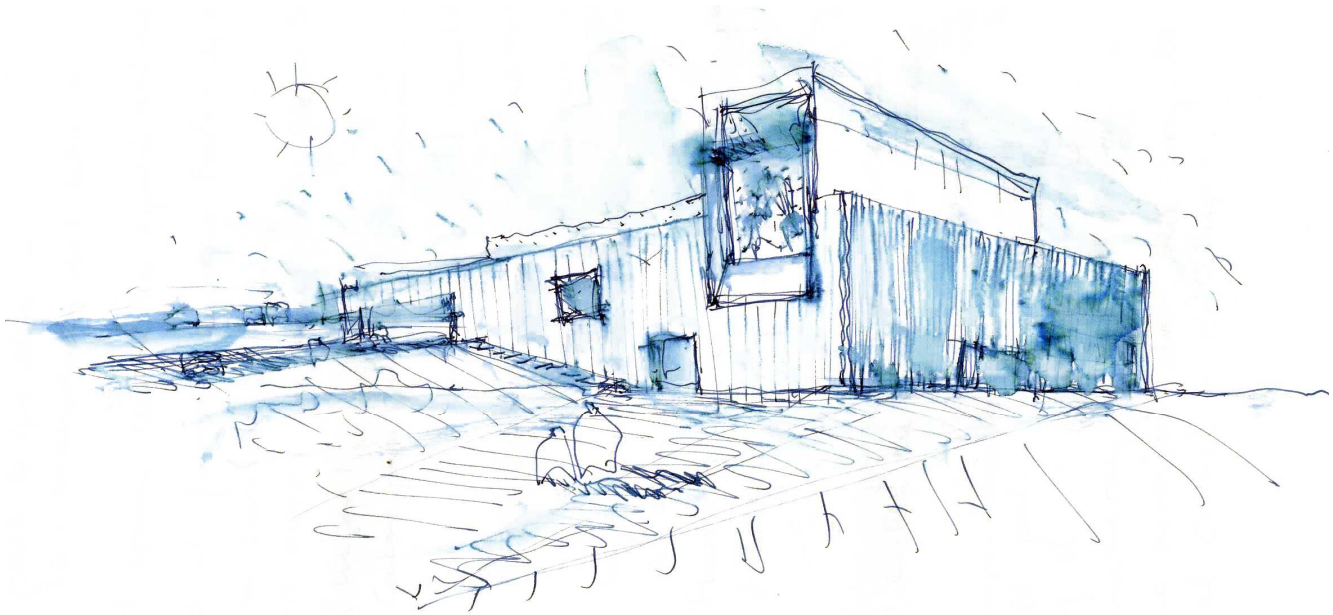


PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
AUDITORIO DE ESTEPONA

Memoria de proyecto básico+ejecución

Conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

5.4 ANEXO
INSTALACIONES

arquitecto	fecha
Luis Machuca Santa-Cruz	**Abril 2012**

INSTALACIONES

TOMO I. MEMORIA

GENERALIDADES. 1
DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES. 2
PROPUESTA DE INSTALACIONES. 3
PLANIFICACIÓN. 4
ANEXOS. 5

INDICE DE MEMORIA

1 MEMORIA CONSTRUCTIVA 8
1.1 INSTALACIONES TÉRMICAS 8
1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL CLIMATIZACIÓN 8
1.1.2 DATOS DE PARTIDA CLIMATIZACIÓN 9
1.1.2.1 SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN 9
1.1.2.2 CONDICIONES EXTERIORES 10
1.1.2.3 DESCRIPCIÓN SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS 12
1.1.2.4 CALIDAD TÉRMICA 13
1.1.2.5 CALIDAD DEL AIRE 13
1.1.2.6 CARGAS INTERNAS 14
1.1.3 CENTRAL DE PRODUCCIÓN FRÍO/CALOR 15
1.1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL PRODUCCIÓN DE FRÍO/CALOR 15
1.1.3.2 BOMBA DE CALOR 17
1.1.3.3 CIRCUITOS PREVISTOS EN LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN 18
1.1.3.3.1 Circuitos de primario/distribución 18
1.1.3.3.2 SAES 19
1.1.4 SISTEMAS 20
1.1.4.1 SISTEMAS CON CLIMATIZADORAS 21
1.1.4.2 Fan coils 21
1.1.4.3 Cortinas de aire 22
1.1.4.4 V.A.V. 23
1.1.4.4.1 Sistemas V.A.V. Definición 23
1.1.4.4.2 V.A.V. Zonas 23
1.1.5 TUBERÍAS 24
1.1.5.1 DISTRIBUCIÓN (caudal constante) 24
1.1.5.2 MATERIALES, DILATACIONES, SOPORTACIÓN Y AISLAMIENTO 24
1.1.5.3 VALVULERÍA (c.a.c.) 25
1.1.5.4 EQUILIBRADO DINÁMICO 27
1.1.5.5 SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS 27
1.1.6 DIFUSIÓN 27
1.1.6.1 DIFUSIÓN. CÁLCULO DE CONDUCTOS 28
1.1.6.2 DIFUSIÓN. CONDUCTOS CHAPA. GENERALIDADES 28
1.1.6.3 DIFUSIÓN. CONDUCTOS CLIMAVER APTA 29
1.1.6.4 DIFUSIÓN. CONDUCTOS FLEXIBLES 30
1.1.6.5 REGULADORES DE CAUDAL DE AIRE CONSTANTE 30
1.1.6.6 DIFUSORES 31
1.1.6.6.1 Difusores rotacionales 31
1.1.6.6.2 Difusores de techo DGV 31
1.1.6.6.3 Toberas DF 31
1.1.6.6.4 Difusor de contrapeldaño DF-CP-MT 31
1.1.6.7 REJILLAS 31
1.1.6.8 Rejillas impulsión-retorno 32
1.1.1 JUSTIFICACIÓN HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas. 32
1.1.2 JUSTIFICACIÓN Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. 32
1.1.2.1 Apartado 1.1 Exigencia de bienestar e higiene. 32
1.1.2.1.1 Justificación de calidad del ambiente térmico. 32
1.1.2.1.2 Justificación de calidad del aire interior. 33
1.1.2.1.3 Justificación de exigencia de higiene 34
1.1.2.1.4 Justificación de exigencia de calidad del ambiente acústico. 35
1.1.2.2 Apartado 1.2 Exigencia de eficiencia energética. 35
1.1.2.2.1 Justificación de exigencia de eficiencia energética en generación de calor y frío (Apartado 1.2.4.1). 36
1.1.2.2.2 Justificación de exigencia de eficiencia energética en redes de tuberías y conductos (Apartado 1.2.4.2). 36
1.1.2.2.3 Justificación de exigencia de eficiencia energética de control (Apartado 1.2.4.3). 38
1.1.2.2.4 Justificación de la contabilización de consumos (Apartado 1.2.4.4). 39
1.1.2.2.5 Justificación de la recuperación de energía (Apartado 1.2.4.5). 40

1.1.2.2.6 Justificación del aprovechamiento de energías renovables (Apartado 1.2.4.6). 41
1.1.2.2.7 Justificación de la limitación de utilización de energía convencional (Apartado 1.2.4.7). 42
1.1.2.3 Apartado 1.3 Exigencia de seguridad. 43
1.1.2.3.1 Justificación de exigencia de seguridad en generación de calor y frío (Apartado 1.3.4.1). 43
1.1.2.3.2 Justificación de exigencia de seguridad en redes de tuberías y conductos (Apartado 1.3.4.2). 44
1.1.2.3.3 Justificación de exigencia de seguridad por protección contra incendios (Apartado 1.3.4.3). 46
1.1.2.3.4 Justificación de exigencia de seguridad de utilización (Apartado 1.3.4.4). 46
1.2 PRODUCCIÓN ELÉCTRICA 48
1.2.1 GENERALIDADES. 48
1.2.2 ALCANCE PROPUESTA ELÉCTRICA 48
1.2.3 MEDIA TENSIÓN 49
1.2.3.1 ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN 49
1.2.3.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA 49
1.2.3.2.1 C.Seccionamiento y Medida.Descripción física 49
1.2.3.2.2 C.Seccionamiento y Medida. Características Técnicas 51
1.2.3.3 CENTRO TRANSFORMACIÓN DE ABONADO 52
1.2.3.3.1 CT abonado. Descripción física 52
1.2.3.3.2 CT abonado .Características técnicas 53
1.2.4 BAJA TENSIÓN 55
1.2.4.1 Clasificación del suministro en BT 55
1.2.4.2 Caídas de Tensión en BT 55
1.2.4.3 CGBT 56
1.2.4.4 Pevisiones de potencia 58
1.2.4.5 Compensación de energía reactiva 58
1.2.4.6 Suministro de Seguridad 59
1.2.4.7 Factores de Uso 61
1.2.4.8 Factores de Simultaneidad 62
1.2.4.9 Conmutación RED-GRUPO 62
1.2.4.10 Cuadros Principales (CP) 63
1.2.4.11 Cuadros secundarios 64
1.2.4.12 Cuadros de producción energética 64
1.2.4.13 Selectividad 65
1.2.4.14 Cableado BT 65
1.2.4.15 Protección diferencial 66
1.2.4.16 Canalizaciones BT 66
1.2.4.16.1 Bandejas eléctricas de acero galvanizado Sendzimir 66
1.2.4.16.2 Bandejas de rejilla metálica 67
1.2.4.16.3 Bandejas de PVC para intemperie 67
1.2.4.16.4 Cajas de derivación eléctricas 67
1.2.4.16.5 Tubos eléctricos 68
1.2.4.17 INSTALACION DE ILUMINACIÓN. 68
1.2.4.17.1 Iluminación. 72
1.2.4.17.2 Iluminación mediante LEDs 73
1.2.4.17.3 Iluminación. Sistemas de Control 75
1.2.4.18 RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS 76
1.2.4.18.1 Red de Tierras 76
1.2.4.18.2 Protección frente al rayo 78
1.3 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS 80
1.3.1 DESCRIPCIÓN I. CONTRA INCENDIOS 80
1.3.2 DETECCIÓN DE INCENDIOS ANALÓGICA 81
1.3.2.1 Fundamentos del sistema de detección de incendios 81
1.3.2.2 Centrales de Incendio 82
1.3.2.3 Detectores analógicos. 82
1.3.2.4 Detectores ópticos-térmicos convencionales. 83
1.3.2.5 Óptico térmicos. 83
1.3.2.6 Ópticos. 83
1.3.2.7 Sistema de aspiración de humos. 83
1.3.2.8 Pulsadores de alarma analógicos 84
1.3.2.9 Sirenas de incendio analógicas. 85

1.3.2.10 Compuertas Cortafuegos. 86
1.3.2.11 Módulos de comunicación incendios. 86
1.3.2.12 Comunicación de compuertas CF 86
1.3.2.13 Cableado de Incendios. 87
1.3.2.14 Software Gráfico. 87
1.3.2.15 Integración con otros sistemas. 88
1.3.2.16 Sistema de Control Centralizado. 89
1.3.2.17 Fuentes de alimentación. 89
1.3.3 ICI. EXTINCIÓN 90
1.3.3.1 Acometidas. 90
1.3.3.2 Red de hidrantes. 91
1.3.3.3 Acumulación RED BIES 92
1.3.3.4 Grupo de presión de BIES. 93
1.3.3.5 Red de bies 93
1.3.3.6 Acumulación Rociadores 94
1.3.3.7 Grupo de presión ROCIADORES 94
1.3.3.8 Red de ROCIADORES. 95
1.3.3.9 Extintores manuales. 95
1.3.4 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA 96
1.3.4.1 Alumbrado de emergencia 96
1.3.4.2 Señalización de instalaciones contra incendios 97
1.3.5 SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA Y EVACUACIÓN DE HUMO 97
1.3.5.1 Dimensionado del sistema 98
1.3.5.2 Dimensionado y funcionamiento del sistema 99
1.3.5.3 Control del sistema 102
1.3.6 JUSTIFICACIÓN DEL CTE 105
1.4 COMBUSTIBLES. INSTALACIÓN DE GASÓLEO. 108
1.4.1 Objeto. 108
1.4.2 Descripción General. 108
1.4.3 Combustible empleado. 108
1.4.4 Receptores previstos. 109
1.4.5 Depósito de superficie. 109
1.4.6 Llenado del depósito. 111
1.4.7 Grupo de trasiego. 112
1.4.8 Red de tuberías. 113
1.5 COMUNICACIONES 114
1.5.1 Comunicaciones. Antecedentes y objeto 114
1.5.2 COMUNICACIONES. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO 114
1.5.2.1 Introducción al SCE 114
1.5.2.2 Estructura del SCE 115
1.5.2.3 Descripción de la solución 115
1.5.2.4 Categoría SH (sistema horizontal) 116
1.5.2.5 Integración de servicios 116
1.5.2.6 Descripción de los subsistemas 117
1.5.2.7 Subsistema horizontal o de planta 117
1.5.2.8 Subsistema de Interconexión 118
1.5.2.9 Solución Wifi 119
1.5.2.10 Previsión Wifi 119
1.5.2.11 Líneas analógicas dedicadas 119
1.5.2.12 Administración e identificación del cableado 120
1.5.2.13 Instalación y Certificación 120
1.5.2.14 Canalización 121
1.5.3 COMUNICACIONES. MEGAFONÍA 121
1.5.3.1 Introducción 121
1.5.3.2 Estructura del sistema 124
1.5.3.3 Centralita de megafonía Digital Bosch 124
1.5.3.3.1 Estación de llamada de megafonía 125
1.5.3.3.2 Altavoces 125
5.1.1.1.1 Sonido ambiental 127
1.5.3.3.3 Fuentes de alimentación 128

1.5.3.3.4 Cableado de megafonía 129
1.5.3.4 Canalización 129
1.5.4 SEGURIDAD Y ACCESOS 130
1.5.4.1 Previsión de puntos de seguridad (CCTV y CCAA) 130
1.5.5 RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN 131
1.5.5.1 Introducción 131
1.5.5.2 Estructura del sistema 131
1.5.5.2.1 RTV. Elementos de captación 132
1.5.5.2.2 Equipamiento de Cabecera 132
1.5.5.2.3 Red de reparto 133
1.5.5.2.4 Canalización 133
1.5.6 INSTALACIONES AUDIOVISUALES 133
1.5.6.1 Preinstalación audiovisuales 133
1.5.7 INFRAESTRUCTURA EXTERIOR E INTERIOR 134
1.5.7.1 Infraestructura exterior 134
1.5.7.1.1 Acometida inferior 134
1.5.7.1.2 Acometida superior 135
1.5.7.2 Infraestructura interior 135
1.5.7.2.1 Infraestructura general 135
1.6 SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS 138
1.6.1 SUMINISTRO DE AGUA 138
1.6.1.1 Acometidas 138
1.6.1.2 Instalación general 139
1.6.1.3 Acumulación 139
1.6.1.4 Tratamiento de agua 140
1.6.1.4.1 Tratamiento de agua de aljibes 140
1.6.1.5 Grupos de presión 141
1.6.1.6 Distribución Interior 142
1.6.1.6.1 General 142
1.6.1.6.2 Aislamiento 142
1.6.1.6.3 Valvulería 143
1.6.1.6.4 Dilataciones y soportación 143
1.6.1.6.5 Equilibrado retorno ACS 144
1.6.1.6.6 Núcleos Húmedos 144
1.6.1.6.7 Distribución 144
1.6.1.6.8 Grifería 145
1.6.1.6.9 Sanitarios 145
1.6.1.7 Producción de agua caliente sanitaria 146
1.6.1.7.1 Solar Termica.Demanda térmica 146
1.6.1.7.2 Captador solar 147
1.6.1.7.3 Contribución solar mínima 148
1.6.1.7.4 Fluido de trabajo en el circuito primario solar 148
1.6.1.7.5 Disipador de calor 149
1.6.1.7.6 Sistemas de bombeo 150
1.6.1.7.7 Intercambiador de calor 150
1.6.1.8 Depósito de acumulación 151
1.6.1.9 Redes hidráulicas 151
1.6.1.10 Llaves y accesorios 154
1.6.1.11 Sistema de llenado 155
1.6.1.12 Sistema auxiliar de producción de ACS 155
1.6.1.13 Cumplimiento HS4-Suministro de agua 156
1.6.1.13.1 HS4-3 Diseño 156
1.6.1.13.2 HS4-4 Dimensionado 160
1.6.1.13.3 HS4-5 Construcción 163
1.6.1.13.4 HS4-6 Productos de la construcción 163
1.6.1.13.5 HS4-7 Mantenimiento y conservación 163
1.6.2 EVACUACIÓN DE AGUAS 163
1.6.2.1 Alcance de la instalación de evacuación de aguas 163
1.6.2.2 Condiciones Generales de la Evacuación 163
1.6.2.2.1 Acometidas 163

1.6.2.2.2 Red separativa 164
1.6.2.2.3 Evacuación por gravedad y elevación 164
1.6.2.3 Elementos de la Instalación de evacuación 164
1.6.2.4 Cierres hidráulicos 164
1.6.2.5 Intensidad pluviométrica 165
1.6.2.6 Redes de pequeña evacuación 166
1.6.2.7 Bajantes y canalones 167
1.6.2.8 Colectores 168
1.6.2.8.1 Colectores colgados 170
1.6.2.8.2 Colectores enterrados 170
1.6.2.8.3 Elementos de conexión 170
1.6.2.8.4 Sistema de bombeo y elevación 171
1.6.2.8.5 Válvulas antirretorno de seguridad 172
1.6.2.8.6 Manguitos intumescentes 172
1.6.2.8.7 Subsistemas de ventilación 172
1.6.2.9 Material de las redes de evacuación 172
1.6.2.10 Cumplimiento HS5-Evacuación de aguas 173
1.6.2.10.1 HS5-3 Diseño 173
1.6.2.10.2 HS5-4 Dimensionado 175
1.6.2.10.3 HS55 Construcción 176
1.6.2.10.4 HS5-6 Productos de la construcción 176
1.6.2.10.5 HS5-7 Mantenimiento y conservación 177
1.7 CONTROL CENTRALIZADO 178
1.7.1 Control. Generalidades 178
1.7.2 Instalaciones Hidromecánicas 179
1.7.2.1 Control Producción Refrigeración/calefacción 179
1.7.2.1.1 Control bomba de calor agua-aire 179
1.7.2.1.2 Control circuito evaporación/distribución 179
1.7.2.2 Control SAES 180
1.7.2.3 Control circuito distribución cac 180
1.7.2.4 Control ACS y solar 180
1.7.2.4.1 Control primario solar 180
1.7.2.4.2 Control secundario solar 181
1.7.2.5 Control Instalaciones de Agua 182
1.7.2.5.1 Producción agua 182
1.7.2.5.2 Control. Bombeo fecales 183
1.7.2.6 Control Climatizadoras 184
1.7.2.6.1 Climatizadores Todo aire exterior. TIPO 1 184
1.7.2.6.2 Climatizadores con recirculación. TIPO 2 186
1.7.2.7 Control Extractores 188
1.7.2.8 Control Fan Coils 2T 189
1.7.2.9 Grupos de Presión Aguas 190
1.7.2.10 Grupo de Presión Incendios 190
1.7.2.11 Bombas de Caudal Constante 191
1.7.2.12 Ventiladores con variador 194
1.7.2.13 Ventiladores de caudal constante 196
1.7.2.14 Sólo frío. Salas Técnicas 199
1.7.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 200
1.7.4 INTEGRACIONES DE CONTROL 200
1.7.4.1 Integración del sistema de control de bomba de calor 201
1.7.4.2 Centralita de incendios 201
1.7.4.3 Integración instalación eléctrica 201
1.7.5 CABLEADO 202
1.7.6 CUADROS DE CONTROL 204

3. PROPUESTA DE INSTALACIONES

1 MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.1 INSTALACIONES TÉRMICAS

1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL CLIMATIZACIÓN

La instalación de climatización propuesta consiste en la instalación de un sistema de climatización centralizado con producción de frío/calor mediante bomba de calor tipo aire-agua.

El sistema de climatización propuesto está compuesto por una instalación a dos tubos y con un único circuito que alimentará tanto a fancoil, cortinas de aire y climatizadores.

La bomba de calor se situará en la cubierta preparada para instalaciones tal y como se indica en los planos de proyecto. La bomba de calor estará equipada con módulo hidrónico. Este módulo hidrónico será el encargado de repartir el agua de climatización entre las unidades terminales (fancoil, cortinas de aire y climatizadores). La distribución de agua se realizará con caudal constante ya que se prevé que la utilización del edificio sea simultánea.

La totalidad del edificio se ha ido zonificando en función de usos, horarios, ocupaciones, etc,. Cada una de las zonas previstas se climatizará mediante un sistema de climatización, el cual estará asociado a la instalación de climatización centralizada descrita anteriormente.

La zonificación propuesta, así como el sistema de climatización propuesto, se especifica en la tabla siguiente:

Nombre del climatizador	Sistema	Zona
CL-01 AAP	FC2T	Aporte aire primario áreas con fancoils
CL-03 ESCENARIO	MEZCLA+VAV	Escenario
CL-04 TEATRO	MEZCLA+VAC	Patio butacas

FC2T: Aporte de aire primario a fancoil 2 tubos
MEZCLA: Recirculación parcial de aire
VAC: Volumen de aire constante
VAV. Volumen de aire variable

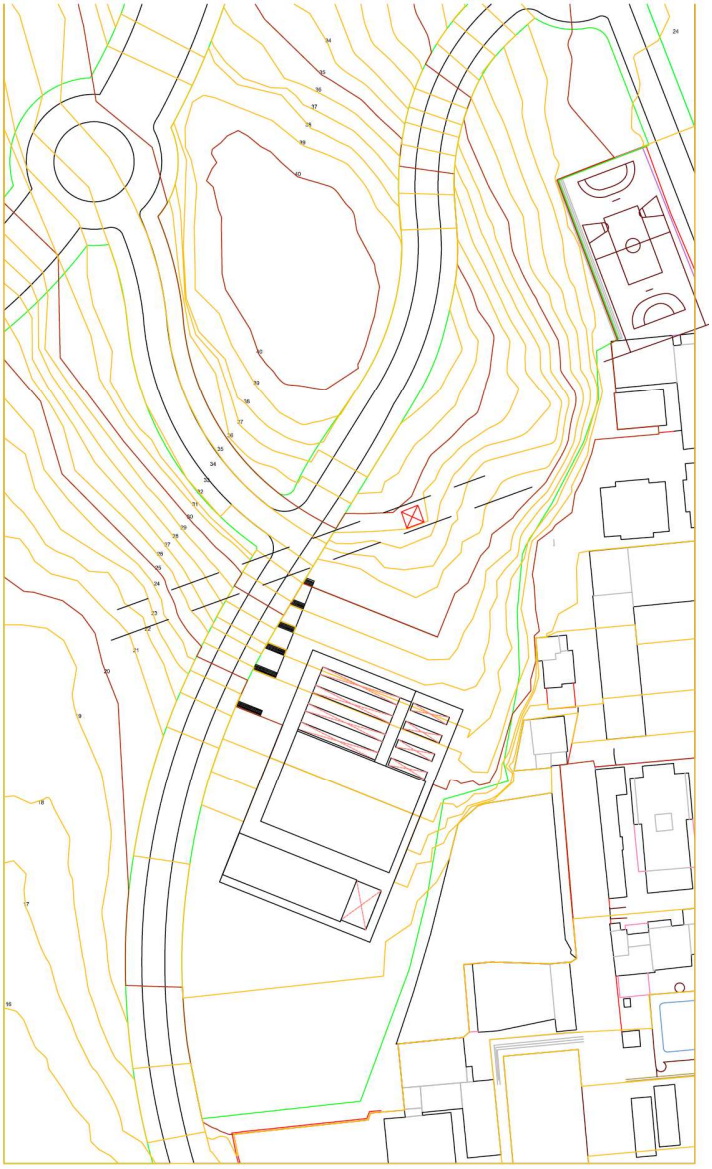
Los diferentes sistemas para cada una de las zonas, así como el resto de elementos se describen en apartados posteriores.

1.1.2 DATOS DE PARTIDA CLIMATIZACIÓN

1.1.2.1 SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN

El edificio objeto del presente proyecto se ubicará en la localidad de Estepona, en la provincia de Málaga, en una parcela especialmente prevista para el uso al que se destina el edificio.

A continuación se aprecia la orientación del edificio en la parcela prevista:



En el apartado de planos se proporcionan planos de situación y emplazamiento.

1.1.2.2 CONDICIONES EXTERIORES

Para el dimensionado de la instalación se ha tenido en cuenta lo indicado por la norma UNE 100.001 referente a condiciones exteriores para el dimensionado de la instalación de climatización.

Debido a las condiciones de funcionamiento de la instalación a proyectar, en la que se busca el máximo confort, así como al tipo de edificio de que se trata se considerará un nivel percentil del 1% estacional.

La totalidad del cálculo de cargas térmicas se realiza mediante un programa informático que emplea para su cálculo las ecuaciones de transferencia. El mencionado programa informático determina las condiciones de temperatura seca y húmeda exteriores correspondientes a los distintos meses del año en función de las correcciones indicadas en la Norma UNE 100-014.

El programa empleado para el dimensionado de las cargas térmicas de la edificación es DAIKLIMA v1.5.3, desarrollado por el departamento de Termotecnia de la Universidad Politécnica de Valencia.

A continuación se indican los valores climáticos utilizados que se han obtenido de la Guía de condiciones climáticas publicada por el IDAE.

Localidad: Málaga (Es la localidad más cercana de la que se disponen datos para Estepona).

Latitud: 36,4º

Altitud: 7 metros

Velocidad del viento: 5 m/s

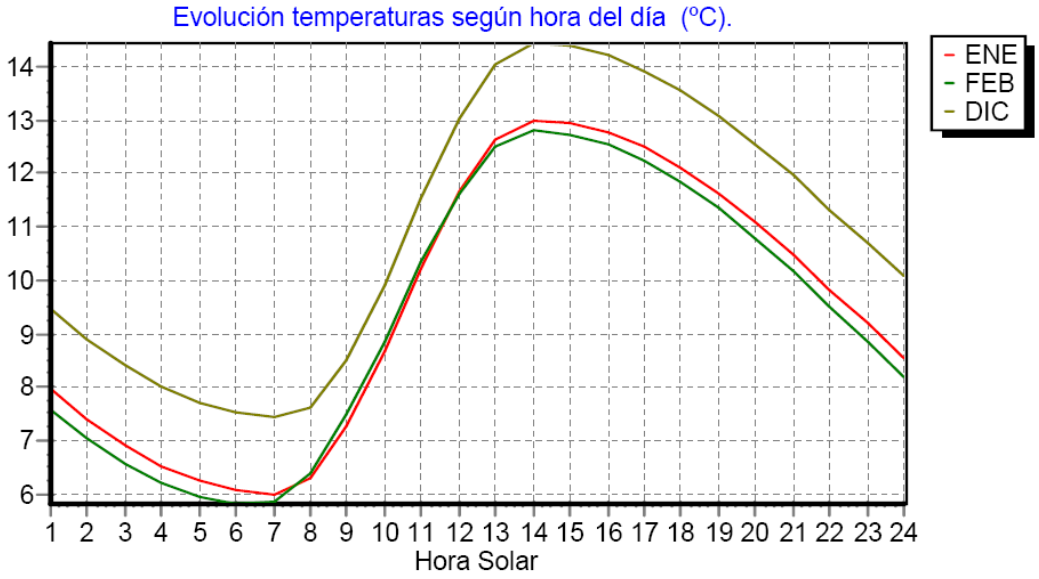
Condiciones de invierno establecidas para el percentil del 99%.

TS(ºC) Temperatura seca: 5,8ºC al percentil 99%.

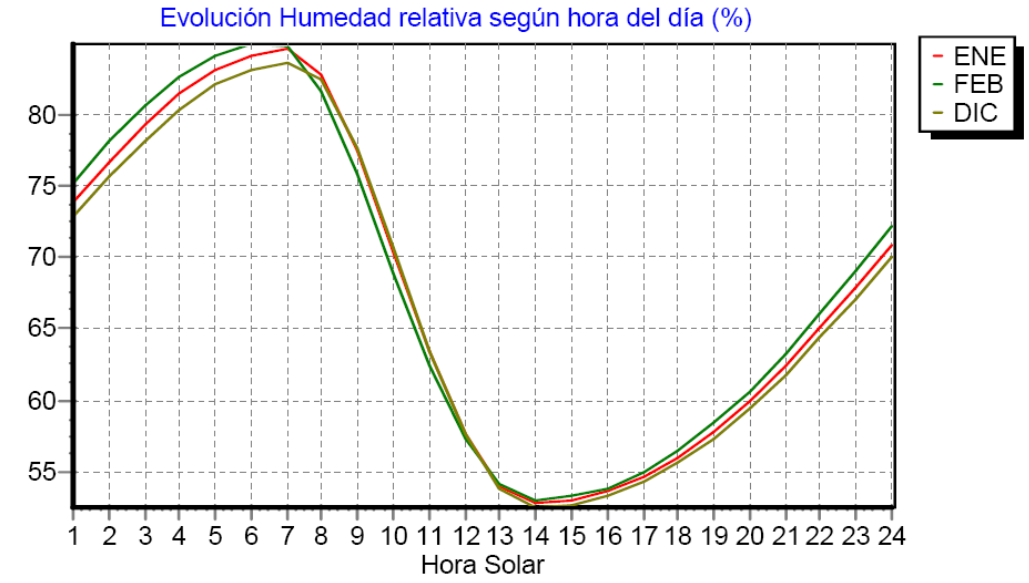
Humedad relativa coincidente: 81%.

Temperatura del terreno: 8ºC

Evolución de la temperatura a lo largo del día



Evolución humedad



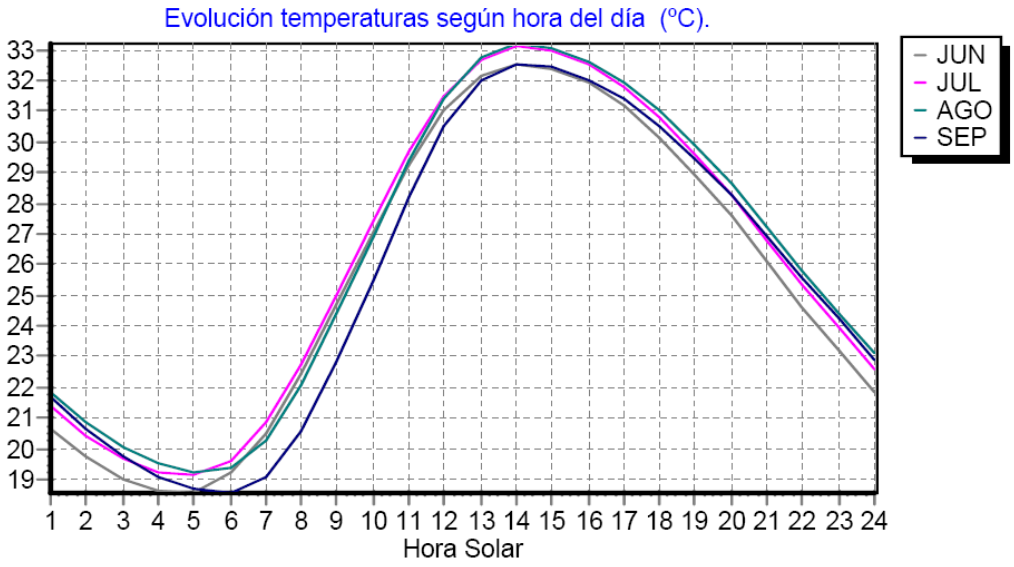
Condiciones de verano: establecidas para el percentil del 1%.

TS (Temperatura Seca): 33,2ºC

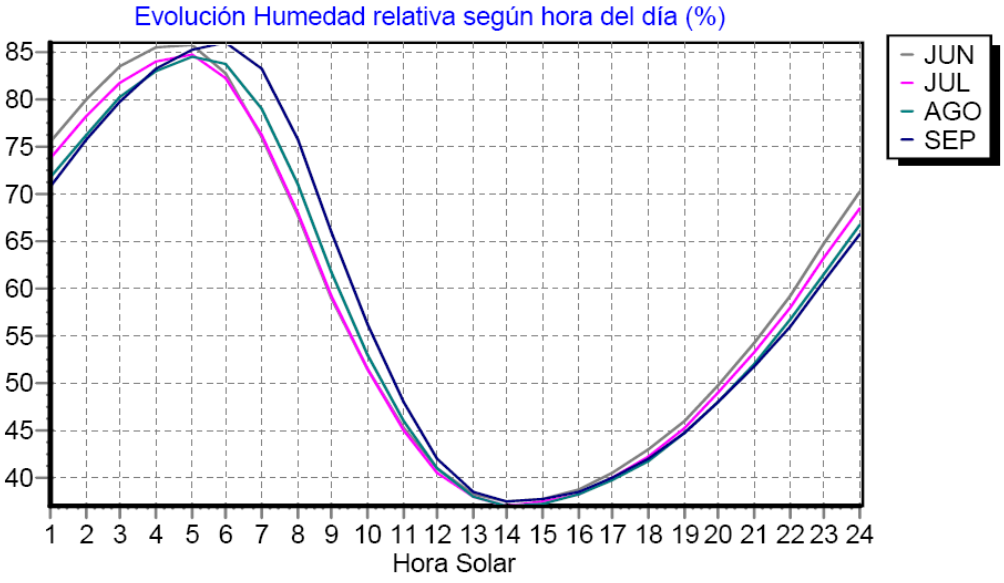
Temperatura húmeda exterior coincidente : 21,8ºC.

Oscilación Media Diaria (O.M.D.): es la diferencia entre las medias de las temperaturas máximas y de la media de las temperaturas mínimas en verano, y se toma el valor de OMD= 14º C.

Evolución temperatura



Evolución humedad



1.1.2.3 DESCRIPCIÓN SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Para la elaboración de las cargas térmicas de cada zona y local en que se ha dividido el edificio a efectos de la instalación de climatización, se han tenido en cuenta las características constructivas de cerramientos exteriores, particiones interiores, carpinterías exteriores, vidrios, puertas de paso, etc., todo ello según definición expresa en el apartado correspondiente de este proyecto.

Se remite a este apartado para establecer las características de los mismos.

1.1.2.4 CALIDAD TÉRMICA

Para establecer las condiciones interiores de proyecto se seguirá lo prescrito en la IT.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Las condiciones interiores de diseño se han fijado en función de la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje de personas insatisfechas que se quiera obtener.

Los valores de temperatura seca y humedad relativa interior definidos en el presente proyecto se aprecian en las tablas siguientes:

CLIMATIZADOR	LOCAL	Temp. Cons. (ºC)	Humedad relat. (ºC)
CL-04 TEATRO	Teatro butacas	24-22	55-50
CL-03 ESCENARIO	Escenario	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Salas control	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Zona VIP	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Despacho	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Sala usos múltiples	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Camerino 1	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Camerino 2	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Camerino 3	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Cafetería	24-22	55-50
CL-04 TEATRO	Taquilla	24-22	55-50

La velocidad máxima del aire en la zona ocupada, en el caso del presente proyecto, para una temperatura seca del aire de 24ºC máximo, para una difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%, será de V=0,17 m/s

1.1.2.5 CALIDAD DEL AIRE

Clasificación de los locales y caudal mínimo de aire exterior de ventilación

Para cada local perteneciente a una zona se especifica el caudal de aire mínimo de ventilación así como el método empleado para su cálculo (según el aptdo. IT 1.1.4.2.3. del RITE). Al final del presente apartado se relacionan los diferentes locales de cada zona con esa información.

Es importante indicar que NO hay zonas para fumadores en el presente proyecto.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

Para cada sistema o subsistema de climatización el aire exterior se introducirá debidamente filtrado en función de la calidad del aire exterior. Estas filtraciones serán las indicadas en la tabla 1.4.2.5. del RITE, siempre empleando prefiltros (tipo G4) en las entradas de aire exterior así como en la entrada de aire de retorno si lo hubiera. Los niveles de filtración establecidos en función del climatizador que abastece a cada zona se aprecian a continuación, en tabla descriptiva.

En las tomas de aire exterior se emplearán "cuellos de cisne" y filtros de malla antipájaros con el fin de evitar el paso de agua de lluvia y de elementos físicos con gran volumen, en los casos en los que no se realiza en sala técnica.

La sección última de filtración se colocará después siempre de la sección de ventilación, y en caso de que los hubiere después de la sección de silenciador.

Como se demuestra en el apartado de climatizadores, la humedad relativa de aire exterior no supera el 90% en ninguno de los casos.

Aire de extracción

La clasificación del aire de extracción de cada local se representa en las tablas representadas al final del presente apartado. Los sistemas de extracción que unen locales de distintas categorías, tendrán la clasificación más desfavorable.

La extracción en los locales de servicio da un caudal de al menos de 2 dm3/s por m2.

Sólo en el caso de aire de extracción de categoría AE1, dicho aire es retornado a los locales.

CLIMATIZADOR	LOCAL	Norma de calidad de aire interior	Ventilación necesaria por local (m3/h)	Calidad del aire de extracción (AE-x)
CL-04 TEATRO	Teatro butacas	IDA-3	15926	AE-1
CL-03 ESCENARIO	Escenario	IDA-2	1125	AE-1
CL-04 TEATRO	Salas control	IDA-2	90	AE-1
CL-04 TEATRO	Zona VIP	IDA-2	360	AE-1
CL-04 TEATRO	Despacho	IDA-2	90	AE-1
CL-04 TEATRO	Sala usos múltiples	IDA-3	2825	AE-1
CL-04 TEATRO	Camerino 1	IDA-2	45	AE-1
CL-04 TEATRO	Camerino 2	IDA-2	45	AE-1
CL-04 TEATRO	Camerino 3	IDA-2	495	AE-1
CL-04 TEATRO	Cafetería	IDA-2	900	AE-1
CL-04 TEATRO	Taquilla	IDA-2	45	AE-1

1.1.2.6 CARGAS INTERNAS

En la instalación objeto del presente proyecto se han tenido en cuenta una serie de cargas internas, motivadas por los siguientes usos:

ILUMINACIÓN: Potencia prevista en alumbrado, expresada en W.

ESTADO METABÓLICO: Estado metabólico considerado de las personas que ocupan el local.

OTRAS CARGAS: Otras cargas consideradas en el local debido a equipamiento previsto, expresadas en W.

MODOS DE FUNCIONAMIENTO: Horas del día en el que actúan las cargas anteriormente indicadas.

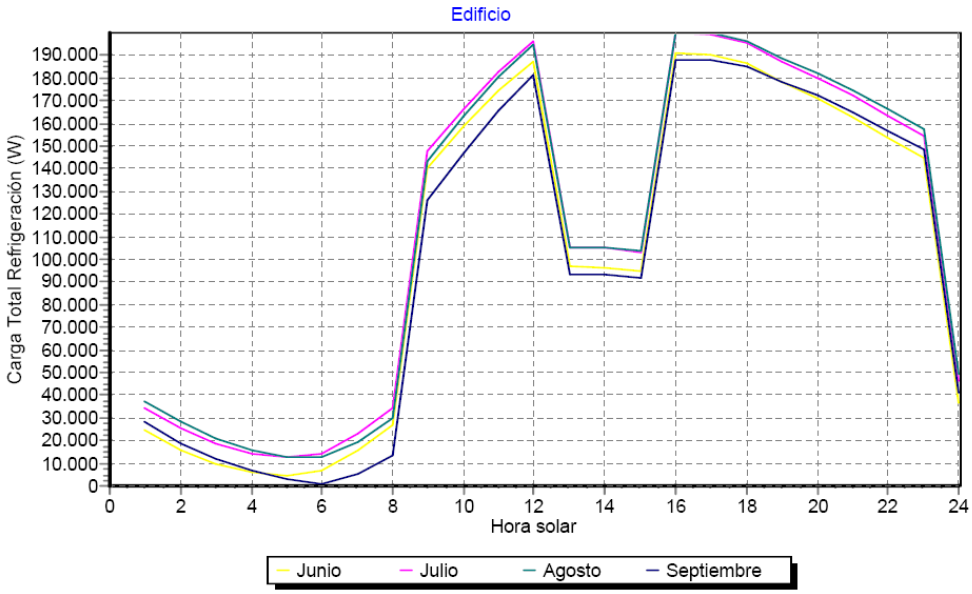
Los valores adoptados en cada una de los locales pertenecientes a las zonas previstas en el presente proyecto se aprecian en las tablas que se muestran a continuación:

CLIMATIZADOR	LOCAL	Nº locales iguales	Nº de personas	Estado metabólico	Ocupación (horas)	Cargas Iluminación (W)	Otras Cargas (W)
CL-04 TEATRO	Teatro butacas	1	554	1.08	8-12//15-23	2750	0
CL-03 ESCENARIO	Escenario	1	25	1.97	8-12//15-23	3690	3000
CL-04 TEATRO	Salas control	4	2	1.08	8-12//15-23	140	750
CL-04 TEATRO	Zona VIP	1	8	1.08	//7-18//	455	0
CL-04 TEATRO	Despacho	1	2	1.08	//7-18//	415	300
CL-04 TEATRO	Sala usos múltiples	1	98	1.08	8-12//15-23	1300	1500
CL-04 TEATRO	Camerino 1	1	1	1.08	8-12//15-23	120	200
CL-04 TEATRO	Camerino 2	1	1	1.08	8-12//15-23	120	200
CL-04 TEATRO	Camerino 3	1	11	1.08	8-12//15-23	580	500
CL-04 TEATRO	Cafetería	1	20	1.08	8-12//15-23	3694	2400
CL-04 TEATRO	Taquilla	1	1	1.08	8-12//15-23	108	250

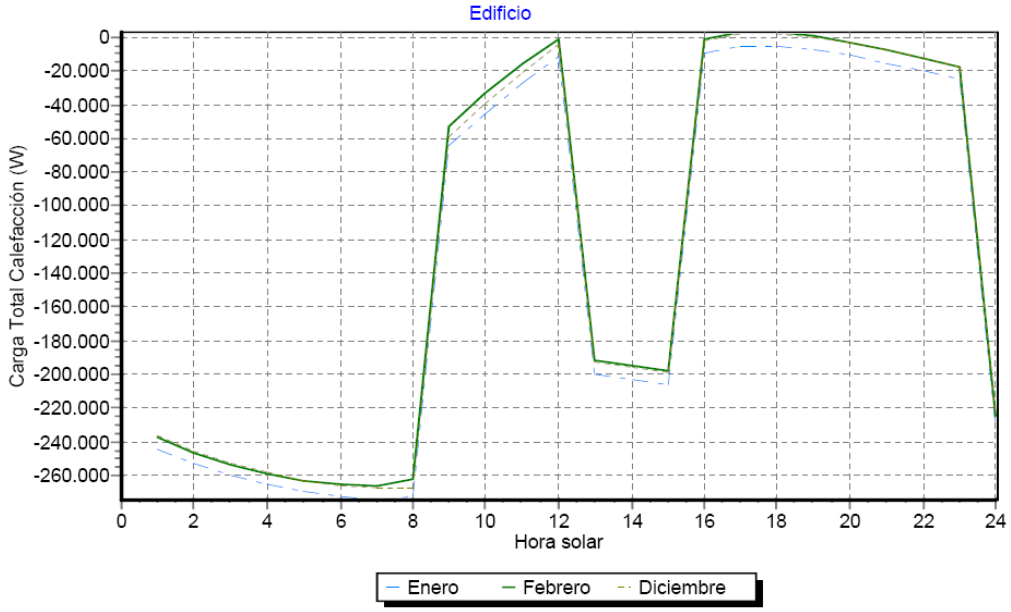
1.1.3 CENTRAL DE PRODUCCIÓN FRÍO/CALOR

1.1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL PRODUCCIÓN DE FRÍO/CALOR

Tal y como se aprecia en el cálculo de cargas térmicas que se ha realizado del edificio, en base a la zonificación prevista, se ha obtenido una carga máxima en refrigeración y calefacción de:



Potencia máxima simultánea REFRIGERACIÓN: 199,965 kW.



Potencia máxima simultánea CALEFACCIÓN: 274,652 kW.

La definición básica para la producción de frío/calor para climatización consiste en los siguientes elementos:

1 BOMBA DE CALOR DEL TIPO AGUA-AIRE, que proporcionará refrigeración y calefacción al edificio. La bomba de calor se ha previsto que tenga una temperatura de impulsión en refrigeración de 7ºC y una temperatura de retorno de 12ºC, mientras que en el

funcionamiento para calefacción se ha previsto una temperatura de impulsión de 45ºC y una temperatura de retorno de 40ºC. La bomba de calor proporcionará una potencia máxima en refrigeración de 208,2 kW y en calefacción proporcionará una potencia máxima de 190,5 kW.

1.1.3.2 BOMBA DE CALOR

Las características principales de la bomba de calor son las siguientes:

BC1 : BOMBA DE CALOR 1	
MARCA	DAIKIN o equivalente
MODELO	EWYQ210DAYNN
Capacidad frigorífica	208,2 kW
Capacidad calorífica	190,5 kW
Consumo nominal frío	76,7 kW
Consumo nominal calor	76,8 kW
EER	2.7
COP	2.5
Refrigerante	R-410a
Compresores	4 Scroll, 0%-25-50-75-100%
Evaporador/ condensador	Temperatura impulsión/retorno refrigeración: 7/12ºC. Caudal =9,9 l/s Pérdida de carga = 68,2 kPa Temperatura impulsión/retorno calefacción: 45/40,4ºC.
Tensión alimentación	400 V/50 Hz/3f+N
Dimensiones	3081x2000x2311mm (Largoxanchoxalto)
Peso	1927 Kg
Potencia sonora	91,0 dB(A)
Características Módulo hidrónico	Depósito inercia: 190 litros Bomba doble: 13 m.c.a. de presión disponible

Para evitar la transmisión de vibraciones (y por tanto también de ruidos) a la estructura del edificio y a las tuberías de los circuitos de condensación y evaporación se instalarán:

- Bancadas de hormigón flotante, para el reparto de cargas y el aislamiento de vibraciones de las enfriadoras respecto a la estructura del edificio.
- Muelles antivibratorios aislantes proporcionados por el fabricante, con almohadillas antideslizantes de goma debajo de los aislantes al no utilizar pernos de sujeción.
- Manguitos antivibratorios de caucho embridados en las tuberías de unión de la enfriadora a los circuitos de condensación y evaporación para así evitar forzar los tubos y transmitir vibraciones y ruidos.

1.1.3.3 CIRCUITOS PREVISTOS EN LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1.1.3.3.1 Circuitos de primario/distribución

Tal y como se ha indicado anteriormente, el circuito primario de la instalación coincide con el circuito de distribución hasta las unidades terminales.

Las tuberías del circuito primario/distribución estarán realizadas en polipropileno realizadas mediante tuberías de polipropileno reforzadas con fibra de vidrio, aisladas con coquilla de elastómero espumado de los espesores indicados en el RITE y revestidas con chapa de aluminio abrillantado en los tramos que discurra por el exterior o bien en el interior de salas de máquinas, incluyendo los elementos existentes en la red.

El circuito primario/distribución estará compuesto por los siguientes elementos:

ELEMENTOS DE CORTE, EQUILIBRADO Y CONTROL EN BOMBA DE CALOR

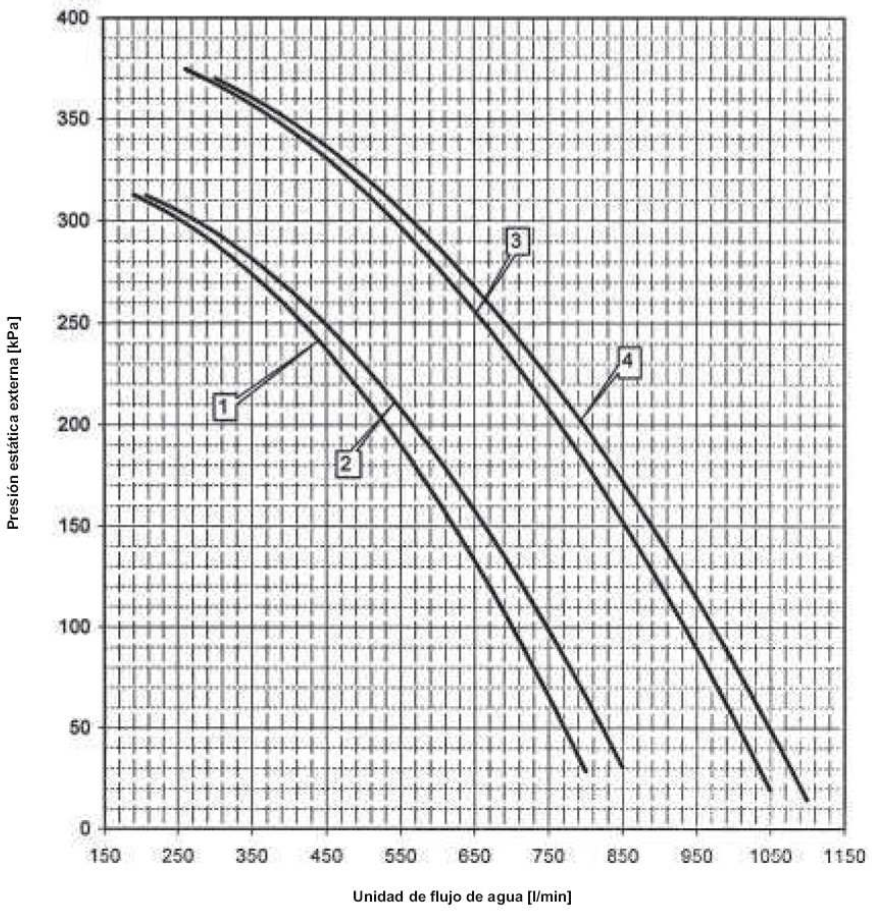
- Manguitos antivibratorios para unión con las juntas en impulsión y retorno.
- Válvulas de corte de mariposa con volante desmultiplicador en impulsión y retorno a partir de 6" incluidas y con palanca en diámetros de tuberías menores.
- Válvula de desagüe y de seguridad de calibre óptimo para el vaciado de la máquina y seguridad de la misma.
- Manómetro diferencial entre la entrada y salida de agua de la máquina para comprobar pérdidas de presión del evaporador/condensador.
- Termómetros y sondas de temperatura en la entrada y salida.
- Interruptor de flujo en la entrada a bomba de calor externo conectado al sistema de control propio de la bomba de calor.
- Contador de energía en la bomba de calor conectado al sistema de control centralizado.
- Válvula de vaciado, con llave de corte y tamaño mínimo el indicado por el RITE.

