBTOTAL 211	
Tejado-Sol		m2 x		19,9 x		x		0,48													
Tejado-Boiserie		m2 x		3,6 x		x		0,48													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal		m2 x		9,2 x		x		2,88		FACTOR CALOR SENSIBLE		1,152		Sens. Sens. Local						= 0,98	
Tabiques LMC		3,50 m2 x		4,8 x		x		1,29		1,221		Sens. Total Local									
Techo LMC		15,91 m2 x		4,8 x		x		2,60		ADP Indicador										°C	
Suelo		m2 x		4,8 x		x		1,18		ADP Seleccionador		12								°C	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		x		1,18		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Puertas		2,90 m2 x		9,2 x		x		2,08		A.T.H(0,15 BF)(u)°C Loc		35,8		=		12		ADP(u)		11,05	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		x		0,38		CALOR DE AIRE INT.		1,152		Sensible Local						= 335	
CALOR INTERNO							TOTALES		Reservaciones:												
Personas		2		Personas		x		57												114	
Alumbrado		318		Watts x 8,86		x		1,25												342	
Aplicaciones, etc.				318 x		x		0,66												273	
Potencia						x															
Garantías adicionales						x															
SUBTOTAL							976														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							90		%										96		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							1.074														
Aire Exterior		30,00		m3/h x		0,2 x		0,15		SF x 8,3										37	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.112														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Oficina 34															
DIMENSIONES:		S		=		31,14 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26		8,5			
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9			
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,5			
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES					
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		4		Personas		x		58			
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48		SUBTOTAL						220					
Caravaca		m2 x		235 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		22			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						242							
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		180,08		m3/h x		0,18		BF = 8,72			
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						242					
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.369					
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		180,08		m3/h x		0,2 x (T-)		8,15 BF			
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		180,08		m3/h x				8,15 BF			
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL						432					
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.791					
Tejado-BH		m2 x		10,9 x		0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.127		Cnac. Sens. Local				=		0,08			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR LATENTE		3.369		Cnac. Total Local									
Total Cristal						m2 x		9,2 x		2,68		ADP Indicado						°C			
Tabique LMC						17,90 m2 x		4,6 x		1,28		ADP Sensacionado		12				°C			
Techo LMC						31,14 m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)									
Suelo						m2 x		4,6 x		1,19		ΔT (T-0,15 BF) u°C Las		35,8		=		12			
Suelo exterior						m2 x		9,2 x		1,19		CALOR DE VENTILACIÓN		2.127		Sensible Local					
Puertas						2,90 m2 x		9,2 x		2,00		0,5 X		11,85		ΔT					
Infiltración						m3/h x		9,2 x		0,39		Observaciones:									
CALOR INTERNO						TOTALES															
Personas						4		Personas		x		57		228							
Alimentado						623		Wellas a 8,86		x		1,25		670							
Aplicaciones, etc.								623		x		0,66		526							
Potencia										x											
Garancias Adicionales										x											
SUBTOTAL												1.866									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		187									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.053											
Aire Exterior						180,08		m3/h x		0,2 x		0,15		BF = 8,3		75					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.127											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Oficina 35																
DIMENSIONES:				x		=		23,88 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48		x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26		8,5		
NE		Cristal		m2 x		30		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9		
ESTE		Cristal		m2 x		30		x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,5		
SE		Cristal		m2 x		30		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		m2 x		30		x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		306		x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		
OESTE		Cristal		m2 x		517		x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		406		x		0,48		SUBTOTAL						165				
		Caravaca		m2 x		235		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				17		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						182					
NORTE		Pared		m2 x		4,9		x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x		0,18		BF x 8,72		
NE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						182				
ESTE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.821				
SE		Pared		m2 x		7,1		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		m2 x		11,6		x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		8,2 x 11		8,15 BF 1 x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2		x		0,65		Latente		135,08		m3/h x		8,15 BF 1 x 0,32				
OESTE		Pared		m2 x		17,3		x		0,65		SUBTOTAL						317				
NO		Pared		m2 x		10,5		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.138				
		Tejado-Sol		m2 x		15,9		x		0,48		A.D.P.										
		Tejado-Sombra		m2 x		3,6		x		0,48		FACTOR		1,628		Cnac. Sens. Local		=		0,08		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE		1,821		Cnac. Total Local		=					
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,60				ADP Indicado								°C		
Tabique LMC		13,50		m2 x		4,6		x		1,20		ADP Sensacionado		12						°C		
Techo LMC		33,89		m2 x		4,6		x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Suelo		m2 x		4,6		x		1,19				ΔT (t1-t2) [W]/(u°C Las		35,8		=		12		ADP=		
Suelo exterior		m2 x		9,2		x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN		1,628		Sensible Local		=		494		
Puertas		2,50		m2 x		9,2		x		2,00		6,3 X		11,85		ΔT						
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,30				Observaciones:										
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		3		Personas		x		57				171										
Alimentado		478		Watts x 8,36		x		1,25				518										
Aplicaciones, etc.						478		x		0,66		411										
Potencia								x														
Garancias Adicionales								x														
SUBTOTAL									1.439													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		144											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.583													
Aire Exterior		135,08		m3/h x		9,2		x		0,15		BF x 8,3								56		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.639													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020									
Planta:		1		Zona:		Oficina 36															
DIMENSIONES:		8		=		26,28 m2		HORA SOLAR:		17		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		48 x		0,48		Exteriores		34,2		18,8		26				8,5	
NE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50				18,9	
ESTE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-1,5	
SE		Cristal		m2 x		30 x		0,48		CALOR LATENTE										TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x		30 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		306 x		0,48		Personas		3		Personas		x		58		165	
OESTE		Cristal		m2 x		517 x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		406 x		0,48		SUBTOTAL										165	
Claraboya		m2 x		235 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										182	
NORTE		Pared		m2 x		4,9 x		0,65		Aire Ext.		135,08		m3/h x		0,18		BF x 3,72			
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182	
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.952	
SE		Pared		m2 x		7,1 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES	
SUR		Pared		m2 x		11,6 x		0,65		Sensible		135,08		m3/h x		0,2 x (1-		8,15 BF		1 x 0,3	
SO		Pared		m2 x		16,2 x		0,65		Latente		135,08		m3/h x				8,15 BF		1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		17,7 x		0,65		SUBTOTAL										317	
NO		Pared		m2 x		10,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										2.268	
Tejado-Sol		m2 x		10,9 x		0,48				A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x		3,6 x		0,48				FACTOR		1,770		Cnac. Sens. Local				=		0,91	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR		1,862		Cnac. Total Local							
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,60				ADP Indicado										°C	
Tabique LMC		14,75		m2 x		4,6 x		1,20		ADP Sensacionado		12								°C	
Techo LMC		38,28		m2 x		4,6 x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Suelo		m2 x		4,6 x		1,10				ΔT (t1-t2) W/m²°C Las		35,3		=		12		ADP		11,09	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,10				CALOR DE VENTILACIÓN		1,770		Sensible Local				=		534	
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		FACTOR		0,5 X		11,85		ΔT					
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO								TOTALES		Personas		3		Personas		x		57		171	
Alimentado								525		Watts x 8,36		x		1,25						564	
Aplicaciones, etc.										829		x		0,66						452	
Potencia												x									
Garantías Adicionales												x									
SUBTOTAL																				1.558	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %												156	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																				1.714	
Aire Exterior		135,08		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3										56	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																				1.770	

Proyecto:

Climatización aeropuerto madrid

Planta:

1

Zona:

Oficina 37

20 de julio de 2025

DIMENSIONES:

L

=

13,84 m2

HORA SOLAR:

17

MADRID

CONCEPTO

SUPERFICIE

GAN. SOLAR & DIF. TEMP.

FACTOR

Kcal/h

MES:

JULIO

GANANCIA SOLAR-CRISTAL

TOTALES

CONDICIONES

BH

SH

TEMP

TR

Gr/Kgr

NORTE

Cristal

m2 x

48

x

0,48

Exteriores

34,2

18,8

26

8,5

NE

Cristal

m2 x

33

x

0,48

Interiores

26,0

18,0

50

18,0

ESE

Cristal

m2 x

33

x

0,48

DIFERENCIA

8,2

-1,5

SE

Cristal

m2 x

33

x

0,48

CALOR LATENTE

TOTALES

SUR

Cristal

m2 x

33

x

0,48

Infiltración

m3/h x

x

0,72

SO

Cristal

m2 x

308

x

0,48

Personas

2

Personas

x

55

110

OESTE

Cristal

m2 x

517

x

0,48

Aplicaciones

NO

Cristal

m2 x

498

x

0,48

SUBTOTAL

110

Claraboya

m2 x

235

x

0,48

COEFICIENTE DE SEGURIDAD

10 %

11

GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS

TOTALES

CONDICIONES

BH

SH

TEMP

TR

Gr/Kgr

NORTE

Pared

m2 x

4,8

x

0,68

Aire Ext.

90,09

m3/h x

0,19

BF = 8,72

SE

Pared

m2 x

6,8

x

0,68

CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL

121

ESE

Pared

m2 x

6,8

x

0,68

CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL

1.103

SE

Pared

m2 x

7,1

x

0,68

CALOR AIRE EXTERIOR

TOTALES

SUR

Pared

m2 x

11,6

x

0,68

Sensible

90,09

m3/h x

9,2 x (T-)

8,15 BF

(x 0,3)

211

SO

Pared

m2 x

16,3

x

0,68

Latente

90,09

m3/h x

8,15 BF

(x 0,3)

OESTE

Pared

m2 x

17,7

x

0,68

SUBTOTAL

211

NO

Pared

m2 x

16,5

x

0,68

GRAN CALOR TOTAL

1.314

Tejado-Gol

m2 x

19,9

x

0,48

A.D.P.

Tejado-Solaria

m2 x

3,8

x

0,48

GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS

TOTALES

FACTORES

982

Sens. Sens. Local

=

0,88

Tabiques LMC

7,75

m2 x

4,8

x

1,28

1.183

Sens. Total Local

Techo LMC

13,84

m2 x

4,8

x

3,02

121

ADP Indicador

°C

Suelo

m2 x

4,8

x

1,18

ADP Seleccionador

12

°C

Saco exterior

m2 x

9,2

x

1,18

CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)

Puertas

2,90

m2 x

9,2

x

2,08

46

A T=(1-0,15 BF)w/C Loc

35,8

"

12

ADP=

11,00

Infiltración

m3/h x

9,2

x

0,38

CAUCION DE WFE-WAF

982

Sensible Local

=

296

CALOR INTERMO

TOTALES

Personas

2

Personas

x

57

114

Alimentado

273

Wellen = 8,86

x

1,25

289

Aplicaciones, etc.

x

0,68

235

Potencia

x

Garancias Adicionales

x

SUBTOTAL

858

COEFICIENTE DE SEGURIDAD

10 %

86

CALOR SENSIBLE DEL LOCAL

984

Aire Exterior

90,09

m3/h x

9,2 x

6,15

BF = 8,3

37

CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL

982

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																													
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020																			
Planta:		1		Zona:		Oficina 3B																							
DIMENSIONES:				x		=		15,78 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr								
NORTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		1.851		Exteriores		31,5		17,3		23		5,7									
NE		Cristal		m2 x		383 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		18,0									
ESTE		Cristal		7,20 m2 x		821 x		0,48				DIFERENCIA		6,5						-3,3									
SE		Cristal		m2 x		444 x		0,48				CALOR LATENTE								TOTALES									
SW		Cristal		m2 x		77 x		0,48						Infiltración		m3/h x		x		0,72									
SO		Cristal		m2 x		34 x		0,48				Personas		2		Personas		x		58		110							
												Aplicaciones																	
OESTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48														SUBTOTAL		110					
NO		Cristal		m2 x		34 x		0,48														COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		11	
		Carrocería		m2 x		322 x		0,48																					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES														CALOR LATENTE DEL LOCAL		121				
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		90,00		m3/h x		0,15		SF x 3,72									
NE		Pared		m2 x		x		0,65																					
ESTE		Pared		4,50 m2 x		x		0,65																					
SE		Pared		m2 x		x		0,65																					
SW		Pared		m2 x		x		0,65																					
SO		Pared		m2 x		x		0,65																					
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65																					
NO		Pared		m2 x		x		0,65																					
		Tejado-Sol		m2 x		2,1 x		0,48																					
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,48																					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES																				
Total Cristal		7,20 m2 x		6,8 x		x		2,00		124		FACTOR CALOR SENSIBLE		3,286		Cnac. Sens. Local				=		0,96							
Tabiques LMC		3,50 m2 x		3,3 x		x		1,20		39				3,427		Cnac. Total Local													
Techo LMC		18,78 m2 x		3,3 x		x		2,00		125				ADP Indicado															
Suelo		m2 x		3,3 x		x		1,10						ADP Sensacionado				12											
Suelo exterior		m2 x		6,8 x		x		1,10																					
Puertas		2,50 m2 x		6,8 x		x		2,00		33																			
Infiltración		m3/h x		6,8 x		x		0,30																					
CALOR INTERNO									TOTALES																				
Personas		2		Personas		x		57		114																			
Alimentado		376		Watts x 8,36		x		1,25		484																			
Aplicaciones, etc.				376		x		0,66		223																			
Potencia						x																							
Garancias Adicionales						x																							
SUBTOTAL									2.984																				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%																		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.260																				
Aire Exterior		90,00		m3/h x		6,5 x		0,15		SF x 8,3		27																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.286																				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Oficina 39																
DIMENSIONES:		8		=		11,28 m2			HORA SOLAR:		8											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		34		x		0,48		Exteriores		31,5		17,3		23		5,7		
NE		Cristal		m2 x		383		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		18,0		
ESTE		Cristal		4,52 m2 x		821		x		0,48		DIFERENCIA		6,6						-3,3		
SE		Cristal		m2 x		444		x		0,48												
SUR		Cristal		m2 x		77		x		0,48												
SO		Cristal		m2 x		34		x		0,48												
OESTE		Cristal		m2 x		34		x		0,48												
NO		Cristal		m2 x		34		x		0,48												
Carrocería		m2 x		322		x		0,48														
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES													
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,15		BF x 3,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65												
ESTE		Pared		3,91 m2 x				x		0,65												
SE		Pared		m2 x				x		0,65												
SUR		Pared		m2 x				x		0,65												
SO		Pared		m2 x				x		0,65												
OESTE		Pared		m2 x				x		0,65												
NO		Pared		m2 x				x		0,65												
Tejado-Sol		m2 x		2,1		x		0,48														
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,48														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES													
Total Cristal		4,52 m2 x		6,6		x		2,00		77		FACTOR		2,621		Cnc. Sens. Local				=		
Tabiques LMC		m2 x		3,3		x		1,20				CALOR SENSIBLE		3,694		Cnc. Total Local				0,97		
Techo LMC		11,88 m2 x		3,3		x		2,00		79		ADP Indicado								°C		
Suelo		m2 x		3,3		x		1,10				ADP Sensacionado								°C		
Suelo exterior		m2 x		6,6		x		1,10														
Puertas		2,50 m2 x		6,6		x		2,00		33												
Infiltración		m3/h x		6,6		x		0,30														
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		1		Personas		x		57		57												
Alimentado		236		Watts x 8,36		x		1,25		256												
Aplicaciones, etc.						338		x		205												
Potencia								x														
Garancias Adicionales								x														
SUBTOTAL									1.836													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		184											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.020													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		6,6		x		0,15		BF x 8,3								13		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.033													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Oficina 40									
DIMENSIONES:			x		27,74 m2		HORA SOLAR:	8		MADRID			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR E DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	34 x	0,48	1.422		Exteriores	31,5	17,3	23		5,7	
NE	Cristal	m2 x	383 x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50		18,0	
ESTE	Cristal	5,99 m2 x	821 x	0,48			DIFERENCIA	6,5				-3,3	
SE	Cristal	m2 x	444 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	77 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Personas	3	Personas	x	58	165	
OESTE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	34 x	0,48			SUBTOTAL					165	
Carrocería	m2 x	322 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	17	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					182	
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65			Aire Ext.	135,08	m3/h x		0,18	SF x 3,72	
NE	Pared	m2 x	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182	
ESTE	Pared	3,79 m2 x	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.578	
SE	Pared	m2 x	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	x	0,65			Sensible	135,08	m3/h x	6,6 x (1-	8,15 BF	) x 0,3	227
SO	Pared	m2 x	x	0,65			Latente	135,08	m3/h x		8,15 BF	) x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x	x	0,65			SUBTOTAL					227	
NO	Pared	m2 x	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					3.805	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal	5,99 m2 x	6,8 x	2,00	98	FACTOR CALOR SENSIBLE		3,396	Clim. Sens. Local		=	0,98		
Tabique LMC	17,28 m2 x	3,3 x	1,20	68			3,578	Clim. Total Local					
Techo LMC	37,74 m2 x	3,3 x	2,00	185	ADP Indicado=		°C						
Suelo	m2 x	3,3 x	1,10		ADP Sensacionado=		12		°C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)													
ΔT (1-0,15 BF)/u°C Las							35,3	=	12	ADP=	11,05		
CALOR DE REFRIG.							3,396	Sensible Local		=	1.024		
6,3 X							11,85	ΔT					
Observaciones:													
CALOR INTERNO					TOTALES								
Personas	3	Personas	x	57			171						
Alimentado	550	Watts x 8,36	x	1,25			597						
Aplicaciones, etc.			550	x			477						
Potencia				x									
Garancias Adicionales				x									
SUBTOTAL					3.051								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		305						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.356								
Aire Exterior	135,08	m3/h x	6,6 x	0,15	40								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.396								

260

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020	
Planta:		1		Zona:		Oficina 43 a 49					
DIMENSIONES:		L		B		17,07 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										AGOSTO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
NORTE Cristal						m2 x 34 x 0,48		Exteriores		34,2	
NE Cristal						m2 x 34 x 0,48		Interiores		18,9	
ESTE Cristal						m2 x 34 x 0,48		DIFERENCIA		9,2	
SE Cristal						m2 x 34 x 0,48		CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR Cristal						m2 x 77 x 0,48		Infiltración		m3/h x 0,72	
SO Cristal						m2 x 444 x 0,48		Personas		2 Personas x 55	
OESTE Cristal						m2 x 521 x 0,48		Aplicaciones			
NO Cristal						m2 x 353 x 0,48		SUBTOTAL		110	
Claraboya						m2 x 320 x 0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		121	
NORTE Pared						m2 x 4,3 x 0,68		Aire Ext.		30,09 m3/h x 0,15 BF x 8,72	
SE Pared						m2 x 5,5 x 0,68		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		121	
ESTE Pared						m2 x 5,5 x 0,68		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.294	
SE Pared						m2 x 5,5 x 0,68		CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR Pared						m2 x 13,2 x 0,68		Sensible		30,09 m3/h x 9,2 x (1- 8,15 BF) x 0,3	
SO Pared						m2 x 10,6 x 0,68		Latente		30,09 m3/h x 8,15 BF x 0,32	
OESTE Pared						m2 x 13,2 x 0,68		SUBTOTAL		211	
NO Pared						m2 x 5,5 x 0,68		GRAN CALOR TOTAL		1.505	
Tejado-Gol						m2 x 16,2 x 0,48		A.D.P.			
Tejado-Standard						m2 x 3,2 x 0,48		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.173	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		1.294		Sens. Sens. Local	
Total Cristal						m2 x 9,2 x 2,08		ADP Indicador		°C	
Tabiques LMC						9,75 m2 x 4,8 x 1,28		ADP Seleccionador		12	
Techo LMC						17,07 m2 x 4,8 x 3,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)			
Suelo						m2 x 4,8 x 1,18		A TH(1-0,15 BF) (u)°C Las		35,8	
Suelo exterior						m2 x 9,2 x 1,18		CALOR DE REFRIG.		1.173	
Puertas						2,90 m2 x 9,2 x 2,08		Sensible Local		°C	
Infiltración						m3/h x 9,2 x 0,38		6,3 X		11,85	
CALOR INTERMO						TOTALES		Observaciones:			
Personas						2 Personas x 57				354	
Alumbrado						341 W/m2 x 8,86 x 1,25				367	
Aplicaciones, etc.						341 x 0,68				293	
Potencia						x					
Garantías Adicionales						x					
SUBTOTAL						1.033					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				100	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.136					
Aire Exterior						30,09 m3/h x 9,2 x 6,15 BF x 8,3				37	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.173					