Las características del circuito primario/distribución, tales como dimensiones de tuberías en función del tramo, ubicación de valvulerías y elementos auxiliares, así como características de las bombas dispuestas se aprecian en el apartado de planos. En el anexo de cálculo se justifican las dimensiones de los diferentes tramos, así como las pérdidas de carga y caudales de cada uno de los tramos que componen al circuito previsto.

CARACTERÍSTICAS GRUPO DE BOMBEO:

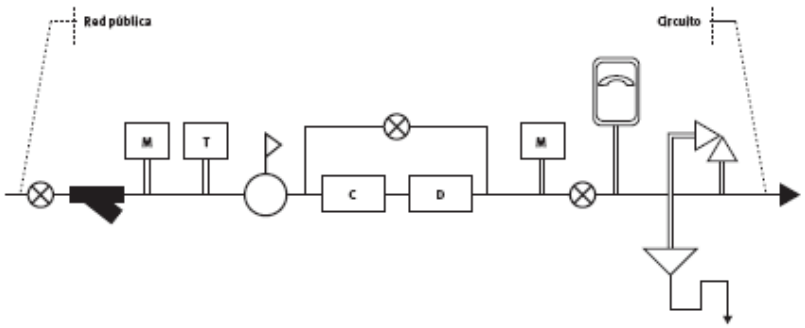
La bomba de calor irá equipada con un módulo hidrónico con bomba doble, para conseguir que el caudal en el evaporador/condensador de la bomba de calor se mantenga en las condiciones nominales del fabricante, se dispondrán válvulas de equilibrado de caudal para fijar el caudal en las condiciones nominales del equipo.

Las características de las bombas seleccionadas se aprecian a continuación:



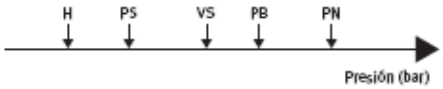
1.1.3.3.2 SAES

Según indica el RITE se dispondrá la conexión del sistema de alimentación, expansión y seguridad al circuito primario/distribución. El mismo estará compuesto por los elementos descritos en la siguiente figura:



El contador estará conectado al sistema de control centralizado para conocer en todo momento el consumo de agua de la instalación y se instalará una sonda de presión que pueda recoger los valores de presión en la alimentación establecidos. El desconector será automático y cumplirá con la norma UNE-EN 1717. Se instalará una válvula reductora de presión para evitar las fluctuaciones de las presiones de la red.

En cuanto al llenado de la instalación, se hará siguiendo la relación de presiones siguiente:



H (m)= altura manométrica del circuito según el vaso de expansión.

PS (bar) = presión de servicio del circuito: PS = H/10 + [0,2;0,3]

VS (bar) = Presión apertura de la válvula de seguridad: VS = PS + [0.3,0.5]

PB (bar) = presión de prueba: PB >=1.5·PS

PN (bar) = presión nominal mínima requerida por todos los elementos terminales.

La bomba de calor estará equipada con el vaso de expansión que absorberá las variaciones de volumen de la instalación.

1.1.4 SISTEMAS

Tal y como se viene desarrollando en el presente proyecto, para la climatización del edificio se ha zonificado en función de usos, en busca de llegar a confort de la manera más eficiente posible y con el consiguiente mayor ahorro energético posible.

Es por ello por lo que el edificio se ha dividido en determinadas zonas. Cada una de las zonas mencionadas se ha climatizado mediante un sistema de climatización acorde a las necesidades de la misma. Estos sistemas se relacionan a continuación:

Nombre del climatizador	Sistema	Zona
CL-01 AAP	FC2T	Aporte aire primario áreas con fancoils
CL-03 ESCENARIO	MEZCLA+VAV	Escenario
CL-04 TEATRO	MEZCLA+VAC	Patio butacas

FC2T: Aporte de aire primario a fancoil 2 tubos
MEZCLA: Recirculación parcial de aire
VAC: Volumen de aire constante
VAV. Volumen de aire variable

1.1.4.1 SISTEMAS CON CLIMATIZADORAS

La descripción de las climatizadoras existentes en el proyecto, con los módulos de que consta cada una de ellas se relacionan a continuación.

Área	Situación	Tipo climatización(AP:Aire Primario, TAE:Todo Aire Exterior, FRC:Módulo de FreeCooling)	Caudal de impulsión (m^3/h)	Caudal de extracción (m^3/h)	Compuerta (M:manual;T/N:motorizada Todo/Nada;P:motorizada proporcional)	Sección de free-cooling	Prefiltro eficacia	Filtro bolsas entrada	Filtro salida de alta eficacia	Filtro HEPA en climatizador	Filtro HEPA en punta	Filtro de bolsas en sección de extracción	Filtro HEPA en punta	Sección de recuperación(P:placas,B:Baterías,R:Rotativo,NO:Sin recuperación)	Batería de frío/calor (C: Constante V:Variable)	Ventilador	Ventilador con variación de frecuencia y transmisión directa(I:Impulsión, E:Extracción,I+E:En las dos secciones)	Ventilador transmisión por correa(I:Impulsión, E:Extracción,I+E:En las dos secciones)	FT:Free-Cooling por temperatura(sensible),FE:Free-Cooling entálpico	Silenciador(I: Impulsión, E: Extracción)	Toma de aire (D: Directa C: Conducida)	Descarga de aire (D: Directa C: Conducida)
CL-01 APP	P(+1)	AP	5450	3800	T/N	NO	G4	F7	F9	NO	NO	F7	NO	B	C	V(i+r)		I+E	FE	I+E	C	C
CL-03 ESCENARIO	P(+1)	FRC	9600	9550	P	SI	G4	F7	F9	NO	NO	F7	NO	B	C	V(i+r)	I+E		FE	I+E	C	C
CL-04 TEATRO	P(+1)	FRC	19850	19850	P	SI	G4	F7	F9	NO	NO	F7	NO	B	C	V(i+r)		I+E	FE	E	C	C

Las características de cada una de las climatizadoras seleccionadas se aprecian en el anexo de cálculos, concretamente en el Documento correspondiente a CLIMATIZADORES. Además, en el apartado de planos se aprecian detalles de las dimensiones y secciones de cada uno de los climatizadores.

1.1.4.2 Fan coils

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, existen locales que se climatizan mediante el empleo de fancoils.

Se seleccionan fan coils a 2 tubos con las características que se definirán en el PCT. Como base de cálculo se seleccionan fan coils para los que a velocidad media de ventilador se suministre la potencia térmica sensible necesaria en el local.

La carga de ventilación se compensará, como norma general, en el climatizador de aporte de aire primario.

El número y modelo de cada fan coil son los definidos en planos y mediciones.

Los modelos seleccionados son en su totalidad fancoils tipo sin envolvente de bajo perfil para instalación en falso techo. Estarán dotados de filtro a la entrada, batería de frío/calor, con su correspondiente juego de válvulas de regulación del sistema. Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, los fancoils a instalar en el interior de dependencias que permanezcan continuamente ocupada serán con ventilador tangencial con distancia desigual entre palas del ventilador, para conseguir inferiores niveles de presión sonora. Para el resto, en donde se precisan mayores niveles de presión estática disponible, los ventiladores serán del tipo centrífugo.

De la totalidad de equipos existentes en el mercado, las unidades seleccionadas se han elegido en función de los valores de cálculo obtenidos y en función de los niveles de potencia sonora que proporcionan, optando por modelos que emiten bajos niveles de potencia sonora.

Todos los fan coils dispondrán de plenum de mezcla de aire primario y aire de retorno fabricado en climaver Apta o equivalente. Las características de soportación, unión a conductos, conexionado eléctrico y de control, conexión al saneamiento y plenum serán los descritos en el PCT.

Las características de los fancoils empleados en el presente proyecto se indican a continuación a modo de tabla:

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES TERMINALES TIPO FANCOIL													
MOD.	DESIG.	Veloc. Venti-lador	FRÍO (kW)	SENSIBLE (kW)	CALOR (kW)	CAUDAL AIRE Normal / Max. (m^3/h)	CAUDAL FRÍO (L/h)	CAUDAL CALOR (L/h)	CONEX. /Pérdida bat. frío (kPa)	CONEX. /Pérdida bat. calor (kPa)	P.REQUER. (Pa)	C.Elect. (W)	P.Sonora. (dB(A))
SP 103 HT2RR	F1	4	0,72	0,65	---	176 / 203	124	124	DN20/3	DN20/3	25	37	39
SP 213 HT2RR	F7	3	1,6	1,5	---	453/526	273	273	DN20/4	DN20/4	25	72	44
SP 313 HT2RR	F9	4	2,69	2,29	---	635/774	578	578	DN20/22	DN20/22	25	107	50
NBS 100-2	F18	4	5,62	5,02	---	1377/1696	966	966	DN25/8	DN25/8	50	260	52

1.1.4.3 Cortinas de aire

Se instalarán cortinas de aire en las puertas de entrada desde el exterior para evitar pérdidas térmicas al ambiente.

Las cortinas de aire tendrán las siguientes características:

- Bastidor autoportante de acero electrozincado,
- Ventiladores tangenciales con turbina de perfil twisted de bajo nivel sonoro, con motor de rotor externo de 2 velocidades.

- Rejilla frontal de absorción microperforada con funciones de filtro regenerable de fácil servicio. No necesita prefiltro.
- Dotado de batería de agua caliente.
- Dotado de difusor de descarga lineal con lamas de aluminio anodizado tipo airfoil.
- Caja de control y mando a distancia IR incluidos. Cable telefónico de 7 m con conectores rápidos tipo RJ45 (Plug & Play).

1.1.4.4 V.A.V.

1.1.4.4.1 Sistemas V.A.V. Definición

El sistema VAV (volumen de aire variable) realiza el control de la temperatura (variable principal) del local a través de la variación de caudal de aire, estableciendo unos niveles máximos y mínimos de aire para el local. Con la limitación del nivel mínimo se consigue mantener la calidad del aire incluso en demanda baja y evitar mal funcionamiento de la difusión.

Con el sistema de volumen de aire variable se consigue que el caudal de aire que llega al local sea proporcional a la demanda en cada de momento, con lo que se adapta el aporte de energía con la demanda evitando paradas y arranques del sistema o falta de confort.

1.1.4.4.2 V.A.V. Zonas

Las zonas del proyecto que incluye un sistema de volumen de aire variable son:

	ZONA	CONTROL	Tipo REGULACIÓN
1	Escenario	T	M-E

NOTA:

T: control de la temperatura del local

M-E: regulación en serie entre impulsión y retorno (maestro-esclavo)

1.1.5 TUBERÍAS

1.1.5.1 DISTRIBUCIÓN (caudal constante)

Sólo habrá un único circuito de distribución de caudal constante de climatización.

La velocidad media de cálculo ha sido de 2,5 m/s. Se anexan los cálculos de dichas redes en los anexos de cálculo.

1.1.5.2 MATERIALES, DILATACIONES, SOPORTACIÓN Y AISLAMIENTO

Las características básicas de las tuberías del circuito de climatización son:

MATERIALES:

Red horizontal a fan coils, Verticales de distribución: Tubería de polipropileno reforzada con fibra, modelo CLIMATHERM FASER marca AQUATHERM o equivalente, según UNE EN 15874-1 y 2.

Red horizontal de climatizadoras, Verticales de distribución: Tubería de polipropileno reforzada con fibra, modelo CLIMATHERM FASER marca AQUATHERM o equivalente, según UNE EN 15874-1 y 2.

DILATACIONES: Se instalarán puntos fijos y dilatadores y/o liras de dilatación (para materiales plásticos) en las redes verticales y en los puntos de las redes horizontales que se definan en planos de ejecución, en función de las recomendaciones del fabricante del material.

SOPORTACIÓN: la soportación de la red de tuberías se realizará mediante uniones tipo HILTI o equivalente para evitar transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y se aislarán los puntos de soportación con el mismo espesor de aislamiento y protección exterior que el resto de la tubería.

AISLAMIENTO: Todas las tuberías y accesorios, equipos, válvulas, aparatos y depósitos de climatización dispondrán de aislamiento térmico con las siguientes características:

CARACTERÍSTICA	VALOR	LÍMITE
Barrera de vapor	50MPa·m2·s/g	50MPa·m2·s/g
Conductividad térmica de referencia a 10º C	0,037 W/(m·K)	0,040 W/(m·K)

En el caso de aislamiento térmico para redes de tuberías en el exterior o en el interior de salas de climatización, máquinas, etc. la terminación final del aislamiento se realizará con aluminio roblonado de 0,6mm de espesor al menos. Igualmente se empleará esta terminación para accesorios, equipos, depósitos, etc. pero en todos estos la protección de aluminio debe ser fácilmente desmontable (sistema de fijación con apertura).

Los equipos frigoríficos están aislados de fábrica por los espesores y materiales indicados por el fabricante.

Según los cálculos y diseño de las redes, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones y sus accesorios no superan el 4% de la potencia máxima que transportan.

Se ha empleado el método simplificado de cálculo para el diseño de los aislamientos de las tuberías de fluidos y sus accesorios. Por ello, se emplean al menos los espesores de aislamiento del material definido anteriormente indicados en las tablas 1.2.4.2.1. a 1.2.4.2.4. del RITE, que serán función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y dependerá del tipo de fluido que transportan:

a. Fluidos calientes que discurren por el exterior
b. Fluidos calientes que discurren por el interior
c. Fluidos fríos que discurren por el exterior
d. Fluidos fríos que discurren por el interior

Se emplearán los mismos espesores tanto para las tuberías de impulsión como de retorno así como para todos los accesorios, equipos, etc.

Para las redes de ACS se aumentará en 5mm el espesor.

1.1.5.3 VALVULERÍA (c.a.c.)

Al tratarse de un sistema de Caudal de Agua contante, los elementos de la instalación serán:

VERTICALES:

Válvulas de purga automática; en cada punto superior de cada vertical (impulsión).

Válvulas de corte de esfera en cada ramal horizontal o terminal (ejemplo: red de fan coils o climatizadora) tanto en impulsión como en retorno.

Elemento de vaciado compuesto por derivación, válvula de corte y conducción a la red de saneamiento del edificio. Se instalará en el punto más bajo de la vertical.

Válvulas de equilibrado según planos.

RAMALES HORIZONTALES:

Válvulas de corte de esfera en cada salida a ramal horizontal o terminal (ejemplo: red de fan coils o climatizadora) tanto en impulsión como en retorno.

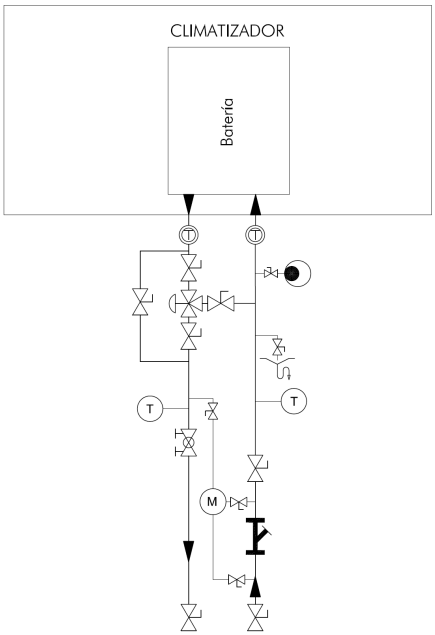
Elemento de vaciado compuesto por derivación, válvula de corte y conducción a la red de saneamiento del edificio. Se instalará en el punto más bajo de la horizontal, haciéndolo coincidir con el punto más próximo de saneamiento.

Para la regulación de los elementos terminales se instalarán válvulas de equilibrado dinámico junto con válvulas de regulación de tres vías equipadas con actuador para la regulación de la temperatura de impulsión del aire.

ELEMENTOS TERMINALES:

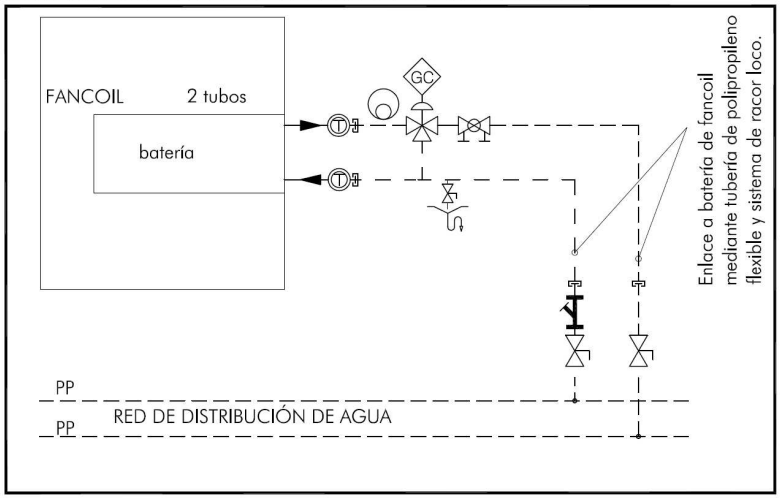
BATERÍAS FRIO/CALOR CLIMATIZADORAS C.A.C.: Se adjunta detalle del conexionado de la batería de frío/calor de las climatizadoras con caudal de agua constante.

DETALLE DE CONEXIÓN A CLIMATIZADORAS



BATERÍAS FRIO/CALOR FAN COILS 2 TUBOS C.A.C.: Se adjunta detalle del conexionado de las baterías de frío/calor de fan coils a 2 tubos con caudal de agua constante.

DETALLE DE CONEXIÓN A FANCOIL 2 TUBOS



NOTA: El vaciado se dispondrá en la tubería que quede a la cota más baja

1.1.5.4 EQUILIBRADO DINÁMICO

Se instalarán válvulas de equilibrado dinámico del tipo ALPHA que son válvulas específicamente diseñadas para el equilibrado en instalaciones de calefacción y refrigeración.

Poseen un cartucho para la regulación automática del caudal y éste de mantiene constante de acuerdo con el caudal especificado en proyecto aunque existan fluctuaciones de presión en la red hidráulica.

1.1.5.5 SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS

Todas las tuberías serán señalizadas indicando los circuitos de suministro conforme a norma UNE 100100:2000. Se indicará además en cada una de las bombas, en salas de calderas y en todas las salas de climatización la nomenclatura de los circuitos de agua para su rápida localización en planos.

1.1.6 DIFUSIÓN

1.1.6.1 DIFUSIÓN. CÁLCULO DE CONDUCTOS

Para la realización del cálculo de los conductos de climatización se han empleado los métodos de recuperación estática para grandes redes de conductos y el método de pérdida de presión constante para redes de mediana y pequeña envergadura.

El método de recuperación estática dimensiona los tramos de tal forma que la recuperación estática de cada tramo es igual, o superior, a la pérdida de carga en dicho tramo. La pérdida de carga de cada tramo es la suma de las pérdidas de cargas debidas a cada componente incluido en dicho tramo. Los componentes que provocan pérdida de carga en un tramo son: el tipo de material, la pérdida de carga debida a acoplamientos y a transiciones, así como el número existente de estos últimos. La pérdida de carga total se obtiene como suma de la pérdida de carga estática y dinámica. La pérdida de carga estática se obtiene en función del coeficiente de fricción del material y los coeficientes de pérdidas debidos a los acoplamientos (ASHRAE Fitting Diagrams 1989). La pérdida de carga dinámica se obtiene mediante la ecuación:

Pérdida carga dinámica (Nm2) = 0,5 * densidad fluido (Kg/m3)* velocidad2 (m/s)

El cálculo de los conductos se ha realizado mediante el programa de cálculo informático MC4Suite en su totalidad, el cual dimensiona tanto con recuperación estática como con pérdida de carga constante y compuertas de regulación. Los resultados se muestran en el anexo de cálculo.

1.1.6.2 DIFUSIÓN. CONDUCTOS CHAPA. GENERALIDADES

En general, los conductos de aire desde los elementos terminales o climatizadores serán de chapa de acero galvanizada plegada o terminada en punta de diamante, con uniones mediante junta tipo "METU" resistente a la intemperie. El espesor de la chapa será de 0,8mm para conductos de un lado igual o superior a 300mm y 0,6mm para el resto.

Los conductos de aire de impulsión serán aislados en toda su longitud y dispondrán de registros de limpieza cada 10 m. En la siguiente tabla se describen las dimensiones de los registros según sean conductos circulares o rectangulares.

DIMENSIONES DE REGISTROS EN CONDUCTOS DE AIRE		
CONDUCTOS CIRCULARES		
DIMENSIONES CONDUCTO	DIMENSIONES MÍNIMAS REGISTRO	
	Largo	Ancho
200mm<Ø<315mm	300mm	100mm
315mm<Ø<500mm	400mm	200mm
500mm<Ø	500mm	400mm
Acceso persona en interior	600mm	500mm
CONDUCTOS RECTANGULARES		
DIMENSIONES CONDUCTO	DIMENSIONES REGISTRO	
Lado en que se instala el registro	Largo	Ancho
d<200mm	300mm	100mm
200mm<d<500mm	400mm	200mm
500mm<d	500mm	400mm
Acceso persona en interior	600mm	500mm
DIMENSIONES CONDUCTO	DIMENSIONES REGISTRO	

Los conductos de extracción de aire se aislarán en el caso de recuperación de aire y en lugares a la intemperie, así como en el caso de discurrir por locales no climatizados.

El aislamiento se realizará mediante lana mineral clase 1 con factor de resistencia al vapor >=5.000 y conductividad térmica 0.038W/(m·K) a 20ºC, modelo ISOAIR de ISOVER o equivalente. El espesor mínimo de aislamiento será el establecido en la tabla 1.2.4.2.5. del RITE.

Las tomas de aire exterior dispondrán de rejilla de aire exterior de sección igual o superior al conducto, malla anti pájaros y filtro tipo G4 y se aislarán con los espesores equivalentes a conductos de exterior.

Para proteger los conductos que discurran a la intemperie se realizará una terminación en chapa de acero galvanizado del mismo espesor que el empleado para el interior.

La estanqueidad de los conductos será de clase A según RITE y será probado durante la ejecución.

1.1.6.3 DIFUSIÓN. CONDUCTOS CLIMAVER APTA

Para la distribución de aire, se emplearán conductos de CLIMAVER APTA o equivalente en las siguientes condiciones:

Plenum de mezcla: el plenum de mezcla del fancoil se realizará con éste material, unificando en él la mezcla de aire primario y el retorno del fan coil. El tamaño del plenum de mezcla es acorde a las dimensiones del fancoil.

Conductos de impulsión desde el fancoil: Los conductos de impulsión de fancoils hasta los elementos terminales se ejecutará con este material. La unión con el fancoil seguirá siendo flexible para evitar el paso de vibraciones.

Conductos de retorno a fancoils: Si el retorno es conducido, se ejecutará en este material desde las rejillas de retorno hasta la caja de mezcla.

Conductos de impulsión desde climatizadores: Los conductos de impulsión desde climatizadores hasta los elementos terminales se ejecutará con este material. La unión con el climatizador seguirá siendo flexible para evitar el paso de vibraciones.

Conductos de retorno desde climatizadores: Los conductos de retorno desde los elementos terminales hasta los climatizadores se ejecutará con este material. La unión con el climatizador seguirá siendo flexible para evitar el paso de vibraciones.

Las uniones del plenum a los conductos de aire primario y a los conductos de retorno, así como las uniones del fancoil a los conductos de impulsión se ejecutarán con elementos flexibles que impidan o minimicen la transmisión de vibraciones a lo largo del conducto. Al igual que los conductos de chapa, se ejecutarán registros cada 10m.

1.1.6.4 DIFUSIÓN. CONDUCTOS FLEXIBLES

Los conductos flexibles serán instalados en la unión a los elementos terminales que se indican en planos. No se permitirá tramos flexibles superiores a 1 metro de longitud y tampoco se permitirán más de 1 curva en el tramo. El conducto a emplear será el FLEXIVER CLIMA o equivalente.

Las uniones de los conductos flexibles con los conductos principales y con los plenums de difusores y rejillas se realizará con coronas homologadas.

1.1.6.5 REGULADORES DE CAUDAL DE AIRE CONSTANTE

Se instalan reguladores de caudal para sistemas de volumen constante. Son de tipo automecánico que no precisa aporte alguno de energía exterior, y proporciona una elevada exactitud del caudal requerido con la ventaja de ser fácilmente modificable en la obra. Los modelos utilizados en este proyecto son tanto circulares como rectangulares de la serie VFL, RN y EN.

Se instalarán compuertas T/N en los conductos circulares que embocan a las toberas que climatizan el escenario de la serie AK, de modo que se abrirán o cerrarán en función de la demanda de aire que se solicite.

1.1.6.6 DIFUSORES

1.1.6.6.1 Difusores rotacionales

Son difusores Debido a la salida de aire rotacional se produce la inducción de una gran cantidad de aire del local y con ello se consigue una rápida reducción de la velocidad y temperatura, pudiendo llegar a tenerse con una diferencia de temperatura de +10K a –10K hasta 30 movimientos del aire. La conexión del conducto se realiza mediante un plenum de conexión, lateralmente o por la parte superior. Se utilizarán para la climatización de los despachos, cabinas y del vestíbulo-cafetería de entrada.

1.1.6.6.2 Difusores de techo DGV

Los difusores de techo de la serie DGV son difusores de geometría variable para la instalación en alturas elevadas. Permite trabajar en descarga vertical y horizontal mediante el movimiento de un anillo interior. Este difusor irá instalado en la sala de usos múltiples.

1.1.6.6.3 Toberas DF

Se instalarán toberas de largo alcance de acoplamiento recto que permite el giro en todas direcciones ±30º. Las toberas se instalarán para la climatización del escenario y estarán situadas en un lateral del mismo. Tendrán el objetivo de realizar una cortina de aire que impida la convección natural en el escenario provocando un efecto chimenea.

1.1.6.6.4 Difusor de contrapeldaño DF-CP-MT

Se instalarán difusores rotacionales múltiple para contrapeldaño formado por placa frontal rectangular. Estos difusores se ubicarán en el peldaño existente en los asientos del teatro de tal forma que se realice una difusión de aire individualizada.

1.1.6.7 REJILLAS

1.1.6.8 Rejillas impulsión-retorno

Rejilla lineal para la impulsión de aire colocada en pared, impulsión de aire a nivel del techo para conseguir una distribución uniforme de temperaturas en el local climatizado y con una reducida velocidad residual en la zona ocupada, las lamas son orientables para su diferente uso en calefacción o refrigeración. La conexión a conducto se puede realizar directamente.

1.1.1 JUSTIFICACIÓN HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto, por tanto, se procede a la justificación del RITE.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

1.1.2.1 Apartado 1.1 Exigencia de bienestar e higiene.

A continuación se procede a realizar la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad bienestar e higiene, apartado 1.1 del RITE. Para ello se procede a justificar las siguientes exigencias:

Calidad del ambiente térmico (Apartado 1.1.4.1).

Calidad del aire interior (Apartado 1.1.4.2).

Calidad acústica (Apartado 1.1.4.3).

Higiene (Apartado 1.1.4.4).

1.1.2.1.1 Justificación de calidad del ambiente térmico.

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.1.4.1.2	Temperatura operativa y humedad relativa	SÍ	(1)

1.1.4.1.3	Velocidad media del aire	SÍ	(2)

(1) El dimensionado de la instalación se ha realizado para conseguir obtener temperaturas operativas en las zonas climatizadas entre 24ºC en verano y entre 22ºC en invierno, así como humedad relativa del 55% en verano y 50% en invierno, las cuales están dentro de los márgenes establecidos por el RITE. La totalidad de dependencias de que consta el establecimiento serán ocupadas por personas con actividad metabólica sedentaria y grado de vestimenta de 1 clo en invierno y 0,5clo en verano, por lo que, las temperaturas operativas y humedades relativas seleccionadas son correctas.

(2) La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites del bienestar, teniendo en cuenta su vestimenta, la actividad de las personas, la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia. Debido a que la temperatura del aire seco más baja seleccionada es de 22ºC, se han seleccionado los elementos terminales (tanto difusores como rejillas), para que la velocidad del aire en la zona ocupada sea inferior a 0,14 m/s, según lo establecido por el RITE.

1.1.2.1.2 Justificación de calidad del aire interior.

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.1.4.2.2	Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios	SÍ	(1)
1.1.4.2.3	Caudal mínimo del aire exterior de ventilación	SÍ	(2)
1.1.4.2.4	Filtración del aire exterior mínimo de ventilación	SÍ	(3)
1.1.4.2.5	Aire de extracción	SÍ	(4)

(1) El edificio objeto del presente proyecto posee uso como teatro aunque existen áreas que por su uso pueden clasificarse en otros usos. En tabla anexa al presente proyecto se especifica, para cada local, la categoría de calidad del aire interior.

(2) Para determinar el caudal mínimo del aire exterior se empleará el método indirecto de caudal de aire exterior por persona. En tabla anexa al proyecto figuran los caudales de aire

exterior establecidos en función de la ocupación y de la calidad establecida, para cada una de las dependencias del establecimiento.

(3) El caudal aire exterior se introduce debidamente filtrado en función de la calidad del aire exterior. El aire exterior objeto del presente proyecto se ha establecido como de calidad ODA3. En función de la calidad del aire exterior establecida se han seleccionado los niveles de filtración de todos y cada uno de los equipos que abastecen las diferentes zonas. Los niveles de filtración de que consta cada uno de ellos se aprecia en el Anexo de CLIMATIZADORES. Existen prefiltros previos a las secciones de filtrado. Los filtros finales están puestos en la última sección del equipo. Se asegura el funcionamiento de los filtros en seco, pues la humedad relativa no supera el valor de 90%. Existen filtros de clase mínima F7 previo a los recuperadores de energía.

(4) El aire de extracción del edificio se ha clasificado en función del local o zona de la cual se extrae. La clasificación correspondiente se aprecia en tabla Anexo al presente proyecto.

1.1.2.1.3 Justificación de exigencia de higiene.

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.1.4.3.1	Preparación de Agua caliente para usos sanitarios	SÍ	(1)
1.1.4.3.2	Calentamiento del agua en piscinas climatizadas	NO	(2)
1.1.4.3.3	Humidificadores	NO	(3)
1.1.4.3.4	Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire	SÍ	(4)

(1) Se ha tenido en cuenta la reglamentación referente a prevención y control de la legionelosis. Todos los equipos, sistemas, componentes y materiales empleados en la instalación térmica se han diseñado para poder efectuar y soportar choques térmicos y químicos. No se ha realizado preparación de ACS mediante mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

(2) No procede.

(3) No procede

(4) La totalidad de las redes de conductos dispondrán de aperturas de servicio de acuerdo con UNE-ENV- 12097 para labores de limpieza y desinfección. La totalidad de elementos instalados en la red de conductos son desmontables o, en su defecto, disponen de abertura de acceso o sección desmontable de conducto para permitir operaciones de mantenimiento. Los falsos techos o bien son desmontables, o en los lugares en los que el falso techo es continuo se han previsto registros de inspección que se corresponden con elementos instalados en su interior o con las aberturas de acceso a redes de conductos.

1.1.2.1.4 Justificación de exigencia de calidad del ambiente acústico.

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.1.4.4	La instalación térmica cumple DB-HR	SÍ	(1)

(1) La totalidad de la instalación proyectada cumple con lo indicado en el DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, tal y como se justifica en la Documentación correspondiente referente a protección acústica.

1.1.2.2 Apartado 1.2 Exigencia de eficiencia energética.

A continuación se procede a realizar la justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética, apartado 1.2 del RITE. Para ello se procede a justificar las siguientes exigencias:

Eficiencia energética en la generación de calor y frío (Apartado 1.2.4.1).

Eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío (Apartado 1.2.4.2).

Eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas (Apartado 1.2.4.3).

Eficiencia energética de contabilización de consumos (Apartado 1.2.4.4).

Recuperación de energía (Apartado 1.2.4.5).

Aprovechamiento de energías renovables (Apartado 1.2.4.6)

Limitación de la utilización de la energía convencional (Apartado 1.2.4.7)

En el apartado de Anexo de cálculos se aprecia el cálculo de cargas térmicas en modo calefacción y refrigeración.

En el apartado de Anexos existen listados con los equipos consumidores de energía, con indicación expresa de las potencias.

1.1.2.2.1 Justificación de exigencia de eficiencia energética en generación de calor y frío (Apartado 1.2.4.1).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.2.4.1.1	Criterios generales	SÍ	(1)
1.2.4.1.2	Generación de calor	SÍ	(2)
1.2.4.1.3	Generación de frío	SÍ	(3)

(1) La potencia que suministran las unidades de producción de calor y frío se han seleccionado para ajustarse a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas. El cálculo de cargas térmicas se ha realizado teniendo en cuenta las variaciones de las horas, días y meses del año..

(2) y (3) En el apartado de planos, así como en el apartado de memoria descriptiva de los equipos se aprecian los valores de coeficientes EER y COP individual del equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización. El diseño de la instalación ha sido tal que se mantiene constante la temperatura de salida del agua al variar la demanda. Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire han sido dimensionados para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3ºC. Estos equipos poseen un sistema de control de la presión de condensación.

1.1.2.2.2 Justificación de exigencia de eficiencia energética en redes de tuberías y conductos (Apartado 1.2.4.2).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.2.4.2.1	Aislamiento térmico de redes de tuberías	SÍ	(1)

1.2.4.2.2	Aislamiento térmico de redes de conductos	SÍ	(2)
1.2.4.2.3	Estanqueidad de redes de conductos	SÍ	(3)
1.2.4.2.4	Caídas de presión en componentes	SÍ	(4)
1.2.4.2.5	Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	SÍ	(5)
1.2.4.2.6	Eficiencia energética de los motores eléctricos	SÍ	(6)
1.2.4.2.7	Redes de tuberías	SÍ	(7)

(1) Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas disponen de aislamiento térmico. Los tramos que discurren por el exterior disponen de la adecuada protección contra la intemperie, de tipo estanca, mediante recubrimiento de chapa de aluminio. Para evitar heladas se empleará anticongelante en proporción adecuada a la temperatura mínima exterior. El aislamiento elegido en tuberías y equipos por los que circule fluido frío dispondrá de barrera de vapor. El cálculo del espesor de aislamiento se ha realizado por el método simplificado del RITE, seleccionando los espesores en función de la temperatura del fluido, del diámetro exterior de la tubería y de si discurren por espacios exteriores o interiores de edificaciones.

(2) Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán del adecuado aislamiento térmico. Los espesores de aislamiento térmico mínimos seleccionados son 30mm en interiores y 50mm en exteriores. Los tramos que discurren por el exterior poseen la adecuada protección contra la intemperie, de tipo estanco.

(3) Las redes de conductos previstas poseen una estanqueidad tipo B o superior, al disponer de uniones mediante junta tipo METU, lo que reduce significativamente las pérdidas por fugas.

(4) La totalidad de componentes intercalados en las redes de distribución de aire poseen valores de pérdidas de carga inferiores a las indicadas en el RITE. Los valores unitarios de las pérdidas de carga de cada uno de los elementos se aprecian en el anexo de cálculo, concretamente en los apartados de cálculo de redes de conductos y en el anexo de climatizadores y fancoils.

(5) Los equipos seleccionados para propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones de funcionamiento.

(6) La totalidad de los motores eléctricos seleccionados poseen rendimientos superiores a los especificados en la tabla 2.4.2.8 del RITE, tal y como se aprecia en los anexos de cálculos de los equipos que consumen energía eléctrica.

(7) Los trazados y circuitos de tuberías de los fluidos portadores han sido seleccionados en función del horario de funcionamiento de cada subsistema, de la longitud hidráulica del circuito y del tipo de unidades terminales servidas. El equilibrado se conseguirá mediante el empleo de válvulas de equilibrado, de tipo dinámico.

1.1.2.2.3 Justificación de exigencia de eficiencia energética de control (Apartado 1.2.4.3).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.2.4.3.1	Control de las instalaciones de climatización	SÍ	(1)
1.2.4.3.2	Control de las condiciones termohigrométricas	SÍ	(2)
1.2.4.3.3	Control de la calidad del aire interior	SÍ	(3)
1.2.4.3.4	Control de las instalaciones centralizadas de preparación de ACS	SÍ	(4)

(1) Las instalaciones térmicas objeto del presente proyecto están dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales y zonas las condiciones de diseño previstas mediante el ajuste automático de los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. El empleo de controles todo-nada se ha limitado a las siguientes aplicaciones:

Límites de seguridad de temperatura y presión.

Regulación de la velocidad de ventiladores en unidades terminales.

Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.

Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios de potencia inferior a 70 kW.

Control de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

No se ha contemplado el rearme automático de los elementos de seguridad. La totalidad de válvulas de control automático se han seleccionado para que, al caudal máximo de proyecto

y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La temperatura de salida del fluido refrigerado a la salida de la central frigorífica se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor y frío del proyecto ha sido el siguiente:

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar el equipo. Actuando de igual forma con el resto de generadores propuesto. Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Los equipos previstos poseen control de la presión de condensación.

(2) Los sistemas de climatización previstos han sido diseñados para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico. El sistema de control para mantener las condiciones termo-higrométricas se indica en el Anexo de cálculos de gestión centralizada.

(3) El control de la calidad del aire interior previsto en la totalidad de la instalación se ha previsto mediante control IDA-C1, salvo en salas de ocupación no permanente, las cuales se controlan por tiempo (IDA-C3).

(4) La totalidad de puntos de control previstos en la instalación se aprecian en el esquema de principio de la instalación. Los puntos mínimos de control previstos han sido:

Control de la temperatura de acumulación.

Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.

Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.

Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación primaria de la instalación de energía solar.

Control de seguridad para los usuarios.

1.1.2.2.4 Justificación de la contabilización de consumos (Apartado 1.2.4.4).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.	Contabilización consumos usuarios	NO	(1)

2.	Contabilización de combustible y energía eléctrica de forma separada	SÍ	(2)
3.	Contabilización de demanda	SÍ	(3)
4.	Contabilización central frigorífica	SÍ	(4)
5.	Contabilización horas de generadores	SÍ	(5)
6.	Bombas y ventiladores de más de 20kW	NO	(6)
7.	Compresores frigoríficos de más de 70kW	SÍ	(6)

(1) La contabilización de consumos para diferentes usuarios no procede en el caso del presente proyecto.

(2) Se han dispuesto contadores de combustible y analizadores de redes en los sistemas de climatización previstos, al ser la potencia superior a 70kW.

(3) Se han dispuesto elementos para contabilización de energía producida/demandada.

(4) Aunque la potencia instalada es inferior a 400kW, se ha dotado de dispositivos que permiten medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica) de forma diferenciada de la medición de consumo del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

(5) Los generadores de calor/frío previstos disponen de un dispositivo de contabilización del número de horas de funcionamiento.

(6) No procede

(7) Los compresores frigoríficos de más de 70kW disponen de un dispositivo de contabilización del número de arranques.

1.1.2.2.5 Justificación de la recuperación de energía (Apartado 1.2.4.5).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.2.4.5.1	Enfriamiento gratuito por aire exterior	SÍ	(1)
1.2.4.5.2	Recuperación de calor del aire de extracción	SÍ	(2)

1.2.4.5.3	Estratificación	SÍ	(3)
1.2.4.5.4	Zonificación	SÍ	(4)
1.2.4.5.5	Ahorro de energía en piscinas	NO	(5)

(1) La totalidad de subsistemas de climatización poseen posibilidad de enfriamiento gratuito por aire exterior, tanto los de potencia superior a 70kW como los de inferior. En los sistemas de climatización todo aire se han diseñado las secciones de compuertas teniendo en cuenta que la velocidad frontal en las compuertas sea inferior a 6 m/s y que la eficiencia de temperatura en la sección de mezcla sea superior al 75%.

(2) La totalidad de sistemas de climatización previstos en los que el caudal de aire expulsado es superior a 1800 m^3/h se han previsto recuperadores de energía de eficiencia superior a la exigida en la tabla 2.4.5.1.

(3) En los locales de gran altura la estratificación se ha estudiado para favorecer o combatir, según el caso.

(4) Se ha zonificado la edificación buscando obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Cada sistema se ha dividido en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación, orientaciones, usos, ocupaciones y horarios de funcionamiento. Las distintas zonas propuestas se identifican en el anexo de climatizadores, pues cada uno de ellos marca una zona del edificio.

(5) No Procede

1.1.2.2.6 Justificación del aprovechamiento de energías renovables (Apartado 1.2.4.6).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.2.4.6.1	Contribución solar para la producción de ACS	SÍ	(1)
1.2.4.6.2	Contribución solar para el calentamiento de piscinas cubiertas	NO	(2)
1.2.4.6.3	Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas al aire libre	NO PROCEDE	(3)

1.2.4.6.4	Climatización de espacios abiertos	NO PROCEDE	(4)

(1) La instalación posee de un sistema de producción de ACS con aporte solar, adecuado a la demanda de la totalidad del edificio, incluida la zona objeto del presente proyecto. El sistema previsto ha sido diseñado teniendo en cuenta lo indicado en la sección HE4 del CTE.

(2) No procede

(3) No existen piscinas al aire libre que se pretendan climatizar.

(4) No existen espacios abiertos que se pretendan climatizar.

1.1.2.2.7 Justificación de la limitación de utilización de energía convencional (Apartado 1.2.4.7).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.2.4.7.1	Limitación para producción de calefacción	SÍ	(1)
1.2.4.7.2	Locales sin climatización	SÍ	(2)
1.2.4.7.3	Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta	SÍ	(3)
1.2.4.7.4	Consumo de combustibles sólidos de origen fósil	SÍ	(4)

(1) No se ha empleado la utilización de energía eléctrica por efecto Joule para la producción de calefacción en instalaciones centralizadas.

(2) Los locales no habitables no se han climatizado.

(3) Para el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales no se han empleado procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

(4) No se han empleado combustibles sólidos de origen sólido.

1.1.2.3 Apartado 1.3 Exigencia de seguridad.

A continuación se procede a realizar la justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad, apartado 1.3 del RITE. Para ello se procede a justificar las siguientes exigencias:

Seguridad en la generación de calor y frío (Apartado 1.3.4.1).

Seguridad en las redes de tuberías y conductos (Apartado 1.3.4.2).

Seguridad en protección contra incendios (Apartado 1.3.4.3).

Seguridad de utilización (Apartado 1.3.4.4).

1.1.2.3.1 Justificación de exigencia de seguridad en generación de calor y frío (Apartado 1.3.4.1).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.3.4.1.1	Condiciones generales	NO	(1)
1.3.4.1.2	Salas de máquinas	SÍ	(2)
1.3.4.1.3	Chimeneas	NO	(3)
1.3.4.1.4	Almacenamiento de biocombustibles sólidos	NO PROCEDE	(4)

(1) No procede

(2) Las salas de máquinas donde se alojan los equipos de producción de frío y calor fueron objeto de otro proyecto, y fueron diseñadas teniendo en cuenta las normas UNE referentes a salas de máquinas, tanto para generación de frío como de calor, y de tanto combustibles a gas como otros combustibles, cumpliéndose lo dispuesto en su totalidad.

(3) No procede

(4) No procede.

1.1.2.3.2 Justificación de exigencia de seguridad en redes de tuberías y conductos (Apartado 1.3.4.2).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.3.4.2.1	Generalidades	SÍ	(1)
1.3.4.2.2	Alimentación	SÍ	(2)
1.3.4.1.3	Vaciado y purga	SÍ	(3)
1.3.4.2.4	Expansión	SÍ	(4)
1.3.4.2.5	Circuitos cerrados	SÍ	(5)
1.3.4.2.6	Dilatación	SÍ	(6)
1.3.4.2.7	Golpe de airete	SÍ	(7)
1.3.4.2.8	Filtración	SÍ	(8)
1.3.4.2.9	Tuberías de circuitos frigoríficos	SÍ	(9)
1.3.4.2.10	Conductos de aire	SÍ	(10)
1.3.4.2.11	Tratamiento del agua	SÍ	(11)
1.3.4.2.12	Unidades terminales	SÍ	(12)

(1) Se han seguido las recomendaciones de los fabricantes para el diseño y colocación de los soportes de tuberías. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor se han efectuado mediante elementos flexibles.

(2) La alimentación de los circuitos se ha realizado mediante un desconector, para reponer las pérdidas de agua. Antes del mismo se ha dispuesto válvula de corte, filtro y contador. El diámetro mínimo se ha seleccionado en función de la potencia, optándose por DN40 para todos los llenados. Se ha instalado una válvula de seguridad tarada a 0,3 bares por encima de la máxima de servicio.

(3) Todas las redes de tuberías diseñadas disponen de sistema de vaciado, de diámetro mínimo DN20 para los parciales y DN50 para los totales. La conexión del vaciado con el

desagüe se realizará de forma que sea visible el paso del agua. Se protegerán las válvulas contra vaciados accidentales. La totalidad de puntos altos de la instalación poseen purgadores automáticos, de diámetro mínimo DN15.

(4) La totalidad de circuitos cerrados existentes en la instalación poseen un sistema de expansión, dimensionado de acuerdo a la norma UNE100155.

(5) Los circuitos cerrados de calor disponen de válvulas de seguridad, conducidas a lugares seguros y visibles. Las mismas dispondrán de un mecanismo de accionamiento manual para pruebas. Se dispondrá de un dispositivo de seguridad que impida el funcionamiento del sistema si la presión no es la de diseño.

(6) Se han compensado las posibles variaciones de longitud de las tuberías mediante liras o compensadores de dilatación, dispuestos estratégicamente, tal y como se aprecia en el apartado de planos. Los elementos se han diseñado según lo indicado por el fabricante y lo indicado en la norma UNE 100156.

(7) Para prevenir efectos de cambios de presión provocados por maniobras bruscas se han evitado las válvulas de retención de tipo claveta en válvulas de más de DN32 y se han sustituido las válvulas de retención de más de DN65 por válvulas motorizadas de accionamiento lento.

(8) Cada circuito hidráulico se ha protegido mediante un filtro de luz máxima 1mm. Previo a cada una de las válvulas automáticas, contadores y equipos existentes en la instalación se ha previsto un filtro de luz máxima 0,25mm. Se dejarán permanentemente en su sitio.

(9) Para el diseño y dimensionado de las tuberías frigoríficas se ha seguido lo indicado en la normativa vigente, así como lo indicado por los fabricantes de los equipos.

(10) Los conductos de aire previstos cumplirán lo indicado en la UNE12237 para conductos metálicos y la UNE13403 para no metálicos. Para el diseño de los soportes se han seguido las instrucciones de los fabricantes. No se han empleado los falsos techos ni suelos como plenums. Las conexiones de conductos a unidades terminales está prevista realizar mediante elementos flexibles, de longitud máxima 1,20 metros.

(11) Para evitar fenómenos de corrosión, se ha tenido en cuenta la norma UNE112076.

(12) Todas las unidades de tratamiento finales poseen válvulas de corte para poder independizarlas. Además, se dispondrán válvulas de equilibrado. Todos los elementos previstos se aprecian con claridad en el apartado de planos.

1.1.2.3.3 Justificación de exigencia de seguridad por protección contra incendios (Apartado 1.3.4.3).

En el diseño de la edificación se ha tenido en cuenta lo indicado en la normativa vigente de protección contra incendios, concretamente el CTE, tal y como se justifica en el apartado de la memoria correspondiente.

1.1.2.3.4 Justificación de exigencia de seguridad de utilización (Apartado 1.3.4.4).

Apartado	Ítem	CUMPLE	NOTA Anexa
1.3.4.4.1	Superficies calientes	SÍ	(1)
1.3.4.4.2	Partes móviles	SÍ	(2)
1.3.4.4.3	Accesibilidad	SÍ	(3)
1.3.4.4.4	Señalización	SÍ	(4)
1.3.4.4.5	Medición	SÍ	(5)

(1) Ninguna superficie dispondrá de una temperatura superior a 60ºC. Las que puedan tener una superficie superior están protegidas frente a contactos accidentales.

(2) El material aislante de tuberías y equipos no interfiere con partes móviles.

(3) La totalidad de equipos y aparatos están situados de forma que se facilita su limpieza, mantenimiento y reparación. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles. Los equipos que quedan en falso techo dispondrán de registro de acceso. La totalidad de unidades exteriores se ocultarán a la vista exterior. Las tuberías proyectadas discurrirán por lugares que permitan accesibilidad a las mismas y sus accesorios.

(4) En las salas de máquinas existirán sinópticos explicativos. Además, estarán claramente identificadas las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra y de funcionamiento. Las conducciones de las instalaciones están señalizadas según el código de colores.

(5) Tal y como se aprecia en el apartado de planos, todas las instalaciones poseen instrumentos de medida y control, apropiados.

1.2 PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

1.2.1GENERALIDADES.

1.2.2ALCANCE PROPUESTA ELÉCTRICA

El alcance de las instalaciones eléctricas objeto de este proyecto son:

-Suministro eléctrico de Compañía en Media Tensión. Centro de Seccionamiento y Medida en MT.

-Centro de Transformación de abonado

-Suministros complementarios o de seguridad.

-Control general de la instalación.

-Cuadros de Baja Tensión.

-Instalación interior de distribución eléctrica, mediante cuadros parciales desde donde parten las líneas de alumbrado y fuerza.

-Alumbrado.

-Ascensores

-Protección de puesta a tierra y pararrayos.

Dentro de este documento se mostrarán las características de los elementos, equipos y filosofía de instalaciones apropiadas para mantener las condiciones de seguridad, fiabilidad y continuidad en el suministro y en la instalación para que en todo momento se puedan satisfacer las necesidades de la instalación provista, pese a averías o daños causados por operaciones internas o externas, así como su versatilidad y minimización del impacto ambiental, todo ello conforme a la documentación del proyecto de ejecución.

1.2.3MEDIA TENSIÓN

1.2.3.1 ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN

Para dar servicio en Media Tensión al edificio, se ha previsto un Centro de Seccionamiento y Medida en MT ubicado en una sala con acceso desde el exterior del mismo, al que acometerán las líneas en Media Tensión de Compañía.

Puesto que a fecha de elaboración del presente Documento descriptivo no se tiene información acerca del punto de conexión a la red de MT existente ni de las condiciones técnicas exigidas en dicha conexión, se ha efectuado la previsión siguiente. Esta acometida quedará integrada en un el bucle de MT de la Compañía Distribuidora efectuando entrada/salida de líneas en el seccionamiento previsto. Dichas líneas de acometida se realizarán mediante conductores unipolares de aluminio RHZ1OL(S) 18/30 kV y sección 3(1x240 mm2), bajo tubos enterrados de polietileno de alta densidad de doble pared DN200, con tubo de reserva, y un tubo de DN50 para comunicaciones, según lo establecido en la Normas Particulares de Compañía.

Por consiguiente, el trazado y configuración de la canalización enterrada así como la aparamenta de conexión en MT a la red existente correspondiente a esta previsión no será objeto de este proyecto. Tampoco lo serán modificaciones en otros centros de transformación existentes, subestaciones y/o desvíos de líneas aéreas que puedan estar afectadas por este nuevo suministro.

1.2.3.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

1.2.3.2.1 C.Seccionamiento y Medida.Descripción física

Se prevé la instalación de un centro de Seccionamiento y Medida en la ubicación designada en planos. Dicho centro está diseñado para la acometida de dos líneas de acometida de MT de Compañía, así como un recinto para efectuar la medición del consumo del edificio en MT.

Estará dividido en dos zonas, una zona de compañía y una zona de abonado. La zona de compañía contendrá la aparamenta para efectuar la entrada y salida de las dos líneas de MT previstas, así como la celda de seccionamiento.

La zona de abonado contendrá la aparamenta para efectuar la protección general de la instalación de MT así como la celda para albergar los trafos de medida y el tarificador multifunción para la medida de la energía activa y reactiva en MT.

Ambos locales estarán físicamente divididos y tendrán accesos independientes, como viene representado en planos adjuntos.

Ambos recintos serán de las dimensiones necesarias para alojar la aparamenta requerida, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de Alta Tensión. Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en los planos correspondientes.

Características mínimas de obligado cumplimiento:

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local descrito para poder albergar el Seccionamiento y Medida previstos.:

Acceso de personas: El acceso la zona de compañía estará restringido al personal de la misma y se realizará a través de una puerta al exterior, mediante una puerta de aluminio con cerradura normalizada por la Cía Eléctrica, con un ancho de 0.9 m y una altura de 2.5m. Cumplirá con lo establecido en la normas Particulares de la Compañía ENDESA en el Cap.IV.

El acceso a la zona de abonado se realizará a través de una puerta similar a la anterior. con apertura hacia el exterior.

Las puertas tendrán un grado de protección IP23 e IK10 y dispondrán de rejillas de ventilación de dimensiones acordes a norma de compañía.

Acceso de materiales: las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos pesados hasta el local.

Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: ver planos correspondientes.

Piso: será losa de hormigón armado fratasado.

Ventilación: se dispondrá de un sistema de ventilación natural mediante las rejillas de ventilación de las puertas de la sala.

El CT no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indicarán en el pliego de condiciones del proyecto de ejecución y la normativa vigente respecto a la resistencia del fuego, condiciones acústicas, etc.

Para facilitar el paso de conductores desde las correspondientes arquetas de Compañía y Abonado hacia las celdas , se ubicarán las mismas sobre un zócalo de fábrica de ladrillo de altura 30 cm y dotado de tapa metálica para su registro.

1.2.3.2.2 C.Seccionamiento y Medida. Características Técnicas

Las características básicas de los equipos contenidos en el Centro de Seccionamiento y Medida Transformación son:

CELDAS: Todas las celdas son celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 60298. Serán modulares y equipadas con aparamenta fija bajo envolvente metálica con aislamiento y corte en SF6, que permiten realizar las maniobras de distribución pública y privada en aislamiento 24 kV; tendrán una intensidad asignada de 400 A y valor de intensidad de corta duración de 16 kA (1segundo). Se instalarán las siguientes celdas de MT(numeradas según Unifilar de MT adjunto en planos):

Celda nº	Tipo	Descripción
1/2/6	LÍNEA	Celda de LÍNEA con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV, 16 kA y 400 A, provista de interruptor-seccionador de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra). Las dimensiones son 1740 mm (alto) x 365 mm (ancho) x 735 mm (fondo). ENTRADA DE LÍNEA.
3	INT. PASANTE	Celda de INTERRUPTOR PASANTE CON PUESTA A TIERRA con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV, 16 kA y 400 A, provista de interruptor-seccionador de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra al lado derecho del corte). Las dimensiones son 1740 mm (alto) x 450 mm (ancho) x 735 mm (fondo).
4	PROTECCIÓN GENERAL	Celda de PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV, 16 kA y 400 A, provista de interruptor automático en serie con seccionador de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra) y con transformadores toroidales y relé

		electrónico de protección 50-51/50N-51N. Las dimensiones son 1740 mm (alto) x 480 mm (ancho) x 850 mm (fondo).
5	MEDIDA	Celda de MEDIDA con aislamiento en SF6 de tensión nominal 24 kV, provista transformadores de medida de tensión e intensidad. Las dimensiones son 1740 mm (alto) x 800 mm (ancho) x 1025 mm (fondo).

ALUMBRADO INTERIOR: En el interior del local destinado a seccionamiento y Medida, se instalarán puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux .

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también varios puntos de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará los accesos al centro de transformación.

DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS: Se instalarán extintores manuales de CO2 de 5 kg y luminarias de emergencias adecuadas a las dimensiones del centro y de los elementos existentes en la sala.

1.2.3.3 CENTRO TRANSFORMACIÓN DE ABONADO

1.2.3.3.1 CT abonado. Descripción física

Se prevé la instalación de un centro transformación interior al edificio en la ubicación designada en planos en planta sótano. Dicho centro está diseñado para acoger una línea de entrada en punta desde el seccionamiento de Media Tensión descrito anteriormente.

Será de las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y el transformador de potencia previsto, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión. Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en los planos correspondientes.

Características mínimas de obligado cumplimiento:

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

Acceso de personas: se realizará a través de una puerta interior al edificio, mediante una puerta de aluminio con cerradura normalizada por la Cía Eléctrica y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. La puerta se abrirá hacia el exterior y tendrá como mínimo 2.50m de altura y 1.00m de anchura. Se efectuará así el acceso del personal de mantenimiento y aparamenta de MT que se describirá a continuación.

Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: ver planos correspondientes.

Acceso a transformadores: una puerta de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha puerta de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de esta celda de protección.

Piso: será losa de hormigón armado fratasado.

Ventilación: se dispondrá de un sistema de ventilación natural y ventilación forzada. El caudal de aire mínimo necesario se indica en el anexo de cálculo.

Al tratarse de transformador con aislamiento seco, no se dispondrá un foso de recogida de aceite por transformador con revestimiento resistente y estanco.

El CT no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indicarán en el pliego de condiciones del proyecto de ejecución y la normativa vigente respecto a la resistencia del fuego, condiciones acústicas, etc.

1.2.3.3.2 CT abonado .Características técnicas

Las características básicas de los equipos contenidos en el Centro Transformación son:

Celda nº	Tipo	Descripción
7	LÍNEA	Celda de LÍNEA con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV, 16 kA y 400 A, provista de interruptor-seccionador de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra). Las dimensiones son 1740 mm (alto) x 365

		mm (ancho) x 735 mm (fondo). ENTRADA DE LÍNEA.
4	PROTECCIÓN TRAFO	Celda de PROTECCIÓN CON RUPTOFUSIBLES con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV, 16 kA y 400 A, con seccionador de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra antes y después de los fusibles) y Las dimensiones son 1740 mm (alto) x 470 mm (ancho) x 735 mm (fondo).

CONEXIÓN EN EL LADO DE MT: se realizará la conexión de la celda de protección a las bornas de MT del trafo mediante un Juego de puentes III de cables AT unipolares, de aislamiento seco RHZ1-OL, aislamiento 18/30 kV, de 95 mm2 en Al, con sus correspondientes elementos de conexión.

TRANSFORMADOR de POTENCIA: Dadas las potencias eléctricas previstas en el cálculo de la instalación eléctrica para el edificio y justificada en cálculos, se dispondrá un centro de transformación con el siguiente transformador y usos:

Trafo	Tipo	Potencia	Salida en BT
1	Seco	400 kVA	Embarrado RED en CGBT

Las características técnicas completas de los equipos se encontrarán definida en el PCT, mediciones y planos del proyecto de ejecución.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BT: Debido a la proximidad del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), ubicado en la sala anexa al CT, no se considera necesario instalar interruptores de salida en BT en el propio CT; bastando el interruptor automático en el CGBT para proteger las líneas de salida desde el CT hasta el CGBT.

BATERÍA DE CONDENSADORES FIJA EN TRAFO: Para compensar el factor de potencia debido al consumo de energía reactiva por parte del trafo de potencia previsto, se dispondrá de condensadores de potencia relacionada con la del transformador a compensar, conectados en el secundario de éstos. Serán conjuntos de baterías protegidas por interruptores automáticos. La batería está calculada para realizar una compensación de la reactiva a plena carga del transformador, a fin de que el conjunto en funcionamiento tenga un factor de potencia cercano a 1, y se facilite así la correcta regulación de la batería calculada para la mejora del factor de potencia del consumo de la instalación de baja tensión.

A continuación, se indican las potencias de las baterías fijas de los transformadores, nº de escalones y tipo de interruptor automático de protección:

Nº TRAFO	Batería fija del trafo	Ubicación	Interruptor de protección
TRAFO	20 KVAr	CT	4/100A/15kA

ALUMBRADO INTERIOR: En el interior del centro de transformación se instalarán puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux .Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.Se dispondrá también varios puntos de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará los accesos al centro de transformación.

DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS: Se instalarán extintores manuales de CO2 de 5 kg y luminarias de emergencias adecuadas a las dimensiones del centro y de los elementos existentes en la sala.

1.2.4BAJA TENSIÓN

1.2.4.1 Clasificación del suministro en BT

El edificio objeto del presente proyecto, según la ITC-BT 28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) será clasificado como de pública concurrencia, tal como queda recogido en el punto 1 de dicha instrucción. Se tratará de un local de de **Espectáculos y Actividades Recreativas**, con lo que no se aplicará restricción alguna en la aplicación de las prescripciones que en esta Instrucción Técnica Complementaria se enumeran.

Además, al tratarse de un edificio de esta índole, se deberá disponer de suministro de reserva, según se especifica en la ITC-28 y en el artículo 10 del REBT.

1.2.4.2 Caídas de Tensión en BT

Se consideran las siguientes caídas de tensión dentro de nuestra instalación:

Desde CT a CGBT: 0.25%

Desde CGBT a CUADROS PRINCIPALES (CP): 1%

- Desde CP a receptores de alumbrado: 1.75%

- Desde CP a receptores de otros usos: 3.75%

Desde CP a CUADROS SECUNDARIOS (CS): 0.75%

- Desde CS a receptores de alumbrado: 1%

- Desde CS a receptores de otros usos: 3%

Esto se considera criterio general de diseño, que se resolverá en cada caso, pudiendo repartirse de forma distinta las caídas parciales, no permitiendo en ningún caso caídas de tensión totales superiores a las sumas anteriores (5% para usos varios y 3% para alumbrado).

1.2.4.3 CGBT

GENERALIDADES:

El nuevo Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) se ubicará en una sala destinada al mismo en nivel -2, junto al Centro de Transformación. En dicha sala se ubicará dicho cuadro además de las baterías automáticas de condensadores regulables.

La sala será sectorizada convenientemente, incluyendo puertas, cerramientos y el cajón ignífugo desmontable que albergará las bandejas de distribución de cableado de salida hacia los pasillos.

las acometidas desde transformador y grupo, así como las pertinentes salidas a los distintos cuadros principales se desplegarán hacia canalizaciones en bandejas perforadas de acero galvanizado sendzimir con tapa por la parte superior del CGBT, no requiriendo en este caso la formación de suelo técnico.

Desde el CGBT se distribuirán las derivaciones a los distintos cuadros principales por el patinillo de instalaciones previsto por medio de bandejas.

El CGBT dispondrá de un embarrado de red, formado por pletinas de cobre para una intensidad nominal de 630 A, estando alimentado desde el transformador de 400 KVAS. Cuenta un embarrado asistido (GRUPO) de intensidad nominal In=160 A, donde acomete 1 grupo electrógeno de 93 kVA insonorizado automático que irá ubicado en cubierta.

Tanto los embarrados como la aparamenta en el cuadro estarán dimensionados para una intensidad de cortocircuito de 15 kA con una duración de 1 seg.

Para las líneas de alimentación desde trafo y la conmutación RED-GRUPO, se prevén interruptores automáticos tetrapolares de bastidor abierto extraíbles con unidad de control electrónica regulable. Las baterías de condensadores y el resto de salidas del CGBT se

protegerán mediante interruptores automáticos en caja moldeada de tipo fijo con unidad de control electrónica regulable y con relé diferencial regulable.

La conmutación RED-GRUPO se realizará con interruptores automáticos, comandada por una unidad de conmutación automática, conectada a la unidad de control del grupo electrógeno. Para la alimentación de la maniobra de conmutación, se incluirá un sistema de alimentación interrumpida (SAI) de 500 VA y 10 minutos, alojados en el interior del cuadro y alimentados desde el embarrado de GRUPO.

La envolvente será modular del tipo PRISMA PLUS P de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con grado de protección IP30 y dispondrá de un espacio mínimo de reserva del 30 % para futuras ampliaciones o, en su defecto, el máximo espacio que permitan las dimensiones de la sala del cuadro.Desde el CGBT se distribuirán las derivaciones a los distintos cuadros principales por medio de bandejas.

Se instalarán analizadores de redes eléctricas cada una de las líneas de alimentación de los transformadores y de grupos electrógenos, así como en las salidas del CGBT para las instalaciones de producción energética.

Para el CGBT descrito, se deberán cumplir las siguientes especificaciones, salvo indicación contraria por parte de la Dirección Facultativa:

1 Los distintos embarrados de cobre del cuadro general deberán situarse preferentemente en la parte superior del mismo y sus pletinas deberán aislarse mediante fundas termorretráctiles de colores identificativos.

2 La conexión al embarrado de los interruptores de calibre hasta 160 A se realizará preferiblemente con pletinas de cobre, pudiendo ser mediante cable hasta 95 mm2 cuando así lo indique expresamente la Dirección Facultativa. Para los interruptores de más de 160 A sólo se podrá conectar al embarrado mediante pletinas de cobre. En cualquier caso, se identificarán convenientemente las fases y el neutro mediante colores normativos.

3 La sección de los conductores que conecten cada interruptor aguas arriba con el embarrado será tal que soporte la máxima intensidad asignada para el calibre del interruptor instalado, independientemente de la intensidad nominal de la unidad de control (relé termomagnético o electrónico) de éste.

4 Las salidas de cables desde el cuadro general serán directas desde cada interruptor, sin borneros.La descripción del CGBT se muestra convenientemente en planos, mediciones y pliego.

La descripción del CGBT se muestra convenientemente en planos, mediciones y ANEXO DE CUADROS ELÉCTRICOS.

1.2.4.4 Pevisiones de potencia

En la siguiente tabla se relacionan los valores de la potencia instalada en el edificio (función del transformador previsto instalar y de su potencia), la potencia máxima simultánea de cálculo y una estimación de la potencia a contratar, en base a la previsión de potencia realizada. El embarrado de GRUPO es abastecido en condiciones normales desde el embarrado de RED, con lo que la potencia de este último engloba a la del primero.

El valor de potencia a contratar se ha estimado de la siguiente forma:

-aplicación de un factor de simultaneidad del 0.8 de la potencia total de cálculo en meses donde las instalaciones de frío/calor podrán simultanearse (de Mayo a Octubre)

-el resto de meses (de Noviembre a Abril), se aplicará un factor de 0.55 para la potencia total de cálculo.

Este criterio establecido deberá ser revisado por la Propiedad en el momento de la contratación correspondiente del suministro con la Compañía distribuidora en los plazos y términos que determine la misma, siempre en función de los valores arrojados por los elementos de medición de consumo implantados en la instalación.

POTENCIA INSTALADA	400 kVA
POTENCIA TOTAL MÁXIMA SIMULTÁNEA DE CÁLCULO (c.simultaneidad:07)	327 kW
POTENCIA A CONTRATAR (ESTIMACIÓN)	221 kW

1.2.4.5 Compensación de energía reactiva

Para la compensación de la energía reactiva de la instalación, en función de la previsión de potencia, se instalará una batería de condensadores automática de las siguientes características:

Embarrado	Potencia (kVAr)	Regulación física
RED	1x150	6x25

Al tratarse de una instalación potencialmente polucionada por la presencia de armónicos, se instalará una batería de condensadores con filtro de rechazo (inductancias antiarmónicos sintonizados a 215 Hz), modelo Varset SAH de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente.

La batería de condensadores se protegerá en el CGBT mediante interruptor de caja moldeada con relé electrónico regulable.

1.2.4.6 Suministro de Seguridad

GRUPO ELECTRÓGENO

DEFINICIÓN:

Para hacer frente al suministro de reserva obligatorio en este tipo de Edificios, según lo indicado en el art.10 del REBT, se prevé la instalación de un grupo electrógeno de las siguientes características:

Modelo	Tipo	Potencia en servicio principal	Potencia máxima en servicio de emergencia
EMJ-93 ELECTRAMOLINS(O EQUIVALENTE)	Automático INSONORIZADO	84 kVA 67 KW	93 KVA 74.4 kW

Dado que se encontrará ubicado en la cubierta de instalaciones, será de construcción insonorizado automático según ISO 8528, de marca Electramolins o equivalente. La cubierta será tal que se obtenga un nivel de potencia acústica LWA de 92 dB(A), equivalente a un nivel medio de presión acústica de 64 dB(A) a 10 m, de acuerdo con la Directiva 2000/14/CE de la Unión Europea.

Incluye MOTOR DIÉSEL "JOHN DEERE" tipo 4045TF258, de 80 kW a 1.500 r.p.m., refrigerado por agua con radiador, arranque eléctrico. Estará dotado de alternador trifásico "LEROY SOMER" de 93 kVA, tensión 400/230 V, frecuencia 50 Hz, sin escobillas, con regulación electrónica de tensión tipo AREP R-438.

Para gestionar su funcionamiento incluye un cuadro automático de control tipo AUT-MP12DR de Electramolins o equivalente, que realiza la puesta en marcha del grupo al recibir una señal externa de arranque (fallo de red). Las mediciones, alarmas, histórico de eventos y análisis de armónicos se visualizan en una pantalla TFT color de 5,7 pulgadas.Incluye selector de funcionamiento "TEST" y permite probar el funcionamiento del grupo electrógeno de forma independiente del equipo automático y dar servicio a la carga de forma manual si fuera

preciso. Incorpora como protección magnetotérmica un INTERRUPTOR AUTOMÁTICO tetrapolar de 160 A con relés magnetotérmicos.

El grupo irá soportado sobre bancada de hormigón flotante. Sobre ésta se instalarán los silent blocks de muelle-aceite proporcionados por el propio fabricante del equipo.

El aislamiento de las vibraciones también es necesario entre el grupo electrógeno y sus conexiones externas. Para ello deben utilizarse conexiones flexibles en las tuberías de combustible, en el sistema de escape, en la embocadura de salida de aire del radiador, en las canalizaciones de cables de potencia y de maniobra y en cualquier otro sistema conectado al grupo electrógeno.

Los gases de escape se evacuarán por chimenea construida con doble chapa de acero inoxidable, con aislamiento intermedio de lana mineral y junta de fibra cerámica de tamaño indicado en planos hasta 1.50 metros por encima de cota de último punto de ventilación en la cubierta.

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO Y DE PROTECCIÓN:

Para la puesta a tierra del neutro del grupo electrógeno y la puesta a tierra de protección de la sala se ejecutarán dos redes de tierra independientes.

Por motivos de seguridad, se instalará un depósito nodriza de 700 litros de acumulación, ubicado en salas de instalación en sótano -2, conectado con una boca de carga en el exterior en hornacina en el exterior del edificio.

El llenado del grupo nodriza se realizará mediante grupo de trasiego de gasóleo de las características calculadas en el Capitulo de Combustibels.

SUMINISTRO DE GRUPO:

El grupo electrógeno dará suministro eléctrico en caso de falta de red a los siguientes servicios:

5 Todo el alumbrado interior.

6 Instalación de protección contra incendios.

7 sistema control de humos de la caja escénica

8 Motorización de telón para sectorización de caja escénica

9 Bombeo de saneamiento.

10 Instalación de fontanería.

11 Producción de ACS.

12 Instalación de comunicaciones.

13 Instalaciones de seguridad (megafonía, previsiones: control de accesos, intrusión, etc.).

14 Ventilación forzada de salas de instalaciones.

15 Gestión centralizada del edificio.

16 Equipos de refrigeración en cafetería.

17 Usos esenciales de fuerza.

1.2.4.7 Factores de Uso

Se definen Factores de Uso a las potencias que se le asignan a cada una de las tomas de fuerza de los circuitos con objeto de ajustar las potencias de cálculo a las potencias reales de uso. Como norma general son:

Zona	Potencia	Sección mínima	Nº. máximo de tomas por circuito
Áreas de trabajo administrativo (tomas a red)	150 W / toma	2.5 mm2	10
Despachos (tomas a red)	150 W / toma	2.5 mm2	12
Despachos y áreas de trabajo administrativo (tomas a grupo)	200 W / toma	2.5 mm2	8
Almacenes, pasillos y salas de instalaciones	150 W / toma	2.5 mm2	10
Puestos de control (tomas a red)	150 W / toma	2.5 mm2	8
Puestos de control (tomas a grupo)	200 W / toma	2.5 mm2	8
Salas de estar	200 W / toma	2.5 mm2	6
Salas de reuniones	150 W / toma	2.5 mm2	12
Aseos públicos y vestuarios	1.800 W /circuito	2.5 mm2	2

Circuitos de fancoils (hasta 1500 W).	150 W / unidad	2.5 mm2	6 uds.
Otros usos	250 W / toma	2.5 mm2	8

1.2.4.8 Factores de Simultaneidad

Para cada cuadro eléctrico se ha establecido un coeficiente de simultaneidad en función de los servicios abastecidos desde los mismos, a partir del cual se calculo la potencia simultánea en función de la potencia total instalada.

De forma análoga, para el conjunto de la instalación se han fijado coeficientes de simultaneidad, tanto para la potencia de RED como para la potencia de GRUPO.

Estos coeficientes vienen indicados en el esquema de principio de B.T., incluido en el apartado de planos.

1.2.4.9 Conmutación RED-GRUPO

Habrá que dar la mayor garantía a la hora de realizar la conmutación, de manera que se proporcione el mayor grado de seguridad posible así como la garantía de poder realizar un mantenimiento adecuado de los equipos sin provocar cortes de tensión indeseados en el edificio, salvaguardando especialmente los circuitos críticos.

Para ello, se van a definir a continuación todos los elementos a instalar en el CGBT para llevar a cabo la conmutación RED-GRUPO:

INTERRUPTORES EN BAJA TENSIÓN DE LOS TRANSFORMADORES:

Denominación	Descripción
I.T	Alimentación en BT del transformador

INTERRUPTORES DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS:

Denominación	Descripción

I.G	Alimentación de grupo electrógeno

INTERRUPTORES DE CONMUTACIÓN DE RED-GRUPO:

Denominación	Descripción
I.R	Suministro a embarrado asistido desde embarrado de RED
I.G	Suministro a embarrado asistido desde grupo electrógeno

Estos interruptores se enclavarán mecánicamente, de forma que sólo uno de ellos pueda estar cerrado al mismo tiempo. Los interruptores I.R e I.G deberán disponer de relés de apertura y cierre, así como mando motor para el accionamiento de los mismos por parte del equipo de control automático de conmutación.

CASO A: FUNCIONAMIENTO NORMAL DE RED.

CASO B: FALLO DE RED. CONMUTACIÓN AUTOMÁTICA RED/GRUPO.

	A	B
I-T	1	X
I-G	0	1
I-R	1	0

0: ABIERTO

1: CERRADO CON TENSIÓN

X: CERRADO SIN TENSIÓN

1.2.4.10 Cuadros Principales (CP)

Se definen Cuadros Principales para distribuir las acometidas de cada area prevista. y que son salidas directas del CGBT. Serán del tipo Prisma/ tipo Pragma de SCHNEIDER ELECTRIC o

equivalente. Las características de los CP se encuentran definidas en esquemas de principio, unifilares, frontis, mediciones y pliego de prescripciones técnicas.

las lineas de alimentación a termos eléctricos de aseos, incorporarán contadores de energía de carril DIN tipo EN40P de Schneider Electric o equivalente, con display y salida de impulsos de transferencia remota.

1.2.4.11 Cuadros secundarios

En previsión de poder dar acometida a equipamiento provisional para eventos no en la zona exterior de pérgolas de edificio, se han previsto los siguientes elementos:

-caja de bornas tipo KAEDRA UNIVERSAL de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con cerradura , siendo empotrable en paramento con grado de protección IP65 IK09.

-envolvente para tomas industriales monofásicas de 63 A con grado de protección IP65 IK09 para empotrar igualmente en paramento.

La acometida de estos cuadros procederá de sendas protecciones del Cuadro eléctrico que alimenta los servicios de Fuerza y Alumbrado exterior.

1.2.4.12 Cuadros de producción energética

Serán cuadros principales del tipo UNIVERSAL HIMEL PLA de Schneider Electric o equivalente. El grado de protección será IP54 de construcción modular en material poliester reforzado con fibra de vidrio para instalación exterior en hornacina de obra civil.

Se instalará un analizador de redes(en la acometida de red)para que se pueda registrar los consumos de la central térmica de energía primaria. El analizador de redes se integrará en el sistema de control centralizado del edificio (BMS).

Para los motores con potencia superior o igual a 5,5 kW se instalarán arrancadores suaves, mientras que para los motores de potencia inferior se instalará protección mediante guardamotores.

Todas las líneas de motores y equipos principales (tales como, bombas, extractores, etc.) incorporarán contactor auxiliar, alimentado desde una protección individual con protección magnetotérmica adecuada y según el esquema de conexionado existente en esquemas unifilares y dispondrán en la puerta deL cuadro de UN selector de tres posiciones, de manera que se puedan arrancar/parar todos los elementos de manera manual o seleccionar la posición de automático para que pueda funcionar el motor según las órdenes que indique el

sistema de control centralizado BMS. Se instalarán 2 leds (verde y rojo) que indiquen la marcha o paro del elemento.

1.2.4.13 Selectividad

Se procederá al estudio y verificación de la instalación eléctrica en cuanto a la selectividad, tanto para el disparo por corriente de cortocircuito como para el disparo por corriente diferencial-residual, incluyéndose el pertinente informe técnico justificativo.

Los interruptores diferenciales inmediatamente previos a los receptores finales destinados para el usuario tendrán siempre una sensibilidad de 30 mA (a excepción de alimentación directa a máquinas, como bombas, ventiladores, etc., empleando para ellos 300 mA). Para asegurar la selectividad entre protecciones, los diferenciales destinados a la protección de líneas de alimentación a cuadros parciales tendrán una sensibilidad de 300 mA (o, en su defecto, de sensibilidad y tiempo de disparo regulables), respetando así la exigencia en cuanto a tensiones de contacto impuesta por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.E.B.T.). Para no sobrepasar los 24 V de tensión de contacto en locales conductores, con una protección diferencial de 300 mA la resistencia de tierra debería ser inferior a 80 Ω (R = V / Id), valor muy por encima de la resistencia calculada y admisible para el presente proyecto.

1.2.4.14 Cableado BT

Para el cableado en BT se emplearán los siguientes tipos de conductores en proyecto:

Nomenclatura	Tipo	Usos
RZ1-K(AS)	Unipolar	Salidas unipolares de cuadros eléctricos L.H. para secciones de conductores iguales o superiores a 16 mm2.
RZ1-K(AS)	Multipolar	Salidas multipolares de cuadros eléctricos L.H. para secciones de conductores hasta 10 mm2.
SZ1-K(AS+)	Unipolar	Salidas unipolares de circuitos de seguridad L.H. y resistentes al fuego para secciones de conductores iguales o superiores a 16 mm2. Grupos de presión contra incendios, etc.
SZ1-K(AS+)	Multipolar	Salidas multipolares de de circuitos de seguridad L.H. y resistentes al

		fuego para secciones de conductores hasta 10 mm2. Grupos de presión contra incendios, etc.

La sección, tipo de cableado y el tipo de distribución se encuentran definidos en esquemas unifilares.

1.2.4.15 Protección diferencial

Para los circuitos de seguridad y de comunicaciones se prevén diferenciales modulares clase A con reconexión automática.

Para los circuitos de alimentación a motores con variadores de velocidad se prevén diferenciales modulares clase B.

Para las salidas del CGBT o para los equipos de mayor potencia, que requieran interruptores de caja moldeada se prevén relés electrónicos diferenciales independientes regulables en tiempo (0.02...10 seg.) y en sensibilidad (0.03 a 30 A) junto con el correspondiente transformador toroidal.

1.2.4.16 Canalizaciones BT

1.2.4.16.1 Bandejas eléctricas de acero galvanizado Sendzimir

Se emplearán en el presente proyecto bandejas perforadas con tapa de acero galvanizado Sendzimir para las canalizaciones interiores vistas, como en el aparcamiento.

Tanto las bandejas eléctricas como las bandejas utilizadas para el cableado de la instalación de comunicaciones, irán colocadas a lo largo de los pasillos o sobre las paredes siempre registrables y situando la bandeja de comunicaciones junto la bandeja eléctrica. En caso de no ser posible, se respetará una distancia entre cable de electricidad y de comunicaciones (voz o datos) de 30 cm mínimo. En caso contrario, deberá realizarse la instalación de cableado de comunicaciones con cables apantallados.

Las dimensiones de bandejas utilizadas son las que se aprecian en el apartado de planos, tanto para electricidad como para comunicaciones. Los soportes de las bandejas pertenecerán a la misma gama del modelo del producto, no permitiendo la DF otra

soportación que no sea la presentada por el fabricante para el modelo de bandeja elegido. Se desarrollará a lo largo de toda la bandeja un conductor de tierra de sección mínima 16mm2 aislado en todo su recorrido excepto en la unión a cada uno de los tramos de bandeja, que se conexionará mediante agarres homologados por el fabricante.

1.2.4.16.2 Bandejas de rejilla metálica

Con carácter general, para la distribución interior de circuitos de alimentación se emplearán bandejas de rejilla tipo REJIBAND de PEMSA o equivalente, de acero electrocincado, según UNE-EN 12329, de dimensiones según planos adjuntos. Se incluirán enlaces de bandejas, soportes a pared, techo o suelo, según ubicación así como elementos de sectorización de incendios necesarios y puesta a tierra.

Se desarrollará a lo largo de toda la bandeja un conductor de tierra de sección mínima 16mm2 aislado en todo su recorrido excepto en la unión a cada uno de los tramos de bandeja, que se conexionará mediante agarres homologados por el fabricante.

1.2.4.16.3 Bandejas de PVC para intemperie

Para las instalaciones exteriores se emplearán bandejas perforadas de PVC con tapa especial para intemperie, con la característica básica de resultar inerte a las radiaciones UV y agentes corrosivos.

1.2.4.16.4 Cajas de derivación eléctricas

Se emplearán cajas de derivación eléctricas de los siguientes tipos:

Plásticas, estancas y libre de halógenos, con un espacio ocupado inferior al 50%. Se instalarán en laterales de las bandejas eléctricas y desde aquí repartir a los distintos circuitos. Si es necesario, se instalarán cajas de derivación en otros puntos así como en las proximidades registrables de luminarias, donde habrá caja de registro para cada una de ellas.

Para instalaciones vistas de tubos metálicos rígidos o curvables, se instalarán caja de derivación metálica con las mismas características de espacios ocupados y se conexionarán a tierra. El material será el mismo que el del tubo al que distribuye.

1.2.4.16.5 Tubos eléctricos

Se emplearán tubos de los siguientes tipos:

Corrugados plásticos libre de halógenos para la distribución de circuitos eléctricos desde las bandejas a cajas de derivación y desde estas a los puntos terminales en instalación interior no vista (empotrados). La métrica a emplear será la definida en cálculo y mediciones y como mínimo la especificada en el REBT.

Para las instalaciones vistas en zonas de garajes, salas técnicas, etc. se emplearán tubos plásticos rígidos libres de halógenos. La métrica a emplear será la definida en cálculo y mediciones y como mínimo la especificada en el REBT.

Para canalización en intemperie, central térmica y empotrada en suelo se emplearán tubos de acero laminado electrocincado, conforme a UNE-EN ISO 2081, con imprimación interior anticorrosiva. Clasificación EN 61386:5557. La métrica a emplear será la definida en cálculo y mediciones y como mínimo la especificada en el REBT.

1.2.4.17 INSTALACION DE ILUMINACIÓN.

La iluminación es un factor ambiental que influye en las condiciones de trabajo, en el bienestar de los usuarios, por lo que el conjunto de la iluminación se ha estudiado para obtener un sistema de iluminación confortable y adecuado a los distintos usos que se encuentran en el edificio, tanto para el personal como para los usuarios que haga uso de las instalaciones.

El estudio y diseño de la instalación se ha llevado a cabo siguiendo el procedimiento indicado por el Código Técnico de la Edificación (CTE) en el documento HE3 y la estructura por él marcada.

Todos los equipos dispondrán de balasto electrónico (en caso de fluorescencia) o transformadores de tensión (LEDs, halógenas, halogenuros, etc.)

Se instala regulación de la intensidad lumínica, en la cafetería y sala de uso múltiple, para atender a las distintas configuraciones que se puedan presentar.

Justificación del ámbito de aplicación

Edificio de nueva construcción

Normas de referencia

Los valores de los distintos parámetros de iluminación deben cumplir los locales serán al menos los referenciados en la siguiente documentación de referencia:

EN 60598 CENELEC (Comité Europeo de Normalización Eletrcotécnica)

UNE-EN 12464-1:2003 Norma Europea sobre iluminación de interiores

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo

UNE 72 112 y UNE 72 163

RAEE R.D. sobre aparatos electrónico y eléctricos y la gestión de residuos

RoHS Directiva 2002/95CE restricciones de usos de sustancias peligrosas en aparatos electrónico y eléctricos.

RD 838/2002 Requisitos de Eficiencia Energética de los balastos electrónicos.

Clasificación de los equipos eléctricos, conforme a su grado de protección.

- Clase I: las luminarias y sus equipos de esta clase se aíslan eléctricamente y disponen de un punto de puesta a tierra (con etiqueta) que conecta todas las partes metálicas expuestas, que puedan estar bajo tensión en caso de fallo de la instalación.

- Clase II: las luminarias y sus equipos de esta clase son las que están diseñada y construidas para que las partes expuestas no puedan llegar a estar bajo tensión. Obteniendo esta condición por medio de un aislamiento doble o reforzado.

- Clase III: las luminarias y sus equipos de esta clase son aquellas en las que la protección contra descargas eléctricas se encuentra en la tensión de seguridad muy baja (SELV o MBTS), estas no deberán tener ningún medio de conexión a tierra de protección.

Protección contra la entrada de cuerpos sólidos, polvo y humedad.

La Norma EN 60529-1991 del sistema IP, define diversos grados de protección contra la entrada de cuerpos extraños (entendiendo como cuerpos extraños, desde los dedos hasta las herramientas que puedan entrar en contacto con piezas bajo tensión). En la tabla adjunta se indican los distintos grados de protección necesarios en función de la ubicación de los equipos instalados.

PRIMER NUMERO (grado de protección contra el Contacto con elementos externos)		SEGUNDO NUMERO (grado de protección contra la entrada de humedad)	
1	Protegido contra las manos	1	Protegido contra gotas de agua de

			caída vertical
2	Protegido contra los dedos	2	Protegido contra goteo, inclinado en ángulos de hasta 15°
3	Protegido contra herramientas	3	Protegido contra lluvia o agua pulverizada
4	Protegido contra cables	4	Protegido contra salpicaduras
5	Protegido contra acumulación de polvo	5	Protegido contra chorros de agua (30 kPa)
6	Protegido contra la penetración de polvo	6	Protegido contra chorros de agua (100 kPa)
		7	Estanco al agua
		8	Estanco al agua presión

Protección contra los choques mecánicos.

La Norma EN 50102 define su protección contra los choques mecánicos externos (código IK) y el correspondiente método de prueba, por lo tanto las luminarias empleadas deberán soportar la energía definida en el choque mecánico, sin perder su seguridad eléctrica y mecánica, es decir que después de sufrir un choque se permita la deformación de los elementos auxiliares pero no así de las lámparas.

TIPOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.

Las lámparas fluorescentes y las de descargas de alta intensidad, requieren un dispositivo que limite la corriente debido a las características negativas de la tensión de corriente. Tradicionalmente, para los fluorescentes, se utilizan equipos de control electromagnético combinado con un cebador electrónico, aunque estos presentan una eficiencia energética pésima. Por ello se considera adecuada la utilización de equipos de control electrónico que nos ofrecen las siguientes ventajas:

- Ahorro en el consumo energético de aprox. 25%

- Ampliación de la vida útil de la lámpara de casi el 50%

- Elimina el típico parpadeo del cátodo, y la lámpara se apaga automáticamente al final de su vida útil

- Eliminación de efectos estroboscobicos debido a la alta frecuencia de funcionamiento

- Posibilidad de regulación de la intensidad lumínica de las lámparas, aumentado así el ahorro energético.

Los transformadores electrónicos, para el funcionamiento de lámparas halógenas, deben permitir su uso desde 12 v. hasta los 150 w. Deben ser compactos, ligeros y regulables (en los casos que sea requerido) y cumplir con la normativa vigente sobre seguridad e interferencias de radiofrecuencia. Estarán provistos de protección contra cortocircuitos con rearme automático, interruptor térmico frente a sobrecargas, seguridad térmica por reducción de la tensión de salida.

CARACTERÍSTICAS DE COLOR DE LAS LÁMPARAS

Las impresiones correctas de los colores y la reproducción cromática adecuada nos ayudan a reconocer nuestro entorno, la atmósfera de color de un espacio iluminado artificialmente está determinada por la temperatura de color y por el índice de reproducción cromática.

Para la selección la lámpara adecuada en cada ambiente se deberá considerar, por lo tanto, dos parámetros: la temperatura de color y el índice de rendimiento en color.

Con relación a la temperatura del color se determinan 4 categorías:

- Luz calida/acogedora (2.500 – 2.800 ºK). Es el color que aportan las lámparas incandescentes, fluorescentes y fluorescentes compactas (827), así como las de sodio blanco. Se emplean básicamente para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente tranquilo y relajado.

- Luz calida/neutra (2.800 – 3.100 ºK). Este color lo proporciona las lámparas halógenas y fluorescentes compactas (830). Se utiliza en ambientes donde las personas realizan actividades que requieren un ambiente confortable y acogedor.

- Luz Neutra/fría (3.100 – 5.000 ºK). Color de las lámparas fluorescentes (840) y de las de halogenuros metálicos, normalmente se emplean en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente neutro y que invite a la actividad.

- Luz día/diurna fría (superior a 5.000 ºK). Es el color que más se parece a la luz del día, como el proporcionado por las lámparas fluorescentes (850 ºK y sup.)

Con relación a la reproducción cromática se determinan 3 categorías:

- IRC entre Ra90 y 100. Excelentes propiedades de rendimiento en color. Las aplicaciones son aquellas que exigen una diferenciación crítica de los colores.

- IRC entre Ra80 y 90. Buenas propiedades de rendimiento en color. Se aplica en las áreas en las que la evaluación crítica del color no es la consideración principal.

- IRC por debajo de Ra80. Propiedades de rendimiento en color de moderadas a buenas. Se emplea en ambientes donde la calidad de la reproducción cromática no tenga demasiada importancia.

Tabla orientativa para el uso correcto de lámparas fluorescentes.

Dependencia	Tipo de fluorescentes (nº color) Solución Óptima	Tipo de fluorescentes (nº color) Solución Alternativa
Oficinas	830 y 840	
Vestíbulos y pasillos	830 y 840	827
Almacenes	840	
Cafetería	827 y 927	830 y 930

1.2.4.17.1 Iluminación.

En el anexo de cálculo se muestran los resultados de simulación de cada local estudiado, donde se realizan las verificaciones indicadas en el apartado 1.2 del HE3 y donde se justifica el cumplimiento de:

a) Cálculo deL valor del VEEI (debe ser inferior al VEEI límite de la zona 1ó 2 elegidos)

Bases de cálculo

Todos los datos necesarios para el cálculo lumínico se tienen en cuenta en el anexo de cálculo de iluminación. El método de cálculo es el empleado por el software DIALUX en su versión actualizada (4.10)

Como parámetros de cálculo básicos se toman los siguientes:

Altura del plano de trabajo: normalmente 0,90m

Valores de reflectancia de las superficies interiores:

Superficie	Valores de reflectancias
Techos	0.7 ó superior
Paredes	0.5-0.7
Tabiques	0.4-0.7
Suelos	0.1-0.3
Muebles y equipos	0.25-0.5
Cortinas o persianas	0.4-0.6

Color de la luz: fuentes de luz con índices de reproducción cromática iguales o mayores a 80 (normalmente 830 ó 840)

El parámetro índice del local (K) viene definido en función de parámetros geométricos de la dependencia y, en función de éste, deberá definirse una trama más o menos tupida de puntos de cálculo para asegurar la validez de los valores obtenidos. Teniendo en cuenta que el valor más crítico de K impone una malla de 25 puntos, definiremos mallas con un muestreo mayor o igual a 25 puntos siempre, independientemente de la geometría de la dependencia con objeto de estar en todo caso del lado de la seguridad. Así, además de garantizar el cumplimiento de la CTE, se obtendrán valores más muestreados y con ello más cercanos a la realidad.

Los resultados del cálculo necesarios según el apartado 3.2 del HE3 se muestran en dicho anexo.

1.2.4.17.2Iluminación mediante LEDs

Tecnología LED

Los fundamentos de la tecnología LED, se basan en la generación de luz en el interior de un diodo fotoemisor o led, un semiconductor de estado sólido, es la conversión de energía eléctrica directamente en luz.

Las ventajas que aporta este tipo de luminaria son múltiples y sus aplicaciones abarcan todos los ambientes a alumbrar, arquitectónicamente se puede aprovechar la riqueza de sus colores y del control dinámico, obteniendo al mismo tiempo un ahorro energético importante y

reducir drásticamente los costes de mantenimiento de la instalación. Se indican a continuación las principales ventajas:

Más eficiencia energética que las lámparas incandescentes y halógenas.

Vida útil hasta 50.000 horas con un 70% de mantenimiento lumínico.

Costes de mantenimiento reducidos.

Ausencia de radiación IR o UV en el haz de luz, por lo tanto menos riesgos de decoloración en pigmentos y tejidos.

Posibilidad de usar ópticas de plástico de alta eficiencia y bajo coste.

Flexibilidad de diseño, ocultación de fuentes de luz compactas.

Colores saturados intensos, sin necesidad de filtros adicionales.

Luz dirigida para mejorar la eficacia del sistema.

Control dinámico del color, punto blanco ajustable.

Totalmente regulable sin variaciones del color.

Encendido instantáneo a pleno color y nivel de iluminación.

Ausencia de metales peligrosos, como el mercurio de la fuente luminosa

Capacidad de encendido en frío hasta -40 ºC.

Funcionamiento con corriente continúa de baja tensión.

Un sistema de iluminación LED, está formado por diversos componentes, como la fuente de alimentación, el controlador, la interfaz de control, luminaria/matriz y óptica. En muchos casos uno o más componentes se combinan en un mismo producto para simplificar la instalación y en otros casos puede que se requiera más flexibilidad de configuración y control, así que cada componente individual se selecciona en función de las exigencias de la aplicación.

Gracias a la gran versatilidad de temperatura de color y gama de colores se puede conseguir toda clase de efectos tanto en interiores como exteriores, con la aplicación de controladores inteligentes que determinen la creación de escenas predeterminadas.

La luz blanca se obtiene mediante la combinación de led de color amarillo y azul, mientras que el resto de los colores se consigue con las distintas combinaciones de led rojo, verde y azul.

Las desventajas de LED, con relación a los otros tipos de luminarias se pueden resumir en los siguientes puntos:

Problemas a temperaturas elevadas (disminución temporal de la cantidad de luz emitida y riesgo de avería)

Necesidad de utilizar fuentes de alimentación estabilizadas

Precio elevado

Eficacia luminosa de 25 lm/W, todavía inferior a la aportada por los halogenuros metálicos.

1.2.4.17.3 Iluminación. Sistemas de Control

Para un correcto funcionamiento y una medida importante de ahorro energético en el consumo eléctrico de la iluminación, se incorpora a la instalación un sistema de control de los aparatos de alumbrado existentes en el edificio. Se determinan los distintos casos de utilización de los niveles de control.

- SC: el circuito de iluminación no requiere regulación o control, es decir, se controla la iluminación mediante interruptores convencionales alimentados eléctricamente desde el mismo circuito de las luminarias. Los modelos de los interruptores (simples, conmutados, cruce, etc.) serán los indicados en mediciones.

- ON-OFF: el circuito de iluminación precisa de un control "*localizado*" que encienda o apague el circuito. Lo realizará mediante contactores eléctricos instalados en el propio cuadro y se podrá actuar sobre éstos desde selectores MAN-0-AUT o pulsadores-interruptores situados en o junto al cuadro.

- ON-OFF/PRE: Encendido donde cada circuito se conecta con un detector de presencia o movimiento convencional de forma individual tipo todo-nada sin conexión con el sistema centralizado.

- REG/DALI: Regulación de iluminación centralizada, de manera que se pueda regular individualmente cada una de las luminarias. Se instalará para este circuito un regulador DALI situado en el mismo cuadro. Los pulsadores de regulación (mecanismos EIB); detectores de presencia o movimiento EIB y/o sondas de luminosidad EIB se conexionarán mediante cable EIB BUS al sistema. Cuando se actúe sobre ellos (o si existe una programación de escenas), el sistema EIB reconocerá la dirección del elemento y dará orden al regulador DALI para regular la intensidad de la iluminación de cada una de las luminarias con balasto DALI. Por lo tanto, no habrá conexión eléctrica entre pulsadores, detectores,… y luminarias, pero si que todas las luminarias deberán ir conexionadas al BUS DALI.

Control y regulaciones empleadas

De los anteriores modos de control y/o regulación de los equipos de iluminación se han empleado los siguientes:

SC

ON-OFF

ON-OFF/PRE

REG/DALI

1.2.4.18 RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS

1.2.4.18.1 Red de Tierras

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Se fija un cálculo de red de tierras para que la resistencia de la red sea siempre inferior a 2Ω. Se adjunta anexo de cálculo.

Atendiendo a las características del establecimiento y fundamentalmente a su clasificación por el REBT, considerado como local de "publica concurrencia", la totalidad de los conductores de tierra serán de cobre desnudo de 50 mm2. Las líneas de derivación que conectan aparatos eléctricos directamente a tierra (guías de ascensores, CGBT…) serán de cobre aislados a 450/750 V de material termoplástico (poliolefina), libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y representado por la designación ES07Z1-K (AS). La sección adoptada en las distintas líneas de protección de tierra que componen la instalación eléctrica tendrán las secciones mínimas reflejadas en la tabla 2 de la ITC-BT-18. Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Además la red de tierras estará compuesta por los siguientes elementos:

Nueva red de tierras de la estructura del edificio, uniendo las cabezas de pilares mediante línea de cobre desnudo de 50mm2 y mediante soldadura en "T" acero cobre. Además se instalarán picas de acero cobreado de diámetro 14mm y 2m de longitud. Se instalarán tres arquetas de registro en el exterior del edificio con puente de prueba y pica de las mismas dimensiones al resto.