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020
Planta:	1	Zona:	Oficina 50								
DIMENSIONES:					37,53 m ²	HORA SOLAR:	16	MADRID			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR S DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	34 x	0,48		Exteriores	34,2	19,9	27		8,9
NE	Cristal	m ² x	34 x	0,48		Interiores	26,0	18,0	50		19,9
ESTE	Cristal	m ² x	34 x	0,48		DIFERENCIA	8,2				-1,1
SE	Cristal	m ² x	34 x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES
SW	Cristal	m ² x	77 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	444 x	0,48		Personas	5	Personas	x	58	275
OESTE	Cristal	m ² x	521 x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x	353 x	0,48		SUBTOTAL					275
Caravaca		m ² x	322 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					20 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					303
NORTE	Pared	m ² x	4,3 x	0,65		Aire Ext.	225,08	m ³ /h x	0,18	BF x 8,72	
NE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					303
ESTE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.862
SE	Pared	m ² x	5,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SW	Pared	m ² x	12,2 x	0,65		Sensible	225,08	m ³ /h x	0,2 x 11	8,15 BF	1 x 0,3
SO	Pared	m ² x	10,6 x	0,65		Latente	225,08	m ³ /h x	8,15 BF	1 x 0,32	529
OESTE	Pared	m ² x	12,2 x	0,65		SUBTOTAL					529
NO	Pared	m ² x	5,5 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.390
Tejado-Sol		m ² x	16,3 x	0,48		A.D.P.					
Tejado-Sombra		m ² x	3,2 x	0,48		FACTOR	2,559	ENCL. Sens. Local			0,88
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR SENSIBLE	3,962	ENCL. Total Local			
Total Cristal	m ² x	9,2 x	2,60			ADP Indicado					°C
Tabique LMC	15,75	m ² x	4,6 x	1,20	109	ADP Sensacionado					°C
Techo LMC	37,53	m ² x	4,6 x	2,00	349	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo		m ² x	4,6 x	1,10		ΔT=1-0,15 W/m ² °C Las	35,8		12	ADP=	11,09
Suelo exterior		m ² x	9,2 x	1,10		CALOR DE REFRIG.					
Puertas	2,50	m ² x	9,2 x	2,00	48	FACTOR	2,559	Sensible Local			772
Infiltración		m ³ /h x	9,2 x	0,30		ENCL.	0,3 X	11,05	ΔT		
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:					
Personas	5	Personas	x	57	285						
Alimentado	751	Watts x 8,85	x	1,25	957						
Aplicaciones, etc.			751	x	646						
Potencia			x								
Garancias Adicionales			x								
SUBTOTAL					2.242						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.466						
Aire Exterior	225,08	m ³ /h x	0,2 x	0,15	90						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.559						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020			
Planta:	1		Zona:	Oficina 51										
DIMENSIONES:						87,38 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID		
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 5 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:		AGOSTO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	CONDICIONES		BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	34 x		0,48			Exteriores		31,5	17,3	23		5,7
NE	Cristal	m2 x	383 x		0,48			Interiores		25,0	18,0	50		18,0
ESTE	Cristal	19,50 m2 x	821 x		0,48	4.877		DIFERENCIA		6,6				-3,3
SE	Cristal	m2 x	444 x		0,48			CALOR LATENTE						TOTALES
SW	Cristal	m2 x	77 x		0,48			Infiltración		m3/h x		x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	34 x		0,48			Personas		8	Personas	x	58	440
OESTE	Cristal	m2 x	34 x		0,48			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	34 x		0,48			SUBTOTAL						440
Caravaca	m2 x	322 x		0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			44
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						484
NORTE	Pared	19,50 m2 x		x	0,65			Aire Ext.		360,08 m3/h x		0,18	BF x 3,72	
NE	Pared	m2 x		x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						484
ESTE	Pared	19,50 m2 x		x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						10.308
SE	Pared	m2 x		x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SW	Pared	m2 x		x	0,65			Sensible		360,08 m3/h x	6,6 x (1-	8,15 BF	x 0,3	656
SO	Pared	m2 x		x	0,65			Latente		360,08 m3/h x		8,15 BF	x 0,32	
OESTE	Pared	m2 x		x	0,65			SUBTOTAL						656
NO	Pared	m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						10.914
Tejado-Sol	m2 x	2,1 x		0,48										
Tejado-Sombra	m2 x			x	0,48									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	19,50 m2 x	6,6 x		x	2,00	335		FACTOR		9,824	Cnc. Sens. Local		=	0,98
Tabiques LMC	19,75 m2 x	3,3 x		x	1,20	78		CALOR SENSIBLE		10.388	Cnc. Total Local		=	
Techo LMC	67,35 m2 x	3,3 x		x	2,00	449		ADP Indicado						°C
Suelo	m2 x	3,3 x		x	1,10			ADP Sensacionado		12				°C
Suelo exterior	m2 x	6,6 x		x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Puertas	2,50 m2 x	6,6 x		x	2,00	33		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,3		12	ADP=	11,09
Infiltración	m3/h x	6,6 x		x	0,30			CALOR DE VENTILACIÓN		9,824	Sensible Local		=	2.984
CALOR INTERNO							TOTALES	6,3 X		11,85	ΔT			
Personas	6	Personas		x	57	426		Observaciones:						
Alimentado	1.347	Watts x 8,35		x	1,25	1.448								
Aplicaciones, etc.		1.347		x	0,66	1.158								
Potencia				x										
Garancias Adicionales				x										
SUBTOTAL							8.834							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %	883						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							9.717							
Aire Exterior	360,08 m3/h x	6,6 x		0,15	BF x 8,3	107								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							9.824							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020															
Planta:		1		Zona:		Pasillo oficinas 1																			
DIMENSIONES:		L		=		95,58 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			SEPTIEMBRE												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS			BH		TEMP		TR		Gr/Kgr						
NORTE		Cristal		m2 x		28 x		0,48		Exteriores		30,3		18,5		23		5,3							
NE		Cristal		m2 x		136 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		18,9							
ESTE		Cristal		17,76		m2 x		479 x		0,48		4.070		DIFERENCIA		5,3		-3,7							
SE		Cristal		m2 x		483 x		0,48		CALOR LATENTE		TOTALES													
SUR		Cristal		5,25		m2 x		141 x						0,48		355		Infiltración		m3/h x		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		28 x		0,48		Personas		12		Personas		x		58				660			
OESTE		Cristal		m2 x		28 x		0,48		Aplicaciones												SUBTOTAL		650	
NO		Cristal		m2 x		28 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		%		%		%		%		60	
		Caraboya		m2 x		215 x		0,48																CALOR LATENTE DEL LOCAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						726											
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		345,08		m3/h x		0,18		BF x 3,72							
NE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						726									
ESTE		Pared		11,90		m2 x		x		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						11.744									
SE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES									
SUR		Pared		3,30		m2 x		x		Sensible		345,08		m3/h x		5,3 x (1-		8,15 BF		x 0,3		467			
SO		Pared		m2 x		x		0,65		Latente		345,08		m3/h x		8,15 BF		x 0,32							
OESTE		Pared		m2 x		x		0,65		SUBTOTAL		467													
NO		Pared		m2 x		x		0,65						GRAN CALOR TOTAL						12.211					
		Tejado-Sol		m2 x		0,6 x		0,48																	
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,48																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal		22,95		m2 x		5,3 x		2,60		FACTOR		11,018		Cnc. Sens. Local		=		0,94							
Tabiques LMC		21,50		m2 x		2,7 x		1,20		CALOR SENSIBLE		11,744		Cnc. Total Local											
Techo LMC		99,80		m2 x		2,7 x		2,00		ADP Indicado										°C					
Suelo		m2 x		2,7 x		1,19				ADP Sensacionado		12								°C					
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)																									
Suelo exterior		m2 x		5,3 x		1,19				ΔT (t1-t2) W/m²°C Las		35,3		=		12		ADP		11,09					
Puertas		5,00		m2 x		5,3 x		2,00		CALOR DE VENTILACIÓN		11,018		Sensible Local		=		3.324							
Infiltración		m3/h x		5,3 x		0,30				Observaciones:															
CALOR INTERNO						TOTALES																			
Personas		12		Personas		x		57		684															
Alimentado		1,390		Watts x 8,36		x		1,25		2.139															
Aplicaciones, etc.				1,880		x		0,66		5.711															
Potencia						x																			
Garancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL						9.942																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		994															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						10.936																			
Aire Exterior		345,08		m3/h x		5,3 x		0,15		BF x 3,3		82													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						11.018																			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Pasillo oficinas 2									
DIMENSIONES:			x	=	107,96 m2		HORA SOLAR:	8		MADRID			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 5 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	AGOSTO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	SH	TEMP	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Exteriores	31,6	17,3	23		6,7	
NE	Cristal	m2 x	383 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50		18,0	
ESTE	Cristal	18,35 m2 x	821 x	0,48	2.568		DIFERENCIA	6,6				-3,3	
SE	Cristal	m2 x	444 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES	
SW	Cristal	m2 x	77 x	0,48			Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Personas	10	Personas	x	58	715	
OESTE	Cristal	m2 x	34 x	0,48			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	34 x	0,48			SUBTOTAL					715	
Carrocería	m2 x	322 x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10	%			72	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					787	
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65			Aire Ext.	374,48	m3/h x	0,18	SF x 8,72		
NE	Pared	m2 x	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					787	
ESTE	Pared	8,90 m2 x	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					10.335	
SE	Pared	m2 x	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SW	Pared	m2 x	x	0,65			Sensible	374,48	m3/h x	6,6 x (1-	8,15 SF	1 x 0,3	
SO	Pared	m2 x	x	0,65			Latente	374,48	m3/h x	8,15 SF	1 x 0,32	630	
OESTE	Pared	m2 x	x	0,65			SUBTOTAL					630	
NO	Pared	m2 x	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					10.965	
Tejado-Sol	m2 x	2,1 x	0,48				A.D.P.						
Tejado-Sombra	m2 x	x	0,48				FACTOR	9,548	Enc. Sens. Local			0,52	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR SENSIBLE	10.335	Enc. Total Local				
Total Cristal	18,35 m2 x	6,8 x	2,00	178			ADP Indicado					°C	
Tabique LMC	37,25 m2 x	3,3 x	1,20	160			ADP Sencorizado					12 °C	
Techo LMC	107,96 m2 x	3,3 x	2,00	720			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Suelo	m2 x	3,3 x	1,10				ΔT=1-0,15 W/m²°C Las	35,3		12	ADP=	11,09	
Suelo exterior	m2 x	6,8 x	1,10				CALOR DE REFRIG.	9,548	Sensible Local			2.850	
Puertas	8,00 m2 x	6,6 x	2,00	88			Q _{REFRIG}	6,3 X	11,85	ΔT			
Infiltración	m3/h x	6,6 x	0,30				Observaciones:						
CALOR INTERNO					TOTALES								
Personas	10	Personas	x	57	741								
Alumbrado	2.150	Watts x 8,85	x	1,25	3.321								
Aplicaciones, etc.		2.150	x	0,66	1.407								
Potencia			x										
Garancias Adicionales			x										
SUBTOTAL					8.579								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							858	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												9.437	
Aire Exterior	374,48	m3/h x	6,6 x	0,15	SF x 8,3								111
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												9.548	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid										20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Pasillo oficinas 3									
DIMENSIONES:			x			=	63,92 m2		HORA SOLAR:	17		MADRID	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES	BS	BH	TEMP	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	48 x	x	0,48		Exteriores	34,2	18,8	26		8,5	
NE	Cristal	m2 x	30 x	x	0,48		Interiores	26,0	18,0	50		18,9	
ESTE	Cristal	m2 x	30 x	x	0,48		DIFERENCIA	9,2				-1,5	
SE	Cristal	m2 x	30 x	x	0,48		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	30 x	x	0,48		Infiltración	m3/h x		x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	306 x	x	0,48		Personas	8	Personas	x	58	440	
OESTE	Cristal	m2 x	517 x	x	0,48		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	406 x	x	0,48		SUBTOTAL					440	
Carrocería	m2 x	235 x	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	44
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					484
NORTE	Pared	m2 x	4,9 x	x	0,65		Aire Ext.	230,48	m3/h x	0,18	BF x 8,72		
NE	Pared	m2 x	6,8 x	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					484	
ESTE	Pared	m2 x	6,8 x	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					4.615	
SE	Pared	m2 x	7,1 x	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	11,6 x	x	0,65		Sensible	230,48	m3/h x	0,2 x 11	8,15 BF	1 x 0,3	541
SO	Pared	m2 x	16,2 x	x	0,65		Latente	230,48	m3/h x	8,15 BF	1 x 0,32		
OESTE	Pared	m2 x	17,7 x	x	0,65		SUBTOTAL					541	
NO	Pared	m2 x	10,5 x	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					5.156	
Tejado-Sol	m2 x	10,9 x	x	0,48			A.D.P.						
Tejado-Sombra	m2 x	3,6 x	x	0,48			FACTOR CALOR SENSIBLE	4,121	Clim. Sens. Local		=	0,08	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		4,615	Clim. Total Local		=		
Total Cristal	m2 x	9,2 x	x	2,68			ADP Indicado		°C				
Tabique LMC	9,79	m2 x	4,6 x	x	1,28	54	ADP Sensacionado		12				°C
Techo LMC	63,92	m2 x	4,6 x	x	2,00	554	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)						
Suelo	m2 x	4,6 x	x	1,19			ΔT=1-0,15 W/m²°C Las	35,8	=	12	ADP=	11,09	
Suelo exterior	m2 x	9,2 x	x	1,19			CALOR DE VENTILACIÓN	4,121	Sensible Local		=	1.246	
Puertas	3,00	m2 x	9,2 x	x	2,00	92	6,3 X	11,85	ΔT				
Infiltración	m3/h x	9,2 x	x	0,39			Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	6	Personas	x	57		342							
Alimentado	1,278	Watts x 8,36	x	1,25		1,374							
Aplicaciones, etc.		1,378	x	0,66		5,099							
Potencia			x										
Garantías Adicionales			x										
SUBTOTAL						3.669							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		367					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								4,036					
Aire Exterior	230,48	m3/h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3	55							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4,131					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020											
Planta:		1		Zona:		Pasillo oficinas 4																
DIMENSIONES:		S		=		55,78 m2			HORA SOLAR:		17											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		SH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		25		x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		26		8,5		
NE		Cristal		m2 x		26		x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		19,9		
ESTE		Cristal		m2 x		26		x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,5		
SE		Cristal		m2 x		25		x		0,48		CALOR LATENTE									TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x		25		x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		337		x		0,48		Personas		7		Personas		x		58		
OESTE		Cristal		m2 x		472		x		0,48		Aplicaciones										
NO		Cristal		m2 x		327		x		0,48		SUBTOTAL									385	
Carrocería		m2 x		191		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		39		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL									424		
NORTE		Pared		m2 x		4,9		x		0,65		Aire Ext.		190,08		m3/h x		0,18		BF x 3,72		
NE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									424	
ESTE		Pared		m2 x		6,8		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									4.164	
SE		Pared		m2 x		7,1		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR									TOTALES	
SUR		Pared		m2 x		11,6		x		0,65		Sensible		190,08		m3/h x		0,2 x (1-		8,15 BF x 0,3		
SO		Pared		m2 x		16,2		x		0,65		Latente		190,08		m3/h x		8,15 BF x 0,32				
OESTE		Pared		m2 x		17,7		x		0,65		SUBTOTAL									460	
NO		Pared		m2 x		10,5		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL									4.624	
Tejado-Bol		m2 x		19,9		x		0,48				A.D.P.										
Tejado-Scorbia		m2 x		3,6		x		0,48				FACTOR									3,740	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR SENSIBLE									4.164		
Total Cristal		m2 x		9,2		x		2,60				ADP Indicado									°C	
Tabique LMC		14,20		m2 x		4,6		x		1,20		ADP Sensacionado									12	
Techo LMC		88,38		m2 x		4,6		x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)										
Suelo		m2 x		4,6		x		1,19				ΔT (t1-t2) W/m²°C Las									35,3	
Suelo exterior		m2 x		9,2		x		1,19				CALOR DE VENTILACIÓN									3,740	
Puertas		2,50		m2 x		9,2		x		2,00		Sensible Local									=	
Infiltración		m3/h x		9,2		x		0,39				6,5 X									11,85	
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		7		Personas		x		57		399												
Alimentado		1.168		Watts x 8,36		x		1,25		1.256												
Aplicaciones, etc.				1.168		x		0,66		5.054												
Potencia						x																
Garancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									3.326													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		333											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.659													
Aire Exterior		190,08		m3/h x		0,2 x		0,15		BF x 8,3		81										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.740													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid								20 de julio de 2020									
Planta:		1		Zona:		Pasillo oficinas 5													
DIMENSIONES:		S		=		47,19 m2		HORA SOLAR:		16		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR S DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			AGOSTO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		TEMP		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9	
NE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		Interiores		26,0		18,0		50		18,9	
ESTE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		DIFERENCIA		8,2						-1,1	
SE		Cristal		m2 x		34 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal		m2 x		77 x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		444 x		0,48		Personas		6		Personas		x		58	
OESTE		Cristal		m2 x		521 x		0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		353 x		0,48		SUBTOTAL						330			
		Carrocería		m2 x		322 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		32	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						363					
NORTE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65		Aire Ext.		270,08		m3/h x				0,18 BF x 8,72	
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						363			
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.477			
SE		Pared		m2 x		6,8 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES			
SUR		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		Sensible		270,08		m3/h x		8,2 x (1-		8,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x		10,6 x		0,65		Latente		270,08		m3/h x		8,15 BF		1 x 0,32	
OESTE		Pared		m2 x		13,2 x		0,65		SUBTOTAL						632			
NO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						4.111			
		Tejado-Sol		m2 x		16,2 x		0,48											
		Tejado-Sombra		m2 x		3,2 x		0,48											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		9,2 x		2,68		FACTOR		3.114		Cnac Sens. Local				=		0,08	
Tabique LMC		14,20		m2 x		4,6 x		1,28		3.477		Cnac Total Local							
Techo LMC		47,19		m2 x		4,6 x		2,00		ADP Indicado=								°C	
Suelo		m2 x		4,6 x		1,19		ADP Sensacionado=										°C	
Suelo exterior		m2 x		9,2 x		1,19		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)											
Puertas		2,50		m2 x		9,2 x		2,00		ΔT=1-0,15 W/m²°C Las		35,8		=		12		ADP=	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,39		CALOR DE VENTILACIÓN		3.114		Sensible Local				=		940	
		6,3 X		11,85		ΔT													
Personas		6		Personas		x		57		Observaciones:									
Alimentado		343		Watts x 8,36		x		1,25											
Aplicaciones, etc.				343		x		0,66											
Potencia						x													
Garancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						2.730													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		273											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.003													
Aire Exterior		270,08		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 8,3		112							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.114													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización aeropuerto madrid									20 de julio de 2020		
Planta:	1		Zona:	Pasillo oficinas 5 a 9								
DIMENSIONES:			x	=	118,96 m ²		HORA SOLAR:	16		MADRID		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR & DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	RH	TEMP	TR	
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27	5,5	
NE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			Interiores	26,0	18,0	50	19,9	
ESTE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			DIFERENCIA	8,2	-1,1			
SE	Cristal	m ² x	38 x	0,48			CALOR LATENTE					TOTALES
SUR	Cristal	m ² x	42 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x	x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	380 x	0,48			Personas	14	Personas	x	58	
OESTE	Cristal	m ² x	527 x	0,48			Aplicaciones:					
NO	Cristal	m ² x	337 x	0,48			SUBTOTAL					770
Caravaca		m ² x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	77	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					847
NORTE	Pared	m ² x	4,3 x	0,65			Aire Ext.	630,08	m ³ /h x	0,18	BF x 3,72	
NE	Pared	m ² x	5,5 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					847
ESTE	Pared	m ² x	5,5 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					9.632
SE	Pared	m ² x	5,5 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	m ² x	12,2 x	0,65			Sensible	630,08	m ³ /h x	8,2 x (1-	8,15 BF x 0,3	
SO	Pared	m ² x	10,6 x	0,65			Latente	630,08	m ³ /h x	8,15 BF	x 0,32	
OESTE	Pared	m ² x	12,2 x	0,65			SUBTOTAL					1.479
NO	Pared	m ² x	5,5 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					11.110
Tejado-Sol		m ² x	16,2 x	0,48			A.D.P.					
Tejado-Sombra		m ² x	3,2 x	0,48			FACTOR	8,785	Cnac. Sens. Local		=	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR SENSIBLE	8.622	Cnac. Total Local		=	
Total Cristal	m ² x	9,2 x	2,65				ADP Indicado		°C			
Tabique LMC	277,45	m ² x	4,6 x	1,25	1.532		ADP Sensacionado		12			
Techo LMC	118,96	m ² x	4,6 x	2,00	1.031		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q Impulsión)					
Suelo		m ² x	4,6 x	1,15			ΔT (1-0,15) (W/m ² ·°C) Las	35,3	=	12	ADP=	
Suelo exterior		m ² x	9,2 x	1,15			CALOR DE VENTILACIÓN		Sensible Local			
Puertas	5,00	m ² x	9,2 x	2,00	82		8,785	Sensible Local		=	2.650	
Infiltración		m ³ /h x	9,2 x	0,30			6,3 X	11,85	ΔT			
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:					
Personas	14	Personas	x	57	798							
Alimentado	2.220	Watts x	8,35	x	1,25	3.387						
Aplicaciones, etc.			2.220	x	0,66	1.959						
Potencia				x								
Garancias Adicionales				x								
SUBTOTAL						7.749						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	775					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						8.524						
Aire Exterior	630,08	m ³ /h x	0,2 x	0,15	BF x 8,3	261						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						8.785						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización aeropuerto madrid							28 de julio de 2025		
Planta:		1		Zona:		Total aeropuerto					
CONDICIONES:		X		=		33.845,06 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN. SOLAR S SIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	AGOSTO
MADRID											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	BS
MORTE		Cristal	285,16	m2 x	34	x	0,48	Exteriores		34,2	19,0
NE		Cristal		m2 x	34	x	0,48	Interiores		25,0	18,0
ESTE		Cristal	158,41	m2 x	34	x	0,48	DEFERENCIA		9,2	
SE		Cristal		m2 x	34	x	0,48				
URI		Cristal	261,87	m2 x	77	x	0,48	CALOR LATENTE		TOTALES	
SO		Cristal		m2 x	444	x	0,48	Intervención		m3/h x	x
OESTE		Cristal	754,35	m2 x	521	x	0,48	Personas		4,208	Personas
NO		Cristal		m2 x	383	x	0,48	Aplicaciones		x	66
Clasboys				m2 x	323	x	0,48			231.330	
								SUSTOTAL		231.330	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
										23.133	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		254.463	
MORTE		Pared	256,34	m2 x	4,3	x	0,65	Aire Ext.		187.828,80	m3/h x
NE		Pared		m2 x	5,5	x	0,65			0,15	BF x 0,72
ESTE		Pared	504,95	m2 x	5,5	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		254.463	
SE		Pared		m2 x	6,6	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.750.373	
URI		Pared	367,84	m2 x	10,2	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SO		Pared		m2 x	16,6	x	0,65	Sensibles		187.828,80	m3/h x
OESTE		Pared	344,83	m2 x	13,2	x	0,65	Latente		187.828,80	m3/h x
NO		Pared		m2 x	5,5	x	0,65			0,15 BF	> x 8,72
Tejado-Sol				m2 x	16,2	x	0,48	SUSTOTAL		440.860	
Tejado-Sombra				m2 x	3,3	x	0,48	GRAN CALOR TOTAL		3.191.233	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		1.688,80	m2 x	9,2	x	2,58	39.941	FACTOR CALOR SENSIBLE		2.485.870	Sens. Sens. Local
Talleres LMC		8.855,40	m2 x	4,6	x	1,26	32.322			2.750.373	Sens. Total Local
Techo LMC		17.574,11	m2 x	6,6	x	2,03	183.289	ADP Inductor		°C	
Suelo		10.542,84	m2 x	4,6	x	1,16	53.343	ADP seleccionador		12	°C
Suelo exterior			m2 x	6,2	x	1,16		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q) [kg/s] (Q) [kg/s] (Q)			
Portas		834,15	m2 x	9,2	x	2,06	16.948	ΔT=(1-0,15)BF/°C Loc		25,8	
Intervención			m2 x	9,2	x	0,38		Calor Sensible		2.485.870	Sensible Local
								6,3 B		11,88	ΔT
CALOR INTERNO						TOTALES				752.914	
Personas		8.333	Personas	x	67		371.925	Observaciones:			
Alumbrado		872.922	Watts x 0,85	x	1,33		729.381				
Aplicaciones, etc.			872.922	x	0,66		576.713				
Potencia				x							
Generación Adicional				x							
						SUSTOTAL				2.198.283	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										219.820	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										2.418.111	
										Aire Exterior	
										187.828,80	
										m3/h x	
										8,2 x	
										6,15	
										BF x 0,3	
										77.799	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
										2.485.910	

1.2 ANEXO 2: TABLAS DE CÁLCULO PÉRDIDAS DE INVIERNO

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Auditorios 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	31,5	2,60	24,4	1,25	1,15	2.872,84 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	31,5	2,60	24,4	1,20	1,15	2.757,74 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		249,3	1,10	12,2	1,00	1,15	3.846,68 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		60,0	1,20	12,2	1,00	1,15	1.010,16 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.395,00 m ³ /h						10.211,40 Kcal/h
TOTAL							20.698,61 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Centralita de telefonía Ibercom							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		38,0	1,10	12,2	1,00	1,15	588,45 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		90,7	1,20	12,2	1,00	1,15	853,25 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	225,00 m ³ /h						1.647,00 Kcal/h
TOTAL							3.088,70 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Comedor Iberia							
CRISTAL	N	3,8	2,60	24,4	1,35	1,15	374,25 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	6,6	2,60	24,4	1,25	1,15	601,89 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	4,4	0,65	24,4	1,15	1,15	92,29 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		25,0	1,10	12,2	1,00	1,15	386,83 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		11,1	1,20	12,2	1,00	1,15	187,38 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	172,80 m ³ /h						1.284,90 Kcal/h
TOTAL							2.906,55 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Comedor Iberia							
CRISTAL	N	5,5	2,60	24,4	1,35	1,15	641,70 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	3,0	2,60	24,4	1,20	1,15	262,64 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		20,4	1,10	12,2	1,00	1,15	314,88 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		8,5	1,20	12,2	1,00	1,15	147,32 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h						988,20 Kcal/h
TOTAL							2.254,53 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho Ignisio 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		13,6	1,10	12,2	1,00	1,15	209,75 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h						658,90 Kcal/h
TOTAL							868,53 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho Ignisio 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	5,3	2,60	24,4	1,25	1,15	483,33 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	3,5	0,65	24,4	1,15	1,15	74,04 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		12,3	1,10	12,2	1,00	1,15	190,29 Kcal/h
TABIQUE A LNC		7,5	1,20	12,2	1,00	1,15	126,78 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	90,00 m3/h						658,90 Kcal/h
TOTAL							1.533,24 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho Transito 3							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	5,3	2,60	24,4	1,25	1,15	483,33 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	1,8	0,65	24,4	1,15	1,15	37,15 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		12,3	1,10	12,2	1,00	1,15	160,29 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		17,8	1,20	12,2	1,00	1,15	298,34 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90,00 m ³ /h						658,80 Kcal/h
TOTAL							1.668,89 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Banco 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		11,3	1,10	12,2	1,00	1,15	179,62 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	57,60 m ³ /h						421,63 Kcal/h
TOTAL							596,25 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Cafetería 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		143,4	1,10	12,2	1,00	1,15	2.212,47 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		59,6	1,20	12,2	1,00	1,15	1.003,43 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.382,40 m ³ /h						10.119,17 Kcal/h
TOTAL							13.335,07 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Handling 1 a 3							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		11,1	1,10	12,2	1,00	1,15	171,00 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	28,80 m ³ /h						210,82 Kcal/h
TOTAL							381,81 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Handling 4 y 5							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		11,4	1,10	12,2	1,00	1,15	175,32 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9,7	1,20	12,2	1,00	1,15	163,31 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	28,80 m ³ /h						210,82 Kcal/h
TOTAL							549,44 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Renta-Car 1 a 6							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		14,8	1,10	12,2	1,00	1,15	228,10 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	57,60 m ³ /h						421,63 Kcal/h
TOTAL							649,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Invernaderos 1 a 12							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		4,5	1,10	12,2	1,00	1,15	68,85 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		28,80 m ³ /h					210,82 Kcal/h
TOTAL							279,65 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local Invernaderos 13							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		35,3	1,10	12,2	1,00	1,15	590,93 Kcal/h
TABIQUE A LNC		10,0	1,20	12,2	1,00	1,15	167,52 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		144,00 m ³ /h					1.054,08 Kcal/h
TOTAL							1.812,53 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local acondicionadores 14							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	427,23 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	4,9	2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	106,25 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		6,6	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIGUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						210,82 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	28,80 m ³ /h						
TOTAL							743,30 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local acondicionadores 15 a 18							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	83,96 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	210,82 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		5,4	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIGUES A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						210,82 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	28,80 m ³ /h						
TOTAL							294,77 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Local burocráticos 19							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	2.046,85 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	23,4	2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	264,68 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		17,2	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						421,83 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	57,60 m ³ /h						
TOTAL							2.733,16 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo llegadas Norte							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	1.504,72 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	68,8	0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	907,85 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	45,3	0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	11.171,95 Kcal/h
SUELO O TECHO A LNC		723,0	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		100,3	1,20	12,2	1,00	1,15	1.657,81 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						30.568,32 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	4.176,00 m ³ /h						
TOTAL							45.840,64 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo Llegadas Sur							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	911,95 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S	12,5	2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	1.641,51 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	90,0	0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	11.171,95 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		723,0	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC							1.898,28 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)		118,5	1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						30.568,32 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	4.176,00 m ³ /h						
TOTAL							48.293,00 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Recogida de equipos Norte							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	31.370,88 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	3.703,92 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	31.370,88 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		2032,7	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC							3.703,92 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)		220,0	1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						85.802,11 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	8.888,89 m ³ /h						
TOTAL							120.876,89 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Recolector de equipos Sur							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		2032,7	1,10	12,2	1,00	1,15	31.370,66 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		220,0	1,20	12,2	1,00	1,15	3.703,92 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	85.802,11						85.802,11 Kcal/h
TOTAL							120.876,69 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Común tránsito							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		15,2	1,10	12,2	1,00	1,15	233,81 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		8,1	1,20	12,2	1,00	1,15	136,79 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	57,60 m3/h						421,63 Kcal/h
TOTAL							792,23 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Espar Limpieza 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		25,7	1,10	12,2	1,00	1,15	306,86 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		75,5	1,20	12,2	1,00	1,15	1.271,12 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						632,45 Kcal/h
TOTAL							2.299,42 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Espar Rampa Iberia							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		25,4	1,10	12,2	1,00	1,15	302,00 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		52,5	1,20	12,2	1,00	1,15	888,10 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						632,45 Kcal/h
TOTAL							1.912,55 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Futuro Alíneas							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		24,0	1,10	12,2	1,00	1,15	384,44 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		25,2	1,20	12,2	1,00	1,15	423,43 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h						988,20 Kcal/h
TOTAL							1.796,06 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Jefe Práctic							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	5,3	2,60	24,4	1,20	1,15	722,26 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	5,5	0,65	24,4	1,10	1,15	110,35 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		23,1	1,10	12,2	1,00	1,15	355,88 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		10,5	1,20	12,2	1,00	1,15	180,99 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135,00 m ³ /h						988,20 Kcal/h
TOTAL							2.357,68 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Policia 1 a 4							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	909,52 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	5,8	2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	77,84 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	3,9	0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	170,18 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		11,6	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	329,40 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	45,00 m3/h						
TOTAL							1.096,95 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Policia 5							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	1.027,80 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	11,7	2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	155,69 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	7,8	0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	985,61 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		23,7	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	988,20 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	135,00 m3/h						
TOTAL							2.537,30 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Policia 6							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		100,2	1,10	12,2	1,00	1,15	1.548,08 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		43,8	1,20	12,2	1,00	1,15	736,58 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	585,00 m ³ /h						4.282,20 Kcal/h
TOTAL							6.564,85 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala transitoria							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	84,0	2,60	24,4	1,25	1,15	7.660,38 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		437,5	1,10	12,2	1,00	1,15	8.752,40 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		49,0	1,20	12,2	1,00	1,15	824,29 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.584,00 m ³ /h						11.594,85 Kcal/h
TOTAL							26.831,95 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Vestibulo de llegadas							
CRISTAL	N	31,7	2,60	24,4	1,35	1,15	3.117,23 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	185,5	2,60	24,4	1,20	1,15	16.325,36 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		437,5	1,10	12,2	1,00	1,15	6.752,40 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		28,8	1,20	12,2	1,00	1,15	484,04 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	9.648,00 m3/h						70.623,36 Kcal/h
TOTAL							97.302,39 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Celdas Guardia Civil							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		6,8	1,20	12,2	1,00	1,15	113,64 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		86,40 m ³ /h					832,45 Kcal/h
TOTAL							746,09 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Cocina I							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	6,8	2,60	24,4	1,20	1,15	590,94 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	24,4	0,65	24,4	1,10	1,15	489,53 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		51,4	1,20	12,2	1,00	1,15	865,03 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		345,60 m ³ /h					2.529,79 Kcal/h
TOTAL							4.475,30 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Comedor de Personal 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		193,8	1,20	12,2	1,00	1,15	3.261,85 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	2.361,60 m ³ /h						17.286,91 Kcal/h
TOTAL							20.548,89 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo Área Industrial 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		135,6	1,10	12,2	1,00	1,15	2.138,96 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		169,3	1,20	12,2	1,00	1,15	2.849,49 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	489,60 m ³ /h						3.583,87 Kcal/h
TOTAL							8.572,22 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo Área Industrial 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		136,6	1,10	12,2	1,00	1,15	2.138,86 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		169,3	1,20	12,2	1,00	1,15	2.849,49 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	489,60 m ³ /h						3.583,87 Kcal/h
TOTAL							8.572,22 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardas civil I							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						632,45 Kcal/h
TOTAL							632,45 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						832,45 Kcal/h
TOTAL							832,45 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 3							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	57,60 m ³ /h						421,63 Kcal/h
TOTAL							421,63 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 4							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	57,60 m ³ /h						421,83 Kcal/h
TOTAL							421,83 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 5							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		10,0	1,20	12,2	1,00	1,15	168,36 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						632,45 Kcal/h
TOTAL							800,81 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 6							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		15,6	1,20	12,2	1,00	1,15	252,64 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	115,20 m3/h						843,26 Kcal/h
TOTAL							1.106,91 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 7							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		6,4	1,20	12,2	1,00	1,15	108,26 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	28,80 m3/h						210,82 Kcal/h
TOTAL							319,07 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil B							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		14,3	1,20	12,2	1,00	1,15	238,91 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	115,20 m3/h						843,26 Kcal/h
TOTAL							1.083,18 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil B							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		10,5	1,20	12,2	1,00	1,15	177,28 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m3/h						632,45 Kcal/h
TOTAL							809,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 10							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		25,5	1,20	12,2	1,00	1,15	446,15 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m3/h						832,45 Kcal/h
TOTAL							1.078,60 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala guardia civil 11 y 12							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	6,9	2,60	24,4	1,20	1,15	602,32 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		5,5	1,10	12,2	1,00	1,15	84,88 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	28,80 m3/h						210,82 Kcal/h
TOTAL							898,02 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	68,1	0,65	24,4	1,15	1,15	1.429,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		250,0	1,10	12,2	1,00	1,15	3.857,48 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		310,0	1,20	12,2	1,00	1,15	5.219,16 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.468,80 m ³ /h						10.751,62 Kcal/h
TOTAL							21.257,27 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		243,3	1,10	12,2	1,00	1,15	3.754,39 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		280,0	1,20	12,2	1,00	1,15	4.714,08 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.411,20 m ³ /h						10.329,98 Kcal/h
TOTAL							18.798,45 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		148,1	1,10	12,2	1,00	1,15	2.286,32 Kcal/h
TABIQUE A LNC		168,4	1,20	12,2	1,00	1,15	2.835,18 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		Q (m ³ /h)					
		806,40 m ³ /h					5.902,85 Kcal/h
TOTAL							11.023,35 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		243,3	1,10	12,2	1,00	1,15	3.754,39 Kcal/h
TABIQUE A LNC		280,0	1,20	12,2	1,00	1,15	4.714,08 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		Q (m ³ /h)					
		1.411,20 m ³ /h					10.329,98 Kcal/h
TOTAL							18.798,45 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	68,1	0,65	24,4	1,15	1,15	1.429,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		250,0	1,10	12,2	1,00	1,15	3.857,48 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		310,0	1,20	12,2	1,00	1,15	5.219,16 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.468,80 m ³ /h						10.751,62 Kcal/h
TOTAL							21.257,27 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 5							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	63,6	0,65	24,4	1,00	1,15	1.162,74 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	27,5	0,65	24,4	1,10	1,15	651,73 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		574,0	1,20	12,2	1,00	1,15	9.663,86 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.650,88 m ³ /h						90.650,88 Kcal/h
TOTAL							102.029,21 Kcal/h

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/m2°C)	T'int - T'ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas 7							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	63,8	0,65	24,4	1,20	1,15	1.396,28 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	27,5	0,65	24,4	1,10	1,15	551,73 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		574,0	1,20	12,2	1,00	1,15	8.663,86 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	90.650,88						90.650,88 Kcal/h
TOTAL							102.251,76 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} [°C]	h _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Área de embarque Norte							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		1713,6	1,10	12,2	1,00	1,15	26.440,69 Kcal/h
TABQUES A LNC		106,0	1,20	12,2	1,00	1,15	1.783,77 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	*****						107.937,79 Kcal/h
TOTAL							136.171,26 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Área de embarque Sur							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	22,5	2,60	24,4	1,20	1,15	1.959,61 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	65,7	0,65	24,4	1,10	1,15	1.377,92 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		2610,0	1,10	12,2	1,00	1,15	43.966,27 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	133.657,34						133.657,34 Kcal/h
TOTAL							180.371,34 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Buzer King							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	45,3	0,65	24,4	1,10	1,15	969,64 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		70,1	1,10	12,2	1,00	1,15	1.082,32 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	403,20 m ³ /h						2.951,42 Kcal/h
TOTAL							5.003,38 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Cocina Burger King							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		16,8	1,10	12,2	1,00	1,15	259,43 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		4,4	1,20	12,2	1,00	1,15	73,74 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						832,45 Kcal/h
TOTAL							965,62 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Cocina Piza Hut							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		11,0	1,10	12,2	1,00	1,15	168,99 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9,6	1,20	12,2	1,00	1,15	162,13 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	57,60 m ³ /h						421,63 Kcal/h
TOTAL							752,75 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Compañía áreas 1 a 9							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		10,6	1,10	12,2	1,00	1,15	163,28 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		5,9	1,20	12,2	1,00	1,15	98,00 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	26,80 m ³ /h						210,82 Kcal/h
TOTAL							473,09 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Compañía áreas 10							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		21,8	1,10	12,2	1,00	1,15	335,82 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9,5	1,20	12,2	1,00	1,15	158,10 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						632,45 Kcal/h
TOTAL							1.127,37 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Compañía aérea 11							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		33,5	1,10	12,2	1,00	1,15	516,39 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		18,1	1,20	12,2	1,00	1,15	305,24 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	115,20 m ³ /h						843,26 Kcal/h
TOTAL							1.664,89 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Compañía aérea 12							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		55,1	1,10	12,2	1,00	1,15	950,98 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		7,5	1,20	12,2	1,00	1,15	126,27 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	201,60 m ³ /h						1.475,71 Kcal/h
TOTAL							2.452,96 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Arta							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		99,3	1,10	12,2	1,00	1,15	999,41 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		201,60 m ³ /h					1.475,71 Kcal/h
TOTAL							2.344,13 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Burger King despacho							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC			1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIQUE A LNC		3,9	1,20	12,2	1,00	1,15	65,65 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		28,80 m ³ /h					210,82 Kcal/h
TOTAL							276,48 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Casa del Gigano							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		45,3	1,10	12,2	1,00	1,15	698,96 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		12,0	1,20	12,2	1,00	1,15	202,54 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	172,80 m ³ /h						1.264,90 Kcal/h
TOTAL							2.166,39 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Cesar Manrique							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		41,6	1,10	12,2	1,00	1,15	642,32 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		15,0	1,20	12,2	1,00	1,15	251,70 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	230,40 m ³ /h						1.686,53 Kcal/h
TOTAL							2.580,55 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Divers 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		81,7	1,10	12,2	1,00	1,15	1.260,57 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		14,6	1,20	12,2	1,00	1,15	246,31 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	480,80 m3/h						3.373,06 Kcal/h
TOTAL							4.879,93 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Divers 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		92,5	1,10	12,2	1,00	1,15	1.427,96 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		31,5	1,20	12,2	1,00	1,15	530,33 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	547,20 m3/h						4.006,50 Kcal/h
TOTAL							5.963,70 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Duty Free 1							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	20,9	0,65	24,4	1,15	1,15	439,00 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		173,7	1,10	12,2	1,00	1,15	2.681,02 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.008,00 m ³ /h						7.378,56 Kcal/h
TOTAL							10.498,56 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Duty Free 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	89,6	0,65	24,4	1,15	1,15	1.480,48 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		514,7	1,10	12,2	1,00	1,15	7.942,90 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	2.966,40 m ³ /h						21.714,05 Kcal/h
TOTAL							31.117,43 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial el Mundo de las Perlas							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		27,0	1,10	12,2	1,00	1,15	431,20 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m ³ /h						832,45 Kcal/h
TOTAL							1.063,65 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Farmacia							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		65,7	1,10	12,2	1,00	1,15	1.013,70 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	374,40 m ³ /h						2.740,61 Kcal/h
TOTAL							3.754,40 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Haagen-Dazs							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		57,6	1,10	12,2	1,00	1,15	888,94 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		345,60 m ³ /h					2.529,79 Kcal/h
TOTAL							3.418,73 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Medes cocina							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	20,3	0,65	24,4	1,10	1,15	406,27 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		83,8	1,10	12,2	1,00	1,15	984,16 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		39,3	1,20	12,2	1,00	1,15	660,81 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		230,40 m ³ /h					1.686,53 Kcal/h
TOTAL							3.737,78 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
<i>Concesión comercial Medas</i>							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	10.935,66 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	120,0	2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	9.338,51 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		605,1	1,10	12,2	1,00	1,15	454,57 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		27,0	1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						25.508,74 Kcal/h
AIRE EXTERIOR	3.454,80 m ³ /h						
TOTAL							45.857,48 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie [m2]	K [Kcal/hm2°C]	T'int - T'ext [°C]	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Piza Hst despacho							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	82,10 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		5,3	1,10	12,2	1,00	1,15	
TABIGUES A LNC							
(Superficies a Locales No Climatizados)		7,3	1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN							210,82 Kcal/h
Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR 28,80 m3/h							
TOTAL							414,98 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Pizarra Hú							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		54,6	1,10	12,2	1,00	1,15	849,36 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	316,80 m ³ /h						2.318,98 Kcal/h
TOTAL							3.162,24 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Relay							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		139,7	1,10	12,2	1,00	1,15	2.156,37 Kcal/h
TABIQUE A LNC		14,6	1,20	12,2	1,00	1,15	246,31 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	806,40 m ³ /h						5.902,85 Kcal/h
TOTAL							8.304,53 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Sibarum Delicatessen							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		60,2	1,10	12,2	1,00	1,15	928,91 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	432,00 m ³ /h						3.162,24 Kcal/h
TOTAL							4.091,15 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial sin nombre I							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	57,2	0,65	24,4	1,15	1,15	1.109,34 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	77,4	0,65	24,4	1,00	1,15	1.411,33 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	25,5	0,65	24,4	1,15	1,15	618,76 Kcal/h
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		483,3	1,10	12,2	1,00	1,15	7.140,90 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	2.678,40 m ³ /h						19.606,89 Kcal/h
TOTAL							29.985,12 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 2							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	20,0	0,65	24,4	1,00	1,15	364,78 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	33,8	0,65	24,4	1,10	1,15	677,12 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		105,1	1,10	12,2	1,00	1,15	1.622,32 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	604,80 m ³ /h						4.427,14 Kcal/h
TOTAL							7.091,36 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 3							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	25,3	0,65	24,4	1,00	1,15	461,08 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	22,6	0,65	24,4	1,10	1,15	453,42 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		609,4	1,10	12,2	1,00	1,15	9.406,49 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	3.513,60 m ³ /h						25.719,55 Kcal/h
TOTAL							36.039,54 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 4							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		136,3	1,10	12,2	1,00	1,15	2.103,05 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		60,3	1,20	12,2	1,00	1,15	1.014,37 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	777,60 m ³ /h						5.892,03 Kcal/h
TOTAL							8.809,45 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 5							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		28,2	1,10	12,2	1,00	1,15	436,52 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		26,3	1,20	12,2	1,00	1,15	441,95 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	172,80 m ³ /h						1.264,90 Kcal/h
TOTAL							2.142,98 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 6							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		28,2	1,10	12,2	1,00	1,15	436,52 Kcal/h
TABIQUE A LNC		12,5	1,20	12,2	1,00	1,15	210,45 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		Q (m3/h)					
		172,80 m3/h					1.264,90 Kcal/h
TOTAL							1.910,87 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 7							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		55,8	1,10	12,2	1,00	1,15	960,85 Kcal/h
TABIQUE A LNC		15,0	1,20	12,2	1,00	1,15	252,54 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN							
AIRE EXTERIOR		Q (m3/h)					
		316,80 m3/h					2.318,98 Kcal/h
TOTAL							3.432,37 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 8							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		28,2	1,10	12,2	1,00	1,15	435,52 Kcal/h
TABIQUE A LNC			1,20	12,2	1,00	1,15	
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	172,80 m ³ /h						1.264,90 Kcal/h
TOTAL							1.700,42 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 8							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		44,8	1,10	12,2	1,00	1,15	601,55 Kcal/h
TABIQUE A LNC		12,0	1,20	12,2	1,00	1,15	202,54 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	259,20 m ³ /h						1.897,34 Kcal/h
TOTAL							2.791,43 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 10							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		41,6	1,10	12,2	1,00	1,15	642,48 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	230,40 m ³ /h						1.686,53 Kcal/h
TOTAL							2.329,00 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesion comercial sin nombre 11							
CRISTAL	N	37,9	2,60	24,4	1,35	1,15	3.734,76 Kcal/h
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O	33,9	2,60	24,4	1,20	1,15	2.967,85 Kcal/h
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	25,3	0,65	24,4	1,20	1,15	953,30 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	22,6	0,65	24,4	1,10	1,15	453,42 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		609,4	1,10	12,2	1,00	1,15	9.406,49 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	3.513,60 m ³ /h						25.719,55 Kcal/h
TOTAL							42.834,37 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Upper Crust despacho							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		3,5	1,10	12,2	1,00	1,15	59,24 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		3,0	1,20	12,2	1,00	1,15	50,51 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	28,80 m ³ /h						210,82 Kcal/h
TOTAL							314,57 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Concesión comercial Upper Crust							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		31,2	1,10	12,2	1,00	1,15	481,97 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		28,5	1,20	12,2	1,00	1,15	486,82 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	172,80 m ³ /h						1.264,90 Kcal/h
TOTAL							2.242,69 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo servicios generales							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	13,8	0,65	24,4	1,10	1,15	275,86 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		99,1	1,10	12,2	1,00	1,15	773,19 Kcal/h
TABIQUE A LNC		27,6	1,20	12,2	1,00	1,15	464,34 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	172,80 m3/h						1.264,90 Kcal/h
TOTAL							2.778,29 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fu	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Vip Guardameta Recepción							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		25,8	1,10	12,2	1,00	1,15	307,40 Kcal/h
TABIQUE A LNC		20,5	1,20	12,2	1,00	1,15	345,14 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR	86,40 m3/h						632,45 Kcal/h
TOTAL							1.374,99 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Vip Guzmán Salón							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E	16,9	2,60	24,4	1,25	1,15	1.543,02 Kcal/h
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	11,3	0,65	24,4	1,15	1,15	238,80 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		99,0	1,10	12,2	1,00	1,15	1.373,85 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1,20	12,2	1,00	1,15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	518,40 m ³ /h						3.794,69 Kcal/h
TOTAL							6.948,15 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3,40 °C
Temp. Interior	21,00 °C
Temp. TERRENO	8,80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Vip Guzmán Zona de Trabajo							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		25,8	1,10	12,2	1,00	1,15	307,40 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		15,4	1,20	12,2	1,00	1,15	258,43 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	201,60 m ³ /h						1.475,71 Kcal/h
TOTAL							2.131,54 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Fachuración Norte							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O	131.4	2.60	24.4	1.20	1.15	11.003.70 Kcal/h
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		3172.2	1.10	12.2	1.00	1.15	48.956.10 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1.20	12.2	1.00	1.15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	18.259.20 m ³ /h						153.657.34 Kcal/h
TOTAL							194.117.15 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Fachuración Sur							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O	141.0	2.60	24.4	1.20	1.15	12.344.16 Kcal/h
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		2912.4	1.10	12.2	1.00	1.15	44.946.81 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		82.2	1.20	12.2	1.00	1.15	1.363.08 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	16.751.80 m ³ /h						122.604.91 Kcal/h
TOTAL							181.368.75 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Zona de Filtros de Seguridad							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		285.5	1.10	12.2	1.00	1.15	4.406,58 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)			1.20	12.2	1.00	1.15	
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	1.641,80 m ³ /h						12.018,51 Kcal/h
TOTAL							16.423,10 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 1 y 2							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		17.1	1.10	12.2	1.00	1.15	263,44 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		20,7	1.20	12.2	1.00	1.15	348,51 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90,00 m ³ /h						658,80 Kcal/h
TOTAL							1.270,75 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 3 a 8							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		17.1	1.10	12.2	1.00	1.15	263.44 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9.7	1.20	12.2	1.00	1.15	163.81 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.068.06 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina B							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		22.6	1.10	12.2	1.00	1.15	348.17 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		12.7	1.20	12.2	1.00	1.15	213.82 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.550.19 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 10							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		22.6	1.10	12.2	1.00	1.15	348.17 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		20.2	1.20	12.2	1.00	1.15	340.09 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.676.46 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 11							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		13.8	1.10	12.2	1.00	1.15	212.67 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		7.8	1.20	12.2	1.00	1.15	132.16 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.003.83 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 12							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		21.1	1.10	12.2	1.00	1.15	-325.04 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		23.0	1.20	12.2	1.00	1.15	367.23 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.701.37 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 13							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		19.1	1.10	12.2	1.00	1.15	-295.39 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		21.6	1.20	12.2	1.00	1.15	364.16 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.318.35 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 14							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		33.0	1.10	12.2	1.00	1.15	622.87 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		19.3	1.20	12.2	1.00	1.15	324.09 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	180.00 m ³ /h						1.317.60 Kcal/h
TOTAL							2.164.56 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 15							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		32.1	1.10	12.2	1.00	1.15	495.71 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		18.3	1.20	12.2	1.00	1.15	307.26 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	180.00 m ³ /h						1.317.60 Kcal/h
TOTAL							2.120.56 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 16							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		18.7	1.10	12.2	1.00	1.15	288.29 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		10.6	1.20	12.2	1.00	1.15	178.46 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.125.55 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 17							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		23.2	1.10	12.2	1.00	1.15	342.92 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		12.5	1.20	12.2	1.00	1.15	210.45 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.541.57 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 18							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		28.2	1.10	12.2	1.00	1.15	404.04 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		14.8	1.20	12.2	1.00	1.15	250.52 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.842.75 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 19							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	7.2	2.60	24.4	1.25	1.15	656.60 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	4.8	0.65	24.4	1.15	1.15	100.88 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		23.6	1.10	12.2	1.00	1.15	364.22 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		12.6	1.20	12.2	1.00	1.15	212.64 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							2.322.34 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 20							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	7.2	2.60	24.4	1.25	1.15	656.60 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	4.8	0.65	24.4	1.15	1.15	100.88 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		47.5	1.10	12.2	1.00	1.15	733.38 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		27.1	1.20	12.2	1.00	1.15	456.58 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	270.00 m ³ /h						1.978.40 Kcal/h
TOTAL							3.922.64 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 21							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		18.6	1.10	12.2	1.00	1.15	256.65 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		20.5	1.20	12.2	1.00	1.15	345.14 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.260.59 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 22 a 25							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		16,6	1,10	12,2	1,00	1,15	256,65 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		11,0	1,20	12,2	1,00	1,15	185,20 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90,00 m ³ /h						658,80 Kcal/h
TOTAL							1.100,65 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 26							
CRISTAL	N		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	NE		2,60	24,4	1,35	1,15	
CRISTAL	E		2,60	24,4	1,25	1,15	
CRISTAL	SE		2,60	24,4	1,15	1,15	
CRISTAL	S		2,60	24,4	1,00	1,15	
CRISTAL	SO		2,60	24,4	1,10	1,15	
CRISTAL	O		2,60	24,4	1,20	1,15	
CRISTAL	NO		2,60	24,4	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0,65	24,4	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0,65	24,4	1,15	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0,65	24,4	1,00	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0,65	24,4	1,05	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0,65	24,4	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0,65	24,4	1,15	1,15	
CUBIERTA	H		0,46	24,4	1,00	1,15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1,10	12,2	1,00	1,15	
SUELO EXTERIOR			1,10	24,4	1,00	1,15	
SUELO O TECHO A LNC		95,0	1,10	12,2	1,00	1,15	463,61 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		16,6	1,20	12,2	1,00	1,15	264,19 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	180,00 m ³ /h						1.317,60 Kcal/h
TOTAL							2.065,40 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 27							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	29.5	2.60	24.4	1.25	1.15	2.600.25 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	11.8	0.65	24.4	1.15	1.15	247.50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		95.2	1.10	12.2	1.00	1.15	1.488.91 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		42.6	1.20	12.2	1.00	1.15	717.72 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	540.00 m ³ /h						3.952.80 Kcal/h
TOTAL							9.077.19 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 28 y 29							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		15.0	1.10	12.2	1.00	1.15	245.54 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		20.6	1.20	12.2	1.00	1.15	350.19 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.254.53 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 30 a 33							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		15.0	1.10	12.2	1.00	1.15	245.54 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9.7	1.20	12.2	1.00	1.15	162.97 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.067.31 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 34							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		31.1	1.10	12.2	1.00	1.15	480.58 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		17.5	1.20	12.2	1.00	1.15	294.63 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	180.00 m ³ /h						1.317.85 Kcal/h
TOTAL							2.092.81 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 35							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		23.0	1.10	12.2	1.00	1.15	368.60 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		13.6	1.20	12.2	1.00	1.15	226.63 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.585.53 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 35							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		26.3	1.10	12.2	1.00	1.15	406.12 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		14.6	1.20	12.2	1.00	1.15	248.33 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						988.20 Kcal/h
TOTAL							1.841.85 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 37							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		13.6	1.10	12.2	1.00	1.15	210.51 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		7.8	1.20	12.2	1.00	1.15	130.48 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							969.79 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 38							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	7.2	2.60	24.4	1.25	1.15	656.60 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	4.8	0.65	24.4	1.15	1.15	100.88 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		18.8	1.10	12.2	1.00	1.15	289.83 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9.8	1.20	12.2	1.00	1.15	166.34 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.872.25 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 39							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	412.20 Kcal/h
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	4.5	2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	63.13 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	3.0	0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	183.50 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		11.0	1.10	12.2	1.00	1.15	
TABIQUE A LNC			1.20	12.2	1.00	1.15	329.40 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)							
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	45.00 m ³ /h						329.40 Kcal/h
TOTAL							968.23 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 40							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	518.90 Kcal/h
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	5.7	2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	79.49 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	3.8	0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	428.11 Kcal/h
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		27.7	1.10	12.2	1.00	1.15	
TABIQUE A LNC			1.20	12.2	1.00	1.15	290.93 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)		17.3					
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	135.00 m ³ /h						968.20 Kcal/h
TOTAL							2.305.83 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 41 y 42							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		17.1	1.10	12.2	1.00	1.15	263.44 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		20.7	1.20	12.2	1.00	1.15	348.17 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.270.41 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 43 a 49							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		17.1	1.10	12.2	1.00	1.15	263.44 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9.7	1.20	12.2	1.00	1.15	163.81 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	90.00 m ³ /h						658.80 Kcal/h
TOTAL							1.086.06 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 50							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		97.5	1.10	12.2	1.00	1.15	670.20 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		19.8	1.20	12.2	1.00	1.15	332.51 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	225.00 m ³ /h						1.647.00 Kcal/h
TOTAL							2.558.71 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficina 51							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	19.5	2.60	24.4	1.25	1.15	1.778.30 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	19.9	0.65	24.4	1.20	1.15	435.11 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	13.0	0.65	24.4	1.15	1.15	272.67 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		67.4	1.10	12.2	1.00	1.15	1.030.41 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		19.8	1.20	12.2	1.00	1.15	332.51 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	380.00 m ³ /h						2.635.20 Kcal/h
TOTAL							6.493.21 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo oficinas 1							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	17.7	2.60	24.4	1.25	1.15	1.614,15 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S	5.3	2.60	24.4	1.00	1.15	363,02 Kcal/h
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	11.8	0.65	24.4	1.15	1.15	247,50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	3.5	0.65	24.4	1.00	1.15	63,84 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		99.5	1.10	12.2	1.00	1.15	1.536,58 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		21.6	1.20	12.2	1.00	1.15	363,66 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	345,60 m ³ /h						2.529,79 Kcal/h
TOTAL							6.737,94 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

Ciudad	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo oficinas 2							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E	10.4	2.60	24.4	1.25	1.15	943,87 Kcal/h
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	6.0	0.65	24.4	1.15	1.15	144,73 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		108.0	1.10	12.2	1.00	1.15	1.668,15 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		27.3	1.20	12.2	1.00	1.15	458,78 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	374.40 m ³ /h						2.740,61 Kcal/h
TOTAL							5.954,13 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo oficinas 3							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		63.0	1.10	12.2	1.00	1.15	986.48 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9.6	1.20	12.2	1.00	1.15	164.15 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	230.40 m ³ /h						1.666.53 Kcal/h
TOTAL							2.837.16 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo oficinas 4							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		58.4	1.10	12.2	1.00	1.15	900.98 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		14.3	1.20	12.2	1.00	1.15	239.91 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	201.60 m ³ /h						1.475.71 Kcal/h
TOTAL							2.616.60 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo oficinas 5							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		47.5	1.10	12.2	1.00	1.15	727.67 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		14.3	1.20	12.2	1.00	1.15	239.91 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	172.60 m ³ /h						1.264.90 Kcal/h
TOTAL							2.232.47 Kcal/h

PÉRDIDAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	MADRID
Temp. Exterior	-3.40 °C
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.80 °C

MODULO	ORIENT.	Superficie (m ²)	K (Kcal/m ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Pasillo oficinas 6 a 9							
CRISTAL	N		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	NE		2.60	24.4	1.35	1.15	
CRISTAL	E		2.60	24.4	1.25	1.15	
CRISTAL	SE		2.60	24.4	1.15	1.15	
CRISTAL	S		2.60	24.4	1.00	1.15	
CRISTAL	SO		2.60	24.4	1.10	1.15	
CRISTAL	O		2.60	24.4	1.20	1.15	
CRISTAL	NO		2.60	24.4	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE		0.65	24.4	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E		0.65	24.4	1.15	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S		0.65	24.4	1.00	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO		0.65	24.4	1.05	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O		0.65	24.4	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO		0.65	24.4	1.15	1.15	
CUBIERTA	H		0.46	24.4	1.00	1.15	
SUELO (en contacto con el terreno)			1.10	12.2	1.00	1.15	
SUELO EXTERIOR			1.10	24.4	1.00	1.15	
SUELO O TECHO A LNC		111.0	1.10	12.2	1.00	1.15	1.712.75 Kcal/h
TABIQUE A LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		277.5	1.20	12.2	1.00	1.15	4.671.15 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)						
AIRE EXTERIOR	403.20 m ³ /h						2.951.42 Kcal/h
TOTAL							9.335.35 Kcal/h

1.3 ANEXO 3: TABLAS DE CÁLCULO PÉRDIDAS DE TUBERÍAS



342

[illegible]



343

[illegible]



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD		
1																																
2	Fecha:																															
3	Trabaja:	Asegurado en medida																														
4	Código:	Aspirante Fan-Cole																														
5	Bomba:																															
6																																
7	TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	códice 30°		códice 45°		tas.		reduc.		Tot accos.	BOLA		MARIP.		FILTRO		ASIENTO		RET.		REG.		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
8	Fanco&C/H	6818,34"		23	0,53	43,86	2	0,15							0,3															946,88	946,88	
9	1-2	6992,82"		20	0,86	38,93						1	3,																	708,60	1.745,28	
10	2-3	7425,82"		23	0,94	8,15						1	3,																	210,45	1.955,73	
11	3-4	7851,42"		25		112,42						1	3,																	3.685,50	4.841,23	
12	4-5	8309,62"		28	1,06	1,14						1	3,																	115,62	4.957,15	
13	5-6	8741,212"		8	0,86	23,95						1	3,6																	220,40	5.177,55	
14	6-7	18600,3"		16	1,03	12,62						1	4,5																	273,82	5.451,67	
15	7-8	19488,73"		17	1,00	2,63						1	4,5																	121,21	5.572,68	
16	8-9	20995,33"		19	1,12	4,28						1	4,5																		168,82	5.735,50
17	9-10	21136,53"		20	1,15	1,85						1	4,5																		127,00	5.865,50
18	10-11	21975,23"		22	1,2	0,5						1	4,5																		110,00	5.976,50
19	11-12	24473,43"		27	1,33	3,5						1	4,5																		216,00	6.192,50
20	12-13	62893,45"		15	1,35	3,5						1	7,5																		185,00	6.357,50
21	13-14	106990,48"		17	1,67	3,5						1	9																		212,50	6.570,00
22	14-Bomba	136754,68"		36	1,86	7,16	1	4,2				1	9																		264,36	7.090,36
23	IMPULSION + RETORNO																														7.090,36	14.188,72
24	VALV. FanCol	3/4"		23	0,53											1	0,21				1	1,7					1	6			181,63	14.380,65
25	VALV. Bomba	8"		28	1,06													4	3		1	39			1	10	1	20			1.596,00	15.966,65
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37																																
38																																
39																																
40																																
41																																
42																																
43																																
44																																
45																																
46																																
47																																
48																																
49																																
50																																



345

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	
1																															
2	Fecha:																														
3	Instalación:	Aeropuerto en Madrid																													
4	Circuito:	Agua caliente Fan-Cool																													
5	Bomba:																														
6																															
7	TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
8	Fancoil C1	306,5 1/2"		24	0,43	40,85	2	0,15							0,3															967,84	967,84
9	1-2	2378,4 1 1/4"		19	0,67	36,93					1	1,8			1,8															735,87	1.723,71
10	2-3	2894,4 1 1/4"		27	0,8	6,15					1	1,8			1,8															214,65	1.938,36
11	3-4	3065,8 1 1/2"		14	0,63	112,42					1	2,4			2,4															1.607,48	3.545,84
12	4-5	3543,8 1 1/2"		19	0,73	1,14					1	2,4			2,4															67,26	3.613,10
13	5-6	3723,4 1 1/2"		21	0,77	23,95					1	2,4			2,4															553,35	4.166,45
14	6-7	6682,8 2"		20	0,88	12,82					1	3			3															312,40	4.478,85
15	7-8	7010,8 2"		21	0,9	2,63					1	3			3															118,25	4.597,08
16	8-9	7284,3 2"		22	0,92	4,28					1	3			3															160,16	4.757,24
17	9-10	7374,1 2"		23	0,94	1,85					1	3			3															111,55	4.868,79
18	10-11	7702,3 2"		25	1	0,5					1	3			3															87,50	4.956,29
19	11-12	8286,9 2"		28	1,06	3,3					1	3			3															182,00	5.138,29
20	12-13	22572,4 3"		23	1,23	3,5					1	4,5			4,5															104,00	5.242,29
21	13-14	96199 4"		15	1,19	5,3					1	6			6															142,50	5.384,79
22	14-Bomba	45556 1 1/4"		23	1,47	7,98	1	3			1	6			9															371,66	5.756,45
23	IMPULSION + RETORNO																													5.636,47	11.672,94
24	VALV. Fan-Cool	1/2"														1	0,18				1	1,5					1	5	6,88		
25	VALV. Bomba	4"																4	3,6		1	15				1	6,6	1	25,4	61,4	
26																															
27																															
28																															
29																															
30																															
31																															
32																															
33																															
34																															
35																															
36																															
37																															
38																															
39																															
40																															
41																															
42																														Subtotal	11.672,94
43																															
44																														bomba (mm.c.a.)	1.500,00
45																														válv control	1.500,00
46																														total	14.672,94
47																														% segur.	10,00%
48																															
49																														ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	16,14
50																															

1.4 ANEXO 4: TABLAS DE CÁLCULO PÉRDIDAS DE CONDUCTOS



347



348



349



350



351



353



356



357



360



361

									Hoja nº:	
		Retorno fan coils							Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipos Accesor	L. eq.	nº accesor.	L. Total	rend. global	Total
Fancoil 11-1	180	160	150x150	40,86	Reduccion + codo	2,3	1	43,164	0,1	4,3164
1-2	1298	330	300x300	38,69	Reduccion	4,4	1	41,33	0,1	4,133
2-3	1542,24	350	400x270	6,15	Reduccion	4,8	1	10,95	0,1	1,095
3-4	1811,36	360	410x270	112,42	Reduccion	4,9	1	117,3	0,1	11,73
4-5	1880,48	360	410x270	1,14	Reduccion	5,0	1	6,1	0,1	0,61
5-6	1768,48	375	410x300	23,86	Reduccion	5,2	1	29,16	0,1	2,916
6-7	11525,2	760	850x570	12,62	Reduccion	13,0	1	25,58	0,1	2,558
7-8	11799,2	760	850x570	2,83	Reduccion	13,0	1	15,59	0,1	1,559
8-9	11667,2	770	860x570	4,28	Reduccion	13,0	1	17,32	0,1	1,732
9-10	11903,2	770	860x570	1,85	Reduccion	13,0	1	14,89	0,1	1,489
10-11	12137,2	770	860x570	0,5	Reduccion + codo	16,5	1	16,990	0,1	1,6990
11-12	12383,2	780	860x600	3,5	Reduccion	13,3	1	16,78	0,1	1,678
12-13	21292,72	955	1080x720	3,5	Reduccion	17,3	1	20,78	0,1	2,078
13-14	31336,16	1110	1250x830	3,5	Reduccion	20,7	1	34,22	0,1	2,422
14-Cim	38963,28	1210	1360x910	7,16	Reduccion + codo	27,8	1	35	0,1	3,5



364



365



367

			Retorno recogida de equipajes norte						Hoja nº:	
									Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipos Accesos	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a./ml	Total
Rejt-1	2380,8	380	380x350	15	Reduccion	6,73	1	21,73	0,1	2,173
1-2	4761,6	500	500x370	15	Reduccion + codo	12,3	1	27,3	0,1	2,73
2-3	7142,4	500	500x440	15	Reduccion	11,41	1	26,41	0,1	2,641
3-4	9523,2	650	590x590	15	Reduccion	13,2	1	28,2	0,1	2,82
4-5	11904	700	640x640	15	Reduccion	14,6	1	29,6	0,1	2,96
5-6	14294,8	750	850x570	15	Reduccion	16	1	31	0,1	3,1
6-7	16695,6	800	900x600	15	Reduccion + codo	21,34	1	36,34	0,1	3,634
7-8	19096,4	840	950x630	15	Reduccion + codo	22,82	1	37,82	0,1	3,782
8-9	21427,2	880	960x690	15	Reduccion	19,44	1	34,44	0,1	3,444
9-10	23808	920	1030x690	15	Reduccion	23,35	1	43,35	0,1	4,335
10-11	26198,8	960	1080x720	15	Reduccion	28,38	1	43,38	0,1	4,338
11-12	28599,6	1000	920x920	15	Reduccion	28,38	1	43,38	0,1	4,338
12-Cim	30990,4	1050	960x960	125,4	Reduccion + codo	34,15	1	229,58	0,1	22,958



369



371





374



375

			Retorno Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas B							Hoja nº:
										Fecha:
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces.	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Rej1-1	2373,2	380	350x350	15	Reduccion	6,73	1	21,73	0,1	2,173
1-2	4746,4	500	560x370	15	Reduccion + codo	12,3	1	27,3	0,1	2,73
2-3	7119,6	560	650x440	15	Reduccion	11,41	1	26,41	0,1	2,641
3-4	9492,8	650	590x590	15	Reduccion	13,2	1	28,2	0,1	2,82
4-5	11866	700	640x640	15	Reduccion	14,6	1	29,6	0,1	2,96
5-6	14239,2	790	850x570	15	Reduccion	16	1	31	0,1	3,1
6-7	16612,4	800	900x600	15	Reduccion + codo	21,34	1	36,34	0,1	3,634
7-8	18985,6	840	950x630	15	Reduccion + codo	22,82	1	37,82	0,1	3,782
8-9	21358,8	880	960x690	15	Reduccion	19,44	1	34,44	0,1	3,444
9-10	23732	920	1030x690	15	Reduccion	23,35	1	43,35	0,1	4,335
10-11	26105,2	960	1080x720	15	Reduccion	28,38	1	43,38	0,1	4,338
11-12	28478,4	1000	920x920	15	Reduccion	28,38	1	43,38	0,1	4,338
12-Cim	30851,6	1050	960x960	20x3	Reduccion + codo	34,15	1	239,48	0,1	23,948