Cuadro General de Baja Tensión: Para el cuadro general de baja tensión se instalará una red de tierra con arqueta de registro conectada a la red de tierras del edificio y al embarrado de tierras del cuadro se conectará con cable de cobre ES07Z1-K (AS) de 50mm2.

Pararrayos: Se instalará una arqueta de registro independiente para la bajante a de la puesta a tierra de la instalación de pararrayos, con 3 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2m de longitud en su interior.

Grupos electrógenos:

conexión del neutro de los grupos electrógenos mediante cable de cobre ES07Z1-K (AS) de 50mm2, con al menos 5 picas y arqueta con borne seccionable y registro para humectación. Será independiente a la tierra del edificio.

Tierra de protección del grupo electrógeno mediante cable de cobre ES07Z1-K (AS) de 50mm2, con 4 picas y arqueta con borne seccionable y registro para humectación. Será independiente a la tierra del edificio.

Instalación solar fotovoltáica: Se instalará una arqueta de registro independiente para la instalación de fotovoltaica, con 3 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2m de longitud en su interior. Se dejará una separación mínima de 5 metros entre la arqueta y el resto de redes de tierra.

Elementos de transporte (ascensores, rampas y escaleras mecánicas): Para cada elemento de transporte, se unirá su estructura metálica con cable de cobre desnudo de16mm2 a la red de tierras de la estructura del edificio.

Otros elementos conectados directamente a tierra:

Bandejas metálicas eléctricas y de comunicaciones, conexionadas al embarrado de tierra del cuadro principal desde donde arrancan con cable de cobre ES07Z1-K (AS) de 16mm2.

Arranques de escaleras: se unirá su estructura metálica con cable de cobre desnudo de 16mm2 a la red de tierras de la estructura del edificio.

Redes de tuberías metálicas y depósitos enterrados: se unirá su estructura metálica con cable de cobre desnudo de 50mm2 a la red de tierras de la estructura del edificio.

Redes de tuberías metálicas aéreas: las tuberías metálicas en el interior del edificio irán conectadas a la tierra general del edificio mediante cable de cobre ES07Z1-K (AS) de 16mm2.

Conjunto de Paneles de aislamiento: se unirá su embarrado de tierra con cable de cobre ES07Z1-K (AS) de 16mm2 a una caja con seccionador de medida y éste se unirá mediante el mismo tipo de cable en 50 mm2 desnudo y aislado bajo tubo rígido de PP DN32 a la red de tierras de la estructura del edificio mediante soldadura aluminotérmica.

Panel de aislamiento de quirófano: cada panel de aislamiento de quirófano se unirá a la red general de tierras del edificio de la misma forma que el conjunto de paneles de aislamiento.

1.2.4.18.2Protección frente al rayo

Para proteger frente al riesgo causado por la acción del rayo, se va a realizar la evaluación de riesgos según CTE DB-DU8 y con ella determinar el grado de protección necesario en nuestras instalaciones para posteriormente realizar la selección de equipos más conveniente.

Los resultados, considerando las características físicas, usos y ubicación del edificio, son:

Ae (superficie de captura) = 16579 m2

Na (riesgo admisible) = 0,001833

Ne (frecuencia de impactos) = 0,02487

E = 1 – Na/Ne = 0,93 ► **Nivel de protección =3**

El sistema adoptado, cumpliendo la norma UNE 21.186, dispondrá de los siguientes elementos:

Instalación de punta Franklin, acoplado a un mástil de tubo de acero galvanizado de 6 m de altura, con un radio de acción de 74m para zona de protección 1.El lugar de ubicación será tal que el captados supere en 2 metros la cota más alta a proteger.

Al ser NIVEL DE PROTECCIÓN 3 y la altura del edificio no superior a 28m, se instalará una unica red conductora formada por dos cables desnudos de cobre de 50mm2 fijo a la estructura del edificio con abrazaderas de presión con 3 fijaciones por metro / bajo tubo Acero Galvanizado . En caso de ser accesible desembocará en tubo de hierro galvanizado de 3 m de altura previo a la arqueta.

2 arquetas de registro donde desemboca el conductor de 50 mm2 y donde se instala un puente de comprobación, una pica de tierra y se rellenará de compuesto mineral por cada una de ellas.

Conexión mediante soldadura aluminotérmica de la red de pararrayos a la red de tierras de la estructura y conexión a puesta atierra formado por las picas necesarias de 2m,14mm de diámetro para obtener una resistividad a tierra menor de 10 ohmios en cada arqueta de registro.

Se instalará un descargador de corriente de rayo Cat III/II tetrapolar de 50 kA de intensidad de descarga.

Como sistema de protección se instalará un contador de rayos y medidor de corriente.

Se hará in situ la certificación de la instalación de pararrayos, por laboratorio acreditado ENAC, según UNE 21.186.

Como medida preventiva se colocará un detector de rayos IPSO o equivalente.

Como la cubierta del edificio cuenta con elementos metálicos, estos han de unirse al conductor de pararrayos, mediante conductores de equipotencialidad.

Además si existen en el lugar de instalación de pararrayos otros elementos captadores como antenas de radio, TV.. deberán conectarse dichos captadores al captador del pararrayos mediante un elemento denominado Via de Chispas cuya función es la de establecer la equipotencialidad de estructuras metálicas en la cubierta de un edificio, que pueden ser susceptibles de impactos de rayo.

Para la protección de estas estructuras, se realizará su conexión a la bajante del pararrayos tal y como se muestra en la foto adjunta , según indica la norma UNE (21186)

También será utilizada para la interconexión entre la puesta a tierra del pararrayos y la Red General de Puestas a Tierra del edificio quedando separadas eléctricamente, pero interconectándose en el caso de que fuera necesario por un aumento brusco de la tensión en una de ellas.

La equipotencialidad entre ambas tomas de tierra viene recomendada por la Norma UNE 21186 tal y como indica en su punto 4.4. Se conecta en serie entre las dos partes a interconectar mediante unos manguitos apropiados para dicho uso.

1.3 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

1.3.1 DESCRIPCIÓN I. CONTRA INCENDIOS

Antecedentes y Objeto de las instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección y detección de incendios tienen como objeto señalar lo más pronto posible el nacimiento de un incendio, con el fin de permitir la puesta en marcha de los medios adecuados para la lucha contra el fuego en su fase inicial.

El sistema proyectado permitirá la localización exacta e inmediata del lugar en el cual se ha producido el incendio, posibilitando la rápida evacuación del personal y/o la intervención en los primeros instantes del conato de incendio. Se evitará además la propagación del fuego a otras zonas por la acción de puertas y compuertas cortafuegos, en caso necesario, así como por los sistemas que se describen a continuación.

Generalidades de las instalaciones contra incendio proyectadas.

Para conseguir una adecuada protección frente al riesgo de incendio, y cumpliendo con la normativa vigente descrita en el pliego de condiciones, se instalarán los siguientes sistemas:

1 Hidrantes exteriores: Una unidad.

2 Red de rociadores, para cubrir la caja escénica destinada a escenario. Concretamente para garantizar una cortina de agua de mojado del telón.

3 Red de Bies en todo el edificio.

4 Sistema de detección y alarma de incendios

5 Extintores portátiles.

6 Sistema de control de temperatura y evacuación de humos según el CTE, en la caja escénica del teatro.

Además, en fachada se dispondrán bocas tipo Barcelona ocultas para hacer de by pass de los grupos de presión previstos en el edificio.

1.3.2DETECCIÓN DE INCENDIOS ANALÓGICA

1.3.2.1 Fundamentos del sistema de detección de incendios

El sistema de detección automática de incendios proyectado tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia del inicio de un incendio.

En esencia, el sistema de detección de Incendios, consta de los siguientes elementos que se indican en la figura (1):

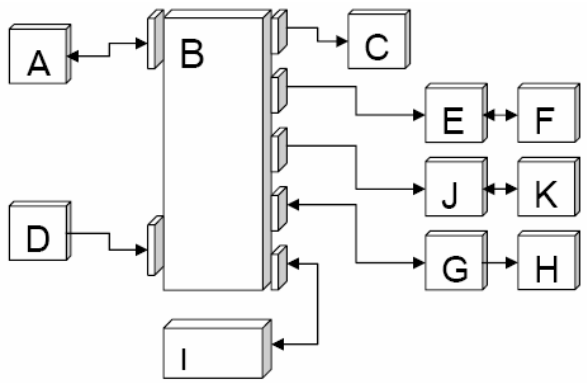


Figura (1). Sistema detección y extinción.

A	Detectores
B	Equipo de control y señalización
C	Dispositivos de alarma de incendios
D	Pulsadores de alarma
E	Dispositivo de transmisión de alarma de incendios
F	Central de recepción de alarma de incendios
G	Control de sistemas automáticos de protección contra incendios
H	Sistema automático de protección contra incendios
J	Dispositivo de transmisión de aviso de avería
K	Central de recepción de aviso de avería
L	Fuente de alimentación

1.3.2.2 Centrales de Incendio

Las características básicas de la central de incendio son:

MODELO CENTRAL	ID 3002 o equivalente
Nº de central	1
Tipo	Analógica
Nº lazos disponibles	2 (99 detectores + 99 módulos)
Nº lazos utilizados	2
Ubicación	Zona guardarropa (control)

La central de incendios se instalará en la zona destinada a guardarropa, por estar situada próxima al acceso principal al edificio, y con ocupación durante el tiempo en que el edificio permanezca con actividad. En previsión de las horas en las que el edificio se encuentre vacío, se ha previsto la instalación de un módulo transmisor de mensaje SMS que transmitirá cualquier evento al teléfono del responsable de seguridad del edificio.

1.3.2.3 Detectores analógicos.

Se instalarán detectores analógicos direccionables mediante interruptores giratorios que proporcionen la dirección de lazo de cada uno de ellos o sistema equivalente. Se instalarán sobre falsos techos, en instalación vista con base de sujeción propia, o con elementos de suspensión especiales.

El número de detectores y su disposición se calcularán según los expuesto en la norma UNE 23007/14 en su Anexo A.

Todos dispondrán de LEDs de visión 360º para conocer el estado de los mismos. Los modelos empleados son:

1.3.2.4 Detectores ópticos-térmicos convencionales.

Se trata de un detector combinado óptico-térmico de humo convencional recomendado para fuegos de evolución lenta y rápida. Se instalarán en zonas destinadas a aparcamientos y en los falsos techos que requieran de detección de humo según CTE.

1.3.2.5 Óptico térmicos.

Se trata de un detector de humos combinado fotoeléctrico y térmico analógico. Se instalarán en zonas como almacenes, talleres, zonas de instalaciones, salas de proyección y audiovisuales….

1.3.2.6 Ópticos.

Se trata de un detector de humos fotoeléctrico analógico. Se instalarán en zonas como oficinas, zonas de uso común, …..

1.3.2.7 Sistema de aspiración de humos.

Se utilizarán sistemas de detección de humos por aspiración de una zona, con una cobertura máxima de 2.000 m2. Se utilizará tubo de PE de hasta 250m de longitud. Los puntos de muestreo se harán por capilares o bien mediante taladros en el propio tubo.

Se utilizarán dos sistemas independientes, uno de ello estará instalado en la cumbrera del techo del patio de butacas y el otro en el techo de la caja escénica. Con cada uno de estos sistemas pretendemos asegurar la detección rápida de cualquier conato de incendios en el momento de la combustión inicial.

La disposición de la tubería, de la posición de las centrales de aspiración y el recorrido de las tuberías y posición de los capilares queda definidas en los planos del sistema de detección.

Los sistemas estarán conectados a la central de detección de incendios de manera que le trasfiera una señal de alarma (señal analógica a través de módulo M710) a la central.

MODELO SISTEMA DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN	NAS1 de NOTIFIER o equivalente
Zona de aspiración	Patio butacas

Nº de tuberías	1 (longitud máxima 50m)
Tipo tubería	ABS diámetro DN25
Fuente de alimentación	5 A, 24V en armario metálico
Conexión con central	1 Entrada digital MODULO710
Ubicación	Techo patio butacas

MODELO SISTEMA DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN	NAS1 de NOTIFIER o equivalente
Zona de aspiración	Patio butacas
Nº de tuberías	1 (longitud máxima 50m)
Tipo tubería	ABS diámetro DN25
Fuente de alimentación	5 A, 24V en armario metálico
Conexión con central	1 Entrada digital MODULO710
Ubicación	Techo caja escénica

1.3.2.8 Pulsadores de alarma analógicos

Se ha previsto la instalación de una serie de "pulsadores analógicos" direccionables estratégicamente ubicados, conectados al bus de comunicaciones de la instalación automática de detección de incendios. Concretamente, se ha proyectado de tal forma que exista al menos uno cada 25 metros de recorrido desde cualquier punto de evacuación, haciéndolo coincidir la mayoría de las veces con los extintores y las Bocas de incendio equipadas. En estos casos, se integrarán en un armario junto a los anteriores elementos. Además y según normas, se dispondrá de pulsadores manuales de alarma de incendios en los pasillos, en las zonas de circulación y en los locales de riesgo alto y medio.

Para la distribución de pulsadores se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23007-14:

- Los pulsadores se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 metros para alcanzar uno de ellos.
- Se fijan a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 metros y los 1,5.

Los pulsadores de la instalación contra incendios se señalizarán con carteles identificativos fotoluminiscentes sobre soportes fijos a paramentos verticales, tal como establece la norma UNE 23- 033-1 (Señalización), norma UNE 23- 034-88 (Señalización en vías de evacuación) y a la UNE 23 035- parte 1/2/3/4 (Señalización Fotoluminiscente).

Serán IP44 al menos (IP67 los exteriores), dispondrán de LED de señalización de estado, serán rearmables con llave especial y se dispondrán para montaje superficial, empotrados o ensamblados en armario empotrado contra incendios.

1.3.2.9 Sirenas de incendio analógicas.

Se distribuyen estos elementos de forma que se garanticen los niveles sonoros mínimos expresados en la norma UNE 23007-14.

El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 segundos. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A). Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.

El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m. del dispositivo.

El número de aparatos instalados se determina de acuerdo con lo siguiente:

- El nº de campanas/sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.
- El nº mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.
- Para evitar niveles excesivos en algunas zonas se ha preferido situar más sirenas con menos potencia.
- El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

Se instalará una sirena exterior.

1.3.2.10 Compuertas Cortafuegos.

Se instalarán compuertas cortafuegos en conductos cuando se produzca un cambio de sector de incendios. La resistencia al fuego de las compuertas será idéntica a la de los cerramientos que atraviesa.

Todas las compuertas cortafuego estarán debidamente señalizadas, serán rearmables manualmente y por ello se adoptarán las medidas necesarias para que sean registrables (registros en falsos techos,…). Dispondrán de electroimán para su actuación en caso de detección de incendios, fusible térmico y fin de carrera para el control de posición.

Se conectarán a los módulos de comunicación según se indica en planos, y estos a su vez se alimentarán eléctricamente a través de las fuentes de alimentación del sistema.

Se podrán comprobar su estado desde el software de control de la central de incendios que a su vez estará integrada en el sistema de control domótico centralizado del edificio.

1.3.2.11 Módulos de comunicación incendios.

Los módulos de comunicación de incendios son los encargados de transmitir información (salidas) a los elementos del sistema (compuertas, retenedores de puertas,…) y de recibir información de éstos (entradas).

Los módulos de comunicación de incendios son alimentados eléctricamente por las fuentes de alimentación existentes y que se muestran en planos y mediciones.

Se ubicarán en los lugares indicados en planos y dentro de un módulo de cuadro eléctrico IP54 al menos en el que en su interior se conexionarán los módulos sobre carril DIN.

1.3.2.12 Comunicación de compuertas CF

La central de incendios dará orden (salida) a la compuerta de:

Apertura, con la desconectando la alimentación del electroimán.

Rearme, con la alimentación del motor de rearme a 24Vcc.

Además, la central recibirá (entradas) dos señales de fin de carrera de apertura completa y de cierre completo de la compuerta. Estas entradas serán supervisadas.

1.3.2.13 Cableado de Incendios.

En la instalación del cableado necesario para la conexión de los elementos con la central de incendios se ha tenido en cuenta las especificaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, utilizando mangueras de cable de 2 hilos tipo RZ1-K(AS+) que son resistentes al fuego 90 minutos, libres de halógenos, trenzados y apantallados y la sección será como mínimo las que a continuación se indican:

Longitud del lazo	Sección
hasta 1.500 metros	2 x 1.5 mm2
hasta 2.500 metros	2 x 2.5 mm2

Como Bus de comunicaciones para los elementos inteligentes; se utilizará un conductor trenzado y apantallado con las siguientes características:

cable: trenzado y apantallado de dos conductores resistente al fuego.

trenzado: con paso de más de 20 entre conductores.

apantallado: cinta de aluminio Mylar, con hilo flexible de cobre estañado, para posterior conexión a masa.

resistencia total del cableado de lazo: inferior a 40 ohmios.

capacidad: inferior a 0.5 microfaradios.

El conexionado del lazo de detección se realizará cosiendo uno tras otro todos los elementos de contra incendios (detectores, pulsadores, sirenas,…) en ningún caso se realizará en forma de estrella. Dicho lazo de detección será libre de halógenos, resistente al fuego y discurrirán bajo tubo corrugado libre de halógeno M20, paralelamente a la bandeja de comunicaciones, y sus derivaciones se realizarán en cajas LH estancas.

1.3.2.14 Software Gráfico.

Una vez concluida la instalación, se diseñarán los planos contra incendios en soporte CAD, integrando dichos planos en el software de control gráfico de la central de incendios, donde se podrá controlar el estado de los elementos.

Dado que el edificio puede encontrarse desocupado, se instalará en la central de incendios una tarjeta de comunicación por SMS de manera que podrá mandar avisos a móviles en caso de detección de incendio o disparo de los sistemas de extinción.

1.3.2.15 Integración con otros sistemas.

Los altavoces del sistema de megafonía se han diseñado de forma que garanticen la perfecta inteligibilidad del mensaje de evacuación y satisfaciendo los niveles sonoros mínimos expresados en UNE 23007/14. La central de megafonía estará en comunicación permanente con el sistema de detección de incendios y en ella se dará preferencia a los mensajes grabados de evacuación en caso de conato de incendios. Los niveles sonoros mínimos son:

- El nivel de la alarma será de 65 dB(A) mínimo o 5 dB por encima del sonido ambiente, en todos los puntos del recinto. El nivel no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 metro del dispositivo. Si la alarma tiene por objeto despertar a personas que estén durmiendo, el nivel sonoro mínimo deberá ser de 75 dB(A).

Cuando la alarma a transmitir sea un mensaje hablado, deberá cumplirse lo siguiente:

Que se disponga un mensaje de alarma adecuado (sea grabado o sintetizado), que se pueda transmitir automáticamente en respuesta a una señal de incendio, inmediatamente o después de un determinado período a acordar. Esta transmisión no deberá depender de la presencia de ningún operador.

Que todos los mensajes de megafonía sean claros, cortos, inequívocos y, si es practicable, planeados previamente.

Que el nivel sonoro en el edificio satisfaga lo anteriormente indicado.

Que el sonido recibido sea comprensible.

Que otras señales no se puedan confundir con las señales de alarma de incendios y que aquéllas no se puedan transmitir simultáneamente a las señales de alarma de incendios.

Que el intervalo entre los sucesivos mensajes no exceda de 30 s y que se utilicen señales "de fondo o relleno" similares a las utilizadas en los sistemas convencionales de megafonía cuando los períodos de silencio pudieran exceder los 10 s.

Que mientras dure el estado de alarma de incendios se desconecten automáticamente todas las fuentes de sonido conectadas al sistema de megafonía excepto el micrófono o micrófonos para mensajes de alarma de incendios (véase el párrafo (h)) y los módulos de mensajes hablados (o generadores de mensajes equivalentes) que dan la alarma.

Cuando el plan de emergencia y evacuación requiera el uso de mensajes a transmitir por una persona. Deberán designarse uno o más micrófonos como micrófonos para mensajes de alarma de incendios. Estos deberán estar permanentemente conectados al circuito, de modo que se puedan emitir los avisos e instrucciones (exclusivamente relacionados con la emergencia).

Como mínimo, un micrófono para mensajes de alarma de incendios deberá estar situado en las inmediaciones del equipo de control. Puede ser necesario disponer de puestos dotados

con micrófonos para mensajes de alarma de incendios adicionales en lugares muy apartados del primero. En tal caso, el sistema deberá diseñarse de modo tal que no sea posible la emisión simultánea a más de un micrófono, módulo de mensajes o generador de mensajes.

El nº de sirenas será el suficiente para garantizar el nivel sonoro.

El nº mínimo de sirenas será de dos en un edificio y uno por sector.

El tono empleado para incendio será exclusivo.

Disponer de mensaje grabado de transmisión automática.

Mensajes claros, inteligibles e inequívocos.

Nivel sonoro de acuerdo con las reglas anteriores A.6.6.2.1

Tonos de aviso de emergencia específicos

Intervalos entre mensajes < 30 segundos.

Varios micrófonos y uno mínimo en el P. Control.

Una avería de un solo cable no puede impedir que suene una alarma de incendio en un área mayor a la permitida por una sola zona de alarma (2000m2).

Los altavoces se han diseñado con potencia regulable para permitir ajustar cada uno a los valores correctos para cada local y cumplir con los citados niveles sonoros.

1.3.2.16 Sistema de Control Centralizado.

El software de control de las centrales de incendio se integrará en el pc-servidor del software de control centralizado de las instalaciones, de manera que desde este PC-servidor se controle como equipo maestro el sistema de incendios. Además cada central dispondrá de una tarjeta de red que permita la conexión de las centrales a la intranet por medio de un par trenzado.

La central de incendios se integrará con el BMS (Building Monitoring System) o sistema de gestión centralizado del edificio descrito en el presente proyecto. Para ello, se instalará una pasarela adecuada de comunicación a LON.

1.3.2.17 Fuentes de alimentación.

Las normas UNE obligan a que el sistema esté dotado de doble alimentación. Esto se ha resuelto alimentando directamente a la central de la red general eléctrica del edificio y utilizando como reserva una fuente de alimentación para todo el sistema.

Duración: según UNE la capacidad de la alimentación de emergencia en caso de fallo cumplirá las exigencias de la tabla:

CONDICIONES	REPOSO	ALARMA
Siempre	72 horas	30 min.
Existe un servicio de vigilancia local o remoto, con compromiso de reparación en 24 h.	24 horas	30 min.
Existen en el lugar repuestos, personal y generador de emergencia	4 horas	30 min.

(1)Para el cálculo de la capacidad de la fuente de alimentación se emplea la siguiente fórmula:

Cmin = (A1 x t1 + A2 x t2) amperios hora

Donde:

t1 y t2 son los tiempos de funcionamiento en reposo y alarma respectivamente.

A1 y A2 son los consumos del sistema en amperios en reposo y alarma.

Se deberá considerar un 25% más por envejecimiento de las baterías luego la capacidad total será de: 1,25 x Cmin.

(2) Para el cálculo de A1, se suman los consumos de todos los elementos integrantes del sistema de detección, y para determinar A2, se calculan los consumos en alarma de todos los elementos que intervienen simultáneamente. El nº y capacidad de las baterías vendrá reflejado en medición.

Se deberá considerar un 25% más por envejecimiento de las baterías luego la capacidad total será de: 1,25 x Cmin.

Las fuentes de alimentación serán las indicadas en planos y mediciones. Serán conmutadas y dispondrán de protección contra cortocircuitos, y deberán de indicar cualquier tipo de fallo a la central de incendios. La autonomía mínima de cada una de las fuentes de alimentación será de dos horas.

1.3.3ICI. EXTINCIÓN

1.3.3.1 Acometidas.

A continuación se enumeran las acometidas para el sistema contra incendios, las cuales se conexionarán a la red pública en los puntos indicados en planos:

USO	Diámetro DN (mm)	Material tubería	Calibre contador	Número de tubos
Agua para red de hidrantes	DN160	PE AD	n.a.	1+1DN63
Agua para contra incendios E3	DN40	PE AD	DN25	1+1DN63 (*)

(*) Se incluye un tubo doble pared DN63 para comunicaciones con cable 2x1,5mm2

Por lo tanto, la acometida será de polietileno de alta densidad de 10 atm y las piezas de unión de dicha tubería serán de latón. Por otra parte, los collarines de tomas serán de fundición dúctil con abrazaderas de acero inoxidable. La marca de la tubería y de los accesorios será una de las homologadas por la empresa municipal de abastecimiento.

El tubo de conexión debe quedar 20 cms por debajo de la rasante de la acera, en donde se conexionará la acometida mediante un manguito de latón de polietileno homologado. Se encontrará en zanja con las dimensiones adecuadas para ello, según CTE.

1.3.3.2 Red de hidrantes.

Se dispondrá una red de hidrantes exteriores que dé servicio al edificio. Se ha previsto la instalación de un único hidrante. La red de alimentación será de diámetro nominal DN160 en polietileno de alta densidad (PE-AD). Serán de columna mojada y bajo rasante, y además se compondrán de los siguientes elementos:

- Cuerpo de fundición.
- Guarnición de bronce o acero inoxidable.
- Racores de conexión según la norma UNE 23400.
- Válvulas en las bocas de asiento o mariposa.

Todos los elementos anteriores deberán cumplir con las especificaciones definidas en la UNE 23406-90.

La red específica para los hidrantes exteriores se ha calculado para poder suministrar un caudal mínimo de 500l/min, multiplicado por dos salidas de 70mm que se prevé que actuarán simultáneamente durante al menos 1 hora.

El emplazamiento y distribución de hidrantes exteriores quedan definidos en el plano correspondiente, y se han determinado de acuerdo a los siguientes criterios:

- la distancia entre cada hidrante y el límite de la zona protegida medida en dirección normal, está comprendida entre 5 y 15 m.
- para considerar una zona protegida con hidrantes, la distancia entre éstos y un punto cualquiera de su límite a nivel de rasante será inferior a 40m.
- los hidrantes exteriores deberán situarse de forma tal que resulte de fácil acceso.

1.3.3.3 Acumulación RED BIES

JUSTIFICACIÓN: local de pública concurrencia > 500m2

CÁLCULO DE LA ACUMULACIÓN

Para el cálculo de la red de BIE´s se tienen en cuenta las siguientes hipótesis o premisas:

Hay zonas de riesgo especial alto

1 bies de 25mm y 1 BIE de 45mm funcionando simultáneamente durante 1 hora, al menos

Volumen acumulación BIE´s = (1·100 l/min +·1·200 l/min) 1 (h) · 60 (min)= **18.000 litros**

Se prevé la disposición de tres depósitos idénticos, de 6 m^3 cada uno de ellos.

Las características de los depósitos de acumulación son:

Material: poliéster, volumen individual 6m3.

Incluyendo rebosadero y llave de vaciado (con llave de corte) DN75 conducidas a saneamiento sin conexión directa (salida vista).

Sonda de control de nivel conectada con electroválvula de llenado de la instalación, incluyendo llave de corte previa a la electroválvula.

Punto de aspiración de la bomba de recirculación de cloro.

Conexión de la aspiración de las bombas del grupo contra incendios en acero negro sin soldadura de 2".

SISTEMA DE CLORADO

El sistema de cloración de aljibes estará formado por una bomba de recirculación de agua con capacidad para recircular el 10% del volumen acumulado al día. Además en esta recirculación se inyectará cloro en la proporción adecuada conocida a través del analizador del agua de recirculación. A su vez este sistema de inyección hará la inyección sobre los depósitos de rociadores.

1.3.3.4 Grupo de presión de BIES.

Las características de los grupos de presión de BIE´s son:

Caudal instalación (m3/h)	Pérdidas instalación (m.c.a.)	Caudal disponible (m3/h)	Altura disponible (m.c.a.)	Bomba jockey (CV)	Bomba eléctrica (CV)	Bomba diesel (CV)
18	72	18	75	4	20	n.a.

La configuración de los grupos de presión de rociadores y sus accesorios, colectores, etc están descritas en planos y son similares a las de las redes de BIE´s.

1.3.3.5 Red de bies

Se instalarán Bocas de Incendios Equipadas (BIEs) de 45mm en aquellos sectores de riesgo especial alto, y de 25mm en el resto de sectores. Su ubicación será tal, que desde cualquier origen de evacuación hasta la BIE más cercana no haya más de 25 metros y de manera que no se coloque a menos de 5 metros de una salida de sector de incendios. Las características de las BIEs serán las dispuestas en las normas UNE 23.402-89 y 23.403-89.

Para la red hidráulica que alimenta a las bies se utilizará un circuito proveniente del grupo de presión contra incendio situado en la planta inferior del edificio, tal y como se muestra en planos.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será el tubo de acero estirado sin soldaduras, según UNE 10255, con uniones mediante juntas vitaulic. Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán éstas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada. La aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

El cálculo de la red de tuberías para la instalación de bies se ha realizado mediante el empleo de Hoja de Cálculo. El criterio adoptado para el dimensionado de la red es el de la simultaneidad máxima de dos puntos. El cálculo de las tuberías se resuelve iterando el siguiente sistema de ecuaciones:

$$h_f = \left[\left(8xfxL\right)/\left(\pi^2 xgxD^5\right)\right]xQ^2$$

$$f = 0.25/\left[\lg_{10}\left(\varepsilon/\left(3.7xD\right)\right)+5.74/\mathrm{Re}^{0.9}\right]^2$$

$$\mathrm{Re} = 4xQ/\left(\pi xDx\nu\right)$$

La presión necesaria en pie de columna de bies será de 50 mca. La disposición de las bies y el diámetro de cada tramo se encuentran descritos en planos.

1.3.3.6 Acumulación Rociadores

JUSTIFICACIÓN: para la caja escénica se precisa instalación de rociadores en pared para obtener una cortina de agua sobre el telón, según especificaciones de CTE.

CÁLCULO DE LA ACUMULACIÓN

- Red de rociadores con riesgo ordinario 3:
- Caudal red rociadores: 11 rociadores·5mm/min = 39.600 l/h, se dimensiona para 60 m^3/h

Por consiguiente, se prevé un aljibe con una capacidad mínima de 60m^3 que será más que suficiente para cubrir las necesidades de almacenamiento.

SISTEMA DE CLORADO

Como se ha indicado previamente, la aspiración del aljibe de la red de rociadoes estará conectada a la aspiración de los aljibes de la red de BIE´s de manera que de la medida del analizador de cloro será para los dos sistemas y la inyección también se hace de manera común. La disposición se muestra en planos.

1.3.3.7 Grupo de presión ROCIADORES

Las características de los grupos de presión de ROCIADORES son:

Caudal instalación (m3/h)	Pérdidas instalación (m.c.a.)	Caudal disponible (m3/h)	Altura disponible (m.c.a.)	Bomba jockey (CV)	Bomba eléctrica (CV)	Bomba diesel (CV)
39,6	39	60	45			n.a.

El grupo de presión de rociadores dispondrá de:

Tuberías de aspiración en acero negro sin soldadura (2 uds) de 4" con colector de unión.

Colector de salida, con los circuitos de salida descritos en planos, tubería de reserva y tubería de pruebas con retorno a aljibes.

Manómetro y presostato conexionado al propio control del grupo de presión ubicado en el cuadro eléctrico del mismo.

Depósito de expansión y válvula de seguridad conexionados al saneamiento de la sala.

1.3.3.8 Red de ROCIADORES.

Se ha previsto una red de rociadores procedente del grupo de presión para rociadores ubicado en la planta sótano, en sala independiente, tal y como se muestra en planos.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será el tubo de acero estirado sin soldaduras, según UNE 10255, con uniones mediante juntas vitaulic. Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán éstas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada. La aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

El cálculo de la red de tuberías para la instalación de rociadores se ha realizado mediante el empleo de Hoja de Cálculo.

1.3.3.9 Extintores manuales.

La totalidad del edificio constará como medios de extinción con extintores portátiles de 6 Kg. de carga de polvo polivalente ABC, de eficacia 21A-113B, para fuegos de todo tipo, extintores portátiles de CO2 de nieve carbónica de 5 Kg de carga para fuegos de origen eléctrico y extintores de carro de 25 kgs de polvo ABC. Todos ellos distribuidos de forma estratégica, y tal como se establece en el CTE y RIPI. Es decir próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso, así mismo se ha tenido en cuenta lo establecido en las Reglas Técnicas de CEPREVEN RT2-EXT.

Los extintores móviles se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía, así como a las Normas UNE 23-110/1-75, UNE 23-110/1-90 , UNE 23-110/2-80, UNE 23-110/3-86, UNE 23-110/2-84 y UNE 23-110/ 5-85.

Estos extintores se ajustarán a la norma UNE 23-607 consignándose de cualquier forma en la etiqueta de cada uno de ellos la eficacia de los mismos y su identificación, estando homologados por la Delegación de la Consejería Competente.

Por esto se distribuirán extintores manuales portátiles de forma que cualquier origen de evacuación de una planta se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En los locales o zonas de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso.

Además en el interior de un local o zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud de recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor a los 15 m en los locales de riesgo medio y bajo, y no superior a 10m en los locales de riesgo alto, cuya superficie construida no sea mayor a 100m2. Si la superficie de

los locales de riesgo alto es mayor a 100m2, los 10 metros hay que cumplirlos con respecto a algún extintor situado en el interior del local.

Los extintores se colocarán en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontales, la parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,70 m.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente antibrasa, excepto en los lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas donde serán de anhídrido carbónico (cuadros eléctricos).

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de Aparatos a Presión (MIE-AP5) y UNE 23.110, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales 21A -113B.
- Locales y áreas de riesgo especial +89B

Se colocarán extintores de anhídrido carbónico en:

- Cuadros eléctricos
- Cuadros de control centralizado
- Centros de transformación
- Centros de seccionamiento
- Grupos electrógenos
- CGBT
- Salas con Sistemas de Alimentación ininterrumpida
- Otros

Todos los elementos de extinción y detección llevarán incorporada la señalización de emergencia según normas UNE vigentes así como se dispondrá de la señalización direccional y de indicación de peligros, salidas, salidas de emergencia que sean necesarios, etc.

1.3.4SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

1.3.4.1 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia se clasifica en alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento. En el caso del presente proyecto, no se requiere alumbrado de

reemplazamiento. A su vez, el alumbrado de seguridad se clasifica en alumbrado de evacuación; alumbrado de ambiente o antipático y alumbrado de zonas de riesgo alto.

Con la distribución y modelos indicados en planos y mediciones, se cumplen las características requeridas por la ITC-BT-28.

Todas las luminarias que proporcionan alumbrado de emergencia serán autónomas, cumpliendo las normas UNE-EN 60.598 y UNE 20.392 para lámparas fluorescentes.

Todas las luminarias dispondrán de al menos 1 hora de autonomía, serán para montaje empotrado o de superficie en pared o en techo y dispondrán de led de indicación de funcionamiento.

Se instalarán luminarias de emergencia con alumbrado de seguridad junto a las instalaciones de protección contra incendios manuales, en los cuadros de distribución de alumbrado así como en todos los locales indicados en el apartado 3.3.1. de la ITC-BT-28.

1.3.4.2 Señalización de instalaciones contra incendios

Los medios manuales de protección (extintores, bies, pulsadores,…) se señalizarán mediante señales empotradas o en formato "banderola", en función de su mejor visibilidad. Serán señales fotoluminiscentes, según UNE 23035-4 y/o colocadas sobre luminarias de emergencias en los lugares de indicación de salidas y salidas de emergencia.

Las dimensiones cumplirán con la UNE 23033-1, y los tamaños a instalar son:

Si d (distancia)< 10m , 210x210 mm

Si d <20m y d>10m, 420x420 mm

Si d <30m y d>20m, 594x594 mm

1.3.5SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA Y EVACUACIÓN DE HUMO

Se instalará un Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos (SCTEH) en caso de incendio para la caja escénica del edificio destinado a Teatro, en cumplimiento de lo exigido en el CTE.. El sistema previsto también podrá ser utilizado para ventilación natural diaria, como sistema de evacuación de calor, si bien no es éste el objetivo del estudio, habiéndose realizado los cálculos teniendo en cuenta únicamente la seguridad en caso de incendio.

1.3.5.1 Dimensionado del sistema

El Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico SI (Seguridad en caso de incendio), en la propia definición de Caja escénica, se indica que en la parte superior de la misma se debe disponer un sistema de control de humos.

La metodología de cálculo a seguir es la presentada en la Norma UNE 23.585, sobre Sistemas de Control de Temperatura y Evacuación de Humos (SCTEH) en caso de incendio. Esta norma es el resultado de una combinación de los conceptos de diseño esenciales de la futura norma de diseño europea pr EN 12101, en especial de su Parte 5, con otros conceptos de la norma inglesa BS-5588, así como la norma belga NBN.S.21-208-1.

El objetivo básico del SCTEH es:

• Facilitar la evacuación de las personas. Este aspecto es de especial importancia en Establecimientos de publica concurrencia, de alta ocupación, o en donde las medidas y circunstancias de la evacuación hagan necesario o aconsejable facilitar estas operaciones en condiciones máximas de seguridad.

Como objetivos secundarios destacan:

• Evitar la propagación del incendio y disminuir las temperaturas a las que puede verse sometido el edificio.

• Mejorar la visibilidad.

• Facilitar la actuación de los servicios de extinción, al permitir la rápida localización del foco de incendio en condiciones de visibilidad y calor adecuadas.

La evacuación de las personas queda asegurada por el Plan de Evacuación que debe disponer el edificio. En cualquier caso, mantener unas buenas condiciones de visibilidad es estrictamente necesario, motivo por el cual la evacuación de los humos es obligatoria.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Estudio técnico para el dimensionado de un Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos (SCTEH) en caso de incendio en la caja escénica (sector de incendio) de un teatro en Estepona, Málaga.

DATOS DE PARTIDA

El sector de incendio dispone de cubierta al exterior, por lo que se propone implementar un SCTEH de forma natural.

Para el dimensionado del SCTEH es necesario determinar el uso de cada zona estudiada:

Nave (sala)	Superficie	Altura media	Uso	Rociadores
Caja Escénica	<400 m2	21,35 m	Teatro (Caja Escénica)	Sí (68ºC)

Se realizarán los cálculos considerando el sector de incendio indicado anteriormente con un sistema de rociadores automáticos de extinción de incendios con temperatura de activación de 68ºC.

OBJETIVOS BÁSICOS DEL SISTEMA

El objetivo básico del sistema es la protección de las personas que se encuentren en el sector de incendio Caja Escénica.En segundo plano está facilitar la intervención eficaz de los bomberos en unas condiciones de visibilidad y calor adecuadas, así como reducir los daños producidos por el humo y el agua durante la extinción.Además, la evacuación de calor permite que el SCTEH colabore activamente en la mejora de la estabilidad estructural del edificio.

CRITERIOS DE DISEÑO

-Norma UNE 23585: Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). -Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio (SCTEH).

1.3.5.2 Dimensionado y funcionamiento del sistema

PARÁMETROS DE DISEÑO

Se propone un sistema de evacuación de humos por tiro natural mediante la instalación de aireadores en cubierta.

El criterio establecido en la norma UNE 23585 especifica que, en los casos de evacuación de humos por tiro natural, la superficie máxima para conformar un depósito de humo es de 2.000 m2 y la longitud máxima en su eje longitudinal no puede superar los 60 m.

Asimismo, conforme la UNE 23585:

-La capa de humos sobre las rutas de evacuación debe estar a una altura mínima de 3,0 m (edificios públicos, como teatros).

-La temperatura de diseño de los gases en la capa flotante no excederá de 200ºC cuando las vías de evacuación pasen por debajo del depósito de humos.

Para el uso del edificio como teatro (con rociadores), se considerará el siguiente modelo de incendio de diseño:

	Área de incendio	Perímetro de incendio	Potencia calorífica específica
Teatro (caja escénica)	20,25 m^2	18 m	250 kW/m^2

Según estos criterios descritos, se establecerá un único depósito de humos con una altura libre de humos de 3 m sobre el nivel del suelo de la caja escénica: la altura mínima establecida según la UNE 23585:2004.

Los aireadores se ubicarán en el punto más elevado posible en cubierta (en la cota +43,35m) y homogéneamente distribuidos.

Aportación de aire:

Para el buen funcionamiento del SCTEH es necesaria una aportación de aire, ya sea natural o mecánica.

Como hipótesis, para la aportación de aire se ha considerado una relación entre la superficie aerodinámica de evacuación de humos y la de entrada de aire fresco para reposición igual a la unidad: AvCv/AiCi=1/1.

La aportación de aire de reemplazamiento se propone natural, y debe quedar garantizada a través de ventanas, puertas u otro hueco de comunicación con otro sector (deben estar abiertas para que el SCTEH funcione). No obstante, en caso de no poder garantizar el citado aporte de aire, desde Colt España, S.A. pueden proponerse aireadores diseñados para tal fin y que se accionarían simultáneamente con los aireadores de evacuación de humos situados en cubierta.

Resultados del cálculo

Bajo estas condiciones se obtienen los siguientes resultados:

Nº Depósitos de humo diseñados por sector de incendio		Uno	
Altura de la nave/sala (altura de evacuación de los humos)	H (m)	21,35	m
Altura libre de humos considerada	Y (m)	3,0	m
Espesor de la capa de humos admisible	db (m)	18,35	m
Masa de humos generada	Ml (Kg/s)	17,58	Kg/s
Rendimiento calorífico	q (kW/m2)	250	Kw/m2
Pot. calorífica convectiva del incendio	Qf (kW)	4.050	Kw
Incremento de temperatura en la capa de humo	□ (K)	48,0	K
Relación superficie salida / superficie entrada (AvCv/AiCi)		1/1	
Superficie aerodinámica para evacuación de humos		**3,03**	**m2**
Número de aireadores propuestos:		**1**	**ud**

En la tabla anterior se presenta la superficie aerodinámica necesaria para la evacuación del humo producido en un incendio en el sector de incendio constituido por la caja escénica. Para implementar dicha superficie se propone instalar el aireador COLT FIRELIGHT DUO/RN, o equivalente ,con las características técnicas que se especifican a continuación.

FLD/3E — Equipo estático de ventilación-evacuación de humos por tiro natural sin consumo de energía, diseñado de acuerdo con EN 12101-2 (con marcado CE para evacuación de humos), realizado con componentes de alta calidad. Precisan mínimo mantenimiento y debido a su diseño y ligereza pueden ser instalados en cualquier tipo de cubierta.

El aireador COLT FLD/3E también ha satisfecho en laboratorio externo los estándares EN 12207 (permeabilidad del aire), EN12208 (estanqueidad al agua) y EN12210 (resistencia al viento). Asimismo, el aireador COLT FLD/3E está clasificado como GS Bau 18 (resistencia a caídas).

T — Base con rotura de puente térmico.

RN — Compuertas con atenuación acústica de R'w=49dB, con el espectro acústico siguiente:

Type	Airborne sound insulation R (dB) Octave band centre frequency (Hz)						R_w
FLD	125	250	500	1000	2000	4000	dB
RN	31.0	39.6	43.6	52.0	59.9	57.9	49.0

La compuerta RN tiene un valor de U: 0,5 W/m^{2}K.
El conjunto total FLD/3E/2000/2500/RN tiene un valor de U: 0,53 W/m^{2}K.

T — Los controles se ubican en un canal de aluminio.

P2BD — Las compuertas abren y cierran por presión mediante dos cilindros neumáticos de doble efecto, con enclavamiento de seguridad al final de la carrera. Los cilindros disponen de un lubricante permanente especial y precisan muy bajo mantenimiento.

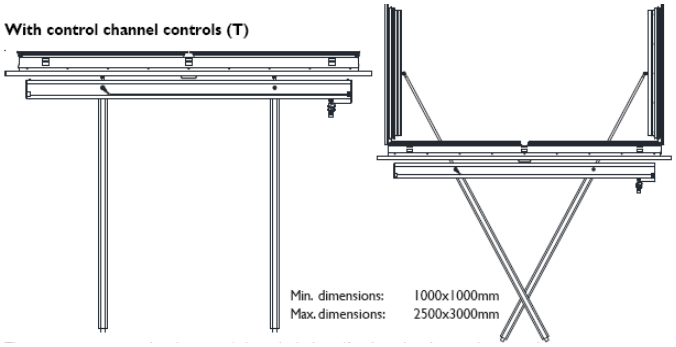
FS93 — El aireador está equipado con un dispositivo autónomo de apertura de emergencia por ampolla fusible a 93°C (apertura de emergencia).

N5-1 — Pestañas de la base para montaje sobre zócalo de acoplamiento a cubierta. El zócalo (no incluido en el equipo) debe ser de 350mm de altura.

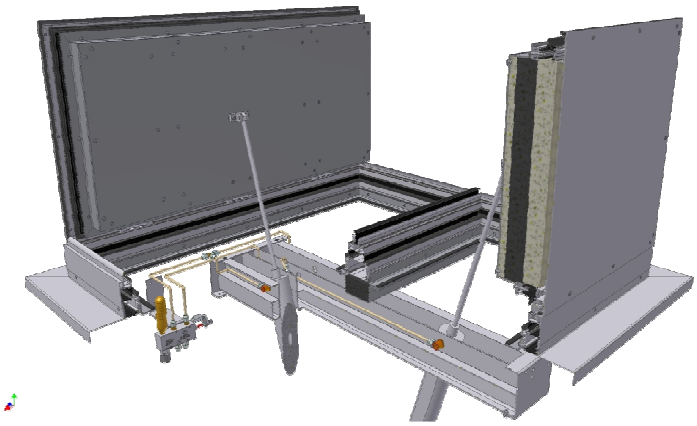
X — Terminación en aluminio (no lacado en RAL)

W2 — Con paravientos para optimizar la superficie aerodinámica.

-Especificaciones técnicas y constructivas del aireador



-Detalle y dimensiones del aireador



Detalle de sección del aireador

El resto de características de equipos y elementos de la instalación se detallan en el PCT, planos y anexos de cálculo adjuntos a este documento.

El aireador COLT FLD/3E/RN se ha de instalar sobre un zócalo recto de 350mm de alto sobre la cubierta. Este zócalo podría ser de chapa de acero galvanizado o en aluminio.

La línea de conexión entre el aireador y el sistema de accionamiento (cuadro de control descrito a continuación) será doble en tubería de cobre de dimensiones mínimas Ø4/6mm.

1.3.5.3 Control del sistema

El aireador se gobierna desde un cuadro electro-neumático de control para maniobra multifuncional del mismo en régimen de evacuación de humos en caso de incendio.

Evacuación de humos: Los aireadores abren automáticamente de forma manual por accionamiento del pulsador de emergencia del cuadro de control, o a partir de señal de emergencia proveniente del sistema de detección. El aireador también lleva un fusible térmico tarado a 93ºC que permitiría la apertura del equipo en el caso de fallo del sistema de apertura manual/automático.

Ventilación diaria: No se prevé el uso del aireador para realizar una ventilación natural diaria, como es habitual en la industria o en centros comerciales. En este supuesto, los aireadores de cubierta se abrirían y cerrarían manualmente a voluntad desde el cuadro de control, mientras que un sensor electrónico de lluvia garantizaría el cierre de los aireadores en caso de lluvia.

Se prevé un cuadro de control electro-neumático COLT K-1Z FA EOI PN SO o equivalente con una zona de actuación a efectos de control de humos en caso de incendio. Este cuadro de control, así como su compresor con calderín de reserva, se prevé ubicar junto a la central de detección de incendios en el vestíbulo de entrada, quedando fuera del sector de incendios que constituiría la caja escénica y accesible a Bomberos.

Para asegurar la presión de aire necesaria en la línea neumática hasta el aireador, el sistema automático se apoyará en un compresor y calderín de reserva que asegure la apertura en caso de fallo del sistema.

Armario electro-neumático para control del aireador estáticos COLT permitiendo las siguientes prestaciones:

	Evacuación de humos en caso de incendio: apertura automática/manual en caso de incendio.
	Opcional: Ventilación diaria, bien por tiro natural o bien en relación con otros equipos de ventilación.
1Z	Control de todos los aireadores una zona (todos abren/cierran simultáneamente).
FA	Fuente de alimentación para mantener el cuadro activo.

EIO	Apertura automática de los aireadores a través de señal del sistema de detección existente.
PN	Pulsador exclusivamente neumático de emergencia para maniobra de Bomberos.
SO	Señalización óptica y acústica: sinóptico de situación, leds indicadores de funciones y alarma acústica.

Dicho armario tendrá una acometida de seguridad aumentada mediante conductor tipo RZ1-K(AS+) , desde el embarrado asistido por grupo electrógeno. Incluirá una fuente de alimentación con baterías para asegurar la continuidad del sistema.

La operatividad se puede definir de la siguiente manera:

• Apertura automática del aireador por alarma en la central de incendio (detección de humo). En función de la señal de incendio recibida, se actuaran los motores de las barreras de humo, a fin de facilitar la conducción de los humos hacia el exterior, sin afectar a las vías de evacuación. El cuadro de accionamiento incluye contactos NA para conexionar a la central de detección en cable apantallado tipo 2 hilos tipo RZ1-K(AS+) que son resistentes al fuego 90 minutos, libres de halógenos, trenzados y apantallados bajo tubo libre de halógenos.