			Retorno Zona de Circulación de Pasajeros en Llegadas ?						Hoja nº:	
									Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces.	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Rej1-1	2373,2	380	350x350	15	Reduccion	6,73	1	21,73	0,1	2,173
1-2	4746,4	500	560x370	15	Reduccion + codo	12,3	1	27,3	0,1	2,73
2-3	7119,6	560	650x440	15	Reduccion	11,41	1	26,41	0,1	2,641
3-4	9452,8	650	590x590	15	Reduccion	13,2	1	28,2	0,1	2,82
4-5	11886	700	640x640	15	Reduccion	14,6	1	29,6	0,1	2,96
5-6	14239,2	790	850x570	15	Reduccion	16	1	31	0,1	3,1
6-7	16612,4	800	900x600	15	Reduccion + codo	21,34	1	36,34	0,1	3,634
7-8	18965,6	840	950x630	15	Reduccion + codo	22,82	1	37,82	0,1	3,782
8-9	21308,8	880	960x690	15	Reduccion	19,44	1	34,44	0,1	3,444
9-10	23732	920	1030x690	15	Reduccion	23,35	1	43,35	0,1	4,335
10-11	26105,2	960	1080x720	15	Reduccion	28,38	1	43,38	0,1	4,338
11-12	28478,4	1000	920x920	15	Reduccion	28,38	1	43,38	0,1	4,338
12-Cim	30651,6	1050	960x960	208	Reduccion + codo	34,16	1	242,16	0,1	24,216

									Hoja nº:	
		Impulson zona facturación nota							Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorios	L. eq.	nº accesorios	L. Total	mm.c.a./ml	Total
0-1	2845,7	410	380x380	4	Reduccion + codo	9,96	1	13,96	0,1	1,396
1-2	5855,4	535	600x600	12	Reduccion	10,2	1	22,2	0,1	2,22
2-3	11396,8	690	780x520	12	Reduccion	14,3	1	26,3	0,1	2,63
3-4	17080,2	870	910x610	12	Reduccion	17,45	1	29,45	0,1	2,945
4-5	22773,8	900	1010x680	12	Reduccion + codo	24,85	1	36,85	0,1	3,685
5-6	28467	980	1100x740	12	Reduccion + codo	27,43	1	39,43	0,1	3,943
6-7	34180,4	1060	1180x790	12	Reduccion	24,3	1	56,3	0,1	5,63
7-8	38853,8	1120	1280x840	12	Reduccion	26,2	1	58,2	0,1	5,82
8-9	45547,2	1170	1320x880	12	Reduccion	27,8	1	59,8	0,1	5,98
9-10	51240,8	1230	1380x920	12	Reduccion + codo	35,55	1	47,55	0,09	4,2795
10-11	56834	1300	1460x970	12	Reduccion + codo	36,55	1	48,55	0,09	4,3685
11-12	62627,4	1360	1530x1020	12	Reduccion	29,3	1	41,3	0,08	3,717
12-13	68520,8	1420	1600x1070	12	Reduccion	29,3	1	41,3	0,08	3,304
13-14	74514,2	1480	1680x1110	12	Reduccion	29,3	1	41,3	0,08	3,304
13-15	78660,9	1510	1700x1130	234,9	Reduccion + codo	37,45	1	272,35	0,08	21,788
									Subtotal	60,011
									27 Pérdida en difusión	3,7
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	70,38

									Hoja nº:	
		Retorno zona facturación norte							Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces.	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a./ml	Total
Regl-1	4936,3	500	480x480	15	Reduccion	9,8	1	24,6	0,1	2,46
1-2	5872,6	600	740x480	15	Reduccion	13,4	1	28,4	0,1	2,84
2-3	14808,9	770	800x570	15	Reduccion + codo	20,43	1	35,43	0,1	3,543
3-4	15745,2	850	960x640	15	Reduccion	18,7	1	33,7	0,1	3,37
4-5	24681,5	930	1050x700	15	Reduccion	20,86	1	35,86	0,1	3,586
5-6	29617,8	1000	1120x750	15	Reduccion + codo	27,85	1	42,85	0,1	4,285
6-7	34554,1	1080	1190x790	15	Reduccion + codo	30	1	45	0,1	4,5
7-8	39490,4	1110	1250x830	15	Reduccion	28,1	1	41,1	0,1	4,11
8-9	44426,7	1160	1310x870	15	Reduccion	27,6	1	42,6	0,1	4,26
9-10	49363	1210	1380x910	15	Reduccion + codo	35,25	1	50,25	0,1	5,025
10-11	54299,3	1270	1430x950	15	Reduccion	29,25	1	44,25	0,09	3,9825
11-12	59235,6	1320	1490x990	15	Reduccion	29,3	1	44,3	0,09	3,987
12-Cim	64171,9	1375	1550x1030	231,2	Reduccion + codo	38,3	1	267,5	0,08	21,4
									Subtotal	67,3485
									13 Pérdida en repisas	2,17
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	75,47

		Impulso zona facturación sur							Hoja nº:	
									Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accesorios	L. eq.	nº accesorios.	L. Total	mm.c.a./ml	Total
0-1	2655,3	410	380x380	4	Reduccion + codo	9,96	1	13,96	0,1	1,396
1-2	5376,6	530	600x600	12	Reduccion	10,2	1	22,2	0,1	2,22
2-3	15129,3	690	780x520	12	Reduccion	14,3	1	26,3	0,1	2,63
3-4	21506,4	870	910x610	12	Reduccion	17,45	1	29,45	0,1	2,945
4-5	26883	980	1010x680	12	Reduccion + codo	24,85	1	36,85	0,1	3,685
5-6	32259,8	1090	1150x740	12	Reduccion + codo	27,43	1	39,43	0,1	3,943
6-7	37636,2	1260	1380x840	12	Reduccion	24,3	1	56,3	0,1	5,63
7-8	43012,3	1150	1320x880	12	Reduccion	26,2	1	58,2	0,1	5,82
8-9	48389,4	1210	1380x920	12	Reduccion	27,8	1	59,8	0,1	5,98
9-10	53786	1260	1460x970	12	Reduccion + codo	35,55	1	47,55	0,09	4,2795
10-11	59142,6	1320	1530x1020	12	Reduccion + codo	36,55	1	48,55	0,09	4,3695
11-12	64519,2	1380	1600x1070	12	Reduccion	29,3	1	41,3	0,08	3,304
12-13	69895,8	1440	1680x1110	12	Reduccion	29,3	1	41,3	0,08	3,304
13-Cim	72584,1	1460	1700x1130	218	Reduccion + codo	37,45	1	255,45	0,08	20,436

									Hoja nº:	
		Retorno zona facturación sur							Fecha:	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces.	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a./ml	Total
Regl-1	4805,3	500	480x480	15	Reduccion	9,8	1	24,6	0,1	2,46
1-2	10110,6	600	740x480	15	Reduccion	13,4	1	28,4	0,1	2,84
2-3	14415,9	770	800x570	15	Reduccion + codo	20,43	1	35,43	0,1	3,543
3-4	19221,2	850	960x640	15	Reduccion	18,7	1	53,7	0,1	5,37
4-5	24026,5	930	1050x700	15	Reduccion	20,86	1	73,86	0,1	7,386
5-6	28831,8	1000	1120x750	15	Reduccion + codo	27,85	1	101,85	0,1	10,185
6-7	33637,1	1080	1190x790	15	Reduccion + codo	30	1	131,85	0,1	13,185
7-8	38442,4	1110	1250x830	15	Reduccion	28,1	1	160,1	0,1	16,01
8-9	43247,7	1160	1310x870	15	Reduccion	27,6	1	187,6	0,1	18,76
9-10	48053	1210	1380x910	15	Reduccion + codo	35,25	1	222,85	0,1	22,285
10-11	52858,3	1270	1430x950	15	Reduccion	29,25	1	252,1	0,09	22,629
11-12	57663,6	1320	1490x990	15	Reduccion	29,3	1	281,4	0,09	25,326
12-Cim	62468,9	1380	1550x1030	214,3	Reduccion + codo	38,3	1	319,7	0,08	25,584
									Subtotal	65,995
									13 Pérdida en repisas	2,17
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	74,35

1.5 ANEXO 5: TABLAS Y GRÁFICAS EMPLEADAS PARA LOS CÁLCULOS

[illegible]

UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

$$H = 30^2 \cdot \pi \cdot \rho \cdot l \cdot v \cdot (\sqrt{2} \cdot \pi \cdot 0.01)$$

$\rho =$ Densidad de carga por metro de tubería (N/m²)
 $d =$ Diámetro interior real del tubo (mm)
 $v =$ Velocidad (m/s)

TABLA CÁLCULO TUBERÍAS AGUA CALIENTE A 30 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y CORRECCIONES ANTERAS PARA TUBERÍAS DE ACERO SIN AMI Y 3048

sección de Tuberías:
sección de Bases:
27 metros de Tuberías-Fracción:
sección de Corrosión-Ácido

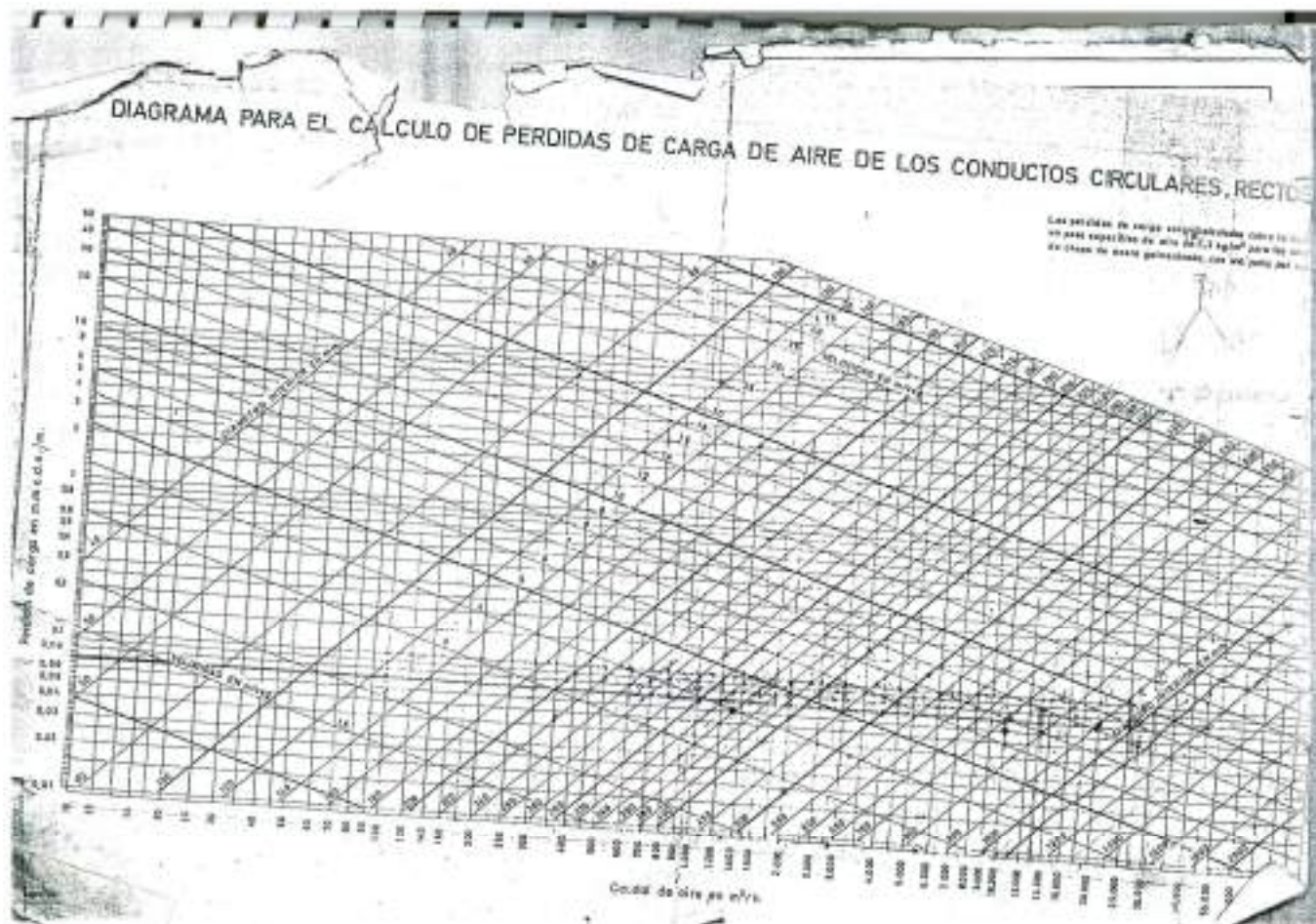
Rango de valores:
Vel. (m/s): 0.001 - 100.000
Lab. (segundos) (segundos): 0.001 - 100.000
Diámetro (mm): 0.001 - 100.000

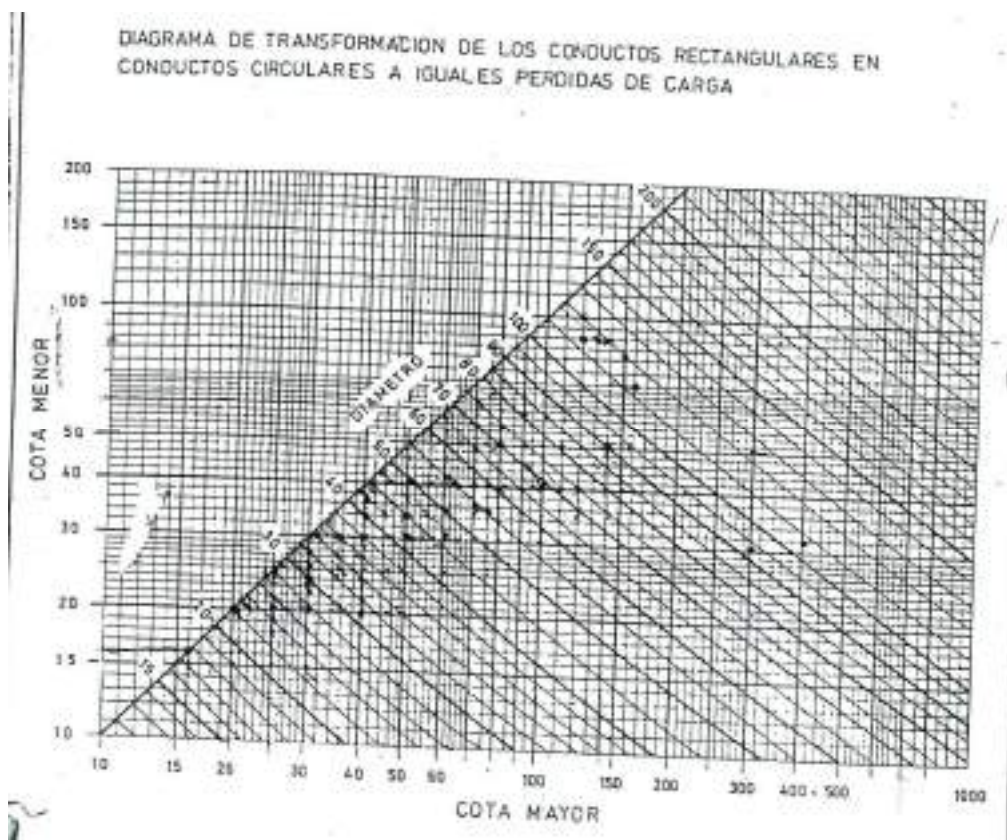
$\epsilon = 0.045$
 $\epsilon = 0.018 \cdot R^{0.25}$
 $\epsilon = 1 \cdot (1.48 + 2 \cdot \log(\epsilon/d))^{-1}$
 $L^{0.25} = -0.4 \log(10/2.71 + 0.00054 \cdot \epsilon^{-1.1})$
 $\epsilon =$ rugosidad (mm)
 $R =$ nº de Reynolds
 $\epsilon =$ velocidad (m/s)
 $\epsilon = 1.308 \times 10^{-3}$ m/s para agua a 10°C
 $\epsilon = 0.328 \times 10^{-3}$ m/s para agua a 30°C

Constante = 0.15 mm

		DIN 2448																DIN 2448																				
Ø nominal	Páginação em	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"			10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"			
Ø exterior	em	12,3	16	21,8	27,2	33,3	40,5	47,5	55	62,6	70,9	79,3	87,8	96,4	105,1	113,9	122,8			122,8	131,9	141,1	150,4	159,7	169,1	178,6	188,1	197,7	207,3	217,0	226,7	236,4	246,2	256,0				
Fórmula de conversão em milímetros																																						
VALORES EM LITROS																																						
VALORES EM LITROS																																						
3		0,12	0,17	0,25	0,36	0,49	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31			5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52				
4		0,17	0,25	0,36	0,50	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00			6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59				
5		0,25	0,36	0,50	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70			6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66				
6		0,36	0,50	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41			7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73				
8		0,50	0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13			8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80				
10		0,66	0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86			8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87				
12		0,90	1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60			9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94				
14		1,19	1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03			1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01				
16		1,53	1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10			1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08				
18		1,92	2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17			1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15				
20		2,36	2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24			1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22				
22		2,85	3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31			1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29				
24		3,39	3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38			1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36				
26		3,98	4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45			1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43				
28		4,62	5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52			1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50				
30		5,31	6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59			1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57				
32		6,00	6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66			1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64				
34		6,70	7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73			1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71				
36		7,41	8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80			1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78				
38		8,13	8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87			1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85				
40		8,86	9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94			1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92				
42		9,60	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01			2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99				
44		1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08			2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06				
46		1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15			2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13				
48		1,17	1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22			2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20				
50		1,24	1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29			2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27				
52		1,31	1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36			2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34				
54		1,38	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43			2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41				
56		1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50			2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48				
58		1,52	1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57			2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55				
60		1,59	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64			2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62				
62		1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71			2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69				
64		1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78			2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76				
66		1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85			2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83				
68		1,87	1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92			2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83	3,90				
70		1,94	2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99			2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83	3,90	3,97				
72		2,01	2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06			3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83	3,90	3,97	4,04				
74		2,08	2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13			3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83	3,90	3,97	4,04	4,11				
76		2,15	2,22	2,29	2,36	2,43	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20			3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83	3,90	3,97	4,0						

Accesorios/Valvulas		Longitud equivalente (en)															
Ø	pulgadas mm	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
Codo a 90°					0,3	0,3	0,8	0,6	0,8	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9	4,5
Codo a 90°					0,6	0,6	1,2	1,5	1,8	2,1	3	3,8	4,3	5,4	6,6	8,1	9,1
Codo a 90° Radio largo					0,6	0,6	0,8	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,3	4,5	5,4	6,6
Té e Cruz					1,5	1,8	2,4	3	3,8	4,5	6	7,5	9	10,5	15	18	24
Valv. BARRERA								1,8	2,1	3	3,8	3,8	3	3,8	5,7	6,4	8,1
Valv. COMPUERTA			0,18	0,21	0,27	0,3	0,45	0,7	0,85	0,95	1,2	1,8	2,1	2,7	3,6	3,9	4,5
Valv. RETENCION de clapeta oscilante					1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,5	6,6	8,3	10,4	13,6	16,5	18,6	24
Valv. RETENCION de estanco								12,1	16,5	19,7	25,4	30,5	38,9	47,3	61,9		
Valv. BOLA			0,18	0,21	0,27	0,3	0,45	0,7	0,85	0,95	1,2	1,8	2,1	2,7	3,6	3,9	4,5
Fibra de agua			1,5	1,7	1,8	2,6	2,8	3,2	8	10	15	25,4	18	36	50	64	





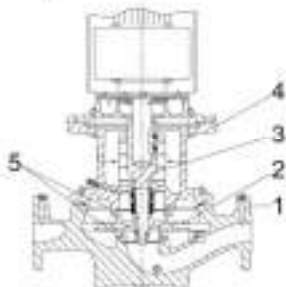
LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

VR	REDUCCION	DERIVACION
1	0.20	0.30
1.5	0.40	0.75
2	0.62	1.20
2.5	1.27	2.07
3	1.85	2.98
3.5	2.50	4.08
4	3.26	5.30
4.5	4.13	6.71
5	5.09	8.28
5.5	6.10	10.02
6	7.34	11.83
6.5	8.81	14.50
7	9.30	16.25
7.5	11.46	18.85
8	13.64	21.20
8.5	14.72	23.80
9	16.50	26.95
9.5	18.39	29.90
10	20.38	33.10
10.5	22.48	36.50
11	24.65	40.00
11.5	26.95	43.91
12	29.34	47.70
12.5	31.84	51.76
13	34.43	56.90
13.5	37.13	62.27
14	39.94	68.00
14.5	42.84	69.85
15	45.84	74.80
15.5	48.95	79.80
16	52.16	84.80
16.5	55.47	90.10
17	58.88	95.70
17.5	62.40	101.45
18	66.02	107.33
18.5	69.73	113.27
19	73.55	119.58
19.5	77.48	125.86
20	81.50	132.50

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE CODOS A 90° CON RELACION R/D = 1.25

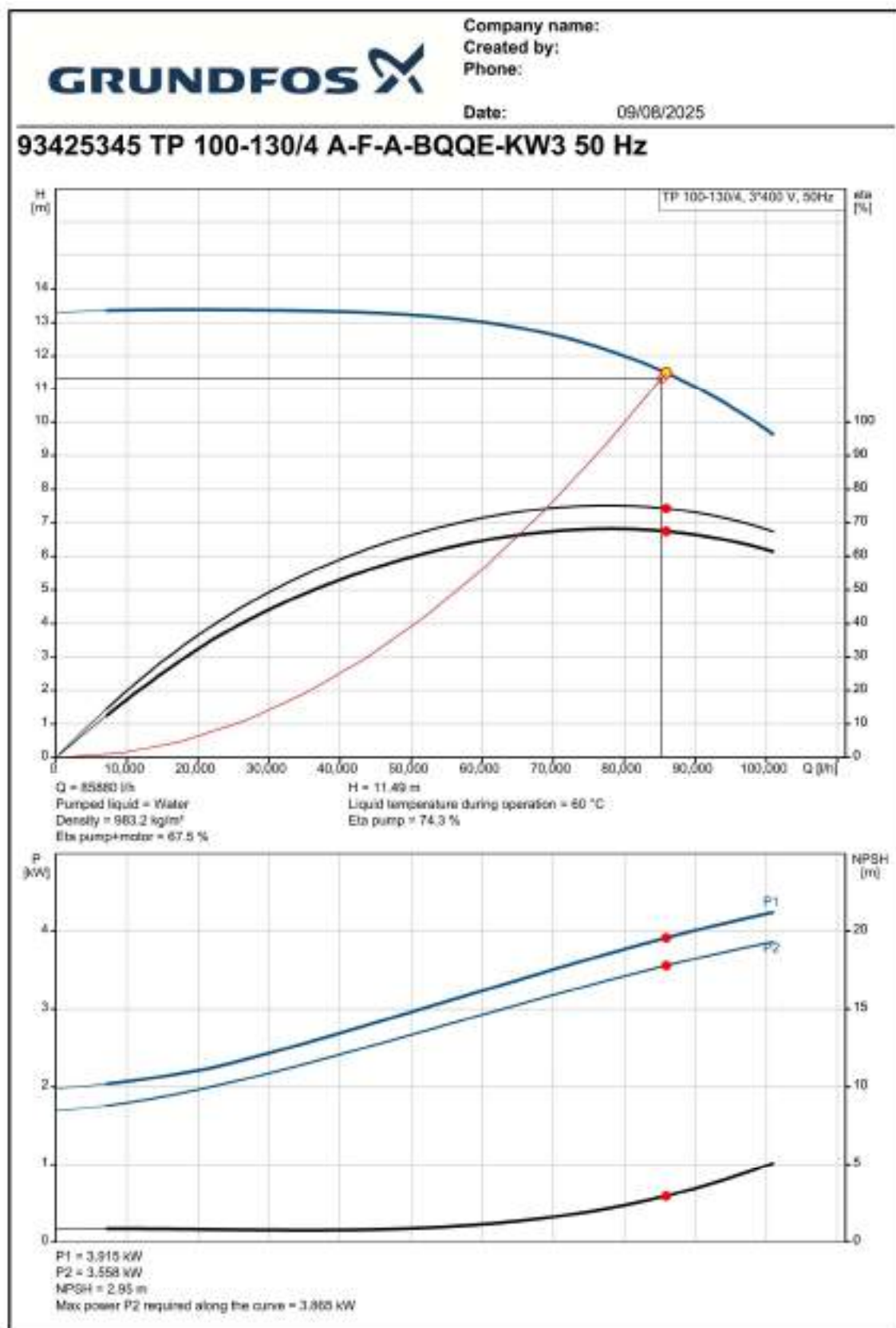
ARCO (grados)	120°	90°	75°	60°	45°	30°	25°	20°	15°
240°	5.22	7.35	8.51	9.85	4.87				
180°	8.25	8.5	8.3	5.05	4.40	3.8	3.58		
150°	8	6.51	5.65	4.77	4.16	3.56	2.95		
120°	7.67	6.6	5.28	4.33	4.16	3.26	2.62	2.4	2.38
105°		5.9	5.05	4.40	3.87	3.25	2.68	2.4	2.06
90°		5.8	4.75	4.14	3.55	2.95	2.7	2.36	2.06
75°			4.76	4.11	3.54	2.95	2.33	2.08	1.72
60°				3.84	3.34	2.95	2.33	2.08	1.72
45°				3.74	3.26	2.91	2.33	2.05	1.76
30°					3.25	2.66	2.05	1.8	1.63
25°						2.66	2.05	1.76	1.63
20°							2.05	1.76	1.63
15°								1.67	1.15
									1.15
									0.88
									0.88

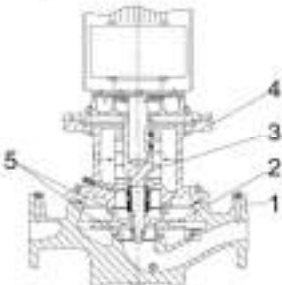
1.6 ANEXO 6: CATÁLOGOS DE LOS EQUIPOS

		Company name: Created by: Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	TP 100-130/4 A-F-A-BQQE-KW3  Product No.: 93425345	Note: Product picture may differ from actual product
Single-stage, close-coupled, volute pump with in-line suction and discharge ports of identical diameter. The pump is of the top-pull-out design, i.e. the power head (motor, pump head and impeller) can be removed for maintenance or service while the pump housing remains in the pipework. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal. The shaft seal is according to EN 12756. Pipework connection is via PN 16 DIN flanges (EN 1092-2 and ISO 7005-2). The pump is fitted with a fan-cooled asynchronous motor. The product's minimum efficiency index (MEI) is greater or equal to 0.70. This is by the Commission Regulation (EU) considered as an indicative benchmark for best-performing water pump available on the market as from 1 January 2013. Pump  1: Pump housing 2: Impeller 3: Stub shaft 4: Pump head/motor stool 5: Wear rings The pump housing is provided with a replaceable brass neck ring to reduce the amount of liquid running from the outlet side of the impeller to the inlet side. The impeller is secured to the shaft with a nut. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal with torque transmission across the spring and around the bellows. Due to the bellows, the seal does not wear the shaft, and the axial movement is not prevented by deposits on the shaft. Seal faces: • Rotating seal ring material: silicon carbide (SiC) • Stationary seat material: silicon carbide (SiC) This material pairing is used where higher corrosion resistance is required. The high hardness of this material pairing offers good resistance against abrasive particles. Secondary seal material: EPDM (ethylene-propylene rubber) EPDM has excellent resistance to hot water. EPDM is not suitable for mineral oils. A circulation of liquid through the duct of the air vent screw ensures lubrication and cooling of the shaft seal. The flanges have tappings for mounting of pressure gauges.		