• Apertura manual de emergencia del aireador, mediante pulsador de emergencia situado en el cuadro de control de los aireadores (a llevar a cabo por los servicios de extinción: Bomberos).

• Apertura y cierre manual de los aireadores, mediante interruptor independiente, para disponer de la posibilidad de ventilación natural de la caja.

. La señal de apertura de los equipos en caso de incendio es siempre prioritaria.

El resto de características de equipos y elementos de la instalación se detallan en el PCT, planos y anexos de cálculo adjuntos a este documento.

1.3.6JUSTIFICACIÓN DEL CTE

Según el CTE, los apartados a cumplir en la instalación de protección contra incendios pertenecen a los siguientes Documentos Básicos:

- Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendios.

- Documento Básico SU Seguridad de Utilización.

Según el uso del edificio, en este caso ***Pública Concurrencia***, se deberán cumplir los apartados del CTE que a continuación se describen:

DOCUMENTO BÁSICO SI				
SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES				
Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	5	Protección de escaleras	N.A	
CTE	7	Señalización de los medios de evacuación	SÍ	Nota 1
CTE	8	Control de humo de incendio	SÍ	
SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				
Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	1	Extintores portátiles	SÍ	Nota 2
		Bocas de Incendios Equipadas	SÍ	Nota 3
		Ascensores de Emergencias.	N.A	Nota 4
		Columna Seca.	N.A	Nota 5
		Instalación automática de extinción	SÍ	Nota 6

		Sistema de detección y de Alarma	SÍ	Nota 7
		Hidrantes exteriores	SÍ	Nota 8
CTE	2	Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	SÍ	Nota 9
DOCUMENTO BÁSICO SU				
SECCIÓN SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada				
Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	2	Alumbrado de emergencias	SÍ	Nota 10

N.A = No Aplicable

Nota 1: Se utilizarán señales de evacuación que marcarán el recorrido de salida hasta salir del edificio. Estas señales están incluidas como parte proporcional en el alumbrado de emergencias. (Ver mediciones)

Nota 2: Uno de eficacia 21A-113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

- Extintores de 21A-113B en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.

Nota 3: Al ser un edificio con una superficie construida mayor de 500 m^2, se instalarán Bocas de Incendios Equipadas de 25 mm en todo el edificio y BIE´s de 45 mm en aquellas zonas en las que el riesgo sea alto y se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

Nota 4: No es de aplicación.

Nota 5: Al no exceder la altura de evacuación de 24 m, no será necesario instalar Columna Seca.

Nota 6: Se dispondrá un sistema de extinción automático por rociadores en el telón de la caja escénica, concretamente para formar una cortina de agua sobre el mismo.

Nota 7: Se instalará un sistema de detección y alarma de incendio al exceder de 1000 m2 la superficie construida.

Nota 8: Al estar la superficie entre 500 y 10000m2 de superficie construida, se instalarán hidrantes exteriores.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

Nota 9: La señalización de todos los medios de protección contra incendios de utilización manual está incluida en los propios equipos. (Ver mediciones).

Nota 10: Se instalará alumbrado de emergencia en el edificio. Se instalará, desde todo origen de evacuación, en los recorridos de evacuación.

1.4 COMBUSTIBLES. INSTALACIÓN DE GASÓLEO.

1.4.1Objeto.

El presente documento tiene como objeto particular realizar una descripción detallada de todas las obras e instalaciones necesarias referentes a la "Instalación de Gasóleo", además de la elaboración de los cálculos justificativos, planos descriptivos y presupuesto de las instalaciones.

Las instalación objeto del proyecto de gasóleo servirá para abastecer al grupo electrógeno previsto en el edificio.

1.4.2Descripción General.

La instalación propuesta consiste, a grandes rasgos, en un depósito de almacenamiento de combustible, ubicado en disposición aérea en el interior de la zona de instalaciones prevista en la planta sótano. Dicho depósito está dotado de tubería de carga de combustible desde una boca de carga, de tubería de venteo de combustible, tubería de aspiración mediante grupo de presión, así como elementos de control. A través del un grupo de presión se impulsa el combustible hasta el punto de consumo: el motor de cogeneración previsto en nivel +2, en el área de instalaciones del edificio.

1.4.3Combustible empleado.

El combustible previsto en la instalación es el denominado gasóleo tipo "A".

Las características del gas combustible se aprecian en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE	
Denominación del Combustible	Gasóleo
Clase	A
Poder Calorífico Superior	10.300 Kcal/Kg.
Poder Calorífico Inferior	9.750 Kcal/Kg
Densidad a 15ºC	0,88 Kg/l
Punto de Inflamación	65ºC
Viscosidad	6,5 c st=1,5ºE

1.4.4Receptores previstos.

En el caso del presente proyecto, el único receptor previsto es un grupo electrógeno, de 93 kVA, con un consumo de 0,294 l·kW/h

1.4.5Depósito de superficie.

El depósito será de doble pared, para evitar la necesidad de utilizar cubeto en la instalación. En este caso en concreto se opta por instalarlo en el interior de la edificación, en el lugar expresado en el apartado de planos. Dispondrá de sistema de detección de fugas. En este caso en concreto se opta por instalar depósitos de doble pared de acero-acero, con sistema de detección de fugas por vacío, de tal forma que en caso de rotura del depósito exista otro que pueda contener el volumen de combustible.

En el caso del presente proyecto, teniendo en cuenta el consumo de gasóleo que se producirá diariamente, se proyecta una acumulación de gasóleo mediante el empleo de un depósito de doble pared con una capacidad de almacenamiento de 700 litros, de la casa comercial SCHUTZ o equivalente. Esta acumulación es muy inferior al máximo permitido por el Reglamento, la cual es de 100 m^3 para este tipo de combustible.

Volumen del depósito	Largo (mm)	Ancho	Alto
700 litros	1.140 mm	725 mm	1100 mm

La capacidad de almacenamiento del depósito se ha dimensionado de tal forma que es capaz de almacenar todo el gasóleo necesario para cubrir la demanda de consumo durante 24 horas con el máximo funcionamiento del equipo previsto. Además de todo lo mencionado, se instalará un filtro general y válvulas.

El dimensionado efectuado se corresponde con: 0,294(l·/kW·h)·78kW·24 horas= 550 litros.

Este tipo de depósitos está autorizado para el almacenamiento de aceites combustibles y gasóleo y están certificados. Además, este tipo de depósito no precisa cubeto, debido a que dispone de dos depósitos, uno dentro del otro. Ambos depósitos, tanto el exterior como el interior están realizados mediante chapa de acero. El depósito exterior es capaz de recoger el 100% del volumen del depósito interior. La cara exterior del depósito está recubierta de una capa gruesa para proporcionar un nivel de resistencia a la corrosión elevado, así como una protección frente al derrame de combustible.

Los depósitos se suministran con una serie de llaves de corte y un vacuómetro, así como el vacío realizado en fábrica, para poder realizar la detección de fugas por vacío.

Indicar que para evitar sobrepresiones interiores en el depósito de acumulación, bien producidas de forma natural por la vaporización del combustible, o bien producida por la descarga de combustible desde el camión cisterna, se ha previsto la ventilación natural del mismo mediante tubería de acero estirado sin soldadura de 1.1/2" con su correspondiente dispositivo en extremo "T" acodada con rejilla cortafuegos.

Al tratarse de un producto clasificado en el Reglamento de instalaciones de productos petrolíferos como clase C, el local que lo contiene se clasificará como riesgo especial medio. De igual forma, la instalación eléctrica de la sala será del tipo de seguridad aumentada.

Dispondrá de un sistema de ventilación, en este caso forzado, a lugar exterior seguro.

En la puerta, por su cara exterior o junto a ella, se colocará un letrero escrito con caracteres fácilmente visibles que avisen: "atención. Depósito de combustible. Prohibido fumar, encender fuego, acercar llamas o aparatos que produzcan chispas".

Distancias mínimas a cumplir.

Por el volumen de almacenamiento previsto, las distancias mínimas a cumplir, según la normativa serán los siguientes:

Volumen de acumulación: 700 litros.

Distancias mínimas:

Desde las paredes del depósito a:

	Distancia, en metros
Unidad de proceso	1,5 metros
Estación de bombeo	1,0 metro
Estación de carga	1,0 metro
Balsa separadora	1,0 metro
Caldera	1,0 metro
Edificios independientes	1,0 metro
Locales de pública concurrencia	1,5 metros

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, se cumple la totalidad de lo exigido.

1.4.6Llenado del depósito.

Para la carga del depósito de acumulación de gasóleo se ha dispuesto una boca de carga de 3" en el interior de una arqueta situada en la acera, concretamente en los espacios comunes de la parcela y en el lugar expresado en el apartado de planos, desde la que parte una tubería de acero de 3" sin soldadura la cual discurrirá en montaje enterrado hasta el interior del depósito. Las uniones se realizarán mediante piezas especiales normalizadas por soldadura fuerte eléctrica. Todas las tuberías se protegerán contra la corrosión con minio de plomo y se pintarán de color identificativo.

La carga del depósito se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, uno macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura. Serán de acoplamiento rápido, construidos de acuerdo a una norma de reconocido prestigio. Será obligatorio que sea compatible con el medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito. La tubería de carga entrará en los depósitos hasta 15 centímetros del fondo, y terminará cortada en pico de flauta.

Como el líquido almacenado es de la clase C, el final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva el fondo del depósito, utilizándose a tal fin tubo curvado, comúnmente denominado "descarga curva hamburguesa de 180º".

La carga o llenado del depósito podrá hacerse por gravedad o forzada. Cuando ésta sea por gravedad, la tubería tendrá una pendiente mínima hacia el depósito de, al menos, el 2 por 100. En este caso, para la carga del depósito se ha previsto una boca de descarga normalizada de 3" en el interior de una arqueta situada en la parte exterior del edificio en una zona con acceso directo para un camión. Desde la boca de carga se prevé una tubería de acero estirado de 3" sin soldadura, la cual discurrirá en montaje enterrado por zonas de tránsito público hasta realizar la conexión con el depósito de acumulación. Las uniones se realizarán mediante piezas especiales normalizadas unidas por soldadura fuerte eléctrica. Todas las tuberías se protegerán contra la corrosión con minio de plomo y terminada con pintura en color identificativo. La tubería se dispondrá en el interior de la zanja de 40 centímetros de profundidad mínima, sobre una cama de arena fina y se rellenará con arena de idénticas características, hasta una altura mínima de 20 centímetros por encima de su generatriz superior, rellenándose el resto de la zanja mediante tierras procedentes de la excavación.

La boca de carga se situará a una distancia no superior a 10 metros de la zona de descarga, evitando en todo momento la presurización del depósito.

El depósito dispondrá de una tubería de ventilación mediante tubo de acero de diámetro nominal 1 ½" conducido al exterior, y a través de una rejilla acodada cortafuegos se producirá la ventilación natural, de un diámetro interior superior a 40 milímetros, y accederá al aire libre hasta el lugar en el que los vapores expulsados no puedan penetrar en los locales y edificaciones vecinas, ni entrar en contacto con fuentes que pudieran provocar su inflamación, protegiendo su salida contra la introducción de cuerpos extraños. Está calculado de forma que la evacuación de los gases no provoque sobrepresión en el depósito o tanque.

La tubería tendrá una pendiente hacia el depósito tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, ésta será del 1 por 100.

La tubería de extracción está dimensionada de acuerdo al caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomienden.

Justo a la salida del depósito de almacenamiento se instalará en la tubería una válvula de cierre rápido que durante el funcionamiento normal de la instalación permanecerá abierta.

La tubería podrá situarse al fondo de los depósitos o flotante en la superficie del líquido almacenado. Con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo, dispondrá de válvula antirretorno siempre que sea necesario.

Cuando la tubería esté situada al fondo del depósito deberá dejar una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración.

Cuando la tubería tenga disposición flotante, se realizará con materiales resistentes al líquido a almacenar y dispondrá de certificado de calidad del fabricante indicando para qué líquidos es apropiada su utilización.

Será admisible la utilización de elementos flexibles en las conexiones entre tubería rígida y equipos, en las tabuladoras del depósito y en los equipos de consumo, trasiego, bombeo, etc.

Estarán construidos con material apropiado para la conducción de combustible líquido, y reforzados o protegidos exteriormente por funda metálica u otro material de protección mecánica equivalente.

1.4.7Grupo de trasiego.

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, el suministro de combustible hacia los aparatos receptores se realizará mediante el empleo de un grupo de presión, especialmente concebido para su funcionamiento con gasóleo. El equipo seleccionado es un modelo compuesto por dos bombas eléctricas monofásicas de 0,75 CV de potencia cada una de ellas, capaz de proporcionar un caudal de 400 l/h a una presión de 25 m.c.l. Este grupo de presión estará compuesto por un filtro de entrada, sus correspondientes válvulas antirretorno y

de corte en cada una de las bombas, y un colector de salida con presostato y manómetro, así como su correspondiente cuadro eléctrico de mando y protección del conjunto.

1.4.8Red de tuberías.

La distribución de combustible se ha previsto mediante tuberías de cobre, habiéndose previsto las uniones mediante piezas especiales normalizadas y soldadura fuerte eléctrica. La protección contra la corrosión se ha previsto realizarla mediante protección de minio de plomo (para las tuberías de acero enterradas), y posterior revestimiento con pintura en color característico. Las tuberías irán en montaje enterrado hasta el interior de la edificación y, posteriormente, por el interior de la misma, en montaje superficial sobre grapas y/o soportes especialmente desarrolladas a tal fin. La unión con elementos desmontables, como válvulas, filtros, racores etc, se realizará mediante roscado con juntas o sistemas idóneos para el tipo de combustible, y que asegure su perfecta estanqueidad. La alimentación a elementos móviles como es el caso de los quemadores de las calderas se ha previsto realizarlas mediante tubería flexible con malla metálica de acero inoxidable de protección.

1.5 COMUNICACIONES

1.5.1 Comunicaciones. Antecedentes y objeto

El conjunto de instalaciones de comunicaciones para este proyecto incluye los puntos que se indican a continuación:

- Sistema de Cableado Estructurado
- Telefonía
- Megafonía
- Radiodifusión sonora y televisión
- Previsión de tomas para Seguridad y accesos:
  - Circuito Cerrado de Televisión
  - Control de Accesos

1.5.2 COMUNICACIONES. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

1.5.2.1 Introducción al SCE

Todos los SCE actuales deben estar regidos, tanto en su diseño como en su instalación, por las normas americanas, europeas e internacionales que regulan y garantizan la homogeneidad de componentes e instalaciones asegurando una instalación completamente abierta a estándares y fabricantes y unos niveles mínimos de rendimiento permitiendo que el sistema soporte todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos 10 años. En el Pliego de Condiciones Técnicas (PCT) queda plasmada la normativa a tener en cuenta.

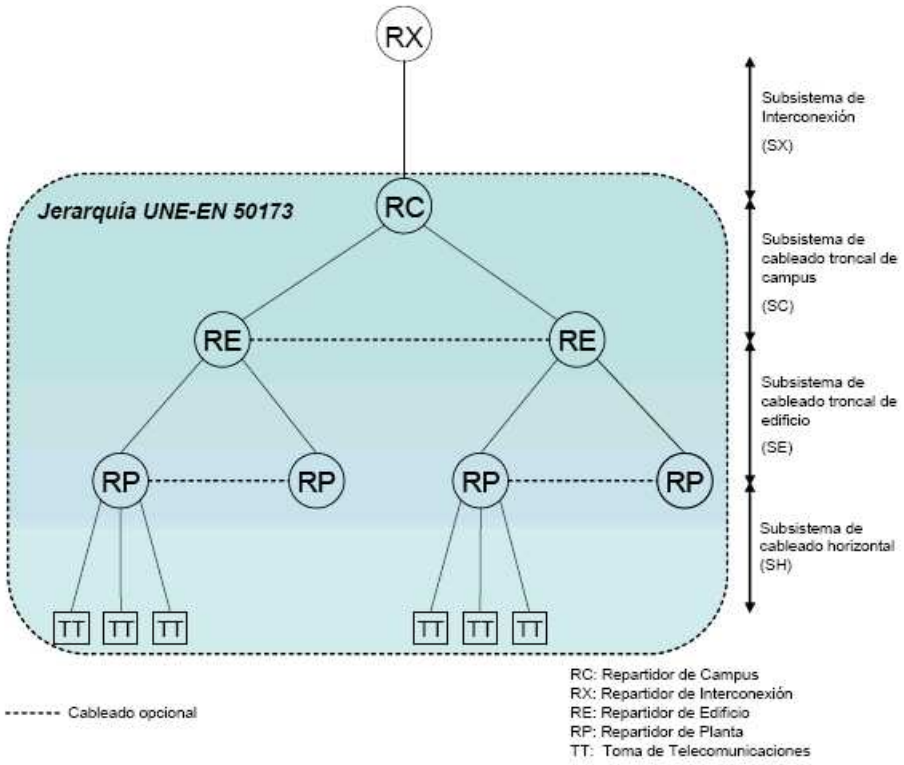
Para los edificios de la Administración Pública de la Junta de Andalucía, la instalación deberá seguir las especificaciones detalladas en la ORDEN de 25 de septiembre de 2007 publicada en el BOJA.

La ubicación de los distintos elementos será la indicada en planos, definiendo las cantidades necesarias en el documento Medición y Presupuesto.

1.5.2.2 Estructura del SCE

La topología de los proyectos de SCE seguirá el esquema jerárquico definido en la ORDEN de 25 de Septiembre de 2007 publicada en el BOJA, ya que ésta amplía la estructura definida en la norma UNE-EN 50173.

Un sistema de cableado genérico contiene hasta tres subsistemas: Subsistema Troncal de Campus (SC), Subsistema Troncal de Edificio (SE) y Subsistema Horizontal (SH). Para completar el esquema se añade el Subsistema de Interconexión con proveedores de servicio. Desde una perspectiva funcional, los subsistemas se interconectan entre sí para formar la topología jerárquica básica mostrada en la siguiente figura:



La descripción detallada de los subsistemas queda reflejada en el Pliego de Condiciones.

1.5.2.3 Descripción de la solución

En el presente edificio, el Repartidor de Planta (RP) será al mismo tiempo Repartidor de Edificio (RE), y así como Repartidor de Campus (RC). Quedará ubicado en Planta P-1 en una sala para uso exclusivo de racks, que dispone de un puesto de gestión centralizada.

La sala que alberga el Repartidor deberá cumplir determinadas condiciones en cuanto a características constructivas, iluminación, ventilación, etc. (las cuáles se detallan en la normativa reflejada en el Pliego de Condiciones).

1.5.2.4 Categoría SH (sistema horizontal)

SUBSISTEMA HORIZONTAL

Para el cableado horizontal, desde los RP hasta las tomas finales, se propone las siguientes soluciones:

- Categoría 6: para las tomas de datos cuya distancia sea ≤ 90 metros hasta el repartidor

Se propone una solución basada en cableado de par trenzado Cat6 tipo UTP, la cual queda reconocida por los estándares (EIA/TIA 568B-2.1, ISO/IEC 11801 – 2002, EN50173 – 2002), capaz de soportar tecnologías basadas en 1Gigabit Ethernet.

1.5.2.5 Integración de servicios

El Sistema de Cableado Estructurado integrará los siguientes servicios:

1 Red de datos

2 Red de telefonía (VoIP)

3 Megafonía

4 Previsión de CCTV IP

5 Previsión Control de Accesos

RED DE TELEFONÍA, VoIP : en este caso se implementará el servicio de voz mediante IP, convergiendo con el tráfico de datos en una misma red. El hecho de compartir los recursos para las comunicaciones de voz y datos, convierte en necesaria la utilización de mecanismos que garanticen una determinada calidad de servicio (QoS) y que permitan llevar a cabo las comunicaciones en tiempo real ya que las comunicaciones de voz son mucho más sensibles a la pérdida de datos o al retardo. Estas técnicas de QoS son ejecutadas por los switches y los routers.

Los teléfonos que se instalen deberán ser VoIP; éstos podrán ir alimentados mediante baterías o mediante los propios switches a través de la red, escogiendo la segunda opción para este proyecto. De todas las tomas del edificio se hará una previsión para los servicios de voz y

datos, con el objetivo evitar que todos los switches dispongan de PoE (Power Over Ethernet) y así reducir costes.

CCTV-IP: se ha previsto la dotación de tomas RJ45 como previsión para una solución de sistema de Circuito Cerrado de TV en el que las imágenes de las cámaras de seguridad, digitalizadas en la propia cámara, se envían por la red informática, gestionadas mediante protocolo TCP/IP. Para ello se han previsto tomas RJ-45 a lo largo del edificio, en la ubicación correspondiente a cada una de las cámaras. Del mismo modo, el/los videograbador/es estaría conectado a la red de área local del edificio y ubicado en el puesto de seguridad del mismo.

Con el fin de separar servicios, las cámaras IP dispondrán de switches diferenciados con capacidad 1 Gigabit y dispondrán de PoE(Power Over Ethernet) para aquellas cámaras que disten menos de 90 metros del RP y no tengan motorización.

1.5.2.6 Descripción de los subsistemas

1.5.2.7 Subsistema horizontal o de planta

Las tomas de telecomunicaciones se instalarán en distintas cajas de mecanismos, empotradas o de superficie, dando lugar a diferentes configuraciones de puestos de trabajo (con 1 y 2 RJ45 por puesto); la distribución de las mismas se ha realizado en función de las necesidades del edificio y queda reflejada en los planos correspondientes.

El número y tipo de puntos por cada armario, así como la dedicación prevista (para voz o para datos) de cada uno de ellos se detalla en el anexo de cálculo adjunto/la tabla siguiente. El criterio que se ha seguido para este proyecto es el siguiente:

Todos los componentes de este sistema serán de Cat 6 empleando cable de pares trenzados UTP para el enlace permanente y latiguillos de interconexión y conectores RJ45 UTP.

El cableado horizontal será el mismo independientemente de que la aplicación final de una toma sea voz o datos. Mediante latiguillos se unirá el puerto del panel de parcheo correspondiente a cada toma bien con la electrónica de red, en caso de querer utilizar ésta para aplicaciones de datos o bien con los paneles telefónicos para aplicaciones de voz.

El cableado horizontal, además de para los servicios IP, podrá ser utilizado también para líneas analógicas dedicadas (faxes, líneas ADSL, etc), parcheando el puerto del panel de parcheo asociado a dicha toma con uno de los puertos disponibles del panel telefónico instalado en el rack, mediante latiguillos con conectores RJ45 (Cat 3 como mínimo).

La distancia máxima (longitud mecánica) para este subsistema será de 90 m entre cada una de las tomas y su RP correspondiente.

Según la norma deberá instalarse al menos un RP por cada una de las plantas del edificio; en este caso se considera suficiente la colocación de armarios con capacidad para dar servicio a todas las tomas, que el número de tomas es reducido y no se superan las longitudes exigidas.

El equipamiento de los armarios de planta (cuya distribución puede verse de forma detallada en el esquema de Racks) será el siguiente:

1 Paneles de parcheo planos/angulares de 24 puertos con conectores RJ45 Cat 6UTP hembra, en cantidad suficiente para dar servicio a la totalidad de las tomas de usuario asociadas al RP. Cada uno de los puertos del panel se conectará a cada una de las tomas del puesto de trabajo y al mismo tiempo se parcheará hacia switches/paneles telefónicos

2 Además se colocarán en el interior del cada armario: un sistema de ventilación forzada con termostato, dos bandejas fijas porta-equipos, al menos dos bases de 6 enchufes con magnetotérmico, un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) para la electrónica interior cuya potencia se detalla en el esquema, una canal vertical en cada lateral del armario y tantos paneles de administración de cables como sean necesarios.

3 Aunque no forma parte de este proyecto la electrónica de red para conmutación de datos, la reserva de espacio destinado a estos equipos se ha calculado considerando switches de 24 puertos.

El equipamiento se alojará en armarios dotados de bastidores de 19" delanteros y traseros deslizables en profundidad, que permitan el montaje de todo el equipamiento de una forma sencilla y ordenada. Dispondrán de tapa de techo con ventiladores y termostato de protección térmica para evitar el sobrecalentamiento de los equipos. Las dimensiones de los mismos (altura x anchura x profundidad) quedan reflejadas en los planos. Se han previsto armarios de 800 x 800 mm, de 42 U, con pasahilos tanto horizontales como verticales para facilitar las labores de instalación del cableado.

El dimensionado de los armarios se ha efectuado en función del número de puntos a los que da servicio, de forma que aproximadamente, el 30% del espacio queda libre como reserva para posibles ampliaciones.

1.5.2.8 Subsistema de Interconexión

Se prevé una reserva de 6U para accesos cableados y otras 6U para accesos vía radio en el repartidor de mayor orden jerárquico para los equipos de cliente de los proveedores de servicio (routers, conversores de medio, PTRs, etc.)

1.5.2.9 Solución Wifi

1.5.2.10 Previsión Wifi

La instalación queda preparada para la futura implementación de una red inalámbrica (WLAN) complementaria a la red cableada del edificio, para las zonas de vestíbulos, despachos, sala de usos múltiples y otras zonas de interés, como se refleja en los planos.

Por cada Punto de Acceso (AP) previsto se ha considerado: una toma de datos RJ-45 Cat 6 conectada al correspondiente rack de planta a fin de lograr una perfecta integración con el segmento cableado, y una toma de corriente 16A para alimentación del dispositivo. Dichas tomas se montarán en una caja de mecanismos de superficie en falso techo, quedando de esta manera ocultas y a las que se podrá acceder mediante cajas de registro.

1.5.2.11 Líneas analógicas dedicadas

De manera independiente, se dispondrán a lo largo del edificio una serie de tomas para líneas analógicas dedicadas directas, es decir, sin paso por la centralita telefónica. Se han considerado integradas en el Subsistema Horizontal del SCE, cableándolas hasta los paneles de parcheo del Repartidor y cumpliendo con la categoría establecida en el mismo, aunque para este tipo de líneas sería suficiente cumplir con la Cat3.

Se han considerado líneas analógicas dedicadas para:

- Seguridad (para conexión de la Central de intrusión con Central Receptora de Alarmas externa)
- Bomberos (para conexión de la Central de incendios)
- Ascensores
- Datáfonos (Cafetería, Tiendas,etc)
- Cajeros automáticos
- Teléfonos públicos

Para ello, en el panel de parcheo multipar correspondiente se establecerá de punto de acceso y delimitación de responsabilidad a los que accederá la operadora de telecomunicaciones correspondiente con la línea contratada. La canalización hasta la arqueta de Compañía se ha dimensionado y medido en el los documentos de este Proyecto.

.

1.5.2.12 Administración e identificación del cableado

Todos los elementos del SCE (repartidores, paneles, enlaces, tomas de usuario, etc.) estarán convenientemente etiquetados, de manera que se puedan identificar de manera unívoca y permitan una correcta gestión y administración del sistema. Dicho etiquetado se realizará conforme al Punto 7 del Anexo I de la Orden de 25 de Septiembre de 2007 publicada por el BOJA.

A continuación se detalla exclusivamente la identificación de las tomas de usuario, puesto que es la que queda reflejada en los planos de distribución. La notación a seguir es la siguiente: X.Y.Z, donde:

- X es el número del repartidor de planta al que se encuentra conectada.
- Y es el número del panel al que se encuentran conectadas.
- Z es la boca del panel a la que se encuentran conectadas.

No hay distinción expresa entre tomas de voz y datos, pues pueden utilizarse indistintamente para los dos servicios.

1.5.2.13 Instalación y Certificación

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE LA EMPRESA INSTALADORA

Con el objetivo de conseguir un rendimiento óptimo del canal de cableado instalado, de tal manera que las medidas de certificación se asemejen a los parámetros esperados de acuerdo con las medidas de laboratorio, el instalador que ejecute la obra deberá estar homologado por el fabricante y haber asistido a los cursos de certificación, de tal manera que conozca perfectamente el producto a instalar, siga las instrucciones de instalación marcadas por el fabricante y pueda ofrecer la garantía extendida que el fabricante estipule.

Para ello, la empresa instaladora deberá aportar la correspondiente certificación emitida por el fabricante del cableado estructurado, la cual deberá permanecer en vigor durante la ejecución del Proyecto.

CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SCE

Una vez finalizada la instalación y para comprobar el correcto funcionamiento de la red, se deberá realizar la certificación clase E_A de la misma conforme a la norma ISO/IEC 11801 2ª edición.

1.5.2.14 Canalización

Las canalizaciones para el SCE se han diseñado conforme al apartado 5 del Anexo II de la ORDEN de 25 de septiembre de 2007 publicada en el BOJA, en la que se especifican los requisitos de diseño y dimensionado de las infraestructuras de soporte del SCE.

Además, se han tenido en cuenta recomendaciones basadas en la normativa EIA/TIA 569B y EN 50174-1-2 sobre Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Interna y la normativa EIA/TIA 758 y EN 50174-3 sobre Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Externa propiedad del Cliente.

CANALIZACIÓN SUBSISTEMA HORIZONTAL

El cableado horizontal discurrirá en su mayor parte sobre bandeja de superficie en el falso techo, siendo su uso compartido con otras instalaciones de comunicaciones.

Desde la bandeja hacia las tomas el cableado discurrirá mediante tubos de 20 mm de diámetro para cable UTP Cat6.

En principio, cada tubo de puede alojar hasta un máximo de tres cables UTP. Sin embargo, la práctica revela que, en este caso límite, el tendido del cableado conlleva serias dificultades. Por tanto, las cajas de mecanismos con 3 o 4 tomas RJ45 se acometen con 2 tubos y el resto, que tienen únicamente 1 o 2 tomas se acometen con 1 tubo.

1.5.3 COMUNICACIONES. MEGAFONÍA

1.5.3.1 Introducción

El presente proyecto describe la solución para dotar al Teatro de Estepona, de un sistema de evacuación por voz.

Se trata de un edificio de pública concurrencia con aforo para más de 500 personas.

Este proyecto se ha realizado basándose en el cumplimiento de las siguientes normas:

- CTE "Código Técnico de la Edificación". CTE Parte 2 DB SI Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/1/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008), se establece que dentro de la dotación de instalaciones de protección contra incendios, el sistema de alarma de incendio debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

- UNE-EN60849 (BOE 175-23/07/2002), con la denominación "Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia", donde se define:

  1. Funcionalidad del cableado garantizada a pesar de la existencia de fuego durante al menos 30 min.

  2. Definición de los niveles de seguridad.

  3. Zonas de alarma.

  4. Situación del VACP, niveles de configuración y accesibilidad.

  5. Necesidad de micrófonos de emergencia y su utilización.

  6. Organización de las alarmas y definición de los mensajes de aviso.

- BS 5839 parte 8. Guía de aplicación para el diseño, instalación y puesta en servicio de de sistemas de aviso de alarma por voz.
- UNE-EN54 parte 13 (BOE 287-01/12/2006). "Evaluación de la compatibilidad de los componentes de un sistema de protección contra incendios"
- UNE-EN54 parte 16 (BOE 122-20/05/2009). "Sistemas para detección y alarma de incendios. Control de la alarma por voz y equipos indicadores."
- UNE-EN54-24:2010 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 24: Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces
- UNE 23007/14 (CEN/TS 54-14:2004). "Sistema de detección de incendio y alarma de incendio. Directrices para planificación, diseño, instalación, puesta en marcha, uso y mantenimiento", que describe en su anexo A.6.6 los niveles sonoros y las características que deben garantizar las señales y avisos acústicos que se utilizan para informar de una situación de emergencia.

Se dotará al edificio de un sistema de megafonía, el cual se considera complementario a los sistemas de seguridad del edificio, dadas las posibilidades de emitir mensajes hablados o pregrabados y señales de alarma, tanto para el funcionamiento ordinario del centro como en situaciones de peligro o emergencia. El sistema estará capacitado para difundir información específica, tanto por zonas como en general, que ayude a organizar y orientar a las personas, al mismo tiempo que se emiten recomendaciones para tranquilizar a los ocupantes, así como recomendaciones del comportamiento a seguir.

Los niveles de ecualización pueden ser regulables desde el software de programación inicial, que se instalará en el PC del puesto de control.

Nivel de presión sonora (SPL)

Para el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007 - 14 (EN54-14), se deberán obtener como mínimo 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier otro ruido que pueda durar más de 30 s, debiendo adaptarse el valor más elevado de ambos.

Estos niveles sonoros mínimos deberán alcanzarse en todos y cada uno de los puntos en que se requiera escuchar la alarma.

Los requerimientos en cuanto a nivel de presión sonora de la EN60849 son los mismos que en la UNE23.007-14 excepto que el mensaje deberá estar de 6 a 9 dB (o de 9 a 23 dB en las bandas de frecuencia de alarma correspondientes).

Inteligibilidad

Según la norma UNE 23.007-14 (EN54-14), el sonido debe ser comprensible. Esta norma no establece ningún parámetro medible respecto a la inteligibilidad mínima necesaria.

La norma EN 60849, establece que la inteligibilidad de palabra sobre un área de cobertura deberá ser igual o mayor de 0,7 en la escala de inteligibilidad común (CIS). Este valor corresponde a un STI (Índice de transmisión de la palabra) de 0,5. Ver anexo para la interpretación de estos valores.

La consecución de estos valores condicionará tanto el tipo de altavoces a emplear, como la ubicación de éstos, sobre todo en zonas acústicamente complejas.

Zonificación:

Las zonas de avisos serán creadas siguiendo criterios de funcionalidad y seguridad, con el objeto de lograr una mayor eficacia en la gestión de los avisos de megafonía. La zonificación prevista queda reflejada en planos.

La transmisión de eventos, ya sea por pupitre microfónico de llamadas y avisos, pupitre de emergencia de bomberos o avisos pregrabados por módulo supervisado, es distribuida por las zonas independientes dependiendo de la/s matriz de audio/s y la capacidad de la misma/s. En caso de emergencia, se podría efectuar una llamada general desde un control remoto (Central de Detección de incendios) recomendándose la utilización de un sistema de confirmación de maniobra.

Para establecer una jerarquía adecuada a las situaciones de emergencia, el sistema se diseña para priorizar los avisos de emergencia sobre los avisos acústicos o música ambiente que pudiera existir en el momento, inclusive, estableciendo un criterio jerárquico dentro de los posibles pupitres microfónicos que pudieran existir.

Para lograr independizar las zonas entre sí, el cableado desde la central para cada una de ellas deberá ser independiente.

Fuentes de audio:

La instalación general del edificio permitirá la emisión de mensajes hablados desde el pupitre microfónico así como mensajes pregrabados por síntesis de voz. Para ello las estancias en las que se desee el control del volumen de la música incorporan atenuadores de volumen con prioridad de llamadas.

De esta manera, se establecerán distintos niveles de prioridad de las fuentes de audio, ponderando en primer lugar los mensajes a los que pueda dar lugar una situación de emergencia o evacuación y en segundo lugar, mensajes de carácter informativo.

Los mensajes de evacuación y alarma prevalecerán sobre cualquier otro tipo de mensajes y sobre los sistemas de sonido profesional que puedan instalarse.

Integración Central de incendios

La central de megafonía tendrá una conexión directa con el sistema de detección de incendios, para que en caso de emergencia puedan emitirse los mensajes pregrabados de forma automática, mediante el cierre de un relé en la central de incendios. Asimismo la conexión entre ambas centrales ha de ser tal que en caso de existir alguna incidencia en el sistema de megafonía, ésta sea detectable desde la central de incendios.

Distribución de altavoces

Deberá ser tal que garantice la emisión de mensajes audibles por el público con un volumen adecuado y una inteligibilidad que los haga distinguibles por encima del ruido ambiente.

1.5.3.2 Estructura del sistema

Para dar solución a todos los requerimientos de la instalación de megafonía, se utilizará el sistema de gestión digital Praesideo de BOSCH o equivalente.

A continuación se describen los elementos que forman el sistema:

1.5.3.3 Centralita de megafonía Digital Bosch

Por las características del edificio se considera importante disponer de un sistema multicanal, que permita el envío de mensajes informativos a las distintas zonas sin que el resto se vean afectadas, a diferencia de los sistemas de un solo canal en los que el envío de este tipo de mensajes supone el corte de música del resto de zonas.

Además, el sistema debe ofrecer la posibilidad de introducir varios canales de música independientes y ser gestionado a través de un PC. Para la presente instalación se ha contemplado el sistema PRAESIDEO de Bosch o equivalente.

La central está compuesta por un controlador de red digital como núcleo del sistema y amplificadores de potencia con etapas independientes por zona. Dispondrá por tanto de los elementos de amplificación, control, conmutación de zonas y microfonía necesarios para el funcionamiento del sistema. Se instalará en un rack de 19" y 42U ubicado en la sala de gestión centralizada del edificio en la planta sótano.

El equipamiento considerado en la instalación cumple con las especificaciones requeridas en la norma UNE-EN 60849, si bien en el diseño de la instalación se han obviado los requerimientos de redundancia, lo cual encarecería la instalación de forma considerable.

Para el cumplimiento de los estándares más restrictivos y en particular la EN-60849, se dotará al sistema de amplificadores de reserva. De esta forma, el fallo de cualquier amplificador no supondrá la pérdida del audio en ninguna zona.

Todo el equipamiento es constantemente supervisado por el controlador de red. Para la supervisión de las líneas, se incluyen tarjetas de final de línea. Cualquier anomalía en la línea, cortocircuitos, cortes del cable, derivaciones a tierra, etc… el sistema será capaz de detectarlos e identificar qué línea es la que reporta el fallo.

Los amplificadores tienen un sistema de supervisión que controla sus condiciones de funcionamiento y la carga conectada. El amplificador incorpora un relé para conectar automáticamente la carga de altavoces a un amplificador de reserva en caso de fallo del amplificador principal.

Los amplificadores alimentarán a todos los altavoces de las zonas controladas, distribuyendo la potencia entre ellos según sea necesario. Se colocará un amplificador de las mismas características que entrará en funcionamiento automáticamente en caso de fallo del primero.

1.5.3.3.1 Estación de llamada de megafonía

Cada punto de emisión de avisos estará formado por un pupitre microfónico. En una instalación se pueden conectar varios de ellos, pudiendo establecer diferentes niveles de prioridad. En este caso se tendrá una única estación de llamada colocada en el área de recepción del teatro. La ubicación exacta se puede ver en los planos que se adjuntan.

Los avisos serán prioritarios sobre las otras señales del sistema de megafonía y activarán los dispositivos de seguridad de avisos de los reguladores de volumen de cada dependencia (si los hubiera). Estos avisos podrán ser individuales por zonas, grupos de ellas o generales a toda la megafonía.

La estación de llamada prevista, será una estación básica modelo Praesideo LBB4430/00 o equivalente.

1.5.3.3.2 Altavoces

En este proyecto se emplean varios tipos de altavoces que a continuación se describen:

- Line array pasivo de 30 W, con carcasa de 8 cm de ancho. Para zonas de público donde los altavoces deben ir integrados en la arquitectura. Adecuados para su

uso en áreas en las que la emisión de sonido tiene que estar controlada para evitar reflexiones de sonido que perturbarían la inteligibilidad. Rango de frecuencias apto para la reproducción de voz y de música. Compatibles con BS 5839-8 y EN 60849.

- Altavoz de 6 W para instalación semiempotrado o de superficie, para pared o techo, con carcasa metálica. Se propone su uso en área de caja escénica, así como salas de intalaciones. Apto para la reproducción de voz y música. Preparado para le inserción de tarjetas opcionales de supervisión de línea/altavoz. Recomendado para sistemas de evacuación por voz. Cumplen con las directivas de instalación y seguridad internacionales siendo compatibles con BS 5839-8 y EN 60849.
- Altavoz de 6 W de montaje empotrado en techo. Gran ángulo de apertura a las frecuencias representativas de la voz. Aptos para su colocación en techos bajos, manteniendo una presión sonora comedida en el eje del altavoz, pero unos ángulos de apertura a altas frecuencias elevados para conseguir una mayor cobertura de cada unidad. Preparados para el montaje de la tarjeta opcional de supervisión de línea/altavoz. Compatible con BS 5839-8 y EN 60849
- Proyector de sonido 20 W, apto para montaje en techos y paredes. Válido para reproducción de voz y música de gran calidad tanto en interiores como en exteriores. Resistentes al agua y al polvo de conformidad con los requisitos de IP65. Compatible con BS 5839-8 y certificado con EN54-24. Se utiliza este tipo de altavoces en pasillos de tránsito de público, caja escénica y foso de orquesta.
- Proyector de sonido bidireccional de 10 W, apto para montaje en techos o paredes. Destinados a la reproducción de voz y música para aplicaciones interiores y exteriores. Válido para su uso en sistemas de alarma por voz. Resistente al agua y al polvo de conformidad con los requisitos de IP 65. Compatible con BS 5839-8 y certificado con EN54-24.
- Caja acústica de 20 W, diseñadas para una clara reproducción de voz, y de la música tanto de fondo como en primer plano en aplicaciones de interior y exterior.
- Caja acústica de 50 W, diseñadas para una clara reproducción de voz, y de la música tanto de fondo como en primer plano en aplicaciones de interior y exterior.
- Altavoces de columna metálicos de 40 W, diseñado para lugares donde sea necesario un haz de sonido, para uso en interiores, lugares de culto, centros de congresos y áreas de exposiciones. Diseñados para su uso con sistemas de alarma por voz. Cumplen con la normativa BS-5839-8 y EN 60849.

- Altavoces de columna metálicos de 60 W, diseñado para lugares donde sea necesario un haz de sonido, para uso en interiores, lugares de culto, centros de congresos y áreas de exposiciones. Diseñadas para su uso con sistemas de alarma por voz. Cumplen con la normativa BS-5839-8 y EN 60849.

Para la protección de los altavoces frente a un posible incendio éstos deberán llevar terminal cerámico y fusible térmico y el cableado que llegue hacia ellos debe ser libre de halógenos y no propagador de la llama. Además, es recomendable incorporar la cúpula ignífuga para aquellos que se instalen en falso techo con el objetivo de no propagar el fuego a través de los altavoces.

5.1.1.1.1 Sonido ambiental

En el caso de la sonorización de las zonas correspondientes a las áreas exteriores de acceso al edificio, así como la sala de usos múltiples se ha seguido los siguientes criterios:

Se ha diseñado un sistema de megafonía para evacuación compatible con la utilización de equipos externos, ajenos al sistema de megafonía.

Para ello se dimensionarán altavoces y amplificadores para dar servicio de megafonía en estas zonas. De esta forma dichas zonas se han constituido como zonas independientes entre sí y del resto.

Para poder llevar a cabo la conexión de equipos como puedan ser: mesas de mezclas, reproductores de sonido, etc. se ha previsto en estas zonas la instalación de unos registros de megafonía, según puede verse en los planos. Se dotará a dichos registros de una toma de conexión a la que se podrá conectar equipamiento que proporcione señal de línea con nivel máximo de 1 Vpp. Esta toma de conexión consistirá en un conector XLR que irá cableado al equipamiento central con un cable de línea de audio (par trenzado más malla).

En estos casos en los que se usan los altavoces del sistema de seguridad también para los diferentes eventos, es el sistema de megafonía el encargado de gestionar las señales y prioridades automáticamente, dando prioridad al sonido del sistema de alarma por voz sobre los demás y por tanto anulándolos.

Por otro lado, en el caso de la sonorización del salón de actos, los criterios seguidos son:

Se ha previsto la instalación de dos sistemas independientes:

- Por un lado se ha dimensionado el sistema de altavoces así como los amplificadores, necesarios para la dotación de la sala con el sistema de megafonía para alarmas. De este modo se ha previsto el patio de butacas como una zona independiente, llegando la línea de megafonía desde la central hasta las cabinas de control ubicadas en la parte superior de la sala. En el interior de las cabinas de control se ha previsto la instalación de unos registros específicos

para megafonía, desde los cuales continúa la línea de megafonía hacia los altavoces instalados en la sala.

- Por otro lado, dado que en esta zona se tendrá además una sonorización profesional (no incluida en este proyecto), se ha previsto la instalación de una serie de registros distribuidos por la sala para la futura conexión de los altavoces de sonido profesional.
- La instalación de los equipos de sonorización profesional de la sala se realizará en la cabina de control correspondiente donde se tiene el registro de megafonía antes mencionado para acceder a la línea de megafonía de evacuación de la sala.

Los altavoces de sonido profesional no suelen estar certificados con la norma EN54-24 que es un marcado CE obligatorio si se usa la megafonía con propósito de evacuación en caso de incendio. En este caso, los dos sistemas de sonido habrán de ser totalmente independientes ya que no se pueden utilizar para evacuación altavoces no certificados.

El único punto de interacción entre ambos sistemas será una señal de muteo que se manda desde el sistema de seguridad al sistema de sonido profesional en caso de alarma o emisión de mensaje desde el sistema de megafonía.

Por tanto, la sonorización de esta sala será tal que, en caso de emergencia el sistema de sonorización profesional quedará bloqueado para permitir la emisión de mensajes de seguridad a través del sistema de megafonía. Para ello el sistema de emergencia mandará un cierre de contacto libre de tensión, siendo los responsables del sistema de sonido profesional los que deben mutear su sistema con esta señal.

El cableado necesario para llevar a cabo la conexión del equipamiento de sonorización específico, con el sistema de altavoces finalmente elegido, discurrirá por las bandejas que pueden observarse en los planos de comunicaciones y que parten del registro de megafonía ubicado en las cabinas de control.

1.5.3.3.3 Fuentes de alimentación

Para cumplir con las normas UNE que obligan que el sistema de megafonía esté dotado de doble fuente de alimentación, la acometida al rack se realizará desde el embarrado asistido del cuadro general de baja tensión. Para asegurar el suministro hasta la entrada del grupo electrógeno en caso de fallo de red, se ha previsto la instalación de SAIs enrackables de la potencia indicada en planos y de 10 minutos de autonomía.

1.5.3.3.4 Cableado de megafonía

Desde la central de megafonía, y de cada uno de sus canales, saldrá una línea de altavoces calculada según la potencia de uso. Dichas líneas alimentarán al conjunto de altavoces que componen la instalación según se indicará en los planos y esquemas adjuntos a la memoria. Estas líneas de 100V, estarán formadas por cables libres de halógenos y su caída de tensión no será superior a un 10%.

Para zonas sin atenuadores de nivel, esta línea será una manguera de 2 conductores de Cu trenzados y en ella se conectarán todos los altavoces en paralelo mediante cajas de derivación. Si la zona tiene atenuadores, la línea será de 4 conductores (2 pares trenzados de las mismas características) y en ella se conectarán todos los atenuadores en paralelo. Desde cada atenuador a sus altavoces se llevará un par trenzado (2 x 1,5 mm2).

La sección de los conductores es la que se indica, para cada una de las zonas, en el esquema de principio de megafonía y ha sido calculada en función de la distancia de la línea y de la carga conectada a la misma (Ver anexo de cálculo)

La central de megafonía quedará permanentemente conectada con la central de incendios a través de las entradas y salidas de relé (respectivamente) de ambas centrales. Será necesario 1 cable de 2 hilos por cada zona que se desee establecer. El cableado queda contemplado en la medición de la central de incendios

Todo el cableado empleado, cajas de derivación, así como los tubos corrugados y/o rígidos serán libres de halógenos.

1.5.3.4 Canalización

El cableado de la red de megafonía discurrirá a través de tubos de 20mm de diámetro, independientes al resto de instalaciones de comunicaciones.

No es aconsejable que las líneas de altavoces circulen por canalizaciones comunes a otras señales. Compartir las canalizaciones con líneas eléctricas puede provocar la aparición de zumbido en los altavoces que según el grado de inducción podría ser molesto. Para evitar esto, la distribución del cableado de megafonía se hará por canalizaciones independientes a las eléctricas y siempre separadas de estas al menos 30 cm.

Si alguna de las líneas de altavoces no tiene programa musical, es aconsejable que circule por canalización independiente para evitar diafonía de las líneas que tengan programa musical. No deben circular en ningún caso, junto a las líneas de micrófonos ni interfonos que son señales para las que se aconseja canalización independiente.

En ocasiones, por la propia configuración de la instalación de megafonía, en la que se van segregando en paralelo acometidas a elementos cada cierta distancia, es necesario recurrir a cajas de registro. Las dimensiones mínimas de estas cajas serán de 100x100mm. Estas cajas se podrán empotrar en pared o irán sobre falsos techos.

1.5.4SEGURIDAD Y ACCESOS

1.5.4.1 Previsión de puntos de seguridad (CCTV y CCAA)

En este apartado se contempla únicamente los puntos de datos que se han previsto como previsión a los sistemas de seguridad de Circuito Cerrado de Televisión y Control de Acceso.

Los puntos previstos a dotar de toma RJ45 para la instalación de CCTV serán:

- En los accesos a las zonas de salas técnicas (salas de calor y frío, fontanería, salas eléctricas).
- Cámaras en los accesos de planta baja y P-1 así como en zonas sensibles del perímetro del edificio.
- Cámara en el interior del CT y CGBT.
- Cámaras en todos los pasillos principales del núcleo de comunicación (zonas de aseos, etc.).
- Cámaras en los accesos de las verticales y núcleos de ascensores.
- Acceso a camerinos y otros locales especiales.

Los puntos previstos a dotar de toma RJ45 para la instalación de CCAA serán:

- Camerinos.
- Sala de rack principal
- Despachos
- Procenio
- Salida a cubierta de instalaciones
- Acceso a cabinas

Dichas tomas irán instaladas sobre cajas de superficie en el interior del falso techo.

1.5.5RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN

1.5.5.1 Introducción

Se asume que todo el edificio es de propiedad única y que va a ser usado por la misma organización, por lo que su régimen de propiedad no es de Propiedad Horizontal. Por este motivo la instalación no se corresponderá con una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), no siendo obligatorio el cumplimiento del R.D. 346/2011, aunque si sería conveniente garantizar en toma de usuario unos niveles de señal que cumplan con los límites establecidos en el mismo para la recepción de los servicios de radiodifusión sonora y de televisión con un nivel de calidad adecuado.

1.5.5.2 Estructura del sistema

La Infraestructura de Telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, de la que será dotada la edificación, está formada por elementos de captación, equipamiento de cabecera y redes de distribución, dispersión e interior.

La señal captada por las antenas de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales, llega mediante los correspondientes cables coaxiales hasta los equipos de cabecera, donde después de ser tratada (amplificada), es mezclada con la señal de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Esta operación de mezcla es realizada por un dispositivo pasivo mezclador o mediante el mezclador integrado en el amplificador de las señales de satélite.

De esta forma, la cabecera entrega a su red de distribución una única salida coaxial (o tantas como verticales tenga la red previo paso por el correspondiente distribuidor), en la cual está presente la señal de radiodifusión sonora y televisión terrenal, y una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

La instalación a realizar en el inmueble objeto de este proyecto, incorpora la distribución en FI de las señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de un satélite, si bien no se prevé en principio la captación de dichas señales.

1.5.5.2.1 RTV. Elementos de captación

El equipamiento de captación considerado para el presente proyecto se compone de:

- Antena directiva UHF para los servicios de televisión terrenal, tanto analógica como digital.
- Antena DAB para la captación de la señal de radiodifusión sonora digital DAB.
- Antena FM para la captación de la señal de radiodifusión sonora analógica FM.
- Antena parabólica para el servicio de televisión por satélite, de diámetro 100 cm para recibir la señal procedente del satélite.

La estructura de soporte para las antenas de los servicios terrenales (UHF, DAB y FM) se compondrá de un mástil de acero galvanizado de 3 m de longitud y 45 mm de diámetro fijado a una torreta de acero de 3m, que será de material anti-corrosión, cuya base irá fijada a su vez a una zapata de hormigón en la cubierta del edificio. (Ubicación en planos)

Las características de los elementos de captación se detallarán en el correspondiente Pliego de condiciones.

1.5.5.2.2 Equipamiento de Cabecera

Las señales de los distintos servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales captados por las antenas pasarán por un bloque de amplificación monocanal, donde mediante los procesos de autoseparación de entrada y automezcla de salida, se dará lugar a una única señal terrenal que tendrá exclusivamente los canales que se definan en cabecera.

La cabecera estará formada por amplificadores monocanales: uno para FM, uno para DAB y uno para cada uno de los canales de televisión analógica o digital, excepto para los canales 66-69, que se usará un amplificador multicanal. En total se tendrán 14 bloques (monocanales + multicanal TDT), que irán alimentados por una fuente de alimentación de 2A

El equipamiento irá alojado en rack 19", mediante los correspondientes bastidores, ubicado en el rack de megafonía y RTV ubicado en P-1, en la sala de racks.

1.5.5.2.3 Red de reparto

Estará constituida por los derivadores de planta, los repartidores, las Bases de Acceso Terminal (BAT's) y el cableado coaxial de baja atenuación, cuya disposición puede verse en el plano de plantas y cuyo tipo y conexionado puede verse en el esquema.

Aunque estrictamente la estructura no se corresponde con la definida en el RD 401/2003, no siendo necesario el empleo de PAU's (Puntos de Acceso al Usuario) y desapareciendo de esta forma el concepto de canalización secundaria, mantendremos la nomenclatura de "Redes de distribución, dispersión e interior de usuario", definiendo estas como sigue:

- Red de distribución: entre los equipos de amplificación de cabecera y los derivadores de planta.
- Red de dispersión: entre los derivadores de planta y los distribuidores o repartidores.
- Red interior de usuario: entre los distribuidores y las tomas de RTV.

Junto a las tomas de RTV se instalarán/prevé la instalación de tomas RJ45 que permitan la implementación de nuevos servicios y aplicaciones (TvIP). También podrían implementarse sistemas de televisión por cable (TLCA) aprovechando la infraestructura existente.

1.5.5.2.4 Canalización

Existirá una infraestructura general para los servicios de telecomunicaciones en el interior del edificio, cuyo diseño se ha tenido en cuenta en la instalación de Sistema de Cableado Estructurado (SCE).

1.5.6INSTALACIONES AUDIOVISUALES

1.5.6.1 Preinstalación audiovisuales

En este apartado se contempla la preinstalación necesaria para la dotación del equipamiento audiovisual de la sala de usos múltiples y caja escénica.

Desde el punto de vista del uso de las salas, el uso principal de las sala de usos múltiples será la realización de conferencias y presentaciones multimedia, aunque también, en el es posible que también se pueda realizar pequeñas obras de teatro o actuaciones musicales.

- Preinstalación de sala de usos múltiples: se ha previsto la infraestructura necesaria para instalar un proyector. En ellas existirá una caja de mecanismos accesible con los conectores necesarios, que en este caso son VGA y S-video, RCA de audio y RS-232, para introducir las señales desde un PC, DVD,… hacia el proyector. Dichas señales se trasladarán mediante el correspondiente cableado hacia una caja colocada en el techo, donde sus tomas homólogas conectarán con el proyector. En la misma caja se han previsto tomas RJ-45 (que permitiría conectar el proyector con la red Ethernet). Se preinstalará el cableado de audio y vídeo necesario para la conexión entre las distintas cajas de mecanismos junto con la canalización necesaria, que irá mediante bandeja de comunicaciones o tubo corrugado, según tramo.
- Caja escénica: se ha previsto una bandeja vacía de 400x60mm en previsión para la conexión de equipos de audio video entre las cabinas y el peine de la caja escénica.

1.5.7INFRAESTRUCTURA EXTERIOR E INTERIOR

1.5.7.1 Infraestructura exterior

1.5.7.1.1 Acometida inferior

Será necesario el despliegue de una infraestructura en la zona exterior del edificio para el acceso a los servicios de telecomunicación por cable de los distintos operadores de telecomunicaciones. Los elementos que forman dicha infraestructura son los siguientes:

Puesto que a fecha de elaboración del presente Documento descriptivo no se tiene información acerca del punto de conexionado a la red de comunicaciones existente ni de las condiciones técnicas exigidas en dicha conexión, se ha efectuado la previsión siguiente

- Arqueta de entrada de dimensiones 600 x 600 x 800 mm (longitud x anchura x profundidad) en el exterior del edificio, situada en la vía pública, que será accesible por los operadores.
- Desde la arqueta de entrada se instalarán 6 tubos de ∅63mm que terminarán en un registro de entrada al edificio situado, preferentemente, en el pasamuros de

entrada. Desde este registro se instalarán 6 tubos de ∅50 mm que terminarán en el Repartidor de Interconexión integrado en el Repartidor de Campus del SCE. Se instalarán registros de enlace de dimensiones 45 x 45 x 12 cm en los puntos de cambio de dirección de esta canalización.

- Estos tubos, siempre que sea posible, compartirán el recorrido con las canalizaciones de los subsistemas troncal, vertical u horizontal, según el caso.

Por consiguiente, el trazado y configuración de la canalización enterrada así como la conexión a la red de comunicaciones correspondiente a esta previsión no será objeto de este proyecto.

1.5.7.1.2 Acometida superior

Además, será necesario habilitar una infraestructura de acceso para las acometidas de operadores de telecomunicación que utilizan ondas radioeléctricas para el acceso a sus servicios.

- Para comunicar los sistemas de captación que instale el proveedor con el Repartidor de Interconexión (RX) se instalarán un registro de enlace en la azotea del edificio, en la posición más cercana a la vertical. Desde este partirán 4 tubos de ø32 mm hasta el RX integrado en el Repartidor de Campus.
- Estos tubos, siempre que sea posible, compartirán el recorrido con las canalizaciones de los subsistemas troncal, vertical u horizontal, según el caso.
- Puesto que la cabecera de RTV se ubica en una sala distinta al RX del SCE, será necesario dotar al edificio de una canalización adicional que comunique los equipos de captación con los de amplificación de RTV. Se instalarán 2 tubos de ø40mm desde el Registro de Enlace de la cubierta hasta la ubicación de la cabecera.

1.5.7.2 Infraestructura interior

1.5.7.2.1 Infraestructura general

Los cables de las instalaciones de comunicación que discurran por el interior del edificio, se soportarán principalmente en las bandejas de distribución horizontal y vertical previstas a tal efecto.

- Las bandejas serán de rejilla metálica con tapa; se instalarán sobre techo técnico o falso techo para el soporte de todas las instalaciones de comunicaciones y en general irán en la misma proyección que las bandejas eléctricas. Cuando el cable empleado sea UTP, la distancia mínima entre las bandejas eléctricas y las de comunicaciones será de 300 mm; cuando sea FTP, será suficiente con asegurar una separación mínima de 50 mm, ya que el apantallamiento del cable de comunicaciones asegura la correcta protección contra interferencias.
- La fijación de las bandejas a la estructura se realizará mediante soportes tipo omega, anclado a pared o techo.
- Estas bandejas de distribución tendrán, según el tramo, distintos tamaños y profundidad en función del número de cables que tienen previsto alojar; las dimensiones por cada tramo quedan reflejadas en los correspondientes planos.
- El Sistema de Cableado Estructurado, por el elevado número de cables que normalmente supone su distribución horizontal, asume el mayor porcentaje de uso de dicha infraestructura general. Por este motivo se han dimensionado las bandejas en función del número de cables del subsistema horizontal del SCE y siguiendo la normativa aplicable a dicha instalación, dejando siempre un porcentaje de reserva para el resto de servicios. Para facilitar la instalación, mantenimiento e identificación de los distintos tipos de cable, se instalará un tabique separador en las bandejas generales, para distinguir el cableado estructurado del resto de cables que discurren por las bandejas de comunicaciones.
- Para evitar interferencias de las señales de megafonía con el resto de servicios, el cableado de dicha instalación discurrirá a través de canalización independiente, empleándose tubo de diámetro indicado en el correspondiente apartado de la memoria a lo largo de todo el trazado. Lo mismo ocurrirá con la instalación contra incendios, en este caso para favorecer la identificación del lazo.
- En las galerías de subida de instalaciones también se emplean bandejas soporte de las mismas características que las anteriormente expuestas. Sobre esta infraestructura discurren la mayor parte de las troncales de los diferentes servicios de comunicaciones implementados.

En aquellos tramos donde no exista bandeja, se emplearán tubos de diámetro indicado en el correspondiente apartado de la memoria para cada instalación.

- Los tubos serán corrugados cuando vayan empotrados en pared o sobre falso techo y se empleará tubo rígido enchufable cuando discurra superficial. En caso de discurrir por el exterior deberá ser de material resistente frente a agentes corrosivos y rayos UV, eligiéndose para este caso tubo rígido ABS.

- Para las instalaciones de seguridad y en los casos en los que la canalización pueda ser accesible por el público, se usarán tubos de acero galvanizado.
- En el caso de canalización enterrada el tubo será corrugado de doble pared clase 450N y diámetro mínimo 40 mm. En este caso, y cuando sea necesario continuar la canalización con tubo de otro tipo o diámetro, se efectuará la unión mediante manguitos termorretráctiles.
- Para facilitar el tendido del cableado y en aquellos casos en los que sea necesario efectuar ramificaciones en el mismo se usarán cajas de derivación o registros de paso libres de halógenos. Estos registros de paso, provistos de tapa, tendrán entradas preiniciadas laterales e iguales en sus cuatro paredes. Se consideran conformes los productos de características equivalentes a los clasificados que cumplan la UNE EN 50298. Además, los tubos que se instalen deberán llevar el correspondiente hilo guía.
- Toda la canalización instalada en el interior del edificio será libre de halógenos y de baja emisión de humos (LSZH).

1.6 SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS

1.6.1 SUMINISTRO DE AGUA

1.6.1.1 Acometidas

La acometida enlazará la red de distribución y la instalación interior general. La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora.

La acometida estará compuesta por:

- Una llave de toma o collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la cometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

NÚMERO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ACOMETIDAS

USO	Diámetro nominal (mm)	Material tubería	Calibre contador (mm)
Agua de consumo humano	63	Polietileno 10 atm	32
Agua para contra incendios	40	Polietileno 10 atm	25

Puesto que a fecha de elaboración del presente Documento descriptivo no se tiene información acerca del punto de conexión a la red de suministro de agua, se ha previsto la acometida a la red municipal de abastecimiento de aguas en el lugar indicado en el apartado de planos. Cualquier modificación del punto de acometida a la red municipal de suministro de agua, con respecto a la previsión realizada en el presente proyecto no será objeto del mismo.

1.6.1.2 Instalación general

La instalación general estará compuesta de los siguientes elementos:

- Llave de corte general: Que servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Filtro de la instalación general: Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Será de tipo Y con umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiante.
- Armario del contador general: En el interior del armario del contador general estarán, en el orden siguiente, la llave de corte general, el filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Los nichos serán de las siguientes dimensiones:

	AFCH	PCI
Largo (mm)	900	900
Ancho (mm)	500	500
Alto (mm)	300	300

- Tubo de alimentación: El trazado del mismo se ha realizado por zonas de uso común. Se han dispuesto registros para su inspección y control de fugas en sus extremos y en los cambios de dirección.

1.6.1.3 Acumulación

A continuación se define el volumen de acumulación y los criterios de diseño:

ACUMULACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Criterio de acumulación	15 minutos del caudal de diseño (CTE)
Caudal de diseño	1,997 l/s
Volumen acumulación mínimo	1797 litros
Nº de depósitos	2
Volumen de acumulación real	2x1000=2000 litros

ACUMULACIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Instalaciones necesarias	BIES 45mm
Criterio de acumulación	Norma UNE 12845:2005 Anexo II. CTE, RIPI
Volúmenes necesarios	BIES = 18 m3
Nº de aljibes	3
Volumen de acumulación real	3x6= 18 m3

1.6.1.4 Tratamiento de agua

1.6.1.4.1 Tratamiento de agua de aljibes

Sobre los aljibes de acumulación se realizará un tratamiento de cloración y control de pH. El sistema de tratamiento escogido está basado en la siguiente normativa y documentación de buena práctica:

- Real Decreto 140/2003 de 07/02/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003 de 04/07/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto de 17/03/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- UNE 100030 IN de septiembre de 2005, Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones.

La operativa del sistema de cloración y control de pH es la siguiente:

- Habrá un circuito de recirculación, con una bomba capaz de recircular el 20% del volumen acumulado en una hora (según Guía Técnica), esta bomba funcionará 5 horas al día, para así recircular cada día el volumen total de acumulación. Sobre el circuito de recirculación si instalará el sistema de control y regulación de Cl y pH, dicho sistema mantendrá el cloro residual libre entre 0.2 y 1.0 mg/l y el pH entre el 6.5 y 9.5 según RD 140/2003.

El sistema de control y regulación de Cl y pH está compuesto por:

- Panel de medición con porta-electrodos y sensor de flujo.
- Electrodo de pH y cloro.
- 2 Bombas dosificadoras (con filtro en la aspiración, contador-emisor de impulsos, inyector) .

2 depósitos de acumulación de productos químicos (con sondas de nivel).

1.6.1.5 Grupos de presión

Se ha diseñado un grupo de presión para el AFCH. Este se instalará sobre una bancada de hormigón de forma que se reduzca la transmisión de vibraciones al suelo.

Las características principales del grupo de presión son las siguientes:

GRUPO	Presión de diseño (bar)	Caudal de diseño (m3/h)
AFCH	40	7,6

Las características al completo del grupo de presión se muestran en el anexo de cálculo correspondiente.

Para evitar el funcionamiento continuado del grupo de presión de AFCH se empleará un depósito hidroneumático. Dicho depósito hidroneumático ha sido calculado a partir del Código Técnico en la Edificación, tal y como se muestra en el anexo de cálculo de suministro de agua. El depósito hidroneumático del grupo de AFCH será de 300 litros.

By-pass del grupo de presión

Se realizará un By-pass al grupo de presión, de modo que, cuando exista presión suficiente en la red, se abastezca al edificio directamente de la red de suministro de compañía, sin la necesidad de arrancar el grupo de presión. Cuando la presión sea insuficiente, o cuando haya un corte de suministro de la compañía, se procederá a la utilización del grupo de presión. Mediante el empleo de dos electroválvulas y una sonda de presión, elementos integrados en el sistema de gestión centralizada del edificio, se podrá realizar el By-pass descrito. En el plano de esquema de principio de la instalación de fontanería puede apreciarse la situación de cada uno de los elementos.

1.6.1.6 Distribución Interior

1.6.1.6.1 General

Del colector de impulsión del grupo de presión partirán dos tuberías, una para agua fría de consumo humano y otra para la producción de agua caliente sanitaria.

De la sala de AFCH partirán solidarias tres tuberías, la tubería de agua fría, la tubería de agua caliente sanitaria y retorno de agua caliente sanitaria.

La totalidad de las redes principales, hasta los colectores de reparto de los núcleos húmedos serán de polipropileno de la serie 3,2/SDR 7,4 con refuerzo de fibra. Los tramos principales de cada una de ellas serán de los siguientes diámetros:

AFCH → DN 63

ACS → DN 50

Retorno ACS → DN 25

Se ha diseñado una red de retorno de ACS para mantener la red de ACS a una temperatura adecuada. El caudal de agua que debe circular por el retorno se estima de modo que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3,0 °C.

La temperatura de utilización o de salida del acumulador de ACS se estima en 60,0 °C, por lo que en el punto de consumo más desfavorable la temperatura no debe ser inferior a 57°C. Se ha dimensionado para que el retorno a los depósitos acumuladores de ACS sea a 55°C.

1.6.1.6.2 Aislamiento

Las redes de agua caliente sanitaria y de retorno se aíslan según el R.I.T.E, con los espesores indicados por este reglamento para conductividad de 0.040 W/(m·K) o menor, como es el caso del material aislante elegido.

Se cumplirán los espesores equivalentes a las tablas del punto IT 1.2.4.2.1.2 referente al procedimiento simplificado y aumentados en 5mm para las redes.

Además todos los tramos de tuberías aislados que discurren por el interior de salas de instalaciones o por el exterior se recubrirán mediante aluminio roblonado.

Las tuberías de agua fría de consumo humano se aislaran mediante coquilla y/o plancha flexible de espuma elastomérica de célula cerrada de espesor 9 mm.

1.6.1.6.3 Valvulería

Derivación a planta:

En las derivaciones de cada una de las redes en cada planta se dispondrán válvulas de corte, para así poder independizar cada una de ellas, también se instalará un sistema de vaciado, con su correspondiente válvula de corte, dicho sistema de vaciado estará conducido hasta la red de saneamiento.

Núcleos húmedos:

Cada derivación, tanto de la red de agua fría de consumo humano como de la red de agua caliente sanitaria a un núcleo húmedo irá acompañada de su correspondiente válvula de corte.

Verticales:

En las bases de las verticales se instalarán un sistema de vaciado, con su correspondiente válvula de corte, dicho sistema de vaciado estará conducido hasta la red de saneamiento, una válvula de retención (excepto en la base de la vertical de la red de retorno de agua caliente sanitaria) y una válvula de corte. En los puntos superiores de las verticales se instalará un purgador automático.

Sectorización:

Se instalarán válvulas de corte en distintos puntos del edificio, con el fin de poder sectorizar el edificio convenientemente, para que una posible avería afecte solo a la zona sectorizada y no al edifico entero. La posición de cada una de estas válvulas puede apreciarse en el apartado de planos.

1.6.1.6.4 Dilataciones y soportación

Elementos dilatadores:

Se han incluido liras de dilatación en las tuberías plásticas, en los puntos indicados en el apartado de planos. Las dimensiones de las liras de dilatación serán las especificadas por el fabricante de la tubería plástica.

En las tuberías metálicas se instalarán compensadores de dilatación con fuelle y guía interior en acero inoxidable, manguito fabricado en acero al carbono y con conexión embriada.

Soportación:

La soportación de la red de tuberías se realizará mediante uniones tipo HILTI o equivalente para evitar transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y se aislarán los puntos de soportación con el mismo espesor de aislamiento y protección exterior que el resto de tubería.

1.6.1.6.5 Equilibrado retorno ACS

Para equilibrar el retorno de agua caliente sanitaria, se montarán en cada tramo, tal y como se indican en planos válvulas de equilibrado dinámico para caudal constante, con los caudales prefijados indicados en los planos.

1.6.1.6.6 Núcleos Húmedos

Las tuberías previstas para la instalación interior de las distintas dependencias serán tuberías de polietileno reticulado, fabricadas y desarrolladas según la Norma UNE 53.318, tipo Wirsbo o equivalente.

1.6.1.6.7 Distribución

Las tuberías partirán de un colector (Siempre que existan más de dos aparatos sanitarios en el núcleo húmedo) por cada local húmedo. Dicho colector común del local húmedo reparte a cada uno de los puntos de consumo, de manera que representa las siguientes ventajas:

- Se suministra agua fría y caliente a cada uno de los puntos de la instalación interior del local húmedo individualmente.
- Haber menos uniones y estar localizadas y en un lugar de fácil acceso (patinillos-falsos techos desmontables de aseos,...).
- Estabiliza presiones y caudales.

Dichas tuberías irán instaladas en montaje superficial por los falsos techos, y/o empotrado en las paredes y el sistema de unión entre ellas será por presión. En el caso en que las tuberías

vayan empotradas en las paredes se protegerán introduciéndolas en tuberías corrugadas de diámetro superior. Se descarta la Instalación de tuberías por el suelo. Las uniones y derivaciones se realizarán empleando accesorios del mismo material, unidos mediante sistema enchufable. Para la unión de las tuberías y accesorios se emplearán los elementos mecánicos necesarios, silicona no tóxica que facilite el fabricante para realizar una perfecta unión entre la tubería, el casquillo y el accesorio a unir.

En el caso de discurrir paralelas tuberías de agua fría y caliente, las de agua fría se montarán siempre por debajo, con una separación mínima de 40 mm.

Estos diámetros son óptimos para soportar una presión de 15 kg/cm2 y para su empleo con uniones y accesorios sin termosoldadura, por unión por presión y clipado.

Las técnicas de conexión y las consideraciones a tener en cuenta en el montaje, respecto a la dilatación térmica del material, serán indicadas por el fabricante.

1.6.1.6.8 Grifería

Los elementos instalados serán de los tipos:

Grifería temporizada para lavabos: Grifo temporizado de lavabo con pulsador de suave accionamiento, mezclador de agua en el pulsador, temporización regulable de 3 a 15 sg. sin necesidad de desmontar el cartucho, prerregulado de fábrica en 7 seg. limitador de temperatura de agua caliente.

Grifería mediante pulsador para duchas: Válvula de ducha temporizada mezcladora antivandálica para empotrar. Con tres racores M1/2", latón cromado, escudo embellecedor en acero inoxidable 160 x 160 mm. Temporización 30 segundos. Rociador de ducha antivandálico mural. Con rociador anti-cal con chorro orientable. Cuerpo en latón cromado y tornillo anti-rotación.

Grifería monomando para fregaderos: Equipo de grifería monomando para fregadero de 1/2" de un/dos senos de latón cromado de primera calidad, con mezclador, caño giratorio con aireador, limitador de temperatura y limitador de caudal.

La totalidad de los elementos de grifería serán construidos e instalados según CTE.

1.6.1.6.9 Sanitarios

Los elementos instalados serán de los tipos:

Lavabo para encimera: Lavabo para encastrar en encimera, de porcelana vitrificada, de medidas 535x440mm y sistema de anclaje.

Plato de ducha: Plato de ducha de gres esmaltado cuadrado en color blanco, de medidas 80x80x11cm.

Inodoro suspendido con cisterna empotrada: Inodoro suspendido de porcelana vitrificada de primeera calidad, en color blanco, con asiento y tapa de ABS blanco. Cisterna empotrada para inodoro suspendido en tabique ligero, bastidor autoportante de perfiles de acero con patas ajustables en altura de 0 a 200 mm., acabado epoxy, escudo pulsador compacto, doble descarga, ABS acabado cromo.

Inodoro a suelo con cisterna empotrada: Inodoro a suelo con depósito para empotrar, de porcelana vitrificada de primera calidad, compuesto por: taza con salida horizontal, cisterna para empotrar, sistema de descarga de doble pulsador, manguito tubo, válvula de descarga, tornillos de fijación, asiento y tapa.

Fregadero de acero inoxidable de un seno: Fregadero para empotrar, de acero inoxidable de dimensiones 600x500x155mm, con una cubeta con válvula.

La totalidad de los sanitarios serán construidos e instalados según CTE.

1.6.1.7 Producción de agua caliente sanitaria

Para la producción de agua caliente sanitaria se han diseñado dos sistemas:

- Sistema de energía solar térmica.
- Sistema auxiliar, mediante el empleo de termos-acumuladores eléctricos convenientemente distribuidos.

1.6.1.7.1 Solar Termica.Demanda térmica

Sanitario	Nº Elementos	litros/s (ACS)	litros/uso	Nº usos	litros/d
Duchas	12	0,1	15	2	360
Lavabos	20	0,065	0,65	6	78
Fregaderos	2	0,1	2	10	40

Demanda total diaria= 360+78+40= 478 litros/día.

1.6.1.7.2 Captador solar

Se ha seleccionado para el presente proyecto el captador SKR500L de SONNENKRAFT o equivalente. Las características principales del captador son:

Modelo	SKR500L de SONNENKRAFT o equivalente
Dimensiones	1240x2079x94,6mm (HxLxAn)
Área total	2,57 m2
Área de apertura	2,26 m2
Peso	38,5 kg
Caja o marco	Aluminio
Cubierta posterior	Aluminio
Cubierta	Vidrio solar transparente
Transmitancia	0,90
Absorbedor	Meandriforme en chapa de aluminio 0,4 mm de espesor
Recubrimiento	Tratamiento altamente selectivo
Absortividad/Emisividad	0,95+-0,01/0,05+-0,02
Tipo de unión	Soldadura láser
Conexionado hidráulico	EASY CLICK de 18 mm
Aislamiento térmico	Lana de roca de alta densidad, espesor 50 mm
Caudal recomendado	10-40 l/hm2
Presión operativa recomendad	4 bar

Presión máxima operativa	10 bar
Volumen de fluido	1,72 litros
Temperatura de estancamiento	174ºC
Parámetro de la curva de rendimiento	n0=0,794 ; a1=3,456; a2=0,0145.

1.6.1.7.3 Contribución solar mínima

La contribución solar mínima, definida como la fracción entre la energía solar anual aportada exigida y la demanda energética anual, se obtiene de la tabla 2.1 del HE4-CTE; en función de la demanda total de litros día y de la zona climática. Para el caso del presente proyecto:

Demanda ACS total en litros/día	Zona Climática	Contribución solar mínima % (efecto Joule)
478	IV	70

En ningún caso, la demanda en un periodo es inferior al 50% de la anterior, con lo que se cumplirán las condiciones de que:

Ningún mes del año la energía producida por el sistema es superior al 110% de la demanda.

No se supera en más de tres meses el límite del 100%.

Para cubrir el 70% de la demanda de agua caliente sanitaria, tal y como indica el C.T.E han sido necesarios 5 captadores, cada uno de ellos con un área de apertura de 2,26 m^2, con lo que se obtiene un área total de apertura de 11,3 m^2.

La instalación solar propuesta cubrirá el 74,14 % de la demanda de agua caliente sanitaria. Los detalles de la demanda cubierta pueden apreciarse en el apartado de anexos de cálculo.

1.6.1.7.4 Fluido de trabajo en el circuito primario solar

El riesgo de congelación del agua del circuito primario obligará a utilizar una mezcla de agua con una proporción de anticongelante. Para determinar la concentración de anticongelante se fija una temperatura de congelación 5° por debajo de la mínima histórica, e introduciendo el

dato en la siguiente gráfica se obtiene el porcentaje de etilenglicol o propelinglicol necesario en el agua de aporte.

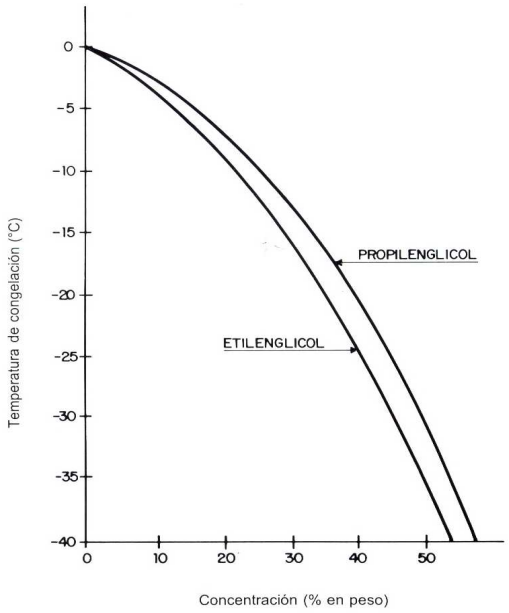


Figura: Curvas de anticongelante

Para el presente proyecto se utilizará como anticongelante propilenglicol y su proporción será del 25%.

El sistema de llenado se realizará mediante un sistema dotado de una bomba con una válvula de llenado y se hará desde un depósito de agua en mezcla con el porcentaje de anticongelante calculado.

El Cp del agua en estado líquido a 25ºC es de 4,1813 [kJ/kg·K]), el Cp del propilenglicol es de 3.959 [kJ/kg·K].

1.6.1.7.5 Disipador de calor

Para la disipación del calor sobrante del circuito primario se instalará un aerotermo, con ello se evitará el sobrecalentamiento de los elementos que componen el circuito primario solar, consiguiendo así alargar la vida de la instalación. Las características principales del aerotermo instalado se muestran en la siguiente tabla.

Modelo	AC-10 de tecnatherm o equivalente
Potencia	1/ 3 CV

Caudal de agua	610 l/h
Caudal de aire	3000 m3/h
Dimensiones	600x650x500 mm
Conexiones	1/ 2"
Potencia sonora	51 dB(A)
Potencia de disipación	12,2 kW a 40ºC

1.6.1.7.6 Sistemas de bombeo

La totalidad de las bombas serán de rotor húmedo. A continuación se muestra una tabla con las principales características de cada bomba:

CIRCUITO	DIÁMETRO (pulgadas)	BOMBA SELECCIONADA	CAUDAL Punto de trabajo (m3/h.)	PRESIÓN Punto de trabajo (m.c.a.)	Potencia el. Nominal (kW)	Potencia en el eje (kW)	r.p.m.	Presión máxima de trabajo (kPa)
1º SOLAR	DN 20	Star-ST 15/11	0,42	9,5	0,2	0,13	2500	PN10
2º SOLAR	DN 20	Star-Z 20/5	0,34	2,14	0,1	0,04	2600	PN10
RETORNO ACS	DN 25	TOP-Z 25/10 3	0,79	7,86	0,31	0,14	2700	PN10

1.6.1.7.7 Intercambiador de calor

Las características principales del intercambiador de calor son las siguientes:

Material de las placas	Acero inoxidable AISI 316 L
Material de bastidor	ST 52.3
Material de las juntas	Nitrilo HT (sin pegamento)
Material de las conexiones	Acero inoxidable AISI 316 L
Tipo de bastidor	C-PN10
Potencia	7,6 kW

Superficie de intercambio	0,25 m2

1.6.1.8 Depósito de acumulación

Se instalará un depósito de acumulación de 750 litros. El volumen de acumulación ha sido calculado según los especificado en el C.T.E, para cumplir con la relación 50<V/A<180. Las características principales de los depósitos son las siguientes:

Volumen de acumulación	1x750 litros (total 750 litros)
Material	Acero vitrificado
Presión máxima de trabajo	8 bar
Dimensiones	D= 950 mm; H=1840 mm
Aislamiento	Espuma de PU
Revestimiento	Forro acolchado desmontable
Registro	Boca de hombre D= 400mm

1.6.1.9 Redes hidráulicas

Los materiales empleados para cada circuito hidráulico serán los siguientes:

1 Circuito primario solar: Cobre estirado conforme a UNE 1057, unión por soldadura.

2 Circuito secundario solar: Polipropileno con refuerzo de fibra de vidrio.

3 Circuitos de alimentación: Polipropileno con refuerzo de fibra de vidrio.

DILATACIONES: Se instalarán puntos fijos y móviles. Por lo tanto se dispondrán dilatadores y compensadores de dilatación en los puntos indicados en el apartado de planos.

SOPORTACIÓN: la soportación de la red de tuberías se realizará mediante sistema de fijación y anclaje tipo HILTI o equivalente para evitar transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y se aislarán los puntos de soportación con el mismo espesor de aislamiento y protección exterior que el resto de tubería.

El tramo que discurre sobre el cuadro eléctrico existente de la instalación de frío, se cubrirá con bandeja ciega de acero galvanizado con tapa.

AISLAMIENTO: Todas las tuberías y accesorios, equipos, válvulas, aparatos y depósitos de climatización dispondrán de aislamiento térmico con las siguientes características:

CARACTERÍSTICA	VALOR	LÍMITE
Barrera de vapor	50MPa·m2·s/g	50MPa·m2·s/g
Conductividad térmica de referencia a 10º C	0,037 W/(m·K)	0,040 W/(m·K)

En el caso de aislamiento térmico para redes de tuberías en el exterior o en el interior de salas de máquinas la terminación final del aislamiento se realizará bien mediante protección plástica de protección frente a rayos UV, bien mediante tejido o bien con terminación en aluminio brillante.

Se ha empleado el método simplificado de cálculo para el diseño de los aislamientos de las tuberías de fluidos y sus accesorios. Por ello, se emplean al menos los espesores de aislamiento del material definido anteriormente, indicados en las tablas 1.2.4.2.1. a 1.2.4.2.4. del RITE, que serán función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y dependerá del tipo de fluido que transportan:

4 Fluidos calientes que discurren por el exterior

5 Fluidos calientes que discurren por el interior

6 Fluidos fríos que discurren por el exterior

7 Fluidos fríos que discurren por el interior

Se emplearán los mismos espesores tanto para las tuberías de impulsión como de retorno así como para todos los accesorios, equipos, etc.

VASOS DE EXPANSIÓN

Se diseñará una instalación con seguridad intrínseca que sea capaz de soportar las condiciones extremas y de volver al estado de funcionamiento normal sin necesidad de realizar ninguna actuación. Para ello, se definirán las condiciones extremas de funcionamiento (presiones y temperaturas) de todos los circuitos así como las presiones de tarado de válvulas y, si se produce, las condiciones de evacuación del vapor.

El vaso de expansión se utiliza para absorber las dilataciones y contracciones que experimenta el fluido contenido en un circuito con variaciones de temperaturas. Se diferencia entre vasos abiertos y vasos cerrados atendiendo a que el fluido contenido en el circuito esté en comunicación directa con la atmósfera o no.

En esta instalación se han elegido vasos de expansión cerrados, que consisten en depósitos metálicos divididos en el interior en dos partes a través de una membrana elástica

impermeable. Cada una de las partes contiene un fluido diferente: aire o gas inerte a la presión de trabajo, situado por debajo de la membrana, y el fluido de trabajo situado por encima de la membrana que penetra en el vaso de expansión al aumentar su temperatura y presión.

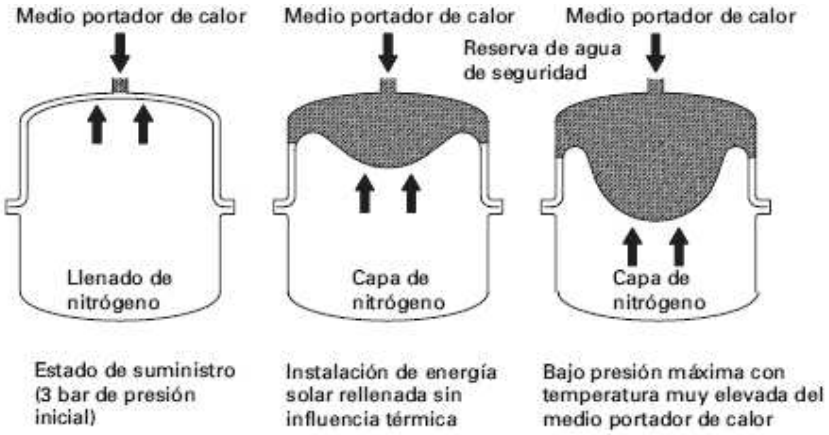


Ilustración vasos expansión

En el proceso de cálculo del sistema de expansión de una instalación solar influyen los siguientes factores:

8 Cantidad de fluido de trabajo contenida en el circuito: captadores, tuberías e intercambiadores (V)

9 Rango de temperaturas entre los que puede fluctuar el fluido de trabajo (Tmin y Tmax)

10 Características del fluido de trabajo

11 Localización del sistema de expansión en la instalación. Tiene gran influencia en los valores de presión mínima y presión máxima a los que está expuesto el vaso de expansión.

12 Posibilidad de vaporización del fluido contenido en los captadores.

Con todo lo anterior se desarrollarán los cálculos en anexos atendiendo a lo dispuesto en UNE 100-155 Climatización y su resultado se muestra en el apartado de anexos de cálculo.

Las características principales del vaso de expansión instalado son las siguientes:

13 Conexiones roscadas.

14 Membrana no intercambiable según DIN 4807.

15 Homologados según directiva 97/23/CE.

16 Temperatura máxima de trabajo: 120ºC primario solar.

17 Volumen: 80 litros primario solar.

1.6.1.10 Llaves y accesorios

En la entrada de cada batería de captadores se instalarán los siguientes elementos:

18 Llave de corte de tipo esfera, especialmente diseñada para trabajar con altas temperaturas.

19 Termómetro analógico.

20 Manómetro de glicerina.

21 Sistema de vaciado mediante llave de corte, el sistema de vaciados será conducido a la red de saneamiento más cercana.

22 Válvula de seguridad.

En la salida de cada batería de captadores se instalarán los siguientes elementos:

23 Purgador automático de aire.

24 Termómetro analógico.

25 Manómetro de glicerina.

26 Llave de corte de tipo esfera, especialmente diseñada para trabajar con altas temperaturas.

Cada circuito contará con un sistema de alimentación, expansión y seguridad, un separador de aire, un purgador automático de aire, un sistema de vaciado conducido a la red de saneamiento.

Los sistemas de bombeo llevarán asociados los siguientes elementos:

27 Válvula de corte tanto en la aspiración como en la impulsión.

28 Filtro de malla metálica en la aspiración.

29 Manguito antivibratorios tanto en la aspiración como en la impulsión.

30 Válvula de retención en la impulsión.

31 Puente manométrico de tres puntos, para ver el estado del filtro y el funcionamiento de la bomba.

Cada intercambiador de calor contará con los siguientes elementos:

32 Válvula de corte en todas las conexiones.

33 Termómetros en todas las conexiones.

34 Puente manométrico asociados a cada circuito.

Los depósitos de acumulación tendrán los siguientes elementos:

35 Una llave de corte en cada conexión al mismo.

36 Una válvula de seguridad.

37 Sistema de vaciado conducido a la red de saneamiento.

38 Termómetro analógico.

39 Manómetro de glicerina.

La totalidad de las llaves y accesorios instalados pueden observarse en el apartado de planos.

1.6.1.11 Sistema de llenado

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, se ha previsto un sistema de llenado de la instalación, el cual consta de un depósito de acumulación, un sistema de bombeo, un conjunto de accesorios y valvulería asociada a este y un presostato para controlar la presión en el circuito primario. Se hace especial hincapié a que es de vital importancia que el circuito posea la presión apropiada y que el fluido sea el fluido previsto de trabajo, ya que esto permitirá alargar la vida útil del sistema y evitará deterioros de componentes de la instalación, especialmente los captadores solares y los intercambiadores.

1.6.1.12 Sistema auxiliar de producción de ACS

Como sistema auxiliar de producción de agua caliente sanitaria se emplearán termo-acumuladores eléctricos convenientemente distribuidos por el edificio. Los termos se instalarán cerca de los puntos de consumo de agua caliente, de tal forma, que nunca se superen 15 metros de distancia entre el termo y el punto de consumo de agua caliente.

Los termos serán alimentados por agua previamente calentada por la instalación solar térmica. La red que alimenta a los termos tendrá asociada una red de retorno para mantener el agua a una temperatura adecuada.

Para equilibrar el retorno de agua caliente sanitaria, se montarán en cada tramo, tal y como se indican en planos válvulas de equilibrado dinámico para caudal constante, con los caudales prefijados indicados en los planos.

Las características principales de los termos empleados son las siguientes:

Modelo	ES 50-1M de JUNKERS o equivalente
Dimensiones	553x 450 mm (DxH)
Capacidad util	50 litros

Potencia eléctrica	1,5 kW
Intensidad de corriente monofásica	7 A
Temperatura de acumulación	30-70ºC
Presión máxima	8 bar
Conexiones	1/2"
Peso	19 kg
Peso depósito lleno	69 kg

1.6.1.13 Cumplimiento HS4-Suministro de agua

1.6.1.13.1 HS4-3 Diseño

DB HS4 3.1. Esquema general de la instalación:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.1	Se instalarán dos contadores generales únicos, conforme al esquema de la figura 3.1	Si	

DB HS4 3.2. Elementos que componen la instalación:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.2.1.1	La acometida está compuesta por llave de toma o collarín, tubo de acometida y llave de corte en el exterior de la propiedad	Si	Nota 1

CTE	3.2.1.2.1	Se dispone de llave de corte general en el interior de la propiedad	Si	
CTE	3.2.1.2.2	Se dispone de filtros generales (tipo Y entre 25-50 micras, malla de inox. con baño de plata, autolimpiable) alojados en los armarios de los contadores generales.	Si	
CTE	3.2.1.2.3	En los armarios que alojan los contadores totalizadores se dispondrán los siguientes elementos, dispuestos en el siguiente orden: llave de corte, filtro, contador, grifo de prueba, válvula de retención y llave de corte.	Si	
CTE	3.2.1.2.4	Los tubos de alimentación discurren por zonas de uso común y llevarán registros en sus extremos y cambios de dirección.	Si	
CTE	3.2.1.2.5	El distribuidor principal se realiza por zonas de uso común, y dispone de llaves de corte en cada derivación.	Si	
CTE	3.2.1.2.6	Las verticales discurren por zonas comunes, por huecos destinados a al fin. En su base las ascendentes dispondrán de: válvula de retención, llave de corte, llave con vaciado. En su parte alta se dispone de un elemento de purga.	Si	
CTE	3.2.1.5.1	El sistema de sobreelevación corresponde con los exigidos en el presente apartado del CTE.	Si	
CTE	3.2.1.5.2	Se disponen de válvulas reductoras de presión en los lugares indicados en el apartado de planos.	Si	
CTE	3.2.1.6.1	Los sistemas de tratamiento de aguas (STA) aseguran que el agua tiene en todo momento los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.	Si	
CTE	3.2.1.6.2	Los materiales utilizados en los STA tienen las características adecuadas.	Si	
CTE	3.2.1.6.3	Los equipos de STA se By pasean y/o duplican para que no se produzca discontinuidad en el suministro de	Si	

		agua. Los sistemas de tratamiento tienen dispositivos de medida del tratamiento y contadores.		
CTE	3.2.1.6.4	Los productos químicos del STA se almacenarán en condiciones de seguridad, en local de acceso restringido.	Si	
CTE	3.2.1.6.5	Los STA comparten local con el sistema de sobreelevación.	Si	
CTE	3.2.1.6.5	El local donde se encuentran los equipos de STA y los grupos de presión disponen de desagüe general y un grifo de suministro de agua. El acceso es restringido.	Si	
CTE	3.2.2.1	La instalación dispone de red de retorno de ACS que discurre paralela a la red de impulsión. En cada punto de conexión de la red de retorno se colocará una válvula de equilibrado. Se dispone de bombas gemelas. Se instalarán liras de dilatación en los lugares indicados en el apartado de planos. Se aislarán las tuberías de ACS y retorno de ACS según R.I.T.E	Si	
CTE	3.2.2.2	Se regula la temperatura de preparación y distribución	Si	

Nota 1: La acometida se realizará de acuerdo con las normas de la compañía suministradora de agua.

DB HS4 3.3. Protección contra retornos:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.3.1	Todos los aparatos y dispositivos instalados, así como los sistemas de tratamiento disponen de dispositivo que impide el retorno.	Si	
CTE	3.3.2	En todos los sanitarios instalados el agua vierte a más de 20 mm del borde superior del sanitario.	Si	
CTE	3.3.3	En los depósitos el tubo de alimentación está situado al menos a 40 mm por encima del nivel máximo de	Si	

		agua.		
CTE	3.3.5	El llenado del circuito primario de calderas estará dotado de válvula antirretorno.	Si	
CTE	3.3.6	La totalidad de las bombas instaladas estarán dotadas de válvulas antirretorno. Los grupos de presión se alimentarán de un depósito.	Si	

DB HS4 3.4. Separación con respecto a otras instalaciones:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.4	Las tuberías de agua fría se separarán como mínimo 4cm de las de ACS y retorno ACS. En el mismo plano vertical la de agua fría irá por debajo de la de caliente. Las tuberías irán por debajo de cualquier dispositivo eléctrico-electrónico al menos 30 cm. Se guardan más de 3cm con respecto a las conducciones de gas.	Si	

DB HS4 3.5. Señalización:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.5	Las tuberías de consumo humano serán de color verde oscuro.	Si	

DB HS4 3.6. Ahorro de agua:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.6	Para el diseño de la grifería empleada, se proponen grifería con aireadores, grifería termostática, grifos con pulsador temporizador y llaves de regulación	Si	

		antes de los puntos de consumo.		

1.6.1.13.2HS4-4 Dimensionado

DB HS4 4.1. Reserva de espacio en el edificio:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.1	El edificio tendrá contadores generales y estos irán alojados en armarios de dimensiones según tabla 4.1 del presente apartado del CTE. Estos armarios se representan en el lugar instalado en dimensiones reales en el apartado de planos.	Si	Nota 1

Nota 1: Las dimensiones de los armarios para alojar los contadores generales serán las exigidas por compañía suministradora de agua y con los mínimos descritos en el CTE.

DB HS4 4.2. Dimensionado de las redes de distribución:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.2.1	El Dimensionado de las redes se realiza mediante el programa informático TEKTON 3D, en su versión 1.3.0.8. Todos las variables de cálculo utilizadas en el programa cumplen con lo exigido en el presente apartado del CTE.	Si	Nota 1
CTE	4.2.2	El programa informático comprueba los valores mínimos y máximos de presión exigidos en los puntos de consumo.	Si	Nota 2

Nota 1: En el apartado de anexos de cálculo se detallan todas las variables y ecuaciones utilizadas para el dimensionado de las redes.

Nota 2: En el apartado de anexos de cálculo se adjunta tabla con presiones máximas y mínimas en cada punto de consumo. Las perdidas localizadas se han calculado en función del tipo de elemento instalado. Se ha calculado la presión necesaria como la suma de la pérdida de carga del punto más desfavorable, la altura geométrica de dicho punto, la altura de aspiración del grupo, la presión residual necesaria en el punto y un factor de seguridad de un 5%.

DB HS4 4.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.3	Los ramales de enlace a los distintos sanitarios serán de las dimensiones expresadas en el apartado de planos (tabla en leyenda de planos de suministro de agua). Estos diámetros cumplen con lo exigido en la tabla 4.3 del presente apartado del CTE.	Si	

DB HS4 4.4. Dimensionado de las redes de ACS:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.4.1	El Dimensionado de las redes se realiza mediante el programa informático TEKTON 3D, en su versión 1.3.0.8. Todos las variables de cálculo utilizadas en el programa cumplen con lo exigido en el presente apartado del CTE.	Si	Nota 1
CTE	4.4.2	Se ha dimensionado la red de retorno de ACS para que la pérdida de temperatura desde la producción al punto mas alejado sea como mucho de 3 ºC, y para que retorne a 55 ºC como mínimo.	Si	
CTE	4.4.3	Se han aislado las tuberías de ACS y retorno ACS según R.I.T.E.	Si	
CTE	4.4.4	Se han instalado liras de dilatación en los lugares expresados en el apartado de planos (MÁX 15m sin	Si	

		derivaciones).		

Nota 1: En el apartado de anexos de cálculo se detallan todas las variables y ecuaciones utilizadas para el dimensionado de las redes.