		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	The motor stool forms connection between the pump housing and the motor, and is equipped with a manual air vent screw for venting of the pump housing and the shaft seal chamber. The sealing between motor stool and pump housing is an O-ring. The central part of the motor stool is provided with guards for protection against the shaft and coupling. The pump shaft is fastened directly on the motor shaft with key and set screws. Motor The motor is a totally enclosed, fan-cooled motor with principal dimensions to IEC and DIN standards. Electrical tolerances comply with IEC 60034. The motor is flange-mounted with free-hole flange (FF). Motor-mounting designation in accordance with IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II). The motor efficiency is classified as IE4 in accordance with IEC 60034-30-1. The motor has thermistors (PTC sensors) in the windings in accordance with DIN 44081/DIN 44082. The protection reacts to both slow- and quick-rising temperatures, e.g. constant overload and stalled conditions. Thermal switches must be connected to an external control circuit in a way which ensures that the automatic reset cannot cause accidents. The motors must be connected to a motor-protective circuit breaker according to local regulations. The motor can be connected to a variable speed drive for adjustment of pump performance to any duty point. Grundfos CUE offers a range of variable speed drives. Please find more information in Grundfos Product Center. Further product details Technical data Controls: Frequency converter: None Liquid: Pumped liquid: Water Liquid temperature range: -25 .. 120 °C Selected liquid temperature: 60 °C Density: 983.2 kg/m³ Technical: Pump speed on which pump data are based: 1478 rpm Actual calculated flow: 85880 l/h Resulting head of the pump: 11.49 m Actual impeller diameter: 198 mm Primary shaft seal: BQQE Code for shaft seal: BQQE Curve tolerance: ISO9906:2012 3B2 MaxPowerP2AlongTheCurve: 3.865 kW Materials: Pump housing: Cast iron EN-GJL-250 ASTM class 35 Impeller: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30 Installation: Range of ambient temperature: -20 .. 55 °C Maximum operating pressure: 16 bar Max pressure at stated temp: 16 bar / 120 °C Pipe connection standard: EN 1092-2	

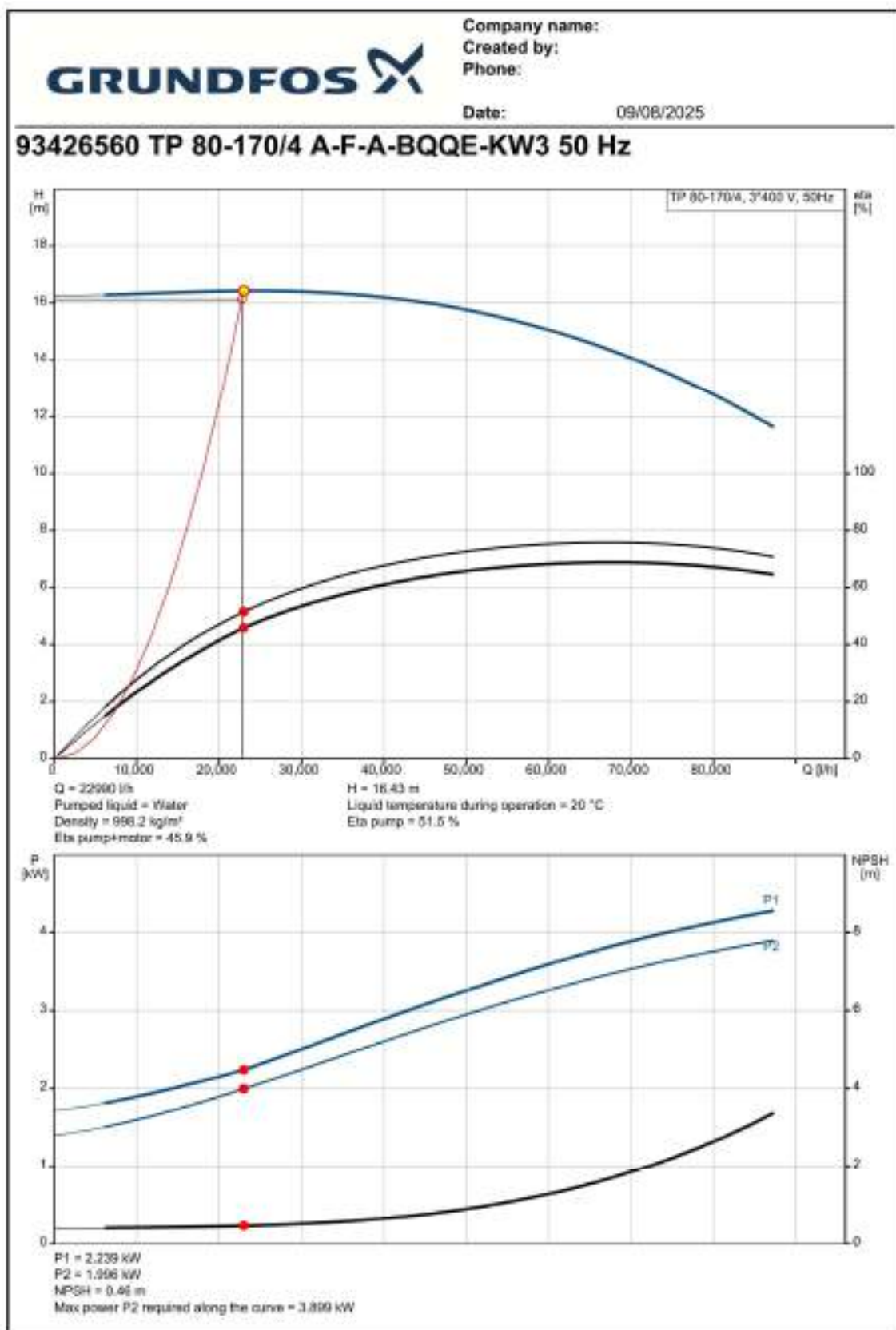
		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	Type of connection: DIN Size of connection: DN 100 Pressure rating for connection: PN 16 Port-to-port length: 550 mm Flange size for motor: FF215 Electrical data: Motor type: WEG Rated power - P2: 4 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-415D/660Y V Rated current: 8,44-8,37/4,86 A Starting current: 740-820 % Cos phi - power factor: 0.79 Rated speed: 1470 rpm IE efficiency: IE4 91,1% IE Efficiency class: IE4 Motor efficiency at full load: 91,1 % Motor efficiency at 3/4 load: 90,9-90,3 % Motor efficiency at 1/2 load: 89,8-88,6 % Number of poles: 4 Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F Motor No: 93123973 Others: Minimum efficiency index, MEI ≥: 0.70 Net weight: 169 kg Gross weight: 193 kg Shipping volume: 0.56 m³ Country of origin: HU Custom tariff no.: 84137051	



		Company name: Created by: Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	TP 80-170/4 A-F-A-BQOE-KW3  Product No.: 93426560 <i>Note: Product picture may differ from actual product</i> Single-stage, close-coupled, volute pump with in-line suction and discharge ports of identical diameter. The pump is of the top-pull-out design, i.e. the power head (motor, pump head and impeller) can be removed for maintenance or service while the pump housing remains in the pipework. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal. The shaft seal is according to EN 12756. Pipework connection is via PN 16 DIN flanges (EN 1092-2 and ISO 7005-2). The pump is fitted with a fan-cooled asynchronous motor. The product's minimum efficiency index (MEI) is greater or equal to 0.70. This is by the Commission Regulation (EU) considered as an indicative benchmark for best-performing water pump available on the market as from 1 January 2013. Pump  1: Pump housing 2: Impeller 3: Stub shaft 4: Pump head/motor stool 5: Wear rings The pump housing is provided with a replaceable brass neck ring to reduce the amount of liquid running from the outlet side of the impeller to the inlet side. The impeller is secured to the shaft with a nut. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal with torque transmission across the spring and around the bellows. Due to the bellows, the seal does not wear the shaft, and the axial movement is not prevented by deposits on the shaft. Seal faces: • Rotating seal ring material: silicon carbide (SiC) • Stationary seat material: silicon carbide (SiC) This material pairing is used where higher corrosion resistance is required. The high hardness of this material pairing offers good resistance against abrasive particles. Secondary seal material: EPDM (ethylene-propylene rubber) EPDM has excellent resistance to hot water. EPDM is not suitable for mineral oils. A circulation of liquid through the duct of the air vent screw ensures lubrication and cooling of the shaft seal. The flanges have tappings for mounting of pressure gauges.	

		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	The motor stool forms connection between the pump housing and the motor, and is equipped with a manual air vent screw for venting of the pump housing and the shaft seal chamber. The sealing between motor stool and pump housing is an O-ring. The central part of the motor stool is provided with guards for protection against the shaft and coupling. The pump shaft is fastened directly on the motor shaft with key and set screws. Motor The motor is a totally enclosed, fan-cooled motor with principal dimensions to IEC and DIN standards. Electrical tolerances comply with IEC 60034. The motor is flange-mounted with free-hole flange (FF). Motor-mounting designation in accordance with IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II). The motor efficiency is classified as IE4 in accordance with IEC 60034-30-1. The motor has thermistors (PTC sensors) in the windings in accordance with DIN 44081/DIN 44082. The protection reacts to both slow- and quick-rising temperatures, e.g. constant overload and stalled conditions. Thermal switches must be connected to an external control circuit in a way which ensures that the automatic reset cannot cause accidents. The motors must be connected to a motor-protective circuit breaker according to local regulations. The motor can be connected to a variable speed drive for adjustment of pump performance to any duty point. Grundfos CUE offers a range of variable speed drives. Please find more information in Grundfos Product Center. Further product details Technical data Controls: Frequency converter: None Liquid: Pumped liquid: Water Liquid temperature range: -25 .. 120 °C Selected liquid temperature: 20 °C Density: 998.2 kg/m³ Technical: Pump speed on which pump data are based: 1478 rpm Actual calculated flow: 22990 l/h Resulting head of the pump: 16.43 m Actual impeller diameter: 217 mm Primary shaft seal: BQQE Code for shaft seal: BQQE Curve tolerance: ISO9906:2012 3B2 MaxPowerP2AlongTheCurve: 3.899 kW Materials: Pump housing: Cast iron EN-GJL-250 ASTM class 35 Impeller: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30 Installation: Range of ambient temperature: -20 .. 55 °C Maximum operating pressure: 16 bar Max pressure at stated temp: 16 bar / 120 °C Pipe connection standard: EN 1092-2	

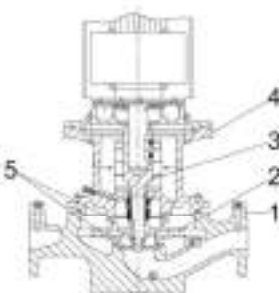
		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	Type of connection: DIN Size of connection: DN 80 Pressure rating for connection: PN 16 Port-to-port length: 500 mm Flange size for motor: FF215 Electrical data: Motor type: WEG Rated power - P2: 4 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-415D/660Y V Rated current: 8,44-8,37/4,86 A Starting current: 740-820 % Cos phi - power factor: 0.79 Rated speed: 1470 rpm IE efficiency: IE4 91,1% IE Efficiency class: IE4 Motor efficiency at full load: 91,1 % Motor efficiency at 3/4 load: 90,9-90,3 % Motor efficiency at 1/2 load: 89,8-88,6 % Number of poles: 4 Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F Motor No: 93123973 Others: Minimum efficiency index, MEI ≥: 0.70 Net weight: 139 kg Gross weight: 156 kg Shipping volume: 0.395 m³ Country of origin: HU Custom tariff no.: 84137051	





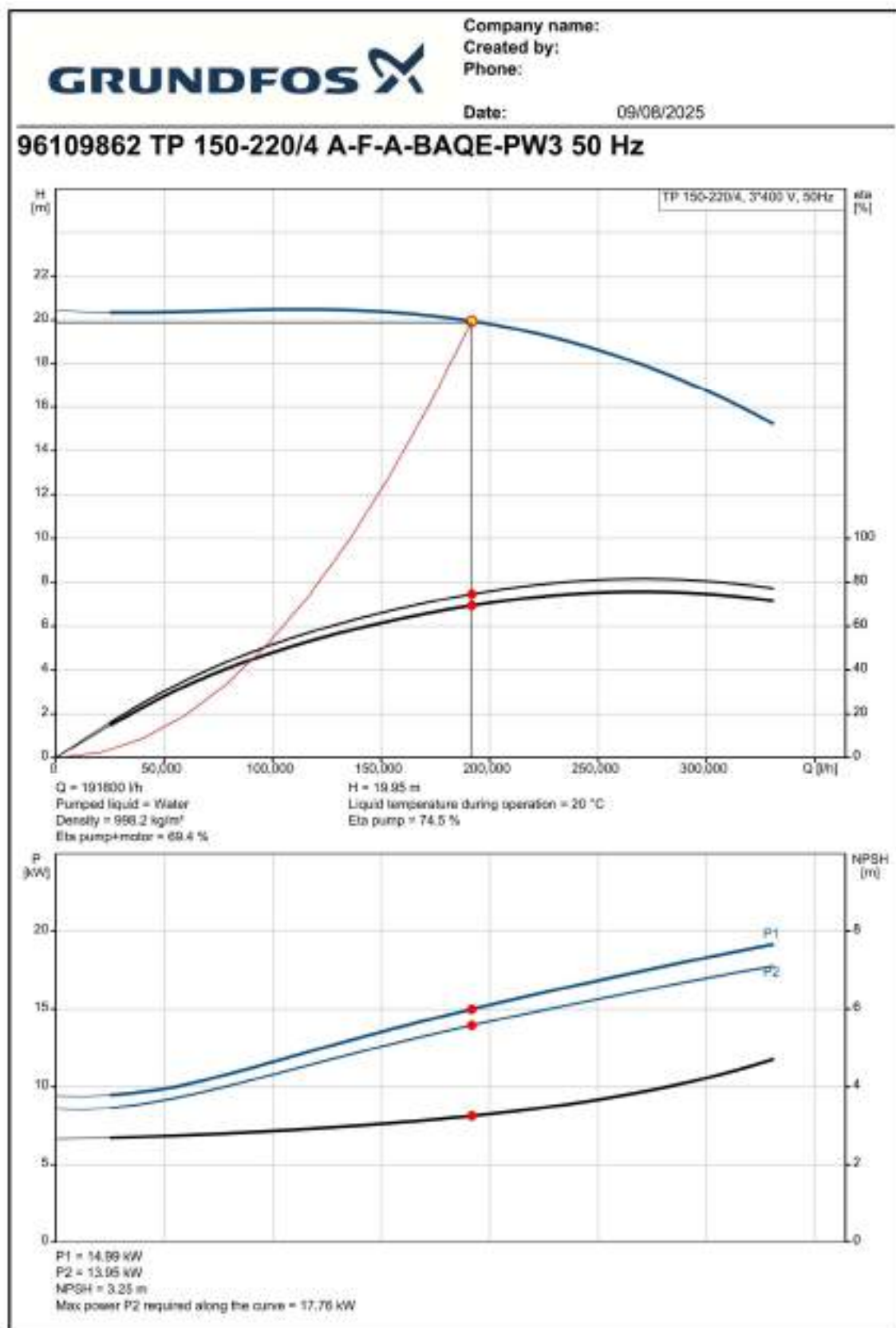
Company name:
Created by:
Phone:

Date: 09/08/2025

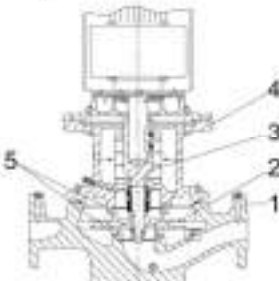
Qty.	Description
1	TP 150-220/4 A-F-A-BAQE-PW3  Note: Product picture may differ from actual product Product No.: 96109862 Single-stage, close-coupled, volute pump with in-line suction and discharge ports of identical diameter. The pump is of the top-pull-out design, i.e. the power head (motor, pump head and impeller) can be removed for maintenance or service while the pump housing remains in the pipework. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal. The shaft seal is according to EN 12756. Pipework connection is via PN 16 DIN flanges (EN 1092-2 and ISO 7005-2). The pump is fitted with a fan-cooled asynchronous motor. Pump  1: Pump housing 2: Impeller 3: Stub shaft 4: Pump head/motor stool 5: Wear rings The pump housing is provided with a replaceable brass neck ring to reduce the amount of liquid running from the outlet side of the impeller to the inlet side. The impeller is secured to the shaft with a nut. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal with torque transmission across the spring and around the bellows. Due to the bellows, the seal does not wear the shaft, and the axial movement is not prevented by deposits on the shaft. Seal faces: • Rotating seal ring material: carbon graphite, metal-impregnated • Stationary seat material: silicon carbide (SiC) Due to the favourable lubricating properties of carbon graphite, the seal is suitable for use even under poor lubricating conditions, such as hot water. However, under such conditions, wear on the carbon graphite face can be expected, and seal life will be reduced. The material pairing is not recommended for liquids containing particles as this will result in wear on the SiC face. Secondary seal material: EPDM (ethylene-propylene rubber) EPDM has excellent resistance to hot water. EPDM is not suitable for mineral oils. A circulation of liquid through the duct of the air vent screw ensures lubrication and cooling of the shaft seal. The flanges have tapings for mounting of pressure gauges.

		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	The motor stool forms connection between the pump housing and the motor, and is equipped with a manual air vent screw for venting of the pump housing and the shaft seal chamber. The sealing between motor stool and pump housing is an O-ring. The central part of the motor stool is provided with guards for protection against the shaft and coupling. The pump shaft is fastened directly on the motor shaft with key and set screws. The pump is mounted with a base plate. Motor The motor is a totally enclosed, fan-cooled motor with principal dimensions to IEC and DIN standards. Electrical tolerances comply with IEC 60034. The motor is flange-mounted with free-hole flange (FF). Motor-mounting designation in accordance with IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II). The motor efficiency is classified as IE3 in accordance with IEC 60034-30-1. The motor has thermistors (PTC sensors) in the windings in accordance with DIN 44081/DIN 44082. The protection reacts to both slow- and quick-rising temperatures, e.g. constant overload and stalled conditions. Thermal switches must be connected to an external control circuit in a way which ensures that the automatic reset cannot cause accidents. The motors must be connected to a motor-protective circuit breaker according to local regulations. The motor can be connected to a variable speed drive for adjustment of pump performance to any duty point. Grundfos CUE offers a range of variable speed drives. Please find more information in Grundfos Product Center. Further product details Technical data Controls: Frequency converter: None Liquid: Pumped liquid: Water Liquid temperature range: 0 .. 120 °C Selected liquid temperature: 20 °C Density: 998.2 kg/m³ Technical: Pump speed on which pump data are based: 1487 rpm Actual calculated flow: 191800 l/h Resulting head of the pump: 19.95 m Actual impeller diameter: 252 mm Primary shaft seal: BAQE Code for shaft seal: BAQE Curve tolerance: ISO9906:2012 3B MaxPowerP2AlongTheCurve: 17.76 kW Materials: Pump housing: Cast iron EN-GJL-250 ASTM class 35 Impeller: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30 Installation: Range of ambient temperature: -20 .. 55 °C Maximum operating pressure: 16 bar Max pressure at stated temp: 16 bar / 120 °C	

		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	Pipe connection standard: EN 1092-2 Type of connection: DIN Size of connection: DN 150 Pressure rating for connection: PN 16 Port-to-port length: 800 mm Flange size for motor: FF300 Electrical data: Motor type: INNOMOTICS Rated power - P₂: 18.5 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-420V/660-725V V Rated current: 35/20.5 A Starting current: 720 % Cos phi - power factor: 0.82 Rated speed: 1470 rpm IE efficiency: IE3 92.6% IE Efficiency class: IE3 Motor efficiency at full load: 92.6 % Motor efficiency at 3/4 load: 93.1 % Motor efficiency at 1/2 load: 92.9 % Number of poles: 4 Enclosure class (IEC 34-5): IP55 Insulation class (IEC 85): F Motor No: 99032117 Others: Minimum efficiency index, MEI ≥: 0.66 Net weight: 384 kg Gross weight: 416 kg Shipping volume: 0.937 m³ Danish VVS No.: 382767221 Country of origin: HU Custom tariff no.: 84137051	

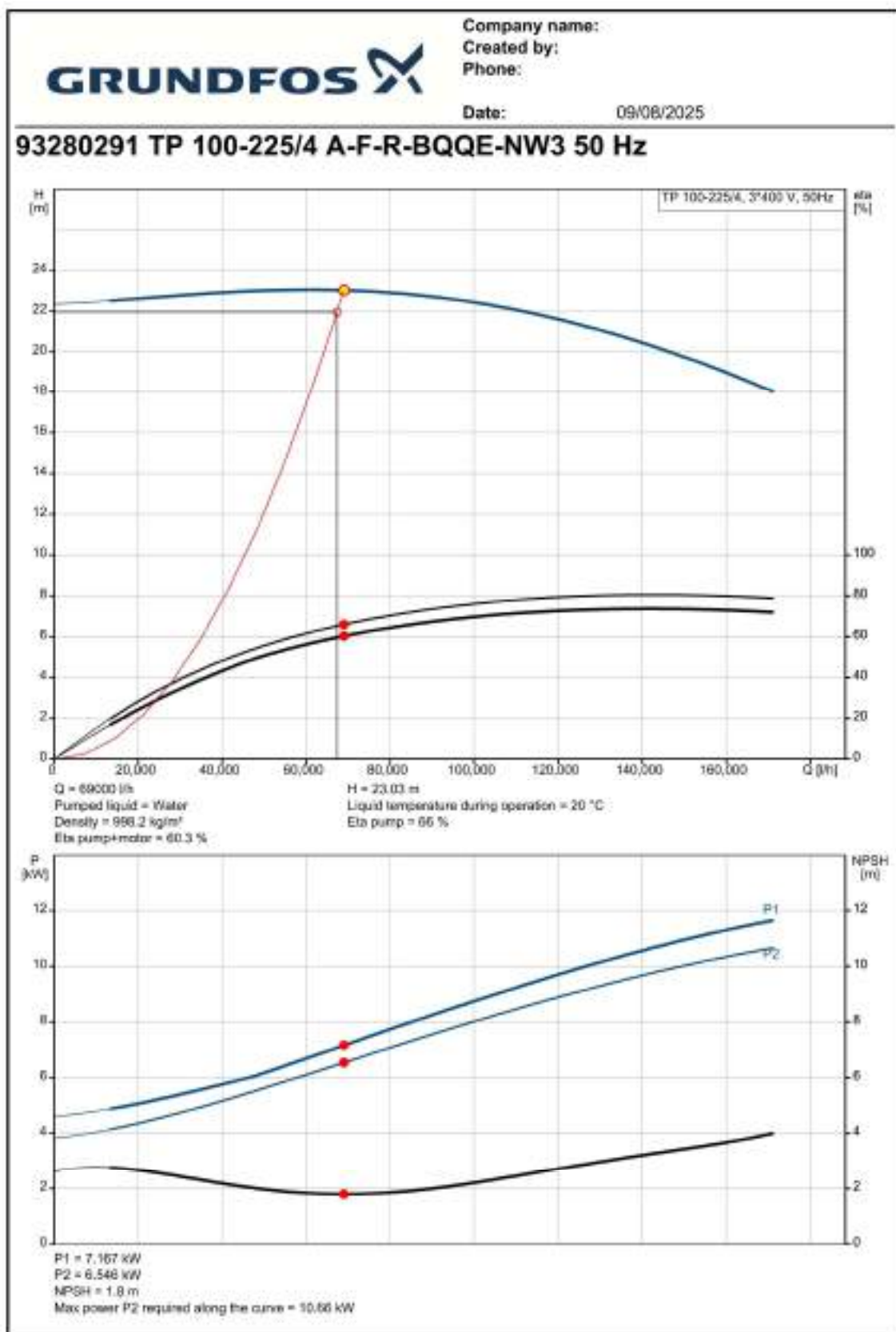


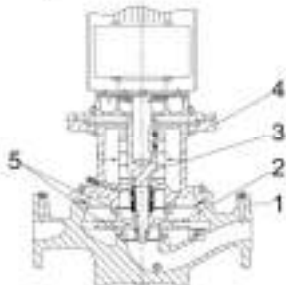
		Company name: Created by: Phone:
		Date: 09/08/2025

Qty.	Description
1	TP 100-225/4 A-F-R-BQQE-NW3  Note: Product picture may differ from actual product Product No.: 93260291 Single-stage, close-coupled, volute pump with in-line suction and discharge ports of identical diameter. The pump is of the top-pull-out design, i.e. the power head (motor, pump head and impeller) can be removed for maintenance or service while the pump housing remains in the pipework. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal. The shaft seal is according to EN 12756. Pipework connection is via PN 16 DIN flanges (EN 1092-2 and ISO 7005-2). The pump is fitted with a fan-cooled asynchronous motor. The product's minimum efficiency index (MEI) is greater or equal to 0.70. This is by the Commission Regulation (EU) considered as an indicative benchmark for best-performing water pump available on the market as from 1 January 2013. Pump  1: Pump housing 2: Impeller 3: Stub shaft 4: Pump head/motor stool 5: Wear rings The pump housing is provided with a replaceable brass neck ring to reduce the amount of liquid running from the outlet side of the impeller to the inlet side. The impeller is secured to the shaft with a nut. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal with torque transmission across the spring and around the bellows. Due to the bellows, the seal does not wear the shaft, and the axial movement is not prevented by deposits on the shaft. Seal faces: • Rotating seal ring material: silicon carbide (SiC) • Stationary seat material: silicon carbide (SiC) This material pairing is used where higher corrosion resistance is required. The high hardness of this material pairing offers good resistance against abrasive particles. Secondary seal material: EPDM (ethylene-propylene rubber) EPDM has excellent resistance to hot water. EPDM is not suitable for mineral oils. A circulation of liquid through the duct of the air vent screw ensures lubrication and cooling of the shaft seal. The flanges have tappings for mounting of pressure gauges.

		Company name: Created by: Phone: Date: 09/08/2025																																																					
Qty.	Description																																																						
1	The motor stool forms connection between the pump housing and the motor, and is equipped with a manual air vent screw for venting of the pump housing and the shaft seal chamber. The sealing between motor stool and pump housing is an O-ring. The central part of the motor stool is provided with guards for protection against the shaft and coupling. The pump shaft is fastened directly on the motor shaft with key and set screws. The pump is mounted with a base plate. Motor The motor is a totally enclosed, fan-cooled motor with principal dimensions to IEC and DIN standards. Electrical tolerances comply with IEC 60034. The motor is flange-mounted with free-hole flange (FF). Motor-mounting designation in accordance with IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II). The motor efficiency is classified as IE3 in accordance with IEC 60034-30-1. The motor has thermistors (PTC sensors) in the windings in accordance with DIN 44081/DIN 44082. The protection reacts to both slow- and quick-rising temperatures, e.g. constant overload and stalled conditions. Thermal switches must be connected to an external control circuit in a way which ensures that the automatic reset cannot cause accidents. The motors must be connected to a motor-protective circuit breaker according to local regulations. The motor can be connected to a variable speed drive for adjustment of pump performance to any duty point. Grundfos CUE offers a range of variable speed drives. Please find more information in Grundfos Product Center. Further product details Technical data <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td colspan="2">Controls:</td> </tr> <tr> <td>Frequency converter:</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Liquid:</td> </tr> <tr> <td>Pumped liquid:</td> <td>Water</td> </tr> <tr> <td>Liquid temperature range:</td> <td>-25 .. 120 °C</td> </tr> <tr> <td>Selected liquid temperature:</td> <td>20 °C</td> </tr> <tr> <td>Density:</td> <td>998.2 kg/m³</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Technical:</td> </tr> <tr> <td>Pump speed on which pump data are based:</td> <td>1482 rpm</td> </tr> <tr> <td>Actual calculated flow:</td> <td>69000 l/h</td> </tr> <tr> <td>Resulting head of the pump:</td> <td>23.03 m</td> </tr> <tr> <td>Actual impeller diameter:</td> <td>256 mm</td> </tr> <tr> <td>Primary shaft seal:</td> <td>BQOE</td> </tr> <tr> <td>Code for shaft seal:</td> <td>BQOE</td> </tr> <tr> <td>Curve tolerance:</td> <td>ISO9906:2012 3B</td> </tr> <tr> <td>MaxPowerP2AlongTheCurve:</td> <td>10.66 kW</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Materials:</td> </tr> <tr> <td>Pump housing:</td> <td>Cast iron</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EN-GJL-250</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ASTM class 35</td> </tr> <tr> <td>Impeller:</td> <td>Stainless steel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EN 1.4308</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ASTM CF8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Installation:</td> </tr> <tr> <td>Range of ambient temperature:</td> <td>-30 .. 60 °C</td> </tr> <tr> <td>Maximum operating pressure:</td> <td>16 bar</td> </tr> <tr> <td>Max pressure at stated temp:</td> <td>16 bar / 120 °C</td> </tr> </table>	Controls:		Frequency converter:	None	Liquid:		Pumped liquid:	Water	Liquid temperature range:	-25 .. 120 °C	Selected liquid temperature:	20 °C	Density:	998.2 kg/m³	Technical:		Pump speed on which pump data are based:	1482 rpm	Actual calculated flow:	69000 l/h	Resulting head of the pump:	23.03 m	Actual impeller diameter:	256 mm	Primary shaft seal:	BQOE	Code for shaft seal:	BQOE	Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B	MaxPowerP2AlongTheCurve:	10.66 kW	Materials:		Pump housing:	Cast iron		EN-GJL-250		ASTM class 35	Impeller:	Stainless steel		EN 1.4308		ASTM CF8	Installation:		Range of ambient temperature:	-30 .. 60 °C	Maximum operating pressure:	16 bar	Max pressure at stated temp:	16 bar / 120 °C
Controls:																																																							
Frequency converter:	None																																																						
Liquid:																																																							
Pumped liquid:	Water																																																						
Liquid temperature range:	-25 .. 120 °C																																																						
Selected liquid temperature:	20 °C																																																						
Density:	998.2 kg/m³																																																						
Technical:																																																							
Pump speed on which pump data are based:	1482 rpm																																																						
Actual calculated flow:	69000 l/h																																																						
Resulting head of the pump:	23.03 m																																																						
Actual impeller diameter:	256 mm																																																						
Primary shaft seal:	BQOE																																																						
Code for shaft seal:	BQOE																																																						
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B																																																						
MaxPowerP2AlongTheCurve:	10.66 kW																																																						
Materials:																																																							
Pump housing:	Cast iron																																																						
	EN-GJL-250																																																						
	ASTM class 35																																																						
Impeller:	Stainless steel																																																						
	EN 1.4308																																																						
	ASTM CF8																																																						
Installation:																																																							
Range of ambient temperature:	-30 .. 60 °C																																																						
Maximum operating pressure:	16 bar																																																						
Max pressure at stated temp:	16 bar / 120 °C																																																						