DB HS4 4.5. Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.5.1	Los calibres de los contadores se adecuan tanto a los caudales nominales como a los máximos de la instalación.	Si	Nota 1
CTE	4.5.2.1	El volumen de los depósitos auxiliares se ha dimensionado según este apartado de CTE.	Si	
CTE	4.5.2.2	El número de bombas de la instalación va en función del caudal de diseño (se ha proyectado un grupo de presión de 2 bombas). Todos los parámetros de las bombas cumplen con lo exigido en este apartado del CTE.	Si	Nota 2
CTE	4.5.2.3	Se han instalado depósitos de presión y su volumen cumple con este apartado del CTE.	Si	Nota 3
CTE	4.5.3	Se han instalado válvulas reductoras de presión en los puntos necesarios. Estas pueden verse en el apartado de planos.	Si	Nota 4
CTE	4.5.4.1	El tamaño de los aparatos dosificadores va en función del caudal punta de la instalación.	Si	

Nota 1: Los calibres de los contadores serán las exigidas por compañía suministradora de agua.

Nota 2: En el apartado de anexos de cálculos se muestra como se han dimensionado las bombas.

Nota 3: En el apartado de anexos de cálculos se muestra como se ha dimensionado los depósitos de presión.

Nota 4: En el apartado de anexos de cálculos se muestra una tabla con las características de las válvulas reductoras.

1.6.1.13.3 HS4-5 Construcción

Su cumplimiento queda justificado en el apartado de pliego de condiciones técnicas.

1.6.1.13.4 HS4-6 Productos de la construcción

Su cumplimiento queda justificado en el apartado de pliego de condiciones técnicas.

1.6.1.13.5 HS4-7 Mantenimiento y conservación

Su cumplimiento queda justificado en el apartado de pliego de condiciones técnicas.

1.6.2 EVACUACIÓN DE AGUAS

1.6.2.1 Alcance de la instalación de evacuación de aguas

El alcance del presente documento es describir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales objeto del proyecto.

Se muestra en la presente memoria los datos y cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado, así como el cumplimiento de las condiciones de ejecución y de los productos de contrucción.

El resto de documentos del proyecto (anejo de cálculo, pliego de condiciones, planos y mediciones) complementan la información de la presente memoria constructiva.

1.6.2.2 Condiciones Generales de la Evacuación

1.6.2.2.1 Acometidas

Puesto que a fecha de elaboración del presente Documento descriptivo no se tiene información acerca de los puntos de conexión a la red municipal de evacuación de aguas, se han previsto las siguientes acometidas:

RED	TIPO DE EVACUACIÓN	COTA DE EVACUACIÓN
Red 1	Aguas pluviales	19,27 m
Red 2	Aguas fecales	19,20 m

El lugar exacto de cada injerencia, así como su correspondencia numérica con la tabla anterior, puede apreciarse en el apartado de planos.

Cualquier modificación de los puntos de acometida a las redes municipales de evacuación de aguas, con respecto a la previsión realizada en el presente proyecto no será objeto del mismo.

1.6.2.2.2 Red separativa

Como existen dos redes de alcantarillado público, se han realizado dos redes independientes de evacuación de aguas, una para la recogida de aguas fecales del interior del edificio y otra para la recogida de aguas pluviales.

1.6.2.2.3 Evacuación por gravedad y elevación

Se evacuará por gravedad las zonas del edificio que estén por encima de la cota de saneamiento de la red municipal de saneamiento. Será necesario el empleo de bombas de elevación, para evacuar las zonas del edificio, cuya cota es inferior a la de la red de saneamiento municipal.

1.6.2.3 Elementos de la Instalación de evacuación

1.6.2.4 Cierres hidráulicos

Se han empleado cierres hidráulicos en la instalación de evacuación de aguas. Todos los aparatos sanitarios estarán dotados de sifón individual. Los sifones individuales de los distintos aparatos tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

El desagüe de las unidades de climatización se realizará mediante el empleo de sifón.

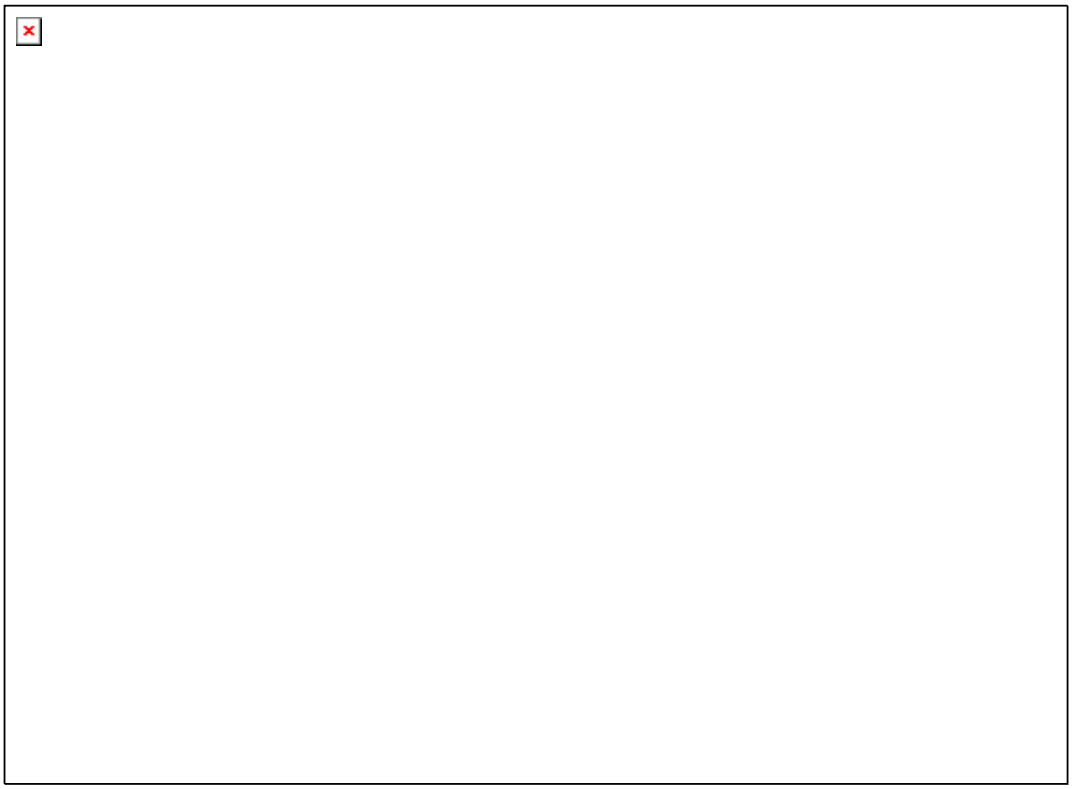
Los sumideros empleados para la recogida de aguas pluviales, así como los sumideros de las distintas dependencias serán sifónicos.

En la siguiente tabla se muestran los diámetros mínimos de los sifones de los distintos aparatos sanitarios:

APARATOS SANITARIOS				
	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo del sifón y/o derivación individual (mm)	
Tipo de aparato sanitario	*Uso privado*	*Uso público*	*Uso privado*	*Uso público*
Lavabo	1,00	2,00	32,00	40,00
Ducha	2,00	3,00	40,00	50,00
Inodoro con cisterna	4,00	5,00	100,00	100,00
Urinarios con grifo temporizado	0,00	4,00	0,00	50,00
Fregadero no doméstico	0,00	2,00	25,00	40,00
Grifo garaje	1,00	2,00	32,00	40,00
Equipos climatización	3,00	4,00	40,00	50,00

1.6.2.5 Intensidad pluviométrica

Para el diseño de la red de pluviales es necesaria conocer la intensidad pluviométrica que se obtiene según el apéndice B del HS5 del CTE, a continuación se muestra el mapa de España con las curvas de intensidad pluviométricas:



Para la localización concreta del proyecto que nos ocupa:

Localidad	Zona pluviométrica	Isoyeta	i (mm/h)
Estepona (Málaga)	B	50	110

1.6.2.6 Redes de pequeña evacuación

Los ramales colectores se han dimensionado para una pendiente del 2% y cumplirán todo lo especificado en el apartado 3.3.1.2 del DB HS5 del Código Técnico de la Edificación.

Redes de pequeña evacuación de aguas residuales:

A continuación se muestra la tabla con la que se han dimensionado los ramales colectores:

RAMALES COLECTORES			
	Máximo número de UDs		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Redes de pequeña evacuación de pluviales:

El número de sumideros se ha calculado con la siguiente tabla:

NÚMERO DE SUMIDEROS	
Superficie de cubierta proyectada horizontal (m2)	*Número de sumideros*
S<100	2
100<=S<=200	3
200<=S<=500	4
S>500	1 cada 150 m2

1.6.2.7 Bajantes y canalones

Las bajantes tendrán un diámetro uniforme en toda su altura.

Bajantes de aguas residuales:

El dimensionado de las bajantes se realizado de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

BAJANTES RESIDUALES

	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
Diámetro mm	*Hasta 3 plantas*	*Más de 3 plantas*	*Hasta 3 plantas*	*Más de 3 plantas*
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Bajantes de aguas pluviales:

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

BAJANTES PLUVIALES		
Diámetro del bajante (mm)	Superficie en proyeccion horizontal servida, m^2 (Im=100mm/h)	Superficie en proyeccion horizontal servida, m2 (Im=110,00mm/h)
50	65	59,09
63	113	102,73
75	177	160,91
90	318	289,09
110	580	527,27
125	805	731,82
160	1544	1403,64
200	2700	2454,55

1.6.2.8 Colectores

Colectores de aguas residuales:

Los colectores de aguas residuales se han dimensionado para una pendiente del 2%, para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro se ha obtenido a partir de la siguiente tabla en función del número de unidades de desagüe:

COLECTORES HORIZONTALES			
	Máximo número de UDs		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*
50	--	20	25
63	--	24	29
75	--	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Colectores de aguas pluviales:

Los colectores de aguas pluviales se han dimensionado para una pendiente del 2%, a sección llena en régimen permanente. El diámetro se ha obtenido a partir de la siguiente tabla en función la superficie proyectada en m2:

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES						
	Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m^2 (Im=100mm/h)			Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m2 (Im=110,00mm/h)		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*	*1%*	*2%*	*4%*
90	125	113,64	113,64	113,64	250,70	356,34
110	229	208,18	208,18	208,18	454,93	645,07
125	310	281,82	281,82	281,82	619,72	873,24
160	614	558,18	558,18	558,18	1214,08	1729,58
200	1070	972,73	972,73	972,73	2126,76	3014,08
250	1920	1745,45	1745,45	1745,45	3816,90	5422,54
315	3090	2809,09	2809,09	2809,09	6463,38	9154,93

Colectores de tipo mixto:

Los colectores de tipo mixto se han dimensionado para una pendiente del 2%, para ello se ha utilizado la tabla anterior y teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las unidades de desagüe de las redes fecales se han transformado a superficie proyecta mediante las siguientes correspondencias:
- Si UD<250 la superficie equivalente será de 90 m2
- Si UD>250 la superficie equivalente será S=0,36x UD (m2)

1.6.2.8.1 Colectores colgados

La unión de bajantes con colectores colgados se realizará mediante piezas especiales homologadas por el fabricante para ello, y siempre colocando una T de registro. Si este elemento se encuentra situado en un falso techo continuo, se hará un registro en el falso techo para la limpieza de la red.

Estos puntos de registro se colocarán no sólo en las uniones de bajantes y colectores sino también en longitudes de colectores colgados superiores a 15 metros.

En un mismo punto nunca acometerán mas de dos colectores.

1.6.2.8.2 Colectores enterrados

Se dispondrán en zanjas, las características de las zanjas pueden observarse en el apartado de pliego de condiciones técnicas. Estas se ejecutarán tal y como se indica en el apartado 5.4.3 del DB HS5 del Código Técnico de la Edificación.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no será sifónica.

Se han dispuesto registros para que los tramos rectos no haya mas de 15 metros sin ningún registro.

1.6.2.8.3 Elementos de conexión

En las uniones entre las redes verticales y entre colectores enterrados se han empleado arquetas con tapa practicable. Solo acometerá un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

Las arquetas de registro tendrán tapa accesible y practicable.

Los registros para a limpieza de los colectores se ha colocado en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

Las arquetas se han dimensionado teniendo en cuenta la siguiente tabla según el diámetro del colector de salida:

ARQUETAS			
Descripción	Diámetro del colector de salida(mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100	0.4	0.4
50x50	150	0.5	0.5
60x60	200	0.6	0.6
60x70	250	0.6	0.7
70x70	300	0.7	0.7
70x80	350	0.7	0.8
80x80	400	0.8	0.8
80x90	450	0.8	0.9
90x90	500	0.9	0.9

1.6.2.8.4 Sistema de bombeo y elevación

Será necesario el empleo de bombas de elevación, para evacuar las zonas del edificio, cuya cota es inferior a la de la red de saneamiento municipal.

Las bombas disponen de protección contra las materias sólidas en suspensión, se instalarán en modo redundante, para asegurar la evacuación en caso de avería o por labores de mantenimiento. Las bombas están conectadas al grupo electrógeno del edificio. Se han alojado en el interior de arquetones de bombeo, los cuales están en lugares accesibles para su registro y mantenimiento, tal y como puede apreciarse en el apartado de planos. Los arquetones cuentan con sistema de ventilación. En su conexión con la red de evacuación se dispondrá de válvula antirretorno.

Bombas de achique

Las bombas de achique han sido calculadas según CTE, para un 125% del caudal de diseño de las redes de evacuación.

Arquetones de bombeo

Las bombas de achique se colocarán en el interior de arquetones de bombeos. El volumen de los arquetones de bombeo ha sido calculado según el código técnico de la edificación, el

cálculo esta basado en limitar el número de arranque de las bombas en 12 arranques por hora.

1.6.2.8.5 Válvulas antirretorno de seguridad

Se han proyectado válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue.

1.6.2.8.6 Manguitos intumescentes

En todos los pasos de colectores de D>=50mm a través de sectores de incendios, se colocarán manguitos cortafuegos.

1.6.2.8.7 Subsistemas de ventilación

Con el fin de no salir a cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria, se instalarán válvulas de aireación automática en el extremo superior de cada bajante.

1.6.2.9 Material de las redes de evacuación

Derivaciones individuales, ramales colectores y colectores horizontales colgados:

Serán de policloruro de vinilo (PVC) serie B, con clasificación al fuego M1. Las tuberías cumplirán con la norma UNE EN 1453. Tendrán las siguientes características principales:

Auto-extinguibles al fuego y con clasificación al fuego M1.

Gran ligereza.

Resistencia de descarga de agua caliente y fría sin ningún tipo de problema de corrosión.

Superficies interior de las tubería "lisa".

Resistente a productos químicos.

Excelente comportamiento mecánico

Bajantes:

Serán de policloruro de vinilo (PVC) insonorizado, cumplirán la norma UNE EN 1453, la norma UNE EN 1329 y la norma UNE EN 12056. Tendrá comportamiento M1 frente al fuego.

Tanto la tubería de PVC como la de PVC insonorizada tendrán clasificación ante el fuego B-s1, d0 según la norma UNE EN 13501-1.

Colectores horizontales enterrados:

Serán de policloruro de vinilo (PVC) corrugadas, con pared interior lisa y exterior corrugada, con una rigidez DN>= 8kN/m2 (SN8).

1.6.2.10 Cumplimiento HS5-Evacuación de aguas

1.6.2.10.1 HS5-3 Diseño

Condiciones generales de la evacuación:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.1	Se desagua preferentemente por gravedad. No hay residuos agresivos en el presente edificio.	Si	

Configuraciones de los sistemas de evacuación:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.2	Se evacuará mediante dos redes completamente separadas, una para las aguas fecales y otra para las aguas pluviales.	Si	

Elementos que componen las instalaciones:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	3.3.1.1	Todos los aparatos sanitarios disponen de sifón individual, los sumideros son sifónicos. Todos los cierres hidráulicos cumplen con el punto 2 de este apartado.	Si	
CTE	3.3.1.2	La instalación cumple con lo especificado en este apartado del CTE.	Si	
CTE	3.3.1.3	Todas las bajantes se realizan sin desviaciones y con diámetro uniforme de principio a fin.	Si	
CTE	3.3.1.4.1	Se instalarán con pendientes del 2%, se disponen de registros en los encuentros y derivaciones.	Si	
CTE	3.3.1.4.2	Se instalarán con pendientes del 2%, y en zanjas de tamaño adecuado.	Si	
CTE	3.3.1.5	Se disponen arquetas en cada pie de bajante, en cada encuentro de colectores (Un colector por cara de arqueta como máximo), en cada cambio de dirección y cuando por distancia sea necesario.	Si	
CTE	3.3.2.1	La parte de la red que está por debajo de la cota del punto de acometida se bombeará. Se utilizarán bombas en redundancia en el interior de pozos ventilados. Se conectarán al grupo electrógeno. Las bombas serán trituradoras.	Si	
CTE	3.3.2.2	Se dispone de válvulas antirretorno previo a las conexiones con las redes municipales de evacuación para prevenir posibles inundaciones.	Si	
CTE	3.3.3	La ventilación se realizará mediante válvulas de aireación.	Si	

1.6.2.10.2HS5-4 Dimensionado

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.1.1.1	Se ha asignado a cada aparato sanitario las unidades de desagüe que especifica la tabla 4.1 de presente apartado. Se ha considerado uso público.	Si	
CTE	4.1.1.2	Los sifones individuales tienen los mismos diámetros que las válvulas de desagüe.	Si	
CTE	4.1.1.2	Los ramales colectores se han dimensionado conforme a la tabla 4.3 del presente apartado del CTE.	Si	
CTE	4.1.2	Las bajantes de aguas residuales se han dimensionado conforme a la tabla 4.4 del presente apartado del CTE.	Si	
CTE	4.1.3	Los colectores horizontales de aguas residuales se han dimensionado conforme a la tabla 4.5 del presente apartado del CTE.	Si	

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.2.1	El numero de sumideros ha sido calculado conforme a la tabla 4.6 del apartado presente del CTE.	Si	
CTE	4.2.3	Las bajantes de aguas pluviales se han dimensionado conforme a la tabla 4.8 del presente apartado del CTE.	Si	

CTE	4.2.4	Los colectores horizontales de aguas pluviales se han dimensionado conforme a la tabla 4.9 del presente apartado del CTE.	Si	

Dimensionado de la redes de ventilación:

Se utilizaran válvulas de aireación en los puntos altos de las bajantes.

Accesorios:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.5	Las arquetas se han dimensionado conforme a la tabla 4.13 del presente apartado del CTE.	Si	

Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación:

Norma	Apartado	Ítem	Cumple	Nota anexa
CTE	4.6.1	El depósito de recepción se ha calculado mediante la expresión V=0,3Qb	Si	
CTE	4.6.2	Se han dimensionado las bombas para un caudal del 125% del caudal de aportación, y que sean capaz de vencer las pérdidas por: tuberías, aspiración, altura geométrica.	Si	

1.6.2.10.3HS55 Construcción

Su cumplimiento queda justificado en el apartado de pliego de condiciones técnicas.

1.6.2.10.4HS5-6 Productos de la construcción

Su cumplimiento queda justificado en el apartado de pliego de condiciones técnicas.

1.6.2.10.5HS5-7 Mantenimiento y conservación

Su cumplimiento queda justificado en el apartado de pliego de condiciones técnicas.

1.7 CONTROL CENTRALIZADO

1.7.1 Control. Generalidades

El sistema de control debe permitir tanto que los equipos y elementos de las instalaciones se regulen automáticamente por si solos, en función de unas condiciones establecidas, como actuar sobre estas condiciones y sobre el funcionamiento de los propios equipos. Para ello, el control centralizado del edificio se estructura en tres NIVELES:

NIVEL 1:

Lo forman los elementos de campo situados en las instalaciones (sensores y actuadores), de los cuales se recogerán/enviarán las medidas y señales digitales (0-1) y analógicas para ser enviadas/recogidas al segundo nivel.

En este caso en concreto lo conforman las sondas de temperatura, presostatos, etc.

NIVEL 2:

Este nivel está formado por los procesadores de control distribuidos libremente programables, manteniendo las condiciones de sistema abierto de programación bajo el sistema BACnet o equivalente. A estos se les asignará las funciones de regulación, mando y control de las instalaciones electromecánicas. El nivel 2 será totalmente independiente del puesto central (nivel3) de manera que pueda actuar y modificarse desde los propios controladores de éste nivel. Los controladores que se empleen serán además independientes para los grandes equipos (ej. Climatizadoras).

NIVEL 3:

Lo formará el Puesto Central de Control del Edificio. Estará compuesto de Central de Gestión con Tecnología BACnet. Tendrá como misión la coordinación y supervisión de las instalaciones del edificio en el que se encuentran, actuando sobre los elementos de los niveles inferiores. Este nivel tendrá un interface de usuario que facilite el control de las instalaciones del edificio de una manera independiente del resto de niveles.

Sobre este sistema de control, se integrarán otros equipos que se comunicarán a través de interfaces con el puesto central.

La descripción del sistema de control que se pasa a detallar puede no ser definitiva en función de las condiciones y modelos de los elementos de control y de las posibilidades que aporten, con lo que la programación del sistema de control definitiva será acordada previamente a su instalación con la DF, realizando las pruebas y modificaciones del sistema BMS necesarias para que la instalación quede controlada desde el punto de vista de la seguridad y la eficiencia energética.

1.7.2 Instalaciones Hidromecánicas

1.7.2.1 Control Producción Refrigeración/calefacción

1.7.2.1.1 Control bomba de calor agua-aire

La bomba de calor estará dotada de un sistema de control propio y autónomo situado en el cuadro de potencia y mando de la propia bomba de calor.

Entre los datos que dicho control es capaz de proporcionar están: consumos eléctricos, eficiencia energética (EER), temperatura de entrada y salida de los circuitos de evaporación y condensación, estado de la máquina, alarmas de presión, aceite, etc.

Para poder autorizar el funcionamiento de las enfriadoras, deberá funcionar al menos una de las bombas asociada al circuito de distribución (circuito de evaporación) con la siguiente secuencia:

Arranque de bomba de agua de distribución.

Comprobación de estado.

En el caso de que alguna de las bombas no confirme su estado, se procedería al arranque de la bomba de reserva y se daría alarma. Una vez se ha completado la secuencia, se procederá a la autorización del funcionamiento de la bomba de calor.

1.7.2.1.2 Control circuito evaporación/distribución

La bomba de calor dispone de una seguridad adicional de flujos de agua (IF) en los circuitos de evaporación, que se conecta directamente con los propios grupos y mediante relés se repetirán al sistema de supervisión como falta de flujo que producirá alarma.

Además del control de las bombas de caudal constante de bomba de calor se conectará un contador de energía que además proporcionará la temperatura de impulsión y retorno.

Para cada una de las bombas, se controlará el marcha/paro (SD), el estado eléctrico de la bomba (ED) y el estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico(ED). No obstante, será como anteriormente se ha indicado el sistema de control central de la bomba de calor el que prevalecerá sobre el sistema de gestión centralizada.

Además, como los diámetros de las tuberías son superiores a DN65, se instalarán válvulas motorizadas para controlar el sentido del flujo. Por lo tanto se dará orden de apertura o cierre de la válvula y se comprobará el fin de carrera (ED+SD).

1.7.2.2 Control SAES

Para los conjuntos SAES del sistema de refrigeración, el único punto de control a integrar será el contador de impulsos de alimentación (ED) y la sonda de presión del circuito (EA).

1.7.2.3 Control circuito distribución cac

Sobre el circuito de distribución a caudal constante con bomba doble se realizará el siguiente control:

. Orden de arranque y parada (SD) de cada una de las bombas, con registro del número de horas de funcionamiento y programación de la alternancia de bombas en función de las necesidades del usuario.

. Conocimiento del estado de la bomba (ED) y del estado del selector del cuadro eléctrico (posición automático o manual-0) (ED) y emisión de señal de alarma de la bomba.

En el caso de que el diámetro de salida de la bomba sea superior a DN100(4"), se instalará según RITE IT 1.3.4.2.7. válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable en sustitución de las válvulas de retención de clapeta. Se comunicarán con salidas digitales y su programación y sincronismo con las bombas se hará de acuerdo al documento Comentarios al RITE vigente.

En el circuito de distribución de caudal constante se instalarán 2 sondas de temperatura (2x EAT) que muestren la temperatura de impulsión y la temperatura de retorno del circuito.

1.7.2.4 Control ACS y solar

A continuación se detallan los elementos de control establecidos en el proyecto para el control de la producción de agua caliente sanitaria a través de energía solar con apoyo de energía auxiliar efecto Joule.

1.7.2.4.1 Control primario solar

En el circuito primario solar se monitorizarán las siguientes señales:

CAMPO DE CAPTADORES:

Célula solar: nos indicará la radiación solar global en el campo de captadores (ED).

Temperatura de agua en el campo de captadores en entrada y salida (2 x EAT).

CIRCUITO PRIMARIO SOLAR:

Control de las bombas alternativas de primario: para cada bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de las bombas (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de las mismas (ED).

Aerotermo y válvula de 3 vías para el control de temperatura de primario solar: Se instalará un aerotermo para que en caso de que el aporte solar sea mayor que la demanda de calor en consumo y acumulación, la energía sobrante se disipe a través de este aerotermo. Para ello, se hará un desvío del agua necesaria del circuito primario al aerotermo a través de una válvula de tres vías cuyo funcionamiento permitirá el control de temperatura del primario solar (SA). Por otra parte también se controlará el arranque/paro del aerotermo y el estado del selector en el cuadro eléctrico.

Presión de trabajo en primario solar: en la aspiración de las bombas de primario de solar se instalará una sonda de presión para conocer la presión de trabajo del circuito (EA).

Temperaturas en intercambiadores de primario: se controlará la temperatura no sólo en el campo de captadores sino también en la entrada y salida del circuito primario de los intercambiadores alternativos de primario-secundario solar (2 x EAT).

1.7.2.4.2 Control secundario solar

CIRCUITO SECUNDARIO SOLAR:

Control de la bomba de secundario solar: la bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de las bombas(SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de las mismas (ED).

Presión de trabajo en secundario solar: en la aspiración de las bombas de primario de solar se instalará una sonda de presión para conocer la presión de trabajo del circuito (EA).

Contador de energía entregada: para conocer la energía entregada por el sistema de captadores solar, se instalará un contador de energía en el secundario de la instalación, de manera que desde este mismo contador se puedan conocer las temperaturas de entrada y salida del circuito secundario al intercambiador con el primario solar.

ENERGÍA AUXILIAR Y CHOQUE TÉRMICO

Desde la caldera de ACS auxiliar se aporta la energía necesaria para producir el choque térmico en el pasteurizador y para realizar un choque térmico del circuito solar. Para controlar el aporte de energía de la caldera al sistema, se instalará:

Válvula 2 vías en intercambiador de choque térmico: se instalará una válvula motorizada de dos vías que dará paso al agua en el momento en que se desee realizar un choque térmico de la instalación completa y subir la temperatura de los depósitos de acumulación solar (SD).

Válvula 3 vías en entrada del circuito auxiliar a pasteurizador: Para el adecuado control de la temperatura del intercambiador interno del pasteurizador se instalará una válvula de tres vías externa (SA).

Control de las bombas alternativas de choque térmico solar: para cada bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de las bombas(SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de las mismas (ED).

ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Control de la bomba de retorno: para cada bomba, al ser de caudal constante, se hará un control del estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico (ED), se podrá controlar el arranque/paro de la bomba (SD) y se podrá comprobar el estado eléctrico de las mismas (ED).

Temperatura de acumuladores: se instalará al menos una sonda de temperatura por acumulador (EAT).

Temperatura del agua de retorno (EAT).

Temperatura del agua de salida a consumo (EAT).

Válvula de tres vías de control de temperatura a consumo. Estado y regulación (EA y SA).

Temperatura y contabilización del agua de aporte de red. (EAT y ED).

1.7.2.5 Control Instalaciones de Agua

1.7.2.5.1 Producción agua

Los elementos de control centralizado para la producción de agua serán los siguientes:

Control del nivel de aljibes: Existirá una sonda de nivel por aljibe (EA), la cuál a través del controlador dará orden de apertura de la electroválvula de dos vías de llenado (SD).

Sonda de presión de by-pass: se instalará en la acometida a los aljibes una sonda de presión (EA) de rango 0…10 bar de manera que, en caso de que la presión del agua de la red una vez filtrada fuera capaz de mantener la presión de servicio, daría orden a través del controlador de cerrar los llenados de los aljibes y de parar el funcionamiento de los grupos de presión (2xSD) para alimentar a los grupos.

Bombas: existen 1 conjunto de bombas de caudal constante:

Bombas de recirculación (1 uds)

Para todas las bombas de caudal constante, se podrá dar orden de marcha y paro desde el controlador (SD), recibir la señal de estado de la bomba (ED) a través de un interruptor de flujo y conocer el estado del selector de la bomba en paro, manual o automático (ED) (funcionamiento a través del sistema de control).

Calidad del agua en aljibes: se instalará un sistema de regulación y control automático de cloro libre y pH. Éste será independiente (no controlado por el BMS), pero se obtendrá en el sistema de control centralizado el valor medido del pH y el cloro existente en las aljibes. En la aljibe de agua tratada y en el de incendios a través de una pequeña recirculación realizada por la bomba de medición. Este equipo independiente incorpora, además del auómata y electrónica de control:

Electrodos de Cl y pH

2 Depósitos de 100l y 2 bombas de inyección (una parar producto de dosificación de Cl y otra de pH).

2 sondas de nivel mínimo de los depósitos de producto.

Relés que proporcionan al control central una orden de arranque de la bomba de recirculación (ED) y da señal de alarma del propio equipo (ED).

1.7.2.5.2 Control. Bombeo fecales

En la instalación objeto del presente proyecto existirán una arqueta para el bombeo de aguas fecales que se puedan acumular en las salas de instalaciones situadas por debajo del nivel de la acometida a la red de saneamiento.

Se tendrán en cuenta los siguientes elementos y señales a controlar:

Se dispondrá de una sonda de medición del nivel de agua en el interior del depósito de acumulación. Dicha sonda se corresponderá con una entrada analógica activa al sistema (EAA).

Para el control de funcionamiento del sistema se dispondrá de un conjunto de bombas en reserva y alternancia de otro. El accionamiento del sistema será el siguiente:

Marcha paro de la bomba (SD).

Estado de la bomba (ED).

Estado del selector de funcionamiento (ED).

1.7.2.6 Control Climatizadoras

En el ANEXO DE CONTROL CENTRALIZADO se muestran las tablas con las señales de control sobre cada uno de los tipos de climatizadoras existentes en el proyecto así como en el plano de control climatizadoras.

1.7.2.6.1 Climatizadores Todo aire exterior. TIPO 1

Los climatizadores todo aire exterior podrán impulsar aire primario de ventilación (ejemplo unidades terminales fancoil) o impulsar aire de climatización.

El esquema de control de los climatizadores será el siguiente, en función de cada una de las secciones:

Compuertas de entrada/salida: Se instalarán actuadores todo/nada en las compuertas, tanto en aquellas de toma de aire exterior como en aquellas de expulsión de aire (SD) Existirán dos actuadores pero comandados por una única señal, ya que existirá un enclavamiento de control entre la compuerta de toma de aire exterior y la compuerta de expulsión de aire al exterior.

Al control le llegará una señal de estado de compuerta (ED), tanto del estado de la compuerta de toma de aire exterior como la de expulsión de aire exterior.

Baterías de frío/calor: Se realizará una regulación proporcional de las baterías de frío y calor. La regulación se realizará mediante una válvula comandada por actuadores de acción proporcional que actuarán en función de la desviación de la temperatura del aire de impulsión con respecto a la temperatura del aire de impulsión de consigna (SA). En el caso de sistemas a caudal constante las válvulas a controlar serán de 3 vías.

Sección del ventilador: Tanto en el ventilador de impulsión como en el de extracción se controlarán las siguientes variables:

Estado del ventilador (ED). Tanto en el ventilador de impulsión como de retorno

Comprobación del flujo de aire mediante presostato diferencial (ED). Este elemento de campo sólo se instalará en aquellos climatizadores que tengan transmisión por correa, ya que si se rompe la correa, el motor sigue girando pero el ventilador deja de funcionar y no se detectaría el fallo mecánico. En aquellos ventiladores que son de transmisión directa, el ventilador está acoplado directamente en el eje y no sería necesaria la instalación del presostato diferencial.

Selector Manual-0-Automático (ED). Se trata de una señal que indica el tipo de funcionamiento en el que se encuentra seleccionado el ventilador. Si se encuentra en posición manual, desde el control se accionará el ventilador, si está en posición 0, el ventilador está

detenido y si el ventilador se encuentra en la posición de automático, éste se activará según la programación horaria realizada desde el controlador.

Orden de arranque/paro del ventilador (SD). Mediante esta señal se acciona o para el ventilador, tanto en impulsión como en retorno.

Contacto puerta del ventilador (ED): Mediante esta señal se controlará el estado de la puerta del ventilador, tanto en impulsión como en retorno, indicando el estado de la puerta del ventilador (abierta/cerrada).

Sección de filtración: El nivel de colmatación de los filtros se detectará mediante presostatos de presión diferencial instalados en cada uno de los filtros. Estos presostatos generarán una señal de alarma (SD) en el sistema cuando alcancen un nivel determinado de consigna definido por el usuario.

Sección de enfriamiento adiabático: En la sección de enfriamiento adiabático irá instalada una válvula de dos vías con un actuador todo/nada (SD). Este elemento de recuperación de energía sólo se encontrará activo cuando el climatizador esté funcionando en modo frío. En el modo calor no estará funcionando ya que provocará un efecto adverso al que se pretende conseguir. Si el climatizador está funcionando en modo frío, la válvula de enfriamiento adiabático actuará siempre que la temperatura de retorno sea inferior a la temperatura de entrada de aire exterior.

Sección de recuperación por baterías: En la sección de recuperación por baterías, el control se realizará sobre las bombas de recuperación teniendo en cuenta las siguientes señales:

Orden de arranque/paro de la bomba de recuperación (SD): Mediante esta señal se acciona la bomba de recuperación. Se dará la orden de arranque cuando la temperatura del aire de extracción sea inferior a la temperatura del aire exterior de entrada.

Estado de la bomba de recuperación (ED): Indica el estado de la bomba, en marcha o parada.

Selector Manual-0-Automático (ED): Indica la posición en la que se encuentra el mando de accionamiento de la bomba.

<u>Secuencia de arranque del climatizador</u>

La secuencia de arranque del climatizador será la siguiente:

Orden de apertura de las diferentes compuertas

Puesta en marcha del ventilador de impulsión

Confirmación del estado de funcionamiento del ventilador de impulsión

Puesta en marcha del ventilador de retorno

Confirmación de estado de funcionamiento del ventilador de retorno

Activación de los diferentes lazos de control

Secuencia de parada del climatizador

La secuencia de parada del climatizador será la siguiente:

Desactivación de los diferentes lazos de control

Orden de parada del ventilador de retorno

Confirmación de la orden de parada del ventilador de retorno

Orden de parada del ventilador de impulsión

Confirmación de la orden de parada del ventilador de impulsión

Orden de cierre de las compuertas de los climatizadores con un cierto retardo para evitar que los ventiladores funcionen en vacío.

1.7.2.6.2 Climatizadores con recirculación. TIPO 2

Los climatizadores con recirculación mezclan el aire de retorno (que ha sido previamente climatizado) con el aire de impulsión exterior, mediante un módulo de mezcla.

El esquema de control de los climatizadores será el siguiente, en función de cada una de las secciones:

Compuertas de entrada/salida/mezcla: En las compuertas de entrada, salida y de mezcla se instalarán actuadores de acción proporcional (SA) que estarán enclavados a nivel de control.

El climatizador permitirá realizar free-cooling. El accionamiento de las compuertas se realizará mediante una comparación entálpica entre las condiciones exteriores y las de retorno. Para ello será necesario tener sondas combinadas de temperatura y humedad de ambiente exterior (EAT y EA) y sondas combinadas de temperatura y humedad en el conducto de retorno. En el caso de que la entalpía del aire exterior sea favorable con respecto a la entalpía del aire de retorno, se cerrará la compuerta de mezcla. En el caso de que el aire exterior no sea suficiente para cubrir la demanda de energía (indicado por una sonda de temperatura instalada en el interior del local (EAT)), se encenderá la batería de frío.

Para garantizar la calidad de aire en el interior de los locales climatizados, se instalará una sonda de calidad de aire en el conducto de retorno (EA). Según sea la lectura de esta sonda se actuará proporcionalmente sobre las compuertas, de tal forma que se varíe proporcionalmente la mezcla entre aire exterior y de retorno con el objetivo de mantener la calidad de aire en el interior de las dependencias climatizadas. En función de la demanda de energía de los locales climatizados se actuará sobre las válvulas de cada batería de frio o calor para mantener el confort térmico al cambiar las condiciones del aire que pasa a través de las baterías del climatizador.

Baterías de frío/calor: Se realizará una regulación proporcional de la batería de frío y calor. La regulación se realizará mediante una válvula comandada por actuadores de acción proporcional que actuarán en función de la desviación de la temperatura del aire de impulsión con respecto a la temperatura del aire de impulsión de consigna (SA). En el caso de sistemas a caudal constante las válvulas a controlar serán de 3 vías.

Sección del ventilador: Tanto en el ventilador de impulsión como en el de extracción se controlarán las siguientes variables:

Estado del ventilador (ED). Tanto en el ventilador de impulsión como de retorno

Comprobación del flujo de aire mediante presostato diferencial (ED). Este elemento de campo sólo se instalará en aquellos climatizadores que tengan transmisión por correa, ya que si se rompe la correa, el motor sigue girando pero el ventilador deja de funcionar y no se detectaría el fallo mecánico. En aquellos ventiladores que son de transmisión directa, el ventilador está acoplado directamente en el eje y no sería necesaria la instalación del presostato diferencial.

Selector Manual-0-Automático (ED). Se trata de una señal que indica el tipo de funcionamiento en el que se encuentra seleccionado el ventilador. Si se encuentra en posición manual, desde el control se accionará el ventilador, si está en posición 0, el ventilador está detenido y si el ventilador se encuentra en la posición de automático, éste se activará según la programación horaria realizada desde el controlador.

Orden de arranque/paro del ventilador (SD). Mediante esta señal se acciona o para el ventilador, tanto en impulsión como en retorno.

Contacto puerta del ventilador (ED): Mediante esta señal se controlará el estado de la puerta del ventilador, tanto en impulsión como en retorno, indicando el estado de la puerta del ventilador (abierta/cerrada).

Regulación del variador de frecuencia (SA): En el caso de ventiladores que tienen incorporado un variador de frecuencia, el control de la velocidad del ventilador se realizará mediante una sonda de presión en la impulsión de aire y otra en la entrada de aire de retorno. El variador de frecuencia actuará para mantener una presión constante en la impulsión a la salida del climatizador y una presión constante en el retorno a la entrada del climatizador.

Estado/alarma del variador de frecuencia (ED): Señal de estado del variador de frecuencia.

Sección de filtración: El nivel de colmatación de los filtros se detectará mediante presostatos de presión diferencial instalados en cada uno de los filtros. Estos presostatos generarán una señal de alarma (SD) en el sistema cuando alcancen un nivel determinado de consigna definido por el usuario.

Sección de enfriamiento adiabático: En la sección de enfriamiento adiabático irá instalada una válvula de dos vías con un actuador todo/nada (SD). Este elemento de recuperación de energía sólo se encontrará activo cuando el climatizador esté funcionando en modo frío. En el

modo calor no estará funcionando ya que provocará un efecto adverso al que se pretende conseguir. Si el climatizador está funcionando en modo frío, la válvula de enfriamiento adiabático actuará siempre que la temperatura de retorno sea inferior a la temperatura de entrada de aire exterior.

Sección de recuperación por baterías: En la sección de recuperación por baterías, el control se realizará sobre las bombas de recuperación teniendo en cuenta las siguientes señales:

Orden de arranque/paro de la bomba de recuperación (SD): Mediante esta señal se acciona la bomba de recuperación. Se dará la orden de arranque cuando la temperatura del aire de extracción sea inferior a la temperatura del aire exterior de entrada.

Estado de la bomba de recuperación (ED): Indica el estado de la bomba, en marcha o parada.

Secuencia de arranque del climatizador

La secuencia de arranque del climatizador será la siguiente:

Orden de apertura de las diferentes compuertas

Puesta en marcha del ventilador de impulsión

Confirmación del estado de funcionamiento del ventilador de impulsión

Puesta en marcha del ventilador de retorno

Confirmación de estado de funcionamiento del ventilador de retorno

Activación de los diferentes lazos de control

Secuencia de parada del climatizador

La secuencia de parada del climatizador será la siguiente:

Desactivación de los diferentes lazos de control

Orden de parada del ventilador de retorno

Confirmación de la orden de parada del ventilador de retorno

Orden de parada del ventilador de impulsión

Confirmación de la orden de parada del ventilador de impulsión

Orden de cierre de las compuertas de los climatizadores con un cierto retardo para evitar que los ventiladores funcionen en vacío.

1.7.2.7 Control Extractores

En los extractores se controlará de forma centralizada:

Dar orden de arranque o parada (SD), también en caso de detección de incendios

Conocer el estado del selector MAN-0-AUT del cuadro eléctrico(ED)

Parada en caso de incendios (SD)

Comprobar el estado del ventilador eléctricamente (ED) y si existe caudal de aire (presostato (ED)).

El cableado de control de las señales los extractores se derivará directamente al controlador más cercano.

En el caso del extractor asociado al centro de transformación estará asociado a una sonda de temperatura (EAT).

1.7.2.8 Control Fan Coils 2T

Para cada fan coil, se instalará un controlador especialmente diseñado para ello, en lugar accesible para el servicio de mantenimiento y preferentemente junto al fan coil, e instalado en el falso techo. Además se instalará un panel de mando empotrado en pared digital, dotado de selector de funcionamiento, velocidades del ventilador y selección de temperatura de consigna.

Todo el cableado desde el controlador hasta la unidad de control, fan coil, etc. se hará con cableado y tubo libre de halógenos. El tipo de cableado para cada señal será el designado en la presente memoria.

Todos los controladores de fan coils serán conexionados al BUS del edificio.

En los fan coils se controlará de forma centralizada:

Selector ON/OFF (ED)

Selección de velocidad del ventilador (SD)

Temperatura de la sonda ambiente (EAT)

Temperatura de consigna (EA)

Accionamiento válvula 3 vías proporcional de batería frío/calor (SA)

Cuando se dispongan varios fan coils en la misma dependencia, cada uno llevará asociado un controlador para poder gestionar el funcionamiento de cada unidad independientemente pero con un único display o panel de mando empotrado en pared, de tipo digital para la selección de consigna conjunta y lectura de la temperatura de la sala, disponiendo de tantos selectores de velocidad de fancoil como unidades de fan coil.

1.7.2.9 Grupos de Presión Aguas

Los grupos de presión de agua con regulación (variadores de frecuencia) disponen de un equipo de control que realiza las funciones de regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado. Entre sus funciones está:

1.- Su display indica los estados de trabajo y presión y dispone de botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros.

2.- Dispone de memoria para historiales de trabajo y de fallos así como de Interruptor principal e interruptores para función manual a velocidad fija para cada bomba, preajustado mediante
potenciometro.

3.- Incorporará LEDs para la indicación de disponibilidad del equipo, equipo en marcha, fallo, marcha en seco y sobrepresión así como de códigos de fallos y presión. Como protección en la línea de potencia dispondrá de relés de disparo para guardamotor y protección contra marcha en seco. La alternancia de las bombas estará controlada por éste equipo y se indicará en el mismo las horas de funcionamiento de cada una de ellas.

4.- Dispone de conexión y desconexión de las bombas sin golpe de ariete mediante un regulador PID autoadaptativo, y parada de la bomba principal con caudal cero.

Por lo tanto, dada la complejidad del sistema de control y regulación, se propone como interacción en el BMS disponer de una información general del estado del equipo, mediante contactos libres de tensión disponibles en el controlador con las siguientes funciones:

. Estado ON-OFF del conjunto (ED)

. Indicación de avería del conjunto (ED)

. Orden de arranque-paro del conjunto (SD)

1.7.2.10 Grupo de Presión Incendios

El grupo de presión de agua para protección de incendios que cumple con las normas UNE23.500 y Cepreven RT2-ABA y/o UNE-EN 12845 y Cepreven RT1-ROC instalará una tarjeta de contactos libres de tensión donde se transmitirán al BMS lo siguiente:

. Estado selector Manual-0-Automático de cada una de las bombas (3 x ED)

. Marcho/paro de cada una de las bombas (3xSD)

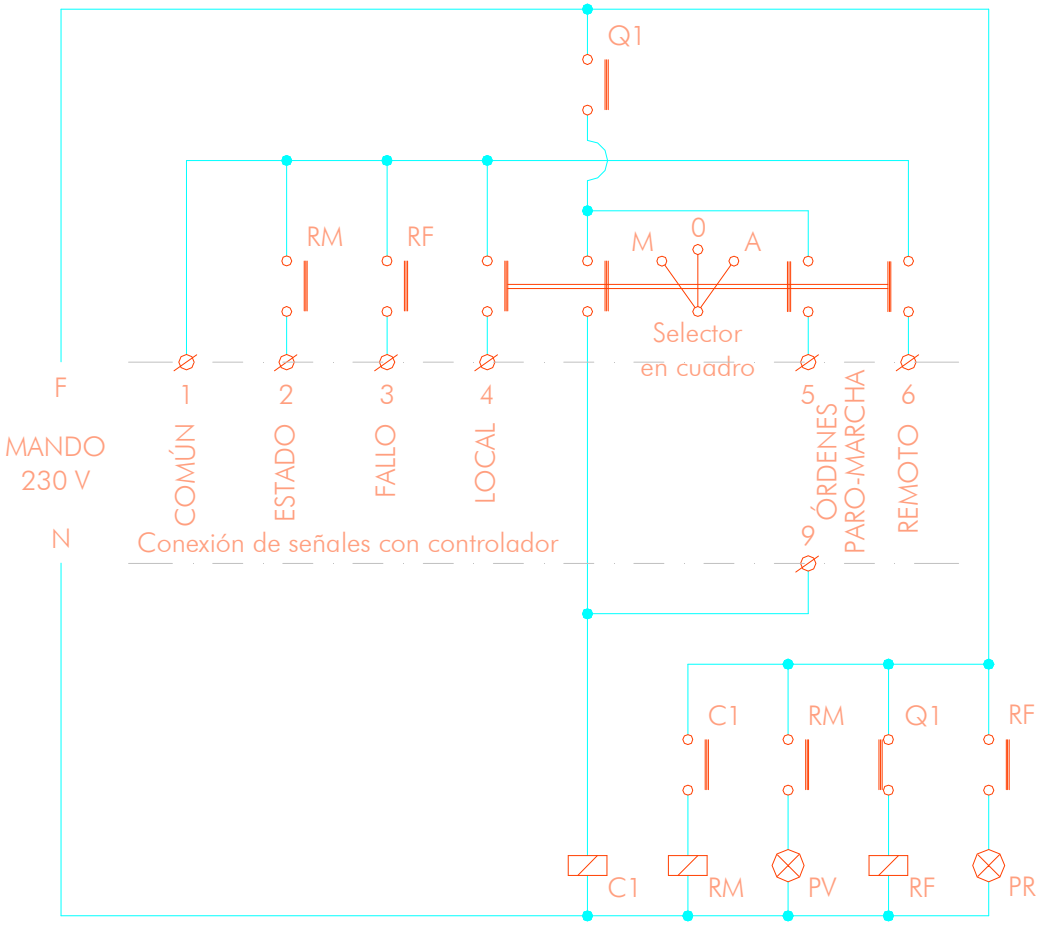
. Estado de la bomba (3xSD)

No es necesaria la integración del caudalímetro de la línea de prueba.

1.7.2.11 Bombas de Caudal Constante

Para el control de bombas de caudal constante, se pueden dar dos casos, que vienen reflejados en los esquemas unifilares de proyecto: arranque directo o arranque electrónico (arrancadores suaves). El funcionamiento es el siguiente:

ARRANQUE DIRECTO



LEYENDA:

C1: Contactor tripolar para control de motor
Q1: Guardamotor con contacto auxiliar
RM: Relé de marcha
RF: Relé de fallo
PV: Piloto verde en puerta del cuadro (señal de marcha)
PR: Piloto rojo en puerta del cuadro (señal de fallo)

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

El funcionamiento será el siguiente:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. Al dar el BMS la orden de arranque y en ausencia de disparo del guardamotor Q1 (equipado con contactos auxiliares), se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9, alimentando la bobina del contactor C1. A través del contactor C1 también se alimenta el relé de marcha, RM, quien a su vez indica al BMS la marcha del motor, a través de la borna 2 e ilumina el piloto verde indicador de marcha.