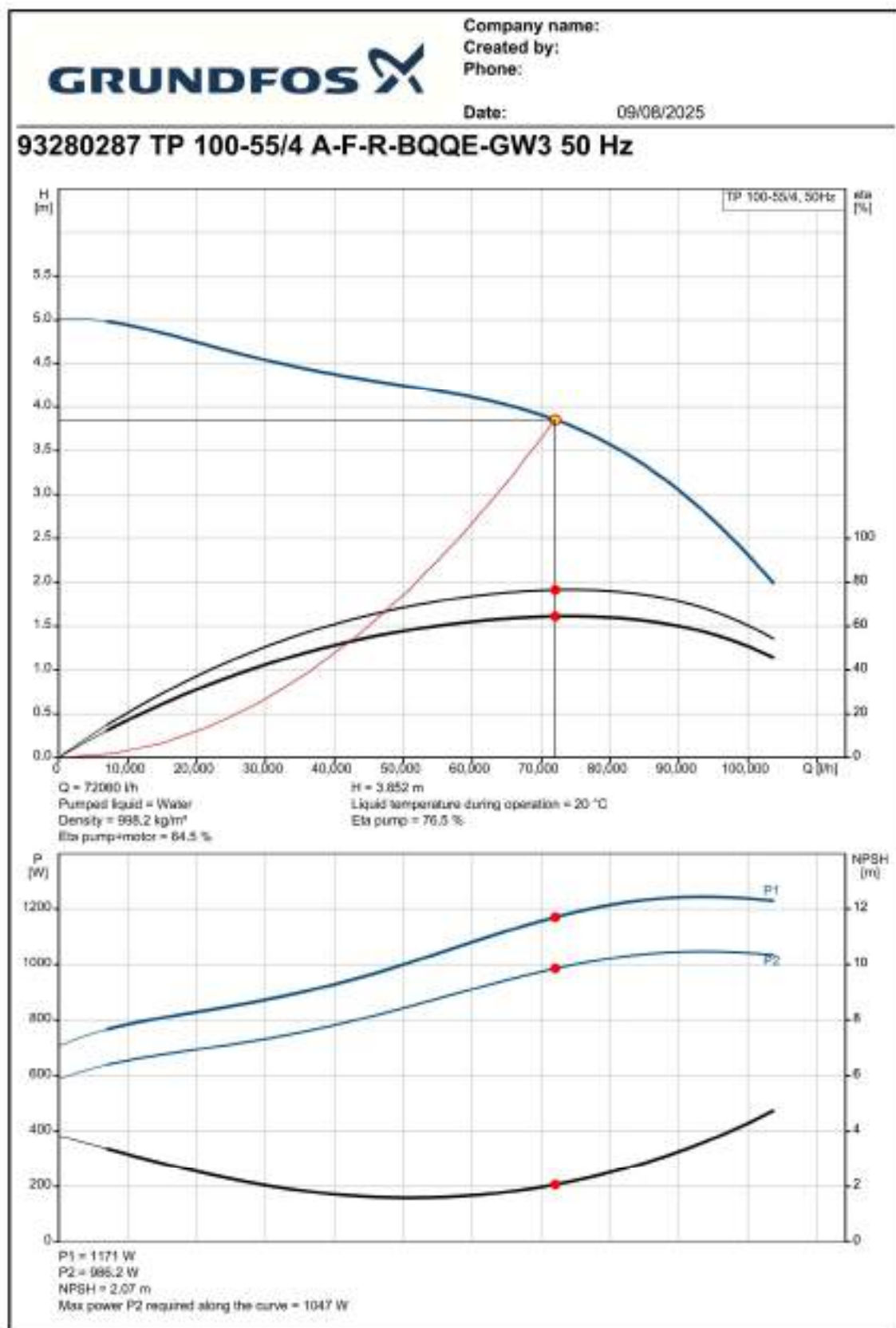
		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	Pipe connection standard: EN 1092-2 Type of connection: DIN Size of connection: DN 100 Pressure rating for connection: PN 16 Port-to-port length: 670 mm Flange size for motor: FF300 Electrical data: Motor type: 160MA Rated power - P₂: 11 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-420V/660-725V V Rated current: 21,2-19,6/12,2-11,4 A Starting current: 760 % Cos phi - power factor: 0.85 Rated speed: 1470 rpm IE efficiency: IE3 91,4% IE Efficiency class: IE3 Motor efficiency at full load: 91,4 % Motor efficiency at 3/4 load: 91,7 % Motor efficiency at 1/2 load: 91,1 % Number of poles: 4 Enclosure class (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Insulation class (IEC 85): F Motor No: 92534907 Others: Minimum efficiency index, MEI ≥: 0.7 Net weight: 247 kg Gross weight: 279 kg Shipping volume: 0.937 m³	

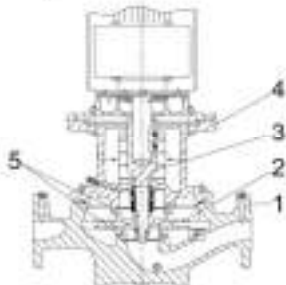


		Company name: Created by: Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	TP 100-55/4 A-F-R-BQQE-GW3  Product No.: 93260287	Note: Product picture may differ from actual product
Single-stage, close-coupled, volute pump with in-line suction and discharge ports of identical diameter. The pump is of the top-pull-out design, i.e. the power head (motor, pump head and impeller) can be removed for maintenance or service while the pump housing remains in the pipework. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal. The shaft seal is according to EN 12756. Pipework connection is via PN 16 DIN flanges (EN 1092-2 and ISO 7005-2). The pump is fitted with a fan-cooled asynchronous motor. The product's minimum efficiency index (MEI) is greater or equal to 0.70. This is by the Commission Regulation (EU) considered as an indicative benchmark for best-performing water pump available on the market as from 1 January 2013. Pump  1: Pump housing 2: Impeller 3: Stub shaft 4: Pump head/motor stool 5: Wear rings The pump housing is provided with a replaceable brass neck ring to reduce the amount of liquid running from the outlet side of the impeller to the inlet side. The impeller is secured to the shaft with a nut. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal with torque transmission across the spring and around the bellows. Due to the bellows, the seal does not wear the shaft, and the axial movement is not prevented by deposits on the shaft. Seal faces: • Rotating seal ring material: silicon carbide (SiC) • Stationary seat material: silicon carbide (SiC) This material pairing is used where higher corrosion resistance is required. The high hardness of this material pairing offers good resistance against abrasive particles. Secondary seal material: EPDM (ethylene-propylene rubber) EPDM has excellent resistance to hot water. EPDM is not suitable for mineral oils. A circulation of liquid through the duct of the air vent screw ensures lubrication and cooling of the shaft seal. The flanges have tappings for mounting of pressure gauges.		

		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	The motor stool forms connection between the pump housing and the motor, and is equipped with a manual air vent screw for venting of the pump housing and the shaft seal chamber. The sealing between motor stool and pump housing is an O-ring. The central part of the motor stool is provided with guards for protection against the shaft and coupling. The pump shaft is fastened directly on the motor shaft with key and set screws. Motor The motor is a totally enclosed, fan-cooled motor with principal dimensions to IEC and DIN standards. Electrical tolerances comply with IEC 60034. The motor is flange-mounted with free-hole flange (FF). Motor-mounting designation in accordance with IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II). The motor efficiency is classified as IE3 in accordance with IEC 60034-30-1. The motor does not incorporate motor protection and must be connected to a motor-protective circuit breaker which can be manually reset. The motor-protective circuit breaker must be set according to the rated current of the motor (I1/I). The motor can be connected to a variable speed drive for adjustment of pump performance to any duty point, Grundfos CUE offers a range of variable speed drives. Please find more information in Grundfos Product Center. Further product details Technical data Controls: Frequency converter: None Liquid: Pumped liquid: Water Liquid temperature range: -25 .. 120 °C Selected liquid temperature: 20 °C Density: 998.2 kg/m³ Technical: Pump speed on which pump data are based: 1453 rpm Actual calculated flow: 72060 l/h Resulting head of the pump: 3.852 m Actual impeller diameter: 130 mm Primary shaft seal: BQOE Code for shaft seal: BQOE Curve tolerance: ISO9906:2012 3B2 MaxPowerP2AlongTheCurve: 1.047 kW Materials: Pump housing: Cast iron EN-GJL-250 ASTM class 35 Impeller: Stainless steel EN 1.4308 ASTM CF8 Installation: Range of ambient temperature: -30 .. 60 °C Maximum operating pressure: 16 bar Max pressure at stated temp: 16 bar / 120 °C Pipe connection standard: EN 1092-2 Type of connection: DIN Size of connection: DN 100	

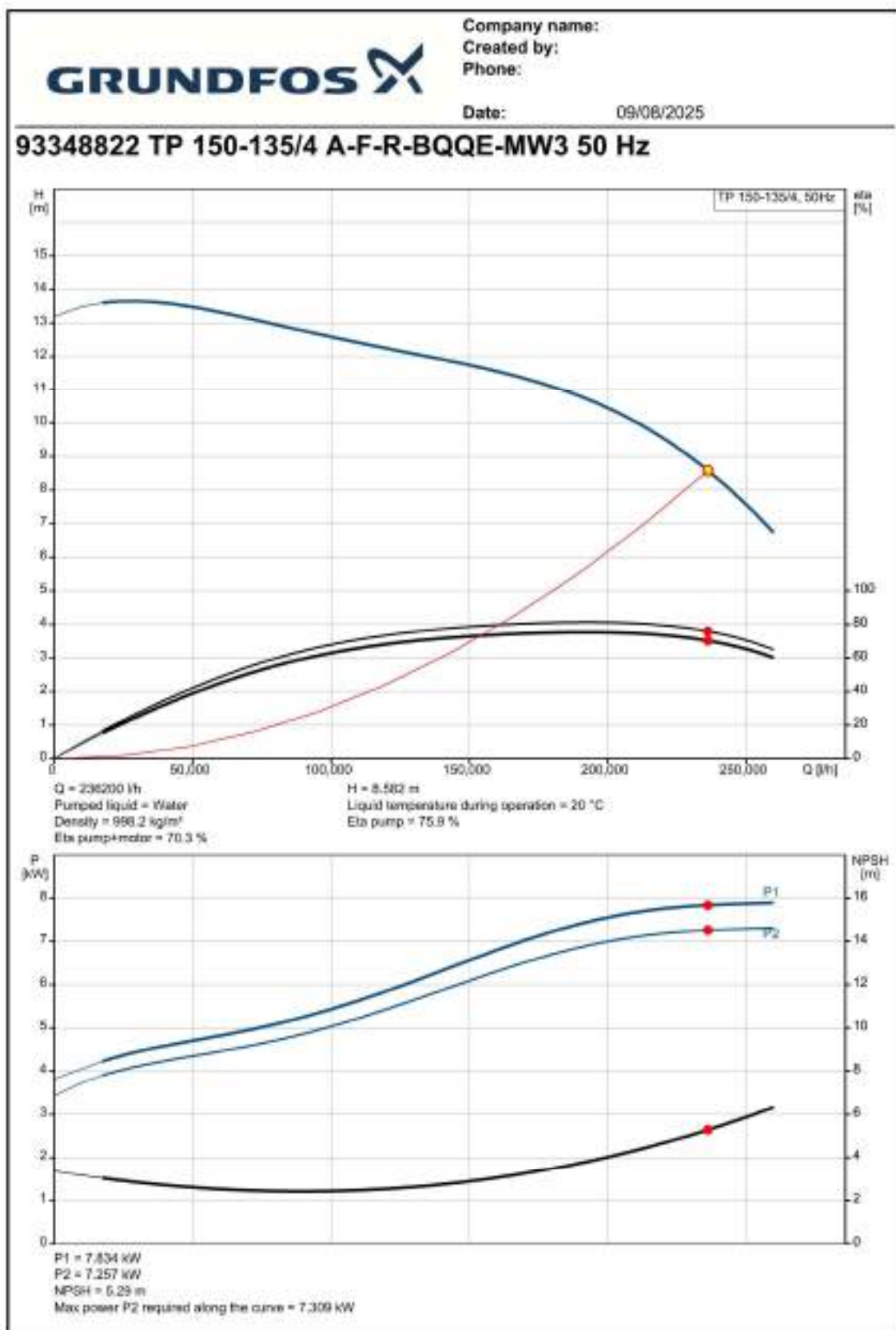
		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	Pressure rating for connection: PN 16 Port-to-port length: 550 mm Flange size for motor: FF165 Electrical data: Motor type: 90S Rated power - P2: 1.1 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 220/380 V Rated current: 4.44/2.58 A Starting current: 740 % Cos phi - power factor: 0.78 Rated speed: 1440 rpm IE efficiency: IE3 84,1% IE Efficiency class: IE3 Motor efficiency at full load: 84,1 % Motor efficiency at 3/4 load: 84,4 % Motor efficiency at 1/2 load: 82,9 % Number of poles: 4 Enclosure class (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Insulation class (IEC 85): F Motor No: 99313144 Others: Minimum efficiency index, MEI ≥: 0,7 Net weight: 81,6 kg Gross weight: 100 kg Shipping volume: 0,39 m³	



		Company name: Created by: Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	TP 150-135/4 A-F-R-BQGE-MW3  Product No.: 93348822	Note: Product picture may differ from actual product
Single-stage, close-coupled, volute pump with in-line suction and discharge ports of identical diameter. The pump is of the top-pull-out design, i.e. the power head (motor, pump head and impeller) can be removed for maintenance or service while the pump housing remains in the pipework. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal. The shaft seal is according to EN 12756. Pipework connection is via PN 16 DIN flanges (EN 1092-2 and ISO 7005-2). The pump is fitted with a fan-cooled asynchronous motor. The product's minimum efficiency index (MEI) is greater or equal to 0.70. This is by the Commission Regulation (EU) considered as an indicative benchmark for best-performing water pump available on the market as from 1 January 2013. Pump  1: Pump housing 2: Impeller 3: Stub shaft 4: Pump head/motor stool 5: Wear rings The pump housing is provided with a replaceable brass neck ring to reduce the amount of liquid running from the outlet side of the impeller to the inlet side. The impeller is secured to the shaft with a nut. The pump is fitted with an unbalanced rubber bellows seal with torque transmission across the spring and around the bellows. Due to the bellows, the seal does not wear the shaft, and the axial movement is not prevented by deposits on the shaft. Seal faces: • Rotating seal ring material: silicon carbide (SiC) • Stationary seat material: silicon carbide (SiC) This material pairing is used where higher corrosion resistance is required. The high hardness of this material pairing offers good resistance against abrasive particles. Secondary seal material: EPDM (ethylene-propylene rubber) EPDM has excellent resistance to hot water. EPDM is not suitable for mineral oils. A circulation of liquid through the duct of the air vent screw ensures lubrication and cooling of the shaft seal. The flanges have tappings for mounting of pressure gauges.		

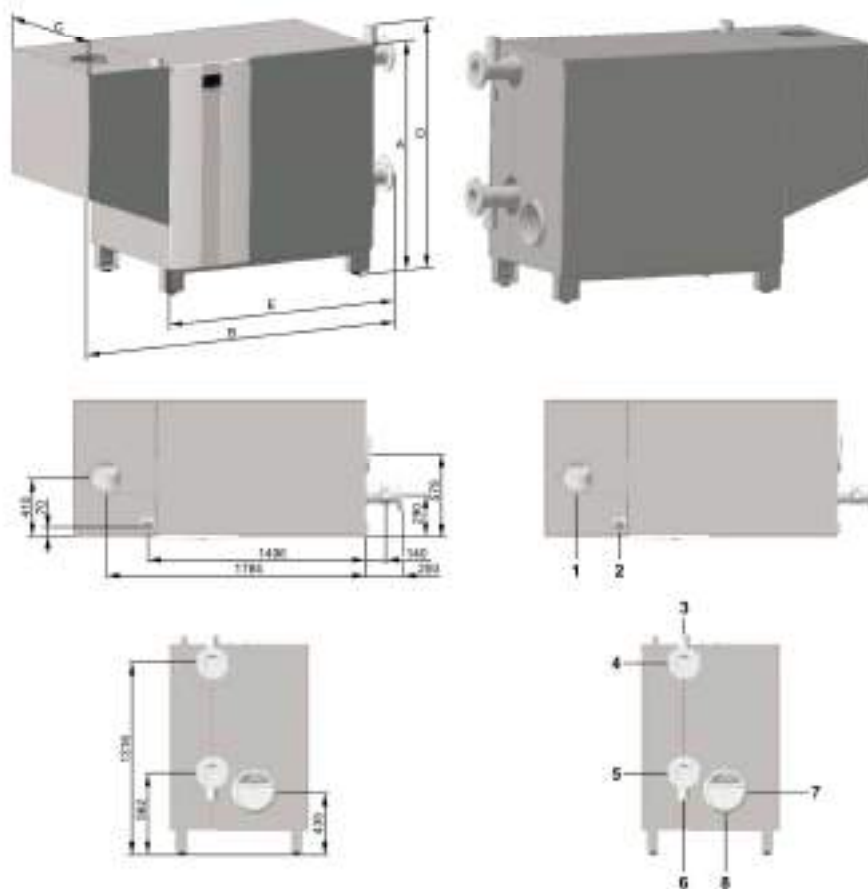
		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	The motor stool forms connection between the pump housing and the motor, and is equipped with a manual air vent screw for venting of the pump housing and the shaft seal chamber. The sealing between motor stool and pump housing is an O-ring. The central part of the motor stool is provided with guards for protection against the shaft and coupling. The pump shaft is fastened directly on the motor shaft with key and set screws. Motor The motor is a totally enclosed, fan-cooled motor with principal dimensions to IEC and DIN standards. Electrical tolerances comply with IEC 60034. The motor is flange-mounted with free-hole flange (FF). Motor-mounting designation in accordance with IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Code I) / IM 3001, IM 3011 (Code II). The motor efficiency is classified as IE4 in accordance with IEC 60034-30-1. The motor has thermistors (PTC sensors) in the windings in accordance with DIN 44081/DIN 44082. The protection reacts to both slow- and quick-rising temperatures, e.g. constant overload and stalled conditions. Thermal switches must be connected to an external control circuit in a way which ensures that the automatic reset cannot cause accidents. The motors must be connected to a motor-protective circuit breaker according to local regulations. The motor can be connected to a variable speed drive for adjustment of pump performance to any duty point. Grundfos CUE offers a range of variable speed drives. Please find more information in Grundfos Product Center. Further product details Technical data Controls: Frequency converter: None Liquid: Pumped liquid: Water Liquid temperature range: -25 .. 120 °C Selected liquid temperature: 20 °C Density: 998.2 kg/m³ Technical: Pump speed on which pump data are based: 1482 rpm Actual calculated flow: 236200 l/h Resulting head of the pump: 8.582 m Actual impeller diameter: 201 mm Primary shaft seal: BQQE Code for shaft seal: BQQE Curve tolerance: ISO9906:2012 3B2 MaxPowerP2AlongTheCurve: 7.309 kW Materials: Pump housing: Cast iron EN-GJL-250 ASTM class 35 Impeller: Stainless steel EN 1.4308 ASTM CF8 Installation: Range of ambient temperature: -20 .. 40 °C Maximum operating pressure: 16 bar Max pressure at stated temp: 16 bar / 120 °C Pipe connection standard: EN 1092-2	

		Company name:
		Created by:
		Phone:
		Date: 09/08/2025
Qty.	Description	
1	Type of connection: DIN Size of connection: DN 150 Pressure rating for connection: PN 16 Port-to-port length: 800 mm Flange size for motor: FF265 Electrical data: Motor type: 132M Rated power - P2: 7.5 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380 V Rated current: 15.5 A Starting current: 920 % Cos phi - power factor: 0.81 Rated speed: 1480 rpm IE efficiency: IE4 92.6% IE Efficiency class: IE4 Motor efficiency at full load: 92.6 % Motor efficiency at 3/4 load: 92.9 % Motor efficiency at 1/2 load: 92.2 % Number of poles: 4 Enclosure class (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Insulation class (IEC 85): F Motor No: 93309388 Others: Minimum efficiency index, MEI ≥: 0.7 Net weight: 176 kg Gross weight: 275 kg Shipping volume: 1.68 m³	





Caldera de condensación a gas MGK-2 800/1000



- 1 Admisión de aire
- 2 Conexión gas
- 3 Conexión grupo de seguridad
- 4 Impulsión de calefacción
- 5 Retorno calefacción
- 6 Válvula de drenaje
- 7 Conexión salida de gases
- 8 Salida de condensados



Caldera de condensación a gas MGK-2 800/1000

Número	MGK-2	800	1000
Potencia calorífica nominal a 80/60°C	kW	200	301
Potencia calorífica nominal a 50/30°C	kW	752	1000
Carga térmica nominal	kW	710	1042
Potencia calorífica mínima (modulando) a 80/60°C	kW	110	157
Potencia calorífica mínima (modulando) a 50/30°C	kW	133	174
Carga térmica mínima (modulando)	kW	122	160
Intervalo de modulación de carga	%	17-100	17-100
Rendimiento	%		
η 80/60 a carga máxima	%	98,7	98,8
η 50/30 a carga máxima	%	100,0	100,2
η 1000 a carga parcial 30%	%	100,8	100,0
Altura total	mm	1460	1460
Ancho total / Ancho sin conexión de salida de gases	mm	2265 / 1700	2265 / 1700
Profundo total / Profundo (sin aislamiento)	mm	970 / 900	970 / 900
Diámetro salida de gases	mm	250	250
Toma de aire de combustión	mm	200	200
Impulsión de calefacción	DIN PN	100/6	100/6
Retorno de calefacción	DIN PN	100/6	100/6
Conexión de gas	R	2,5"	2,5"
Valores tipo de gas	%	110 / 99	110 / 99
Gas natural E1H (34,5 kWh/m³)	m³/h	75,0	99,5
Presión de conexión de gas	mbar	20	20
Categoría de gas		2B1L	2B1L
Capacidad de agua del intercambiador de calor	L	80,6	92,6
Presión máxima admisible de la instalación	bar	6	6
Temperatura máxima admisible de impulsión	°C	80	80
Pérdidas de carga en circuito de agua (Δt = 20K)	mbar	127	123
Conducción de sistemas de gases	Tipos	B53, B53P, C43, C53, C63, C93	
Temperatura máxima admisible de impulsión	°C	80	80
Valor - pH del agua condensada		ca. 4,0	ca. 4,0
Temperatura de los gases de combustión 80/60°C-50/30°C a carga máxima	°C	65-42	65-40
Temperatura de los gases de combustión 80/60°C-50/30°C a carga mínima	°C	62-32	62-32
Caudal máx. de gases (m³/h)	m³/h	307	407
Volumen de agua de condensación a 40/30°C	l/h	77	83
Presión impelente disponible del ventilador de gas	Pa	200	250
Base (voltaje / frecuencia)		1 ~ NPE / 230 VAC / 50 Hz 2 ~ NPE / 400 VAC / 50 Hz	1 ~ NPE / 400 VAC / 50 Hz
Cobertura		16 A/B	16 A/C
Salida circuito/acumulador de calor / ZHP (Protección)		1 ~ NPE / 230 VAC / 50 Hz / max. 7A 2 ~ NPE / 400 VAC / 50 Hz / max. 7A	
Consumo de potencia eléctrica (carga parcial / plena carga)	W	60 - 850	60 - 1035
Consumo de potencia eléctrica en modo espera (Stand-by)	W	8	11
Grado de protección		IP20	
Potencia sonora DIN EN 15036 parte 1, estándar	dBA	67,7	73,3
Potencia sonora DIN EN 15036 parte 1, tipo forzado	dBA	65,1	63,5
Nivel de presión sonora a 1 m delante de MGK-2, estándar ⁽¹⁾	dBA	65-70	70-75
Nivel de presión sonora a 1 m delante de MGK-2, tipo forzado ⁽¹⁾	dBA	62-67	60-65
Peso total	kg	625	680
Homologación CE		0009CM326	

⁽¹⁾ En función de las condiciones generales de la instalación, como, p. ej., según sistema de salida de gases, tamaño y características de la sala de instalación



Caudal de aire
de 1000 a 30.000 m³/h

UTA PARA APLICACIONES DIVERSAS

DISEÑADA PARA CUMPLIR LAS NORMAS EN 13053 Y EN 1886

APTA PARA TODOS LOS AMBIENTES DEL SECTOR SERVICIOS, DE LA INDUSTRIA Y DE APLICACIONES HIGIÉNICAS

VERSIÓN HIGIÉNICA 39CP-C

OPCIÓN VDI 6022.

Unidad de tratamiento de aire 39CP-L/H/C

La gama de unidades de tratamiento de aire 39CP-L/H/C se ha desarrollado de conformidad con los requisitos de las normas EN 1886 y EN13053 e integra los componentes más innovadores (filtros de alta eficiencia, dispositivos de recuperación de energía, ventiladores EC, controladores de velocidad variable, etc.).

La gama se ha diseñado para cumplir con los requisitos medioambientales más restrictivos y rigurosos. La planta de fabricación consolida este escenario de calidad mediante las certificaciones ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001.

La gama 39CP-Cuenta con la certificación EUROVENT, programa UTA. Esta generación se ha estudiado siguiendo estos criterios para obtener un nivel de clasificación térmica elevado que permita su uso en todo tipo de aplicaciones.

El desarrollo de esta gama se ha llevado a cabo en el Centro de Excelencia Air Side europeo. En su diseño se ha contado con los medios digitales más avanzados y las distintas características han sido avaladas por pruebas en sala climática y en cámaras acústicas.

Asimismo, el Laboratorio del Centro permite a CARRIER ofrecer a sus pruebas opcionales específicas, asociadas a cada pedido: rendimientos, vibraciones, niveles sonoros.

Los procesos de pintura, mecanizado, chapa, chasis, aplicación de juntas, soldadura, pruebas y controles de final de cadena se realizan en líneas de producción específicas para la gama 39CP.



CARRIER pertenece al Programa de Certificación
Eurovent para buena aire - Recomendado de la
asociación de fabricantes
www.eurovent-certification.com

Traducción del documento original



Caudal de aire:
de 25000 a 60000 m³/h

UTA PARA TODAS LAS APLICACIONES
DISEÑADA PARA CUMPLIR LAS NORMAS EN 13053 Y EN 1886
EFICAZ EN INSTALACIONES DEL SECTOR SERVICIOS, EN INDUSTRIA Y EN
CENTROS SANITARIOS

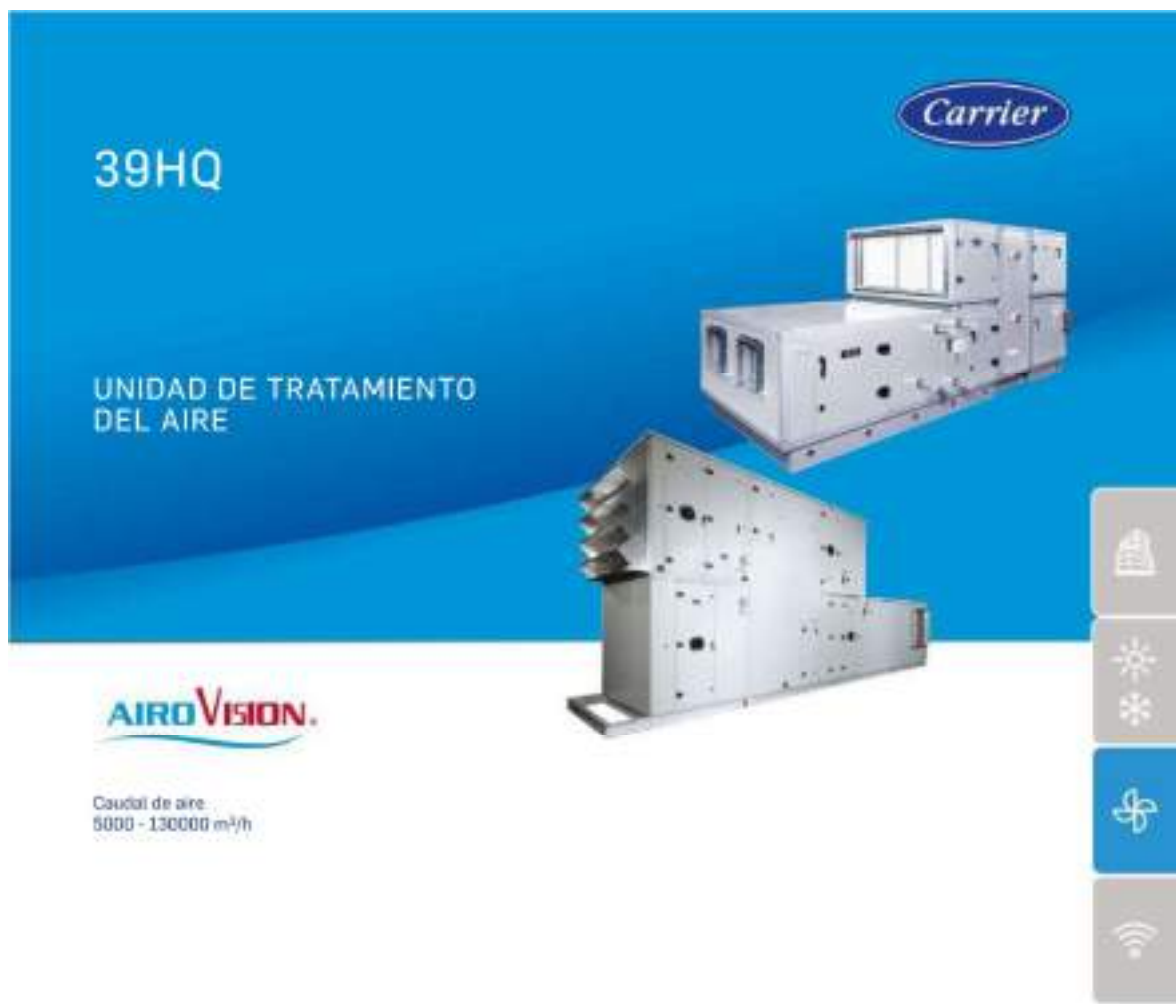
La gama 39CP-ST/CL está diseñada para los mercados del sector servicios, la industria y el ámbito sanitario, cubriendo las distintas necesidades de mezcla de aire, filtración, calefacción, refrigeración, deshumidificación, humidificación, ventilación, recuperación y atenuación acústica. Está disponible en montaje horizontal para instalaciones de interior o de exterior con cubierta y accesorios de protección. La gama se encuentra disponible en versión de flujo simple o flujo doble.

Gracias a la amplia gama de soluciones propuestas y a una excelente modularidad del producto, las especificaciones de los pliegos de condiciones encontrarán respuestas adaptadas a las normas EN 13053 y EN 1886.



EUROVENT es miembro del Programa de Certificación
Eurovent para HVAC RHP - Participación de la
red de proveedores del certificado de conformidad
certificados.com

Traducción del documento original



The advertisement features a blue background with a white air treatment unit (Carrier 39HQ) shown from two perspectives: a front view and a side view. The unit is a large, rectangular, industrial-grade device with various ports and a control panel. The Carrier logo is in the top right corner. The text '39HQ' is prominently displayed in the upper left. Below it, the text 'UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE' is written. The Airovision logo is in the bottom left, with the text 'Caudal de aire: 5000 - 130000 m³/h' below it. On the right side, there is a vertical column of five icons: a building, a sun, a snowflake, a fan, and a Wi-Fi symbol.

Airovision presenta una construcción modular que se puede personalizar totalmente para ofrecer el rendimiento requerido en cualquier aplicación.

Las nuevas envolventes especiales albergan solo componentes de alta calidad, que incluyen filtros, dispositivos de recuperación de energía, conjuntos de ventilador, baterías de refrigeración y de calefacción, humidificadores y atenuadores.

La gama Airovision también presenta características especiales en cuanto a calidad del aire y reducción de la energía necesaria para enfriar, calentar, humidificar y suministrar aire acondicionado.

Airovision está disponible en una amplia selección de tamaños y disposiciones, apropiadas para muchas aplicaciones.



CARRIER 2025

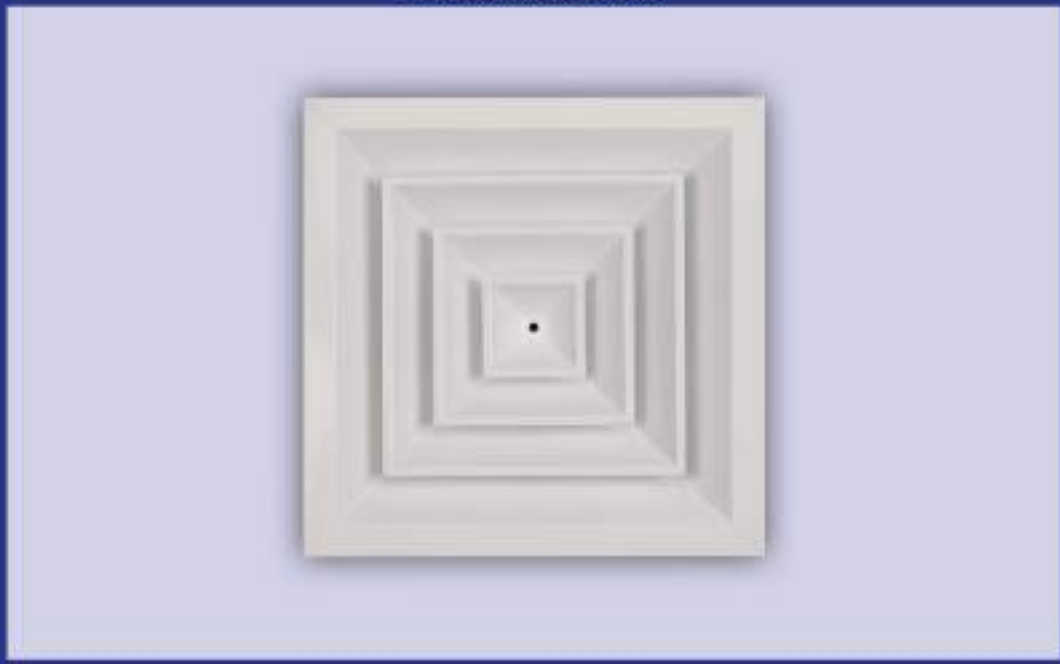
907

REDI

DIFUSOR CUADRADO, DCU

DIFUSOR CUADRADO, DCU

DIFUSOR CUADRADO, DCU



DESCRIPCIÓN

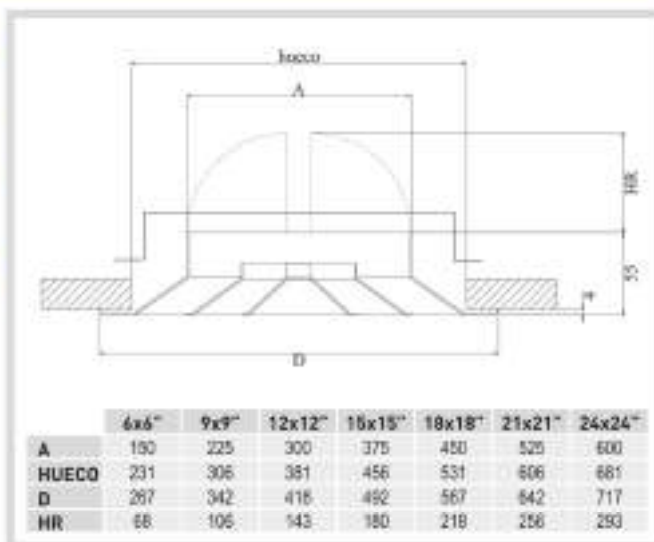
Difusor cuadrado de aros fijos.
Regulación de caudal.

FIJACIÓN

P puente de montaje

ACABADOS

Anodizado color plata
Blanco
Otros colores especificar RAL



Difusor cuadrado, DCU

[COD. 1600]

Tarifa	6X6	9X9	12X12	15X15	18X18	21X21	24X24
DCU-PR	39,29	51,75	63,92	78,95	97,39	114,03	139,33

DIFUSOR CUADRADO, DCU

REDI

DIFUSOR CUADRADO, DCU								
Q (m³/h)		6x6	9x9	12x12	15x15	18x18	21x21	24x24
100	Vel	1,89	0,97	0,59				
	P	3,2	0,84	0,31				
	Amin	0,79	0,48	0,33				
	Amax	1,32	0,80	0,55				
150	Vel	2,83	1,45	0,88	0,59			
	P	7,2	1,9	0,70	0,32			
	Amin	1,18	0,72	0,49	0,37			
	Amax	1,87	1,19	0,82	0,61			
200	Vel	3,78	1,93	1,17	0,79			
	P	13	3,4	1,2	0,59			
	Amin	1,58	0,96	0,60	0,49			
	Amax	2,63	1,59	1,10	0,81			
250	Vel	4,72	2,42	1,47	0,99	0,71		
	P	20	5,3	1,9	0,88	0,45		
	Amin	1,97	1,19	0,82	0,61	0,48		
	Amax	3,29	1,99	1,37	1,02	0,79		
300	Vel	5,67	2,90	1,76	1,18	0,85	0,64	
	P	29	7,6	2,6	1,3	0,65	0,37	
	Amin	2,37	1,43	0,99	0,73	0,57	0,46	
	Amax	3,95	2,39	1,64	1,22	0,95	0,77	
350	Vel	6,61	3,38	2,06	1,38	0,99	0,75	0,56
	P	39	10	3,8	1,7	0,89	0,50	0,31
	Amin	2,78	1,87	1,15	0,85	0,67	0,54	0,45
	Amax	4,81	2,79	1,92	1,42	1,11	0,90	0,75
400	Vel	7,56	3,87	2,35	1,58	1,13	0,85	0,67
	P	51	13	5,0	2,2	1,2	0,66	0,40
	Amin	3,15	1,91	1,31	0,98	0,76	0,62	0,51
	Amax	5,25	3,18	2,19	1,63	1,27	1,03	0,85
450	Vel	8,50	4,35	2,64	1,78	1,28	0,96	0,75
	P	65	17	6,3	2,8	1,5	0,83	0,51
	Amin	3,55	2,15	1,48	1,10	0,86	0,69	0,57
	Amax	5,92	3,58	2,46	1,83	1,43	1,15	0,96
500	Vel	9,45	4,83	2,94	1,97	1,42	1,07	0,83
	P	80	21	7,6	3,5	1,8	1,0	0,62
	Amin	3,95	2,39	1,64	1,22	0,95	0,77	0,64
	Amax	6,58	3,98	2,74	2,03	1,59	1,28	1,06
600	Vel		5,80	3,52	2,37	1,70	1,28	1,00
	P		30	11	5,0	2,6	1,5	0,90
	Amin		2,87	1,97	1,46	1,14	0,92	0,77
	Amax		4,78	3,29	2,44	1,90	1,54	1,28
700	Vel		6,77	4,11	2,76	1,98	1,49	1,17
	P		41	15	6,9	3,5	2,0	1,2
	Amin		3,34	2,30	1,71	1,33	1,08	0,89
	Amax		5,57	3,83	2,85	2,22	1,80	1,49
800	Vel		7,73	4,70	3,16	2,27	1,71	1,33
	P		54	20	9,0	4,6	2,6	1,6
	Amin		3,82	2,63	1,85	1,52	1,23	1,02
	Amax		6,37	4,28	3,25	2,54	2,05	1,70
	dB		40	25	<15	<15	<15	<15

Vel = Velocidad efectiva (m/s)
P = Presión efectiva en Pa
Amin = Alcance de difusión mínimo en metros

Amax = Alcance de difusión máximo en metros
dB = Nivel de potencia sonora en decibelios

REDI

DIFUSOR CUADRADO, DCU

DIFUSOR CUADRADO, DCU								
Q (m³/h)		5x6	9x9	12x12	15x15	18x18	21x21	24x24
900	Vel		8,70	5,29	3,55	2,55	1,92	1,50
	P		68,10	25,14	11,35	5,86	3,32	2,02
	Amin		4,30	2,86	2,20	1,71	1,38	1,15
	Amax		7,16	4,93	3,66	2,85	2,31	1,92
	dB		43	29	17	<15	<15	<15
1000	Vel		9,67	5,67	3,95	2,83	2,14	1,67
	P		84	31	14	7,2	4,1	2,5
	Amin		4,78	3,28	2,44	1,90	1,54	1,28
	Amax		7,96	5,48	4,06	3,17	2,58	2,13
	dB		46	32	20	<15	<15	<15
1100	Vel		10,63	6,46	4,34	3,12	2,35	1,83
	P		102	38	17	8,7	5,0	3,0
	Amin		5,25	3,62	2,68	2,09	1,69	1,41
	Amax		8,75	6,03	4,47	3,48	2,82	2,34
	dB		49	34	23	<15	<15	<15
1200	Vel			7,06	4,73	3,40	2,56	2,00
	P			45	20	10	5,9	3,6
	Amin			3,94	2,93	2,28	1,85	1,53
	Amax			6,57	4,88	3,81	3,08	2,56
	dB			37	25	16	<15	<15
1300	Vel			7,63	5,13	3,68	2,78	2,17
	P			62	24	12	6,9	4,2
	Amin			4,27	3,17	2,47	2,00	1,68
	Amax			7,12	5,28	4,12	3,33	2,77
	dB			39	28	18	<15	<15
1500	Vel			8,61	5,92	4,25	3,20	2,50
	P			70	32	16	9,2	5,6
	Amin			4,83	3,66	2,85	2,31	1,92
	Amax			8,22	6,10	4,76	3,85	3,19
	dB			43	32	22	<15	<15
1750	Vel			10,28	6,90	4,96	3,74	2,92
	P			95	43	22	13	7,7
	Amin			5,75	4,27	3,33	2,69	2,24
	Amax			8,59	7,11	5,55	4,49	3,73
	dB			48	36	27	18	<15
2000	Vel				7,89	5,67	4,27	3,33
	P				96	29	16	10
	Amin				4,86	3,81	3,08	2,56
	Amax				8,13	6,34	5,13	4,26
	dB				40	30	22	15
2250	Vel				8,86	6,38	4,80	3,75
	P				71	37	21	13
	Amin				5,49	4,28	3,46	2,87
	Amax				9,15	7,14	5,77	4,79
	dB				43	34	25	18
2500	Vel				9,86	7,09	5,34	4,17
	P				88	45	26	16
	Amin				6,10	4,76	3,85	3,19
	Amax				10,18	7,93	6,41	5,32
	dB				46	37	28	21
2750	Vel				10,85	7,79	5,87	4,58
	P				106	55	31	19
	Amin				6,71	5,23	4,23	3,51
	Amax				11,18	8,72	7,05	5,86
	dB				49	39	31	24
3000	Vel					8,90	6,41	5,00
	P					86	37	22
	Amin					5,71	4,62	3,83
	Amax					9,52	7,69	6,39
	dB					42	34	26

Vel = Velocidad efectiva (m/s)
P = Presión efectiva en Pa
Amin = Alcance de difusión mínimo en metros

Amax = Alcance de difusión máximo en metros
dB = Nivel de potencia sonora en decibelios

DIFUSOR CUADRADO, DCU

REDI

DIFUSOR CUADRADO, DCU								
Q (m³/h)		6x6	9x9	12x12	15x15	18x18	21x21	24x24
3250	Vel					9,21	6,94	5,42
	P					78	43	38
	Amin					6,19	5,00	4,15
	Amax					10,31	8,33	6,90
3500	dB					44	38	29
	Vel					8,92	7,47	5,83
	P					89	50	31
	Amin					6,66	5,39	4,47
3750	Amax					11,10	8,98	7,45
	dB					46	38	31
	Vel					10,63	8,01	6,25
	P					102	58	35
4000	Amin					7,14	5,77	4,79
	Amax					11,89	9,62	7,99
	dB					48	40	33
	Vel					11,34	8,54	6,67
4000	P					118	66	40
	Amin					7,61	6,16	5,11
	Amax					12,89	10,28	8,52
	dB					50	42	35

Vel = Velocidad efectiva (m/s)

P = Presión efectiva en Pa

Amin = Alcance de difusión mínimo en metros

Amax = Alcance de difusión máximo en metros

dB = Nivel de potencia sonora en decibelios

En caso de considerar el efecto del techo, multiplicar el alcance por un factor 1,4



Sintesis eXcellent GVAF Enfriadora de aire

Capacidad de refrigeración: 400-1000 kW



TRANE
A THOMSON BRAND

GVAF 155 XPG-RLN	581,1	3,92	5,98	236,0	90	-	7895	2200	2584	4515
GVAF 175 XPG-RLN	643,8	3,99	5,95	235,0	91	-	7895	2200	2584	4515
GVAF 190 XPG-RLN	696,8	4,13	6,28	248,2	90	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 205 XPG-RLN	758,2	4,06	6,28	248,0	91	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 245 XPG-RLN	878,4	3,74	6,15	244,6	92	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 250 XPG-RLN	957,5	3,48	6,06	239,6	93	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 280 XPG-RLN	998,6	4,05	6,55	258,9	92	-	13518	2200	2584	7781
GVAF 310 XPG-RLN	1117,2	3,85	6,41	253,5	93	-	13518	2200	2584	7781
GVAF 350 XPG-RLN	1238,0	3,54	6,28	247,6	94	-	13518	2200	2584	7781

PC: Cooling capacity

ηsc: Seasonal space cooling energy efficiency

L: Length

OW: Operating Weight

EER: Energy Efficiency Ratio (cooling)

LwD: A-weighted sound power level outside

W: Width

SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio

Refrigerant: Refrigerant type

H: Height

(1): Refrigeración: temperatura del aire exterior 35°C y temperatura del agua refrigerada 12°C/7°C (EN 14511:2002)

(2): Clasificación de diseño ecológico para enfriadores de confort - Aplicación de fan coil. Temperatura del aire exterior 35°C y temperatura de entrada/salida del agua enfriada: 12°C/7°C. ηsc/SEER según se define en los requisitos de diseño ecológico para enfriadores de confort con una capacidad máxima de 2000 kW - REGLAMENTO (UE) n.º 2016/2281 de 20 de diciembre de 2016.

(3): Según ISO 9614:2009. Condiciones Eurovent, con potencia acústica de referencia de 1 gW (sin accesorios).

(4): Unidad básica sin accesorios

GVAF XPG - LN Low Noise - R1234ze

	PC	EER	SEER	ηsc	LwD	Refrigerant	L	W	H	OW
	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)		(4)	(4)	(4)	(4)
	kW			%	dB(A)		mm	mm	mm	kg
GVAF 125 XPG-LN	456,0	4,15	5,77	227,6	90	-	7895	2200	2584	4515
GVAF 145 XPG-LN	525,9	4,05	5,85	231,2	90	-	7895	2200	2584	4515
GVAF 155 XPG-LN	581,1	3,92	5,98	235,4	92	-	7895	2200	2584	4515
GVAF 175 XPG-LN	643,8	3,99	5,99	233,2	93	-	7895	2200	2584	4515
GVAF 190 XPG-LN	696,8	4,12	6,23	247,7	92	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 205 XPG-LN	758,2	4,07	6,28	247,6	93	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 245 XPG-LN	878,4	3,74	6,16	243,3	94	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 250 XPG-LN	957,5	3,48	6,06	239,4	95	-	11268	2200	2584	6311
GVAF 280 XPG-LN	998,6	4,05	6,54	258,6	94	-	13518	2200	2584	7781
GVAF 310 XPG-LN	1117,2	3,87	6,48	253,1	95	-	13518	2200	2584	7781
GVAF 350 XPG-LN	1226,6	3,57	6,27	247,9	96	-	13518	2200	2584	7781

PC: Cooling capacity

ηsc: Seasonal space cooling energy efficiency

L: Length

OW: Operating Weight

EER: Energy Efficiency Ratio (cooling)

LwD: A-weighted sound power level outside

W: Width

SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio

Refrigerant: Refrigerant type

H: Height

(1): Refrigeración: temperatura del aire exterior 35°C y temperatura del agua refrigerada 12°C/7°C (EN 14511:2002)

(2): Clasificación de diseño ecológico para enfriadores de confort - Aplicación de fan coil. Temperatura del aire exterior 35°C y temperatura de entrada/salida del agua enfriada: 12°C/7°C. ηsc/SEER según se define en los requisitos de diseño ecológico para enfriadores de confort con una capacidad máxima de 2000 kW - REGLAMENTO (UE) n.º 2016/2281 de 20 de diciembre de 2016.

(3): Según ISO 9614:2009. Condiciones Eurovent, con potencia acústica de referencia de 1 gW (sin accesorios).

(4): Unidad básica sin accesorios

VENTILADORES CENTRÍFUGOS Y EXTRACTORES EN LÍNEA PARA CONDUCTOS

CJTX-C

Unidades de extracción 400°C/2h, a transmisión con ventilador de doble aspiración



Unidades de extracción 400°C/2h, con motor y transmisión en el interior de la caja, para trabajar en el exterior de la zona de riesgo de incendios

Ventilador:

- Estructuras en chapa de acero galvanizado
- Turbina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado
- Homologación según norma EN 12101-3, con certificación N°: 0370-CPR-0498
- Dirección aire sentido frontal

- Trifásicos 230/400V-50Hz (hasta 4kW) y 400/690V-50Hz, potencias superiores a 4kW
- Temperatura máxima del aire a transportar: Servicio S1 -20°C +120°C en continuo, Servicio S2 300°C/2h y 400°C/2h

Acabado:

- Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado

Motor:

- Motores clase F, con rodamientos a bolas, protección IP55, de 1 ó 2 velocidades según modelo
- Motores de eficiencia IE3 para potencias iguales o superiores a 0,75kW, excepto monofásicos, 2 velocidades y 8 polos

Bajo demanda:

- Extractores con salida vertical

Código de pedido

CJTX-C — 15/15 — 0,75 — (2V) — F-400

CJTX-C: Unidades de extracción 400°C/2h, a transmisión con ventilador de doble aspiración

Tamaño turbina

Potencia motor (CV)

Referencia con 2V: Ventilador con 2 velocidades

F-400: Homologación 400°C/2h
Para Servicio S2: 300°C/2h y 400°C/2h

Características técnicas

Modelo	Velocidad (m/s)	Intensidad mínima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/s)	Veloc. presión sonora (dB(A))	Peso aprox. (kg)	According ENP
		230V	400V	690V					
CJTX-C-7/7-0,75	1400	2,92	1,69	0,55	0,55	2450	62	98	2018
CJTX-C-7/7-0,75-2V	1400 / 700	1,70 / 0,82	0,55 / 0,19	0,55 / 0,19	0,55	2450 / 1225	62 / 52	98	2018
CJTX-C-7/7-1 IE3	1600	2,82	1,62	0,75	0,75	2800	69	63	2018
CJTX-C-7/7-1-2V	1600 / 800	1,66 / 0,80	0,75 / 0,20	0,75 / 0,20	0,75	2800 / 1400	69 / 54	61	2018
CJTX-C-9/9-0,33-2V	880 / 440	0,70 / 0,35	0,25 / 0,10	0,25 / 0,10	0,25	2800 / 1400	58 / 45	65	2018
CJTX-C-9/9-0,5	900	2,32	1,17	0,37	0,37	3300	61	66	2018
CJTX-C-9/9-0,5-2V	900 / 450	1,06 / 0,53	0,37 / 0,11	0,37 / 0,11	0,37	3300 / 1650	61 / 46	67	2018
CJTX-C-9/9-0,75	1060	2,82	1,69	0,55	0,55	3800	65	69	2018
CJTX-C-9/9-1 IE3	1200	2,82	1,62	0,75	0,75	4550	69	74	2018
CJTX-C-9/9-1,5 IE3	1340	4,07	2,35	1,10	1,10	4800	70	80	2018
CJTX-C-9/9-3 IE3	1500	6,41	3,11	1,60	1,60	5350	73	92	2018
CJTX-C-10/10-0,33	900	1,66	0,96	0,25	0,25	3000	57	77	2018
CJTX-C-10/10-0,33-2V	900 / 450	0,70 / 0,35	0,25 / 0,10	0,25 / 0,10	0,25	3000 / 1500	57 / 42	77	2018
CJTX-C-10/10-0,5	900	2,32	1,17	0,37	0,37	3400	61	77	2018
CJTX-C-10/10-0,5-2V	900 / 450	1,06 / 0,53	0,37 / 0,11	0,37 / 0,11	0,37	3400 / 1700	61 / 46	79	2018
CJTX-C-10/10-0,75	900	2,32	1,69	0,55	0,55	4000	63	81	2018
CJTX-C-10/10-0,75-2V	900 / 450	1,70 / 0,82	0,55 / 0,19	0,55 / 0,19	0,55	4000 / 2000	63 / 46	81	2018
CJTX-C-10/10-1 IE3	1000	2,82	1,62	0,75	0,75	4350	66	80	2018
CJTX-C-10/10-1-2V	1000 / 500	1,66 / 0,80	0,75 / 0,20	0,75 / 0,20	0,75	4350 / 2175	66 / 50	84	2018
CJTX-C-10/10-1,5 IE3	1130	4,07	2,35	1,10	1,10	5000	68	86	2018
CJTX-C-10/10-2 IE3	1200	6,41	3,11	1,60	1,60	5450	71	102	2018
CJTX-C-10/10-3 IE3	1450	7,93	4,56	2,20	2,20	6200	74	90	2018
CJTX-C-10/10-0,5	900	2,32	1,17	0,37	0,37	4300	66	90	2018
CJTX-C-10/10-0,5-2V	900 / 450	1,06 / 0,53	0,37 / 0,11	0,37 / 0,11	0,37	4300 / 2150	66 / 45	90	2018
CJTX-C-10/10-0,75	700	2,32	1,69	0,55	0,55	4950	63	99	2018

Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (L/min)	Nivel presión estática (bar)	Peso aprox. (kg)	According ENP
		230V	400V	690V					
CJTK-C-12/12-0.75-2V	700 / 350		1,70 / 0,85		0,55 / 0,19	4800 / 2425	93 / 48	100	2018
CJTK-C-12/12-1-E3	800	2,82	1,62		0,75	5250	85	105	2018
CJTK-C-12/12-1-2V	800 / 400		2,00 / 0,90		0,75 / 0,20	5250 / 2625	85 / 50	103	2018
CJTK-C-12/12-1.5-E3	880	4,07	2,34		1,10	6150	68	115	2018
CJTK-C-12/12-1.5-2V	880 / 440		2,90 / 1,35		1,30 / 0,25	6150 / 3075	68 / 53	104	2018
CJTK-C-12/12-2-E3	1080	5,41	3,11		1,30	6800	70	121	2018
CJTK-C-12/12-3-E3	1140	7,90	4,56		2,20	7900	73	128	2018
CJTK-C-12/12-4-E3	1250	10,70	6,15		3,00	8550	75	130	2018
CJTK-C-15/15-0.75	620	2,92	1,68		0,95	5900	69	129	2018
CJTK-C-15/15-0.75-2V	620 / 310		1,80 / 0,85		0,55 / 0,09	6000 / 3000	59 / 44	126	2018
CJTK-C-15/15-1-E3	660	2,82	1,62		0,75	7000	61	131	2018
CJTK-C-15/15-1.5-E3	680	4,07	2,34		1,10	8050	64	140	2018
CJTK-C-15/15-2-E3	700	5,41	3,11		1,50	8900	66	149	2018
CJTK-C-15/15-3-E3	800	7,90	4,56		2,20	10100	69	156	2018
CJTK-C-15/15-4-E3	880	10,70	6,15		3,00	11200	72	149	2018
CJTK-C-15/15-5.5-E3	870	15,90	9,00		4,00	12000	73	147	2018
CJTK-C-18/18-1-E3	460	2,82	1,62		0,75	10100	60	164	2018
CJTK-C-18/18-1-2V	460 / 230		2,20 / 0,870		0,75 / 0,15	10100 / 5050	60 / 45	162	2018
CJTK-C-18/18-1.5-E3	510	4,07	2,34		1,10	11800	61	175	2018
CJTK-C-18/18-1.5-2V	510 / 255		3,00 / 1,15		1,30 / 0,18	11800 / 5900	61 / 46	165	2018
CJTK-C-18/18-2-E3	540	5,41	3,11		1,50	13900	64	183	2018
CJTK-C-18/18-2-2V	540 / 270		4,00 / 1,90		1,50 / 0,25	13900 / 6950	64 / 49	181	2018
CJTK-C-18/18-3-E3	610	7,90	4,56		2,20	15800	67	171	2018
CJTK-C-18/18-3-2V	610 / 305		5,60 / 2,70		2,20 / 0,37	15800 / 7925	67 / 52	173	2018
CJTK-C-18/18-4-E3	660	10,70	6,15		3,00	17600	70	182	2018
CJTK-C-18/18-4-2V	660 / 330		8,00 / 3,90		3,00 / 0,55	17600 / 8800	70 / 55	180	2018
CJTK-C-18/18-5.5-E3	750	15,90	9,00		4,00	19400	72	190	2018
CJTK-C-18/18-5.5-2V	750 / 375		11,00 / 4,00		4,00 / 0,65	19400 / 9725	72 / 57	184	2018
CJTK-C-18/18-7.5-E3	800		10,30	5,97	5,50	21200	74	211	2018
CJTK-C-18/18-7.5-2V	800 / 400		13,20 / 5,30		5,50 / 1,00	21200 / 10600	74 / 59	204	2018
CJTK-C-18/18-10-E3	900		15,90	8,06	7,50	24000	77	218	2018
CJTK-C-20/20-2-E3	450	5,41	3,11		1,30	14000	64	284	2018
CJTK-C-20/20-3-E3	530	7,90	4,56		2,20	15800	66	271	2018
CJTK-C-20/20-4-E3	580	10,70	6,15		3,00	17600	70	282	2018
CJTK-C-20/20-5.5-E3	660	15,90	9,00		4,00	19000	72	281	2018
CJTK-C-20/20-7.5-E3	740		10,30	5,97	5,50	21150	74	312	2018
CJTK-C-20/20-10-E3	815		15,90	8,06	7,50	23600	77	320	2018
CJTK-C-22/22-2-E3	380	5,41	3,11		1,50	16000	62	306	2018
CJTK-C-22/22-3-2V	380 / 190		4,80 / 1,90		1,50 / 0,25	16000 / 8000	62 / 47	310	2018
CJTK-C-22/22-3-E3	430	7,90	4,56		2,20	18400	64	310	2018
CJTK-C-22/22-3-2V	430 / 215		5,60 / 2,20		2,20 / 0,37	18400 / 9200	64 / 49	310	2018
CJTK-C-22/22-4-E3	480	10,70	6,15		3,00	20300	66	325	2018
CJTK-C-22/22-5.5-E3	520	15,90	9,00		4,00	22050	69	325	2018
CJTK-C-22/22-7.5-E3	580		10,30	5,97	5,50	23950	72	355	2018
CJTK-C-22/22-10-E3	650		15,90	8,06	7,50	26050	74	362	2018
CJTK-C-22/22-15-E3	740		20,90	11,10	11,00	28950	77	383	2018
CJTK-C-22/22-20-E3	780		27,90	14,20	15,00	32000	79	441	2018
CJTK-C-25/25-2-E3	340	7,90	4,56		2,20	21500	66	370	2018
CJTK-C-25/25-3-2V	340 / 170		5,60 / 2,20		2,20 / 0,37	21500 / 10775	66 / 51	372	2018
CJTK-C-25/25-4-E3	380	10,70	6,15		3,00	23800	69	381	2018
CJTK-C-25/25-4-2V	380 / 190		8,00 / 3,90		3,00 / 0,55	23800 / 11900	69 / 53	379	2018
CJTK-C-25/25-5.5-E3	420	15,90	9,00		4,00	26000	70	378	2018
CJTK-C-25/25-5.5-2V	420 / 210		11,00 / 4,00		4,00 / 0,65	26000 / 13000	70 / 55	383	2018
CJTK-C-25/25-7.5-E3	470		10,30	5,97	5,50	28250	72	416	2018
CJTK-C-25/25-7.5-2V	470 / 235		13,20 / 5,30		5,50 / 1,00	28250 / 14125	72 / 58	409	2018
CJTK-C-25/25-10-E3	510		15,90	8,06	7,50	30150	75	457	2018
CJTK-C-25/25-10-2V	510 / 255		16,90 / 5,50		7,50 / 1,30	30150 / 15075	75 / 60	452	2018
CJTK-C-25/25-15-E3	570		20,90	11,10	11,00	33000	78	444	2018
CJTK-C-25/25-15-2V	570 / 285		23,20 / 8,70		11,00 / 2,50	33000 / 16500	78 / 63	450	2018
CJTK-C-25/25-20-E3	650		27,90	14,20	15,00	36750	80	499	2018
CJTK-C-30/30-2-E3	250	7,90	4,56		2,20	25500	64	503	2018
CJTK-C-30/30-3-2V	250 / 125		5,60 / 2,20		2,20 / 0,37	25500 / 12775	64 / 49	502	2018
CJTK-C-30/30-4-E3	280	10,70	6,15		3,00	28050	66	521	2018
CJTK-C-30/30-4-2V	280 / 140		8,00 / 3,90		3,00 / 0,55	28050 / 14025	66 / 51	519	2018
CJTK-C-30/30-5.5-E3	340	15,90	9,00		4,00	30750	69	519	2018
CJTK-C-30/30-5.5-2V	340 / 170		11,00 / 4,00		4,00 / 0,65	30750 / 15375	69 / 53	523	2018
CJTK-C-30/30-7.5-E3	360		10,30	5,97	5,50	32600	71	553	2018

VENTILADORES CENTRÍFUGOS Y EXTRACTORES EN LÍNEA PARA CONDUCTOS

Características técnicas

Modelo	Velocidad	Intensidad mínima admisible (A)			Potencia instalada	Caudal máximo	Nivel presión sonora	Peso aprox.	According EU
	(r/min)	230V	400V	660V	(kW)	m³/h	dBA	(Kg)	
CJTX-C-30/20-7.5-2V	380 / 180	13,20 / 5,30			5,50 / 1,00	33600 / 16800	71 / 56	540	201B
CJTX-C-30/20-10 IE3	410	13,90	8,06		7,50	36400	73	561	201B
CJTX-C-30/20-10-2V	410 / 205	16,90 / 5,30			7,50 / 1,30	36400 / 18200	73 / 58	560	201B
CJTX-C-30/20-15 IE3	460	20,90	12,10		11,00	40250	76	582	201B
CJTX-C-30/20-15-2V	460 / 240	23,20 / 6,70			11,00 / 2,00	40250 / 20125	76 / 61	588	201B
CJTX-C-30/20-20 IE3	520	27,90	16,20		15,00	45000	78	644	201B
CJTX-C-30/20-20-2V	520 / 260	31,22 / 11,75			15,00 / 3,00	45000 / 22500	78 / 63	618	201B
CJTX-C-30/20-25 IE3	550	35,10	20,30		18,50	49500	79	641	201B
CJTX-C-30/20-25-2V	550 / 275	33,00 / 11,00			17,00 / 3,40	49500 / 24750	79 / 64	640	201B

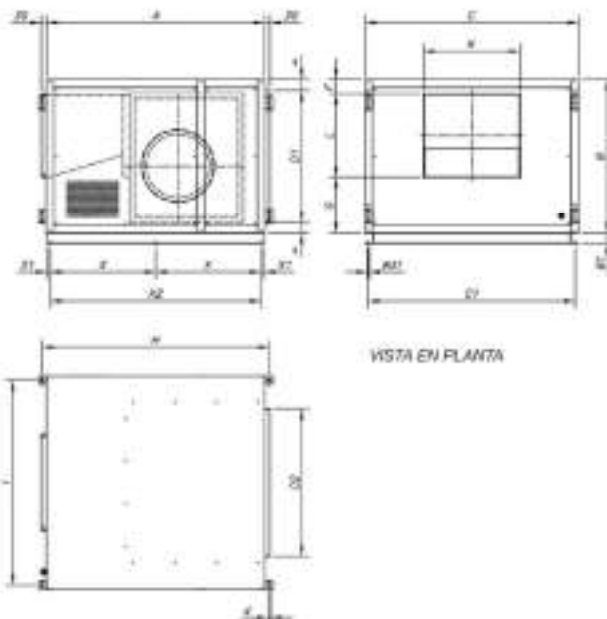


Erp. (Energy Related Products)

Información de la Directiva 2009/125/EC descargable desde la web de SODECA o programa de selección QuickFan

Dimensiones mm

Suministro
standard impulsión:
horizontal
(H): LG-60



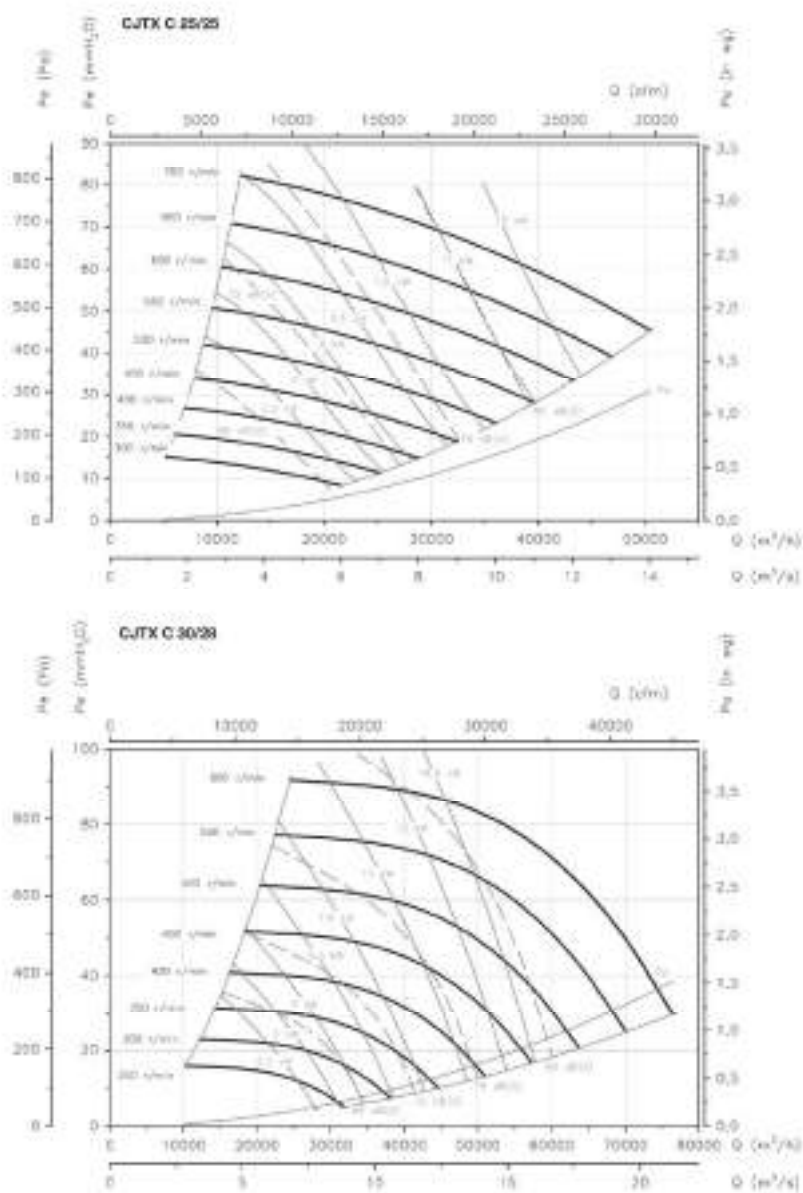
	A	B	B1	C	C1	ad	ad1	D1	D2	F	G	H	I	K	L	X	X1	X2
CJTX-C-7/7	390	480	-	730	688	18,2	8	354	470	82	200	750	685	208	316	-	-	-
CJTX-C-9/9	585	585	-	789	718	18,2	8	488	488	90	200	830	714	356	370	-	-	-
CJTX-C-10/10	680	618	-	825	768	18,2	8	400	520	87	208	810	780	334	396	-	-	-
CJTX-C-12/12	870	690	-	945	900	18,2	8	504	670	90	200	1000	900	396	330	-	-	-
CJTX-C-16/16	1100	778	-	1100	1007	18,2	8	668	726	91	268	1160	1068	468	471	-	-	-
CJTX-C-16/16	1278	900	68	1250	1307	18,2	11	774	870	90	320	1309	1209	552	480	614,5	30	1229
CJTX-C-20/20	1488	1090	69	1474	1431	12	11	904	1100	122	347	1585	1418	611	611	722,8	20	1545
CJTX-C-20/20	1643	1190	68	1605	1540	12	11	1054	1590	125	362	1780	1578	686	705	786,5	30	1681
CJTX-C-25/25	1900	1300	68	1920	1792	12	11	1174	1480	125	388	1880	1778	772	806	875,0	30	1781
CJTX-C-30/20	2009	1426	68	2124	2091	12	11	1309	1780	118	405	2060	2078	906	942	970,0	30	1981

VENTILADORES CENTRÍFUGOS Y EXTRACTORES EN LÍNEA PARA CONDUCTOS

Curvas características

Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm.

Pe= Presión estática en mmH₂O, Pa e inwg.



Fan coils CF



SERIE CF

Unidades fan coils tipo apartamento
Completa disponibilidad de gama de termostatos
y controles hidráulicos
Ventiladores con tres velocidades
Disponibilidad de control y protección de baterías eléctricas
Potencias de 8 KW a 31 KW en frío
Potencias de 6 KW a 37 KW en calor

Posibilidad de control

- Válvulas de 3 vías todo/nada o proporcional.
- Válvulas de 2 vías todo/nada.
- Válvulas de equilibrado dinámico.
- Termostatos digitales.
- Termostatos electromecánicos.
- Telegestión.

Máxima configuración de baterías

dos tubos 4 y 6 filas en frío.
cuatro tubos 1 y 2 filas en calor.



✓ Accesorios y características opcionales disponibles

- Toma de aire exterior.
- Calefacción eléctrica.
- Batería expansión directa.
- Doble pendiente anti-humedad.
- Motor potenciado.
- Perfilado de embudo circular.
- Acabado en chapa plastificada.
- Válvulas de control hidráulico.
- Válvulas de equilibrado dinámico.
- Silenciadores en impulsión y aspiración.



Unidades Fan Coils

GAMA CF



POTENCIAS FRIGORÍFICAS DE BATERÍAS PARA PRESIÓN DISP. 53 Pa												
MODELO	VEL.	m³/h	FRÍO INSTALACIÓN 2 TUBOS - 4 FILAS				CALOR / 2 TUBOS - 4 FILAS			CALOR / 4 TUBOS - 1 FILA		
			Potencia Total	Potencia Sensible	Caudal Agua	P.Carga Agua	Potencia Total	Caudal Agua	P.Carga Agua	Potencia Total	Caudal Agua	P.Carga Agua
			kW	kW	l/h	m.c.a.	kW	l/h	m.c.a.	kW	l/h	m.c.a.
CF-11	Max.	1.146	7,1	5,4	1.215	2,4	8,6	1.215	2,1	6,5	558	1,4
	Med.	1.115	6,9	5,3	1.189	2,3	8,5	1.189	2,0	6,4	548	1,3
	Min.	1.053	6,6	5,0	1.128	2,0	7,9	1.128	1,9	6,1	527	1,3
CF-21	Max.	1.975	11,8	8,5	2.036	1,9	14,2	2.036	1,6	9,3	800	2,9
	Med.	1.690	10,6	7,6	1.830	1,6	12,7	1.830	1,3	8,6	735	2,5
	Min.	1.240	8,5	6,7	1.467	1,0	10,0	1.467	0,9	7,2	620	1,8
CF-31	Max.	2.720	16,8	12,1	2.896	2,3	19,9	2.896	2,0	13,0	1.120	2,3
	Med.	2.650	16,3	11,7	2.807	2,2	19,3	2.807	1,9	12,7	1.093	2,2
	Min.	2.390	15,4	10,9	2.647	2,0	18,1	2.647	1,7	12,1	1.044	2,0
CF-41	Max.	3.880	23,2	16,7	4.001	2,4	27,7	4.001	2,0	17,8	1.529	1,7
	Med.	3.290	20,5	14,8	3.526	1,9	24,2	3.526	1,6	16,1	1.385	1,4
	Min.	2.400	16,6	11,8	2.852	1,3	19,3	2.852	1,1	13,7	1.116	1,1
CF-51	Max.	5.150	30,8	22,1	5.291	2,4	36,7	5.291	2,1	23,6	2.031	2,0
	Med.	3.200	22,0	15,6	3.787	1,3	23,7	3.787	1,1	18,2	1.568	1,3
	Min.	2.075	13,9	11,1	2.738	0,7	18,1	2.738	0,6	14,2	1.224	0,8

POTENCIAS FRIGORÍFICAS DE BATERÍAS PARA PRESIÓN DISP. 106 Pa												
MODELO	VEL.	m³/h	FRÍO INSTALACIÓN 2 TUBOS - 4 FILAS				CALOR / 2 TUBOS - 4 FILAS			CALOR / 4 TUBOS - 1 FILA		
			Potencia Total	Potencia Sensible	Caudal Agua	P.Carga Agua	Potencia Total	Caudal Agua	P.Carga Agua	Potencia Total	Caudal Agua	P.Carga Agua
			kW	kW	l/h	m.c.a.	kW	l/h	m.c.a.	kW	l/h	m.c.a.
CF-11	Max.	1.000	6,9	4,9	1.192	1,5	8,0	1.192	1,3	5,7	486	1,1
	Med.	960	6,7	4,8	1.156	1,4	7,8	1.156	1,2	5,5	475	1,0
	Min.	900	6,4	4,5	1.103	1,3	7,4	1.103	1,1	5,3	457	0,9
CF-21	Max.	1.720	10,8	7,8	1.852	1,6	13,8	1.852	1,3	8,6	747	2,5
	Med.	1.490	9,7	7,0	1.675	1,3	11,5	1.675	1,2	8,0	686	2,2
	Min.	1.090	7,8	5,5	1.335	0,9	9,0	1.335	0,8	6,7	576	1,6
CF-31	Max.	2.260	14,8	10,5	2.546	1,8	17,4	2.546	1,6	11,8	1.012	1,9
	Med.	2.100	14,7	10,0	2.417	1,7	16,4	2.417	1,4	11,3	973	1,8
	Min.	1.975	13,4	9,5	2.312	1,6	15,6	2.312	1,3	10,9	940	1,7
CF-41	Max.	3.400	21,2	15,3	3.653	2,0	25,2	3.653	1,8	16,6	1.425	1,5
	Med.	2.825	18,7	13,2	2.902	1,6	21,9	2.902	1,4	15,0	1.267	1,3
	Min.	2.150	13,3	10,7	2.632	1,1	17,7	2.632	1,0	12,9	1.106	1,0
CF-51	Max.	4.675	30,8	20,7	4.990	2,2	34,2	4.990	1,8	23,4	1.929	1,8
	Med.	2.900	20,5	14,5	3.524	1,2	23,7	3.524	1,0	17,2	1.483	1,1
	Min.	1.750	13,9	9,6	2.395	0,8	15,7	2.395	0,5	12,9	1.116	0,7

condiciones EUROVENT Pasa 27 Frio Aire: 27°C B.S. 19°C B.H. Agua: 7/12°C
Calef. Aire: 20°C B.S. Calef. Aire: 20°C B.S. Agua: 50°C
Pasa 40 Calef. Aire: 20°C B.S. Agua: 70/60°C

Tenemos la reserva de derechos a modificar sin previo aviso las características reflejadas en esta presente catálogo.

Fan coils FCSA



SERIE FCSA

Unidades fan coils tipo cassette
 Motores de 3 velocidades
 Integración en placas de falso techo estándar
 Incluyen bomba de condensados doble efecto
 Completa disponibilidad de gama de termostatos
 y controles hidráulicos
 Potencias de 1,6 KW a 11 KW en frío
 Potencias de 2,3 KW a 15 KW en calor

Posibilidad de control

- Válvulas de 3 vías todo/nada o proporcional.
- Válvulas de 2 vías todo/nada.
- Válvulas de equilibrado dinámico.

Características de serie

- Mando por infrarrojos.
- Bandeja de drenaje.
- Instalaciones maestro esclavo.
- Función sleep.
- Láminas motorizadas.



✓ Opcionales disponibles

- Impulsión a sala adyacente.
- Posibilidad de aporte de aire exterior.
- Válvulas de control hidráulico.

fan coils
 100 termover

Eliminar la reserva de derechos. Indicar sin perjuicio las condiciones vigentes en el presente catálogo.



Unidades Fan Coils

CASET HIDRÓNICOS A DOS TUBOS GAMA FCSA

MODELO			FCSA-40-4T	FCSA-50-4T	FCSA-80-4T	FCSA-100-4T
Modo frío	Capacidad total H/M/L	KW	3,0/2,6/2,3	4,1/3,4/2,5	5,2/3,9/3,0	8,1/6,2/4,7
	Capacidad sensible H/M/L	KW	2,4/2,2/1,7	3,1/2,6/1,9	4,3/3,2/2,3	7,0/5,2/4,1
	Caudal de agua	L/h	490	690	950	1.350
	Pérdida carga todo agua	KPa	10,5	30	14	26
Modo calor	Capacidad total H/M/L	KW	6,1/4,7/3,6	7,8/6,0/4,5	8,6/6,4/4,9	9,8/7,3/5,6
	caudal de agua	L/h	530	660	740	810
	pérdida carga todo agua	KPa	4,5	9	17	18
Intercambiador	Contenido agua buc. frío	L	0,9	1,2	1,2	1,8
	Contenido agua buc. calor	L	0,5	0,6	0,6	0,8
Ventilador	Tipo		Centrífugo			
	Diámetro	mm	315	380	380	475
	Nº de ventiladores		1	1	1	1
Datos electrónicos	Alimentación eléctrica	W/Ph/Hz	220-240 / 1 / 50 (60)			
	Potencia Absorbida	W	58	71	127	170
	Consumo	A	0,3	0,3	0,6	0,8
Caudal Aire [H/M/L]		m³/h	680/520/400	850/700/530	1.360/1.010/780	1.700/1.300/1.000
Presión sonora [Tm,H/M/L]		dB(A)	39/33/29	39/32/29	50/40/33	57/44/36
Tipo de control			Mando remoto por infrarrojos			
Dimensiones (LxWxH)		mm	581x581x290	701x701x290	701x701x290	817x811x290
Dimensiones del panel		mm	680x680x30	830x830x30	830x830x30	980x980x30
Peso Neto		Kg	25,0	29,5		37,0
conexiones de agua	Método		Rosca macho			
	Entrada	mm (in)	19,05 (3/4")	19,05 (3/4")	19,05 (3/4")	19,05 (3/4")
	Salida	mm (in)	19,05 (3/4")	19,05 (3/4")	19,05 (3/4")	19,05 (3/4")

condiciones Eurovent Para 4T Frío Aire: 27°C B.S. 19°C B.H. Agua: 7/12°C
Calor Aire: 20°C B.S. Agua: 70/30°C

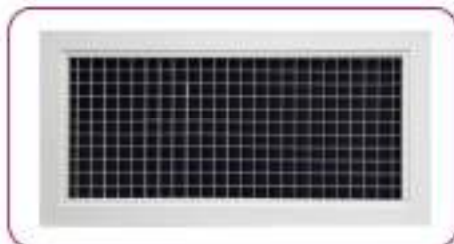
Tenemos la reserva de derecho a modificar sin previo aviso los datos técnicos reflejados en esta presente catálogo

Serie 20.2

5

KOOLAIR

Rejillas de retícula (retorno)



Descripción

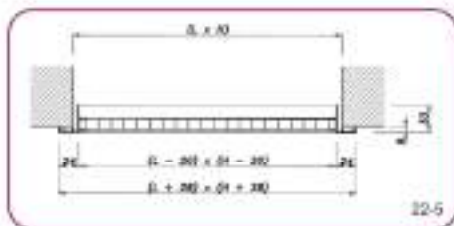
Modelo 22-5, rejilla de retícula, construida en aluminio.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Acabados especiales bajo demanda

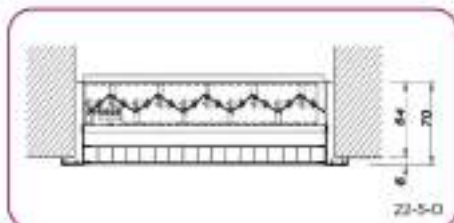
Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.



Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.



Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm x H-5 mm.

Tablas de selección (rejillas de retícula de retorno)

Q		Dir. (mm)	400x100 200x200	400x150 300x200 250x250	600x200 400x300 350x350	700x300 500x400 450x450	1000x300 600x400 600x500	1000x500 800x600 700x700	1300x500 1100x600 800x800	1600x500 1300x600 900x900	1650x600 1250x800 1000x1000
m³/h	Pa	Ar	0,0314	0,0489	0,1032	0,1769	0,3363	0,4485	0,5901	0,7512	0,9318
200	55,8	V _e	1,8	1,1	0,5						
		P _e	3,8	1,5	0,3						
250	69,4	V _e	2,2	1,4	0,7						
		P _e	5,9	2,4	0,5						
300	83,3	V _e	2,7	1,7	0,8						
		P _e	8,5	3,5	0,8						
350	97,2	V _e	3,1	2,0	0,9	0,5					
		P _e	11,5	4,7	1,1	0,4					
400	111,1	V _e	3,5	2,3	1,1	0,5					
		P _e	15,9	6,2	1,4	0,5					
450	125,0	V _e	4,0	2,6	1,2	0,7					
		P _e	19,8	7,8	1,8	0,6					
500	138,9	V _e	4,4	2,9	1,3	0,8	0,4				
		P _e	23,5	9,7	2,2	0,7	0,2				
600	166,7	V _e	5,3	3,4	1,6	0,9	0,5				
		P _e	33,6	13,9	3,1	1,1	0,3				
700	194,4	V _e	6,2	4,0	1,9	1,1	0,6				
		P _e	40,8	18,0	4,3	1,4	0,4				
800	222,2	V _e		4,5	2,2	1,3	0,7				
		P _e		24,5	5,6	1,9	0,6				
900	250,0	V _e		5,1	2,4	1,4	0,9	0,3			
		P _e		31,4	7,0	2,4	0,7	0,4			
1000	277,8	V _e		5,7	2,7	1,6	0,9	0,6			
		P _e		36,7	8,7	3,0	0,9	0,5			
1100	305,6	V _e			3,0	1,7	0,9	0,7			
		P _e			10,5	3,6	1,1	0,6			
1200	333,3	V _e			3,2	1,9	1,0	0,7			
		P _e			12,5	4,3	1,3	0,7			
1300	361,1	V _e			3,5	2,0	1,1	0,8	0,6		
		P _e			14,7	5,0	1,5	0,8	0,4		
1500	416,7	V _e			4,0	2,4	1,3	0,9	0,7		
		P _e			19,8	6,7	2,0	1,0	0,6		
1700	488,1	V _e			4,7	2,7	1,5	1,1	0,8		
		P _e			26,6	8,1	2,7	1,4	0,9		
2000	565,6	V _e			5,4	3,1	1,7	1,2	0,9	0,7	
		P _e			34,6	11,8	3,5	1,8	1,1	0,7	
2500	694,4	V _e				3,9	2,1	1,9	1,3	0,9	0,7
		P _e				18,5	5,4	2,9	1,7	1,0	0,7
3000	833,3	V _e				4,7	2,6	1,9	1,4	1,1	0,9
		P _e				26,6	7,8	4,1	2,4	1,5	1,0
3500	972,2	V _e				5,5	3,0	2,2	1,6	1,3	1,0
		P _e				30,2	10,7	5,6	3,3	2,0	1,3
4000	1111,1	V _e					3,4	2,5	1,9	1,5	1,2
		P _e					13,9	7,4	4,2	2,6	1,7
4500	1250,0	V _e					3,6	2,8	2,1	1,7	1,3
		P _e					17,6	8,3	5,4	3,3	2,3
5000	1388,9	V _e					4,3	3,1	2,4	1,8	1,5
		P _e					21,7	11,5	6,6	4,1	2,7
6000	1666,7	V _e					5,1	3,7	2,8	2,2	1,8
		P _e					31,3	16,6	9,5	5,9	3,8
7000	1944,4	V _e						4,3	3,3	2,6	2,1
		P _e						22,6	13,0	8,0	5,2

Simbología:

V_e = velocidad efectiva en m/s
P_e = Presión estática en Pa
A_e = Área efectiva en m²

VENTILADORES CENTRÍFUGOS Y EXTRACTORES EN LÍNEA PARA CONDUCTOS

CBX CBXC CBXR CBXT



CBX: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, con salida de eje por ambos lados y turbina con álabes hacia delante

CBXC: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, con estructura cúbica de gran rigidez para reforzar la envolvente

CBXR: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, con estructura reforzada y rodamientos de puente rígido soportados sobre la estructura

CBXT: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, equipados con motor eléctrico, conjunto de poleas, correas, protectores y turbina con álabes hacia delante



CBX



CBXC



CBXR



CBXT

Ventilador

- Envolvente en chapa de acero galvanizado
- Turbina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado
- CBX y CBXC: Rodamientos soportados con amortiguadores de goma para evitar vibraciones
- CBXC: Se suministra con pie de soporte PSB

Motor

- Motores de eficiencia IE3 para potencias iguales o superiores a 0,75kW, excepto monofásicos, 2 velocidades y 8 polos.
- Eje libre con rodamientos a bolas de empresa permanente en

ambos lados

- Temperatura máxima del aire a transportar: CBX, CBXC y CBXT: -20°C +80°C CBXR: -20°C +110°C

Acabado

- Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado

Bajo demanda

- CBX: Pueden suministrarse el soporte motor y tensor de correas SM

Código de pedido



Características técnicas

	Equivalencia pulgadas	Velocidad máx. (g/min)	Más.Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C) min/max	Peso aprox. (Kg)	According ErP
CBK-1616	7/7	2500	1.10	2600	-20 +80	5.0	2015
CBK-2525	9/9	1800	1.50	5700	-20 +80	6.0	2015
CBK-2626	10/10	1700	1.50	6600	-20 +80	10.5	2015
CBK-3333	12/12	1400	1.50	8050	-20 +80	15.5	2015
CBK-3838	15/15	1000	1.50	11000	-20 +80	24.0	2015
CBK-4747	18/18	700	1.50	14500	-20 +80	33.5	2015

	Velocidad máx. (g/min)	Más.Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C) min/max	Peso aprox. (Kg)	According ErP
CBK0-7/7	2500	1.10	2600	-20 +80	6.0	2015
CBK0-9/9	2100	1.50	5700	-20 +80	11.5	2015
CBK0-10/10	1700	1.50	6600	-20 +80	13.5	2015
CBK0-12/12	1400	2.20	9150	-20 +80	18.5	2015
CBK0-15/15	1100	3.00	13850	-20 +80	27.5	2015
CBK0-18/18	900	3.00	19250	-20 +80	38.5	2015

	Velocidad máx. (g/min)	Más.Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C) min/max	Peso aprox. (Kg)	According ErP
CBKR-15/15	1200	3.50	16850	-25 +80	26.5	2015
CBKR-18/18	1000	7.50	25000	-25 +80	40.0	2015
CBKR-20/20	1000	8.00	29000	-25 +110	54.0	2015
CBKR-22/22	800	13.00	26000	-25 +110	54.0	2015
CBKR-25/25	700	13.00	48000	-25 +110	113.0	2015
CBKR-30/30	600	15.00	62000	-25 +110	145.0	2015

	Velocidad (g/min)	Intensidad máxima admisible (A) 230V 400V 690V	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C) min/max	Peso aprox. (Kg)	Versión de montaje	According ErP
CBK3-7/7-0.5	1400	2.92 1.37	0.37	1250	-20 +80	39.0	A	2015
CBK3-7/7-0.75	1600	2.92 1.69	0.55	1450	-20 +80	41.0	A	2015
CBK3-7/7-1 IE3	1700	3.10 1.79	0.75	1500	-20 +80	42.5	A	2015
CBK3-9/9-0.25	825	1.23 0.71	0.18	1700	-20 +80	48.0	A	2015
CBK3-9/9-0.35	925	1.90 0.96	0.25	1800	-20 +80	50.0	A	2015
CBK3-9/9-0.5	1020	2.92 1.37	0.37	2000	-20 +80	51.5	A	2015
CBK3-9/9-0.75	1050	2.92 1.69	0.55	2000	-20 +80	54.5	A	2015
CBK3-9/9-1 IE3	1070	3.10 1.79	0.75	2000	-20 +80	56.0	A	2015
CBK3-9/9-1.5 IE3	1290	4.93 2.32	1.10	2750	-20 +80	59.0	A	2015
CBK3-10/10-0.75	845	2.92 1.69	0.55	2800	-20 +80	57.0	A	2015
CBK3-10/10-1 IE3	860	3.10 1.79	0.75	4175	-20 +80	58.5	A	2015
CBK3-10/10-1.5 IE3	1070	4.93 2.32	1.10	4800	-20 +80	61.3	A	2015
CBK3-10/10-2 IE3	1140	5.90 3.44	1.50	5400	-20 +80	64.8	A	2015
CBK3-12/12-0.5	595	2.92 1.37	0.37	4200	-20 +80	69.0	A	2015
CBK3-12/12-0.75	675	2.92 1.69	0.55	4800	-20 +80	71.0	A	2015
CBK3-12/12-1 IE3	765	3.10 1.79	0.75	5400	-20 +80	72.4	A	2015
CBK3-12/12-1.5 IE3	865	4.93 2.32	1.10	5600	-20 +80	75.8	A	2015
CBK3-12/12-2 IE3	865	5.90 3.44	1.50	6600	-20 +80	79.6	A	2015
CBK3-12/12-3 IE3	1180	6.30 4.83	2.20	7400	-20 +80	87.0	B	2015
CBK3-15/15-0.75	525	2.92 1.69	0.55	5000	-20 +80	85.0	B	2015
CBK3-15/15-1 IE3	595	3.10 1.79	0.75	6200	-20 +80	86.4	B	2015
CBK3-15/15-1.5 IE3	635	4.93 2.32	1.10	7500	-20 +80	89.3	B	2015
CBK3-15/15-2 IE3	670	5.90 3.44	1.50	8500	-20 +80	92.6	B	2015
CBK3-15/15-3 IE3	740	6.30 4.83	2.20	9500	-20 +80	101.0	B	2015
CBK3-15/15-4 IE3	865	10.66 6.33	3.00	10900	-20 +80	105.0	B	2015
CBK3-15/15-5.5 IE3	865	14.10 8.12	4.00	12000	-20 +80	106.0	B	2015
CBK3-18/18-1.5 IE3	480	4.93 2.32	1.10	9000	-20 +80	122.0	B	2015
CBK3-18/18-2 IE3	605	5.90 3.44	1.50	9250	-20 +80	125.3	B	2015
CBK3-18/18-3 IE3	590	6.30 4.83	2.20	11900	-20 +80	130.7	B	2015
CBK3-18/18-4 IE3	640	10.66 6.33	3.00	13200	-20 +80	135.7	B	2015

VENTILADORES CENTRÍFUGOS Y EXTRACTORES EN LÍNEA PARA CONDUCTOS

Curvas Características

Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mmH₂O, Pa e inwg

25/25