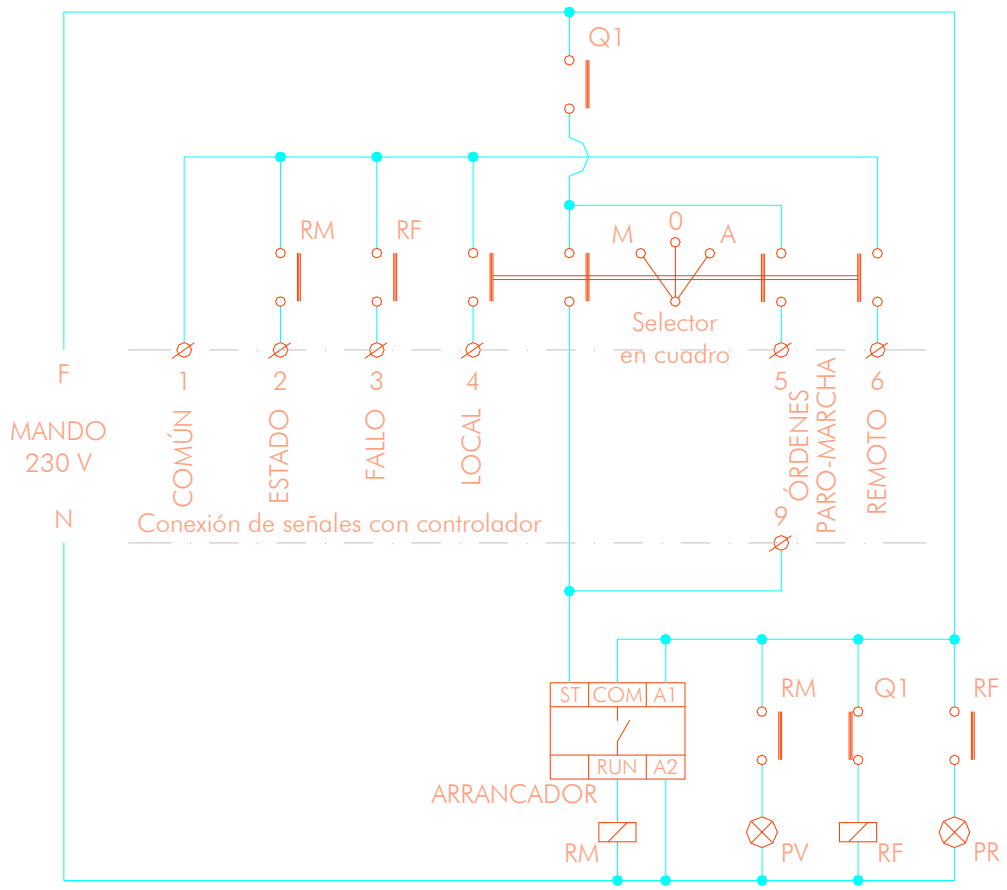
Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. En este caso, en ausencia de disparo del guardamotor Q1 (equipado con contactos auxiliares), se alimenta directamente la bobina del contactor C1, arrancando el motor. A través del contactor C1 también se alimenta el relé de marcha, RM, quien a su vez indica al BMS la marcha del motor, a través de la borna 2 e ilumina el piloto verde indicador de marcha.

Disparo del guardamotor: en caso de disparo del guardamotor Q1, que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC, se deja sin tensión la maniobra y se alimenta el relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo.

LÍNEA DE POTENCIA: En la línea de potencia se instalará un contactor para el control del motor.

ARRANQUE ELECTRÓNICO (ARRANCADOR SUAVE)

ESQUEMA DE MANIOBRA Y SEÑALIZACIÓN



LEYENDA:

Q1: Guardamotor con contacto auxiliar
RM: Relé de marcha
RF: Relé de fallo
PV: Piloto verde en puerta del cuadro (señal de marcha)
PR: Piloto rojo en puerta del cuadro (señal de fallo)

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

En la línea de arranques electrónico NO se instalarán contactores de potencia previos, sino que la maniobra será la que se resume en el siguiente esquema:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. En esta posición, si el BMS da orden de arranque se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9; si no ha disparado el guardamotor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el arrancador alimenta el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. Si no ha disparado el guardamtor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el arrancador alimenta el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Disparo del guardamotor: en caso de disparo del guardamotor Q1, que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC, se deja sin tensión la maniobra y se alimenta el relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo.

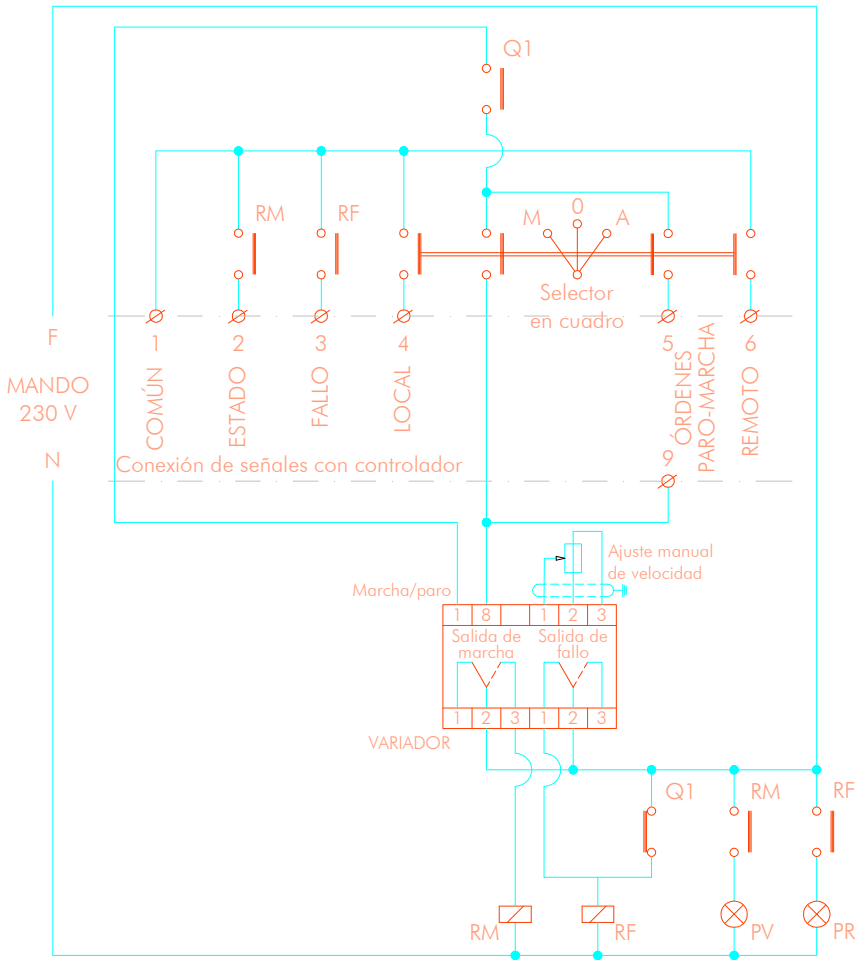
LÍNEA DE POTENCIA: La línea de potencia no instalará contactor previo al arrancador para evitar disfunciones del mismo. La línea de alimentación desde el arrancador hasta el equipo (bomba) será apantallado.

1.7.2.12 Ventiladores con variador

Los ventiladores proyectados con variador de frecuencia dispondrán de módulo de comunicación LON (módulo IF LON). El bus de comunicación se conectará al bus de comunicaciones LON del BMS.

LINEA DE MANIOBRA

En la línea de variadores de frecuencia NO se instalarán contactores de potencia previos, sino que la maniobra será la que se resume en el siguiente esquema:



LEYENDA:

Q1: Interruptor automático con contacto auxiliar
RM: Relé de marcha
RF: Relé de fallo
PV: Piloto verde en puerta del cuadro (señal de marcha)
PR: Piloto rojo en puerta del cuadro (señal de fallo)

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

El funcionamiento será el siguiente:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. En esta posición, si el BMS da orden de arranque se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9; en ausencia de fallo interno del variador y de disparo del interruptor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el variador arranca el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. En ausencia de fallo interno del variador y de disparo del interruptor Q1 (indicado

por contacto auxiliar), el variador arranca el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

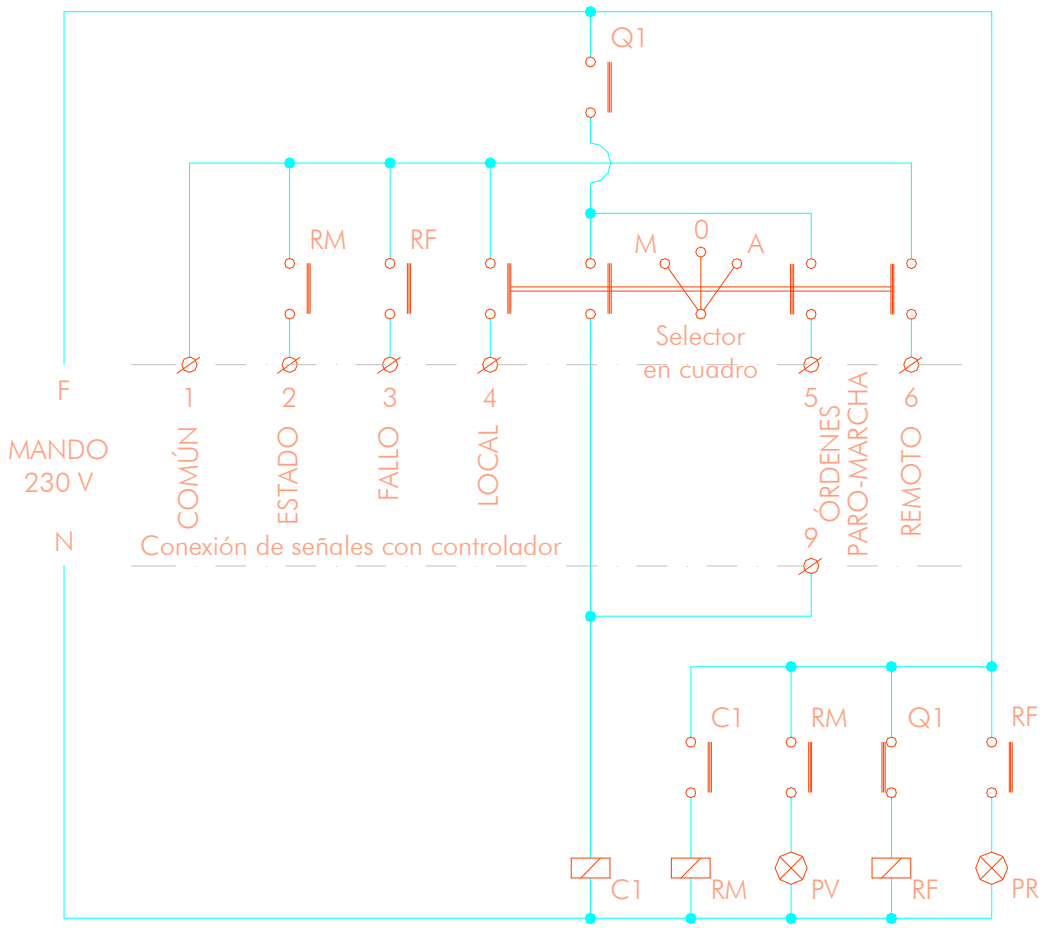
Fallo del variador: en caso de fallo del variador o de disparo del interruptor automático Q1 (que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC) se excita la bobina del relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo. Si ha disparado la protección Q1, además, se deja sin tensión la maniobra.

LÍNEA DE POTENCIA: La línea de potencia no instalará contactor previo al variador para evitar disfunciones del mismo. La línea de alimentación desde el variador hasta el equipo (ventilador) será apantallado.

1.7.2.13 Ventiladores de caudal constante

Para el control de ventiladores de caudal constante, se pueden dar dos casos, que viene reflejados en los esquemas unifilares de proyecto: arranque directo o arranque electrónico (arrancadores suaves). El funcionamiento es el siguiente:

ARRANQUE DIRECTO



LEYENDA:

C1: Contactor tripolar para control de motor
Q1: Guardamotor con contacto auxiliar
RM: Relé de marcha
RF: Relé de fallo
PV: Piloto verde en puerta del cuadro (señal de marcha)
PR: Piloto rojo en puerta del cuadro (señal de fallo)

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

El funcionamiento será el siguiente:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. Al dar el BMS la orden de arranque y en ausencia de disparo del guardamotor Q1 (equipado con contactos auxiliares), se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9, alimentando la bobina del contactor C1. A través del contactor C1 también se alimenta el relé de marcha, RM, quien a su vez indica al BMS la marcha del motor, a través de la borna 2 e ilumina el piloto verde indicador de marcha.

Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. En este caso, en ausencia de disparo del guardamotor Q1 (equipado con contactos

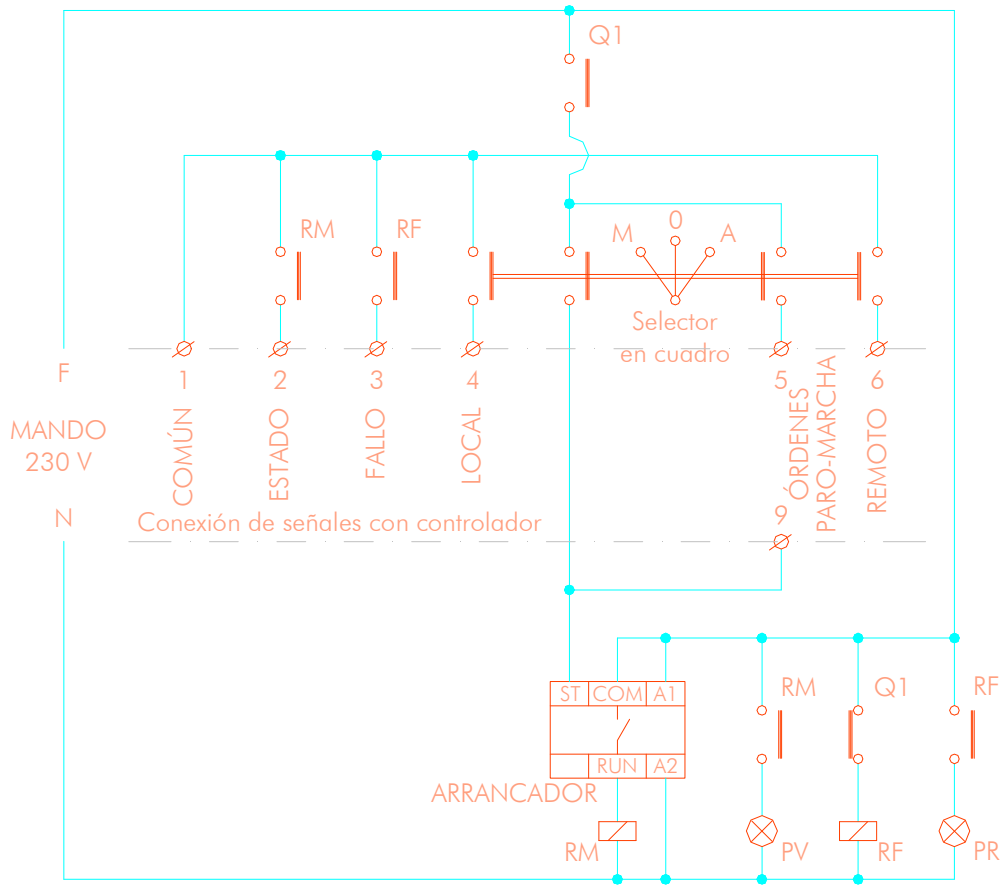
auxiliares), se alimenta directamente la bobina del contactor C1, arrancando el motor. A través del contactor C1 también se alimenta el relé de marcha, RM, quien a su vez indica al BMS la marcha del motor, a través de la borna 2 e ilumina el piloto verde indicador de marcha.

Disparo del guardamotor: en caso de disparo del guardamotor Q1, que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC, se deja sin tensión la maniobra y se alimenta el relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo.

LÍNEA DE POTENCIA: En la línea de potencia se instalará un contactor para el control del motor.

ARRANQUE ELECTRÓNICO (ARRANCADOR SUAVE)

ESQUEMA DE MANIOBRA Y SEÑALIZACIÓN



LEYENDA:

Q1: Guardamotor con contacto auxiliar
RM: Relé de marcha
RF: Relé de fallo
PV: Piloto verde en puerta del cuadro (señal de marcha)
PR: Piloto rojo en puerta del cuadro (señal de fallo)

El conexionado será tal que garantice la separación eléctrica de la potencia, la maniobra y la señalización.

En la línea de arranques electrónico NO se instalarán contactores de potencia previos, sino que la maniobra será la que se resume en el siguiente esquema:

Posición automático: a través de la borna 6 se indica al BMS la posición del selector en modo automático. En esta posición, si el BMS da orden de arranque se cierra el circuito a través de las bornas 5 y 9; si no ha disparado el guardamotor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el arrancador alimenta el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Posición manual: a través de la borna 4 se indica al BMS la posición del selector en modo manual. Si no ha disparado el guardamtor Q1 (indicado por contacto auxiliar), el arrancador alimenta el motor y, a su vez, el relé de marcha, RM, a través del cual se ilumina el piloto verde indicador de la marcha. A través de la borna 2 se indica al BMS que el motor está en marcha.

Disparo del guardamotor: en caso de disparo del guardamotor Q1, que deberá llevar asociado dos contactos auxiliares, NO y NC, se deja sin tensión la maniobra y se alimenta el relé de fallo, RF, el cuál avisa al BMS a través de la borna 3 e ilumina el piloto rojo indicador de fallo.

LÍNEA DE POTENCIA: La línea de potencia no instalará contactor previo al arrancador para evitar disfunciones del mismo. La línea de alimentación desde el arrancador hasta el equipo (ventilador) será apantallado.

1.7.2.14 Sólo frío. Salas Técnicas

En las salas técnicas (salas de racks, salas de cuadros eléctricos generales, salas de SAI´s,....) y otras salas específicas se instalará una unidad splits para la refrigeración de la sala. El control centralizado es el siguiente:

1.- Instalación en la sala de sonda de temperatura ambiente del BMS (EAT)

2.- Las unidades interiores dispondrán de contacto libre de tensión NA, de manera que desde el BMS se le puede dar orden de marcha-paro de la unidad interior.

De esta manera, se programará en el BMS que en caso de incendio todas las unidades interiores afectadas (sector) paren y la unidad exterior "recupere" el refrigerante. Además se programará una alarma en caso de subida de temperatura del local a pesar de tener orden de encendido, programando una banda muerta.

1.7.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Al sistema de control centralizado se le llevarán señales del centro de transformación y del cuadro general de baja de baja tensión.

Las señales que se recogerán serán las siguientes:

Centro de transformación:

Temperatura del transformador (EAT)

Alarma temperatura elevada transformador (ED)

Temperatura ambiente en sala (EAT)

Tensión entrada al edificio (ED)

Apertura/cierre protecciones AT (SD)

Estado protecciones AT ON (ED)

Estado protecciones AT OFF (ED)

Estado protecciones AT Disparo (ED)

Cuadro general de baja tensión:

Estado interruptores C.G.B.T. (ED)

Estado protección transformador (ED)

Estado interruptores Red/Grupo (ED)

Analizador de redes entrada transformador (EI)

Analizador de redes grupo electrógeno (EI)

1.7.4 INTEGRACIONES DE CONTROL

Se denominan integraciones a la toma de datos y actuación sobre variables de equipos o instalaciones que disponen de un sistema de control independiente y propio. El equipo o instalación es controlado por su propio sistema, pero dispone de la posibilidad, incluida en el proyecto, de "comunicar" con el BMS, siendo éste a su vez capaz de visualizar estas variables y actuar sobre ellas (arranque y paradas, consignas del usuario, etc.).

Para poder realizar la integración bajo el mismo protocolo de comunicaciones, se instalarán "pasarelas" de comunicación tipo MODBUS-LON, BACNET-LON, etc. de manera que todos los equipos se integren en el sistema de control centralizado BMS.

Entre estas integraciones están:

Equipo	Interface
Bomba de calor condensación por aire	BACnet
Analizadores de redes	Modbus

1.7.4.1 Integración del sistema de control de bomba de calor

Como antes se ha indicado, se integrará dentro del control centralizado el sistema de control central de la bomba de calor, que se integrará a través de una pasarela del sistema de comunicación de las mismas hasta el sistema de comunicación BACnet.

1.7.4.2 Centralita de incendios

No se realizará integración de Central de incendios, pero se llevará una salida digital de la centralita de incendios al sistema de gestión centralizada, para indicar alarmas.

1.7.4.3 Integración instalación eléctrica

Para el control de la potencia eléctrica consumida, tanto activa como reactiva, la tensión de línea en cada una de las fases, así como la intensidad circulante por cada una de ellas, se dispondrán analizadores de redes para la medición de los equipos de climatización. Los correspondientes analizadores se integrarán en el sistema de gestión global del edificio mediante el puerto de comunicación de que disponen, concretamente un puerto RS485 MODBUS de comunicación.

Integrándose 4 unidades, para el cuadro principal de red, grupo, climatización y depósitos de acumulación de ACS.

1.7.5 CABLEADO

El cableado de cada una de las señales será, a título orientativo, el que se muestra a continuación, siendo la canalización a instalar la adecuada para ello y basada en la canalización de comunicaciones y/o del sistema eléctrico:

ESPECIFICACIONES CABLEADO

Elemento	Long máxima	Cable	Tipo señal
EAP	150 m	2x1 mm2, Trenzado	Entrada analógica pasiva
EAP	250 m	2x1.5 mm2, Trenzado	Entrada analógica pasiva
EAA	70 m	3x1 mm2, Trenzado	Entrada analógica activa
EAA	170 m	3x2.5 mm2, Trenzado	Entrada analógica activa
EAA comb	70 m	4x1 mm2, Trenzado	Entrada analógica combinada
EAA comb	170 m	4x2.5 mm2, Trenzado	Entrada analógica combinada
ED	300 m	2x1 mm2, Trenzado	Entrada digital
SA	20 m	3x0.6 mm2, Trenzado	Salida analógica
SA	100 m	3x1.5 mm2, Trenzado	Salida analógica
SA	200 m	3x2.5 mm2, Trenzado	Salida analógica
SA var	200 m	2x1 mm2, Trenzado y apantallado	Salida analógica a variadores
SD	100 m	2x1 mm2	Salida digital
SD	300 m	2x1.5 mm2	Salida digital
SD 3p	100 m	3x1 mm2	Salida digital actuador a 3 puntos
SD 3p	300 m	3x1.5 mm2	Salida digital actuador a 3 puntos

El cableado del bus de comunicaciones se hará mediante manguera apantallada 2x1mm^2 Cu con cubierta libre de halógenos.

Los controladores utilizarán el cableado de red ethernet del edificio ó un cableado propio de red de categoría 5e o superior. El cableado de la red ethernet que une los distintos equipos debe estar de acuerdo con la norma UNE-EN 50 174 y UNE-EN 50 173 en los que se indica entre otros criterios de diseño:

- La distancia mínima será:
  - Caso extremo: tramo paralelo de 90 m

Tipo de cable de datos	Tipo de cable de electricidad	Separación
Sin apantallar	Sin apantallar	300mm
Apantallado	Sin apantallar	70mm
Sin apantallar	Apantallado	30mm

Apantallado	Apantallado	15mm

- Las distancias indicadas son hasta 500v a 50/60 Hz
- La distancia mínima a las lámparas de neón, incandescentes y de tubos fluorescentes de gran intensidad es de 130mm
- Está permitido que los cables de datos y los de electricidad coincidan a lo largo de un tramo máximo de 5m. (sin que los cables lleguen a tocarse) en las bajadas finales del contacto por los muros.

Existen más criterios de diseño de la instalación de cable los más importantes son:

- Cuando se fije el cable al conducto evite comprimir el cable con abrazaderas, sin deformar el cable.
- El radio de curvatura mínimo en giros y cambios de dirección son 8 veces el diámetro exterior del cable FTP y 4 veces en UTP.
- Evitar la deformación de cable, tanto a compresión, tracción ó torsiones.
- Es conveniente que el destrenzado del cable se limite a 13mm en los puntos de conexión para evitar el fenómeno de la paradifonia.

En el cableado se deben cumplir los requisitos de inmunidad y compatibilidad electromagnética (EMC/EMI) de las normas prEN55105, EN50081 y EN50082, y para ello debe estar correctamente conectado a tierra.

El trazado y los materiales a utilizar en la instalación de las líneas eléctricas y de comunicaciones cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, y se adaptarán a las necesidades de transmisión fiable de señales digitales y analógicas a los controladores.

Los cuadros para controladores se realizarán en chapa de acero, incluyendo placa de montaje, transformador (sólo las alimentaciones de los equipos es a 24Vcc) y las bornas necesarias, y deberán estar conectados a tierra.

Los controladores para locales podrán montarse en cuadros o en placas con tapa, para instalar en falso suelo o falso techo. La placa debe incluir canaleta y perfiles de fijación, tapa con anclaje a la canaleta, transformador de aislamiento, fusibles y bornas para conexión de alimentación y actuadores.

Se utilizará par trenzado apantallado, tanto para el conexionado de señales analógicas como para el conexionado del bus de comunicaciones, no siendo necesario el apantallamiento para el caso de señales digitales.

Características del cable para señales (sin pantalla para digitales):

<u>Cable KEP-T de 2*0,5 mm2:</u>

- CONDUCTORES: Cobre recocido electrolítico, formación flexible
- AISLAMIENTO: Polietileno
- Los dos conductores cableados formando par trenzado
- COLOR DE LOS CONDUCTORES: Blanco y Rojo
- PANTALLA GENERAL: Cinta de Aluminio/Poliester, recubierto al 100% con hilo de drenaje en cobre flexible y estañado
- CUBIERTA EXTERIOR: Mezcla especial de PVC de color naranja
- TEMPERATURA DE SERVICIO: -20 a 60 °C
- TENSION DE SERVICIO: 500 V
- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO: Kj > 1000 MΩ /Km
- CAPACIDAD ENTRE CONDUCTORES: 80 pF/m

El cable descrito anteriormente deberá ser libre de halógenos en aquellas áreas de la instalación que lo requieran.

La pantalla de las señales analógicas (entradas y salidas) deberá estar conectada a tierra en el lado del cable que se encuentra en contacto con el controlador, quedando el otro extremo al aire.

Las entradas digitales serán contactos libres de tensión, no debiendo existir nivel alguno de tensión en ninguna entrada, las salidas no tendrán ningún retorno.

La alimentación eléctrica a los equipos de control se realizará mediante una línea independiente, estable, no de obra, protegida con un sistema de alimentación ininterrumpida.

La separación mínima de los cables de control y los cables de fuerza será de por lo menos 30 cm., y no discurrirán paralelos en su recorrido.

1.7.6 CUADROS DE CONTROL

Los cuadros de control se distribuirán en el edificio para recoger el listado de señales se muestra a continuación, junto con las señales de cada tipo.

CUADRO DE CONTROL	EAT	EA	SA	ED	SD	TOTAL
C.C. PRODUCCIÓN	16	13	7	73	22	**131**
C.C. SALAS AGUAS	15	6	2	94	19	**136**
TOTAL	**31**	**19**	**9**	**167**	**41**	**267**

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 0.8
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 125.40
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 113.88

CAMINO DESFAVORABLE 001 007 009 011 012

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	630	219	200	200	3.92	1.309					4.38	11.52	5.14
2	079R	630	219	200	200			3.5	1.00	1.00	0.30	4.38	11.52	3.50
3	310R	630	219	200	200	14.32	1.309					4.38	11.52	18.75
5	079R	630	219	200	200			3.5	1.00	1.00	0.30	4.38	11.52	3.50
6	310R	630	219	200	200	1.92	1.309					4.38	11.52	2.51
8	079R	630	219	200	200			3.5	1.00	1.00	0.30	4.38	11.52	3.50
9	310R	630	219	200	200	1.96	1.309					4.38	11.52	2.57
11	079R	630	219	200	200			3.5	1.00	1.00	0.30	4.38	11.52	3.50
12	310R	630	219	200	200	2.70	1.309					4.38	11.52	3.54

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 46.50
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.38
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.38
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 46.50
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 46.50

SEGMENTO 7

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
87	3722 D	360	219	200	150			MC4			0.27	4.38	11.52	3.10
45	310R	360	189	200	150	4.00	0.964					3.33	6.69	3.86
47	079R	360	189	200	150			3.5	0.75	1.00	0.36	3.33	6.69	2.39
48	310R	360	189	200	150	1.67	0.964					3.33	6.69	1.61
50	079R	360	189	200	150			3.5	0.75	1.00	0.36	3.33	6.69	2.39
51	310R	360	189	200	150	2.27	0.964					3.33	6.69	2.19
53	079R	360	189	200	150			3.5	0.75	1.00	0.36	3.33	6.69	2.39
54	310R	360	189	200	150	5.88	0.964					3.33	6.69	5.67
56	079R	360	189	200	150			3.5	0.75	1.00	0.36	3.33	6.69	2.39
57	310R	360	189	200	150	1.20	0.964					3.33	6.69	1.16

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 27.13
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.38
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.33
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 27.13
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 73.63

SEGMENTO 9

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
98	11RB	270	125	200	150			ASH6_7	0.25			3.33	6.69	2.17
63	310R	270	189	200	150	0.97	0.569					2.50	3.76	0.55

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.73
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.33

Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.73
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 76.36

SEGMENTO 11
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
100	3722 D	180	189	200	150			MC4			0.21	2.50	3.76	0.80
105	023R	180	189	200	150	0.14		4.3		1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
72	310R	180	152	200	100	3.31	0.784					2.50	3.76	2.60

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.93
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 3.93
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 80.28

SEGMENTO 13
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
104	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
81	310R	90	109	100	100	0.95	1.129					2.50	3.76	1.07
83	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
109	273C	90	109	100	100	0.02		5.1	2.00	1.56	0.05	3.18	6.10	0.30
84	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
108	273C	90	125			0.03		5.1	180.00	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65
86	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 31.47
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 31.47
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 112.66
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 1.22

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
76	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
75	310R	90	109	100	100	1.00	1.129					2.50	3.76	1.13
77	11RB	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16

	T													
107	273C	90	109	100	100	0.02		5.1	2.00	1.56	0.05	3.18	6.10	0.30
78	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
106	273C	90	125			0.03		5.1	180.00	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65
80	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 32.69
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 32.69
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 113.88
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 10
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
67	3722D	90	189	100	150			MC4			0.37	2.50	3.76	1.39
101	023R	90	189	100	150	0.14		4.3	3.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
66	310R	90	109	100	100	0.73	1.129					2.50	3.76	0.82
68	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
103	273C	90	109	100	100	0.02		5.1	2.00	1.56	0.05	3.18	6.10	0.30
69	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
102	273C	90	125			0.03		5.1	180.00	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65
71	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 33.14
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 33.14
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 110.40
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 3.48

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
61	11RB	90	125	125	125			ASH6_7B	0.25	3.33		3.33	6.69	-1.40
60	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
99	273C	90	125			0.03		5.1	180.00	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65
62	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: -0.46
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.33
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26

Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -0.46
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 74.07
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 39.81

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
16	3722 D	270	219	200	150			MC4			0.52	4.38	11.52	5.98
15	310R	270	189	200	150	1.33	0.569					2.50	3.76	0.76
17	079R	270	189	200	150			3.5	0.75	1.00	0.37	2.50	3.76	1.41
18	310R	270	189	200	150	1.97	0.569					2.50	3.76	1.12
20	079R	270	189	200	150			3.5	0.75	1.00	0.37	2.50	3.76	1.41
21	310R	270	189	200	150	0.63	0.569					2.50	3.76	0.36

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 11.04
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.38
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 11.04
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 57.53

SEGMENTO 3
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
88	3722 D	180	189	200	150			MC4			0.21	2.50	3.76	0.80
93	023R	180	189	200	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
30	310R	180	152	200	100	1.10	0.784					2.50	3.76	0.87

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.19
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.19
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 59.73

SEGMENTO 5
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
92	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
39	310R	90	109	100	100	3.91	1.129					2.50	3.76	4.41
41	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
97	273C	90	109	100	100	0.02		5.1	2.00	1.56	0.05	3.18	6.10	0.30
42	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
96	273C	90	125			0.03		5.1	180.00	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65

44	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 34.81
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 34.81
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 95.44
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 18.43

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
34	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
33	310R	90	109	100	100	0.47	1.129					2.50	3.76	0.53
35	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
95	273C	90	109	100	100	0.02		5.1	2.00	1.56	0.05	3.18	6.10	0.30
36	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
94	273C	90	125			0.03		5.1	180.0 0	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65
38	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 32.09
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 32.09
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 92.72
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 21.16

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
25	3722 D	90	189	100	150			MC4			0.37	2.50	3.76	1.39
89	023R	90	189	100	150	0.14		4.3	6.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
24	310R	90	109	100	100	0.47	1.129					2.50	3.76	0.53
26	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
91	273C	90	109	100	100	0.02		5.1	2.00	1.56	0.05	3.18	6.10	0.30
27	310C	90	125			0.50	0.586					2.04	2.50	0.29
90	273C	90	125			0.03		5.1	180.0 0	1.62	0.26	2.04	2.50	0.65
29	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 32.85
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 32.85
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 91.29

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 22.59

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
- **Pérdida de carga distribuida** [Pa/m]: 1.0
- **Máxima velocidad en los tramos** [m/s]: 7.0
- **Máxima velocidad en los ramales** [m/s]: 8.0

Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
- **Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas** [mm]: 0
- **Dimensión mínima** [mm]:
- **Dimensión máxima** [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 62.43
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 50.54

CAMINO DESFAVORABLE 001 007 009 011 013 015

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	720	229	300	150	3.14	1.365					4.44	11.89	4.29

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.29
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.44
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 4.29
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 4.29

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
75	3733 D	450	229	250	150			ASH6_33	0.67			4.44	11.89	1.47
30	310R	450	210	250	150	1.23	0.868					3.33	6.69	1.06

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.53
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.33
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.53
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 6.82

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
82	3722 D	360	210	250	150			MC4			0.14	3.33	6.69	0.91
39	310R	360	210	250	150	1.10	0.574					2.67	4.28	0.63

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 1.55
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.33
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.67
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 1.55
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 8.37

SEGMENTO 11
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
85	3722 D	270	210	200	150			MC4			0.14	2.67	4.28	0.60
89	023R	270	210	200	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	2.50	3.76	1.19
48	310R	270	152	200	100	1.10	1.647					3.75	8.47	1.82

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.60
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.75
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 3.60
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 11.97

SEGMENTO 13
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
88	3722 D	180	152	200	100			MC4			0.21	3.75	8.47	1.80
57	310R	180	152	200	100	1.10	0.784					2.50	3.76	0.87

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.67
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.67
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 14.64

SEGMENTO 15
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
91	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
66	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
68	079R	90	109	100	100			3.5	1.00	1.50	0.31	2.50	3.76	1.16
69	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
71	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
93	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
72	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
74	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 35.00
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 35.00
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 50.54
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 14
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
61	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
60	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
62	11RB	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16

	T													
92	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
63	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
65	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 32.81
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 32.81
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 48.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 2.18

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
52	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.38	3.75	8.47	3.20
51	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
53	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
90	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
54	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
56	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 34.85
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 34.85
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 47.72
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 2.81

SEGMENTO 10
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
43	3722 D	90	210	100	150			MC4			0.38	2.67	4.28	1.62
86	023R	90	210	100	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
42	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
44	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
87	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
45	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
47	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 33.80
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 33.80
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 43.07
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 7.46

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
34	3722 D	90	210	100	150			MC4			0.47	3.33	6.69	3.14
83	023R	90	210	100	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
33	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
35	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
84	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
36	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
38	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 35.32
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.33
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 35.32
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 43.04
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 7.50

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
4	3733 D	270	229	200	150			ASH6 _33				4.44	11.89	2.10
77	023R	270	229	200	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	2.50	3.76	1.19
3	310R	270	152	200	100	1.99	1.647					3.75	8.47	3.27

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 6.56
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.44
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.75
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 6.56
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 10.85

SEGMENTO 3
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
76	3722 D	180	152	200	100			MC4			0.21	3.75	8.47	1.80
12	310R	180	152	200	100	1.10	0.784					2.50	3.76	0.87

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.67
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 2.67
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 13.52

SEGMENTO 5
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
79	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
21	310R	90	109	100	100	1.63	1.129					2.50	3.76	1.84
23	079R	90	109	100	100			3.5	1.00	1.50	0.31	2.50	3.76	1.16
24	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
26	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
81	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
27	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
29	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 34.66
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 34.66
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 49.08
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	**Dp_{Tmr}**	[Pa]	: 1.46

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
16	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
15	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
17	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
80	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
18	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
20	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 32.81
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 32.81
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 47.23
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	**Dp_{Tmr}**	[Pa]	: 3.31

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
7	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.38	3.75	8.47	3.20
6	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
8	11RB	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16

	T													
78	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
9	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
11	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 34.86
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 34.86
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 46.61
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 3.93

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 63.05
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 51.16

CAMINO DESFAVORABLE 001 008 003 005 007

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	1120	286	350	200	3.14	1.014					4.44	11.89	3.19

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.19
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.44
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 3.19
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 3.19

SEGMENTO 9

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
81	3733 D	450	286	250	200			ASH6_33	0.86			4.44	11.89	1.92
94	023R	450	286	250	200	0.14		4.3	2.00	1.33	0.14	2.50	3.76	0.94
36	310R	450	210	250	150	1.23	0.868					3.33	6.69	1.06

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.92
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.33
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 3.92
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 7.11

SEGMENTO 11

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
93	3722 D	360	210	250	150			MC4			0.14	3.33	6.69	0.91
45	310R	360	210	250	150	1.10	0.574					2.67	4.28	0.63

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 1.55
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.33
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.67
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 1.55
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 8.66

SEGMENTO 13

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
97	3722 D	270	210	200	150			MC4			0.14	2.67	4.28	0.60
101	023R	270	210	200	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	2.50	3.76	1.19
54	310R	270	152	200	100	1.10	1.647					3.75	8.47	1.82

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.60
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.75
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 3.60
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 12.26

SEGMENTO 15
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
100	3722 D	180	152	200	100			MC4			0.21	3.75	8.47	1.80
63	310R	180	152	200	100	1.10	0.784					2.50	3.76	0.87

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.67
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.67
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 14.93

SEGMENTO 17
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
103	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
72	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.19
74	079R	90	109	100	100			3.5	1.00	1.50	0.31	2.50	3.76	1.16
75	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
77	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
105	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
78	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
80	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 35.01
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 35.01
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 50.84
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.32

SEGMENTO 16
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
67	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
66	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20

68	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
104	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
69	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
71	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa] : 32.82
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s] : 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s] : 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa] : 32.82
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa] : 48.65
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa] : 2.51

SEGMENTO 14
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
58	3722D	90	152	100	100			MC4			0.38	3.75	8.47	3.20
57	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
59	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
102	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
60	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
62	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa] : 34.86
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s] : 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s] : 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa] : 34.86
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa] : 48.02
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa] : 3.14

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
49	3722D	90	210	100	150			MC4			0.38	2.67	4.28	1.62
98	023R	90	210	100	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
48	310R	90	109	100	100	1.94	1.129					2.50	3.76	2.20
50	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
99	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
51	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
53	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa] : 33.80
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s] : 2.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s] : 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa] : 33.80
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa] : 43.36

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 7.80

SEGMENTO 10
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
40	3722 D	90	210	100	150			MC4			0.47	3.33	6.69	3.14
95	023R	90	210	100	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
39	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
41	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
96	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
42	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
44	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 35.33
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 3.33
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.26
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 35.33
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 43.33
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 7.83

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
4	3733 D	670	286	300	200			ASH6_33				4.44	11.89	1.38
83	023R	670	286	300	200	0.14		4.3	1.00	1.33	0.14	3.10	5.79	1.44
3	310R	670	229	300	150	1.99	1.192					4.14	10.30	2.37

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 5.19
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.44
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 4.14
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] :
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 5.19
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 8.37

SEGMENTO 3
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
82	3722 D	580	229	300	150			MC4			0.14	4.14	10.30	1.42
12	310R	580	229	300	150	1.10	0.913					3.58	7.72	1.01

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 2.42
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.14
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 3.58
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] :
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 2.42

Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 10.80

SEGMENTO 5
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
86	3722 D	490	229	250	150			MC4			0.05	3.58	7.72	0.40
21	310R	490	210	250	150	1.63	1.012					3.63	7.93	1.65
23	079R	490	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.52	3.63	7.93	4.15
24	310R	490	210	250	150	0.97	1.012					3.63	7.93	0.99

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 7.18
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 3.58
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 3.63
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] :
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 7.18
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 17.98

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
89	3722 D	90	210	100	150			MC4			0.15	3.63	7.93	1.19
91	023R	90	210	100	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
30	310R	90	109	100	100	0.97	1.129					2.50	3.76	1.10
32	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
92	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
33	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
35	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 32.28
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 3.63
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.26
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 32.28
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 51.16
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 0.00

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
28	3722 D	400	210	250	150			MC4			0.51	3.63	7.93	4.04
27	310R	400	210	250	150	0.64	0.697					2.96	5.29	0.44
90	023R	400	210	250	150	0.32		4.3	180.00	2.08	0.31	2.96	5.29	1.66
29	05LR	400	625	625	125			MC4				1.42	1.22	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 6.14

Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.63
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.42
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 6.14
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 30.32
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 20.84

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
16	3722 D	90	229	100	150			MC4			0.51	3.58	7.72	3.97
87	023R	90	229	100	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
15	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
17	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
88	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
18	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
20	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 36.15
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.58
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 36.15
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 47.85
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 3.31

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
7	3722 D	90	229	100	150			MC4			0.63	4.14	10.30	6.53
84	023R	90	229	100	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
6	310R	90	109	100	100	1.95	1.129					2.50	3.76	2.20
8	11RB T	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
85	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
9	310C	90	159	159	159	0.07	0.182					1.26	0.95	0.01
11	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 38.72
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.14
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 38.72
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 48.00
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 3.16

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 141.01
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 126.40

CAMINO DESFAVORABLE 001 003

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	1330	299	300	250	1.57	1.127					4.93	14.61	1.77
2	079R	1330	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.42	4.93	14.61	6.13
3	310R	1330	299	300	250	13.24	1.127					4.93	14.61	14.92
5	079R	1330	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.42	4.93	14.61	6.13
6	310R	1330	299	300	250	1.07	1.127					4.93	14.61	1.21
8	079R	1330	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.42	4.93	14.61	6.13
9	310R	1330	299	300	250	2.96	1.127					4.93	14.61	3.33
11	079R	1330	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.42	4.93	14.61	6.13
12	310R	1330	299	300	250	8.50	1.127					4.93	14.61	9.58
14	079R	1330	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.42	4.93	14.61	6.13
15	310R	1330	299	300	250	2.96	1.127					4.93	14.61	3.33
17	079R	1330	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.42	4.93	14.61	6.13
18	310R	1330	299	300	250	0.59	1.127					4.93	14.61	0.67

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 71.61
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.93
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.93
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 71.61
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 71.61

SEGMENTO 3

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
30	10RB	665	299	300	250			ASH6_8	0.50			4.93	14.61	7.74
31	023R	665	299	300	250	0.19		4.3	3.00	1.67	0.14	2.46	3.65	1.42
24	310R	665	229	300	150	1.86	1.174					4.10	10.14	2.19
26	10RBT	665	229	300	150			1.8F	1.00	0.98	3.00	4.10	10.14	31.43
27	310R	665	334	425	225	0.08	0.182					1.93	2.25	0.01
29	05LR	665	425	425	225			MC4				1.93	2.25	12.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 42.80
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.93
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.93
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 42.80
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 126.40
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 2

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
22	10RB	665	299	425	225			ASH6_8B	0.50	4.93		4.93	14.61	15.05
21	310R	665	334	425	225	0.08	0.182					1.93	2.25	0.01

23	05LR	665	425	425	225			MC4				1.93	2.25	12.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 15.06
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.93
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.93
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 15.06
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 98.66
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 27.74

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire	[m Pa s]:	**Densidad del aire**	[kg/m³]:
Revestimiento interior	:	**Espesor**	[mm]:
Rugosidad pared	: 0.15		

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
- **Pérdida de carga distribuida** [Pa/m]: 1.0
- **Máxima velocidad en los tramos** [m/s]: 7.0
- **Máxima velocidad en los ramales** [m/s]: 8.0

Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
- **Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas** [mm]: 0
- **Dimensión mínima** [mm]:
- **Dimensión máxima** [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 139.36
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 122.89

CAMINO DESFAVORABLE 001 003 004

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	1695	328	300	300	2.27	1.119					5.23	16.48	2.54
2	079R	1695	328	300	300			3.5	1.00	0.90	0.38	5.23	16.48	6.21
3	310R	1695	328	300	300	13.65	1.119					5.23	16.48	15.27
5	079R	1695	328	300	300			3.5	1.00	0.90	0.38	5.23	16.48	6.21
6	310R	1695	328	300	300	1.26	1.119					5.23	16.48	1.41
8	079R	1695	328	300	300			3.5	1.00	0.90	0.38	5.23	16.48	6.21
9	310R	1695	328	300	300	2.92	1.119					5.23	16.48	3.27
11	079R	1695	328	300	300			3.5	1.00	0.90	0.38	5.23	16.48	6.21
12	310R	1695	328	300	300	8.50	1.119					5.23	16.48	9.51
14	079R	1695	328	300	300			3.5	1.00	0.90	0.38	5.23	16.48	6.21
15	310R	1695	328	300	300	1.12	1.119					5.23	16.48	1.25
17	079R	1695	328	300	300			3.5	1.00	0.90	0.38	5.23	16.48	6.21
18	310R	1695	328	300	300	0.95	1.119					5.23	16.48	1.06

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 71.58
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.23
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.23
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 71.58
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 71.58

SEGMENTO 3

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
45	10RB	985	328	300	300			ASH6_8	0.42			5.23	16.48	7.80
47	023R	985	328	300	300	0.19		4.3	1.00	1.50	0.14	3.04	5.56	1.75
24	310R	985	266	300	200	3.21	1.152					4.56	12.52	3.70

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 13.25
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.23
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.56
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 13.25
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 84.83

SEGMENTO 5

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
46	3722 D	760	266	300	200			MC4			0.15	4.56	12.52	1.84
33	310R	760	266	300	200	2.71	0.711					3.52	7.45	1.93

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 3.76
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.56
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.52
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 3.76

Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 88.59

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
49	10RB	325	266	300	200			ASH6_8	0.57			3.52	7.45	4.17
50	023R	325	266	300	200	0.14		4.3		1.60	0.14	1.50	1.36	0.49
39	310R	325	210	250	150	5.46	0.476					2.41	3.49	2.60
41	10RBT	325	210	250	150			1.8F	1.00	1.07	3.00	2.41	3.49	10.47
42	310R	325	294	325	225	0.08	0.093					1.23	0.92	0.01
44	05LR	325	325	325	225			MC4				1.23	0.92	14.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 17.73
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 3.52
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.23
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 17.73
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 120.32
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 2.57

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
37	10RB	435	266	325	225			ASH6_8B	0.57	3.52		3.52	7.45	8.05
36	310R	435	294	325	225	0.08	0.156					1.65	1.64	0.01
38	05LR	435	325	325	225			MC4				1.65	1.64	14.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 8.07
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 3.52
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.65
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 8.07
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 110.66
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 12.23

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
28	3722D	225	266	200	200			MC4			0.70	4.56	12.52	8.74
48	023R	225	266	200	200	0.19		4.3	6.00	2.00	0.14	1.56	1.47	0.82
27	310R	225	152	200	100	0.88	1.180					3.13	5.88	1.04
29	10RBT	225	152	200	100			1.8F	1.00	0.82	3.00	3.13	5.88	19.55
30	310R	225	214	325	125	0.08	0.222					1.54	1.42	0.02

32	05LR	225	325	325	125			MC4				1.54	1.42	7.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 30.16
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.56
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.54
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 30.16
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 122.89
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
22	10RB	710	328	425	225			ASH6_8B	0.42	5.23		5.23	16.48	7.61
21	310R	710	334	425	225	0.08	0.205					2.06	2.56	0.02
23	05LR	710	425	425	225			MC4				2.06	2.56	16.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 7.63
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.23
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.06
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 7.63
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 95.21
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 27.68

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 82.46
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 70.81

CAMINO DESFAVORABLE 001 007 009 013 015 017 019 021 023

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	1980	381	500	250	3.14	0.712					4.40	11.65	2.24

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.24
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.40
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.40
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 2.24
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 2.24

SEGMENTO 7

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
112	3733 D	1600	381	400	250			ASH6_33				4.40	11.65	1.56
122	023R	1600	381	400	250	0.14		4.3		1.25	0.14	4.44	11.89	2.60
30	310R	1600	305	400	200	5.17	1.449					5.56	18.58	7.48

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 11.65
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.40
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.56
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 11.65
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 13.89

SEGMENTO 9

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
121	3722 D	1400	305	400	200			MC4			0.14	5.56	18.58	2.60
39	310R	1400	305	400	200	1.47	1.131					4.86	14.23	1.66

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 4.26
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.56
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.86
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 4.26
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 18.15

SEGMENTO 13

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
125	3722 D	1220	305	400	200			MC4			0.68	4.86	14.23	9.74
58	310R	1220	305	400	200	3.71	0.876					4.24	10.80	3.25

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 12.99
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.86
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.24
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 12.99
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 31.14

SEGMENTO 15
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
131	3722 D	1020	305	350	200			MC4			0.14	4.24	10.80	1.51
67	310R	1020	286	350	200	5.85	0.849					4.05	9.86	4.97

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 6.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.24
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.05
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 6.48
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 37.62

SEGMENTO 17
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
135	3722 D	820	286	350	200			MC4			0.14	4.05	9.86	1.35
76	310R	820	286	350	200	2.07	0.567					3.25	6.37	1.17

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.52
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.05
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.25
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.52
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 40.14

SEGMENTO 19
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
139	3722 D	610	286	300	200			MC4			0.14	3.25	6.37	0.89
144	023R	610	286	300	200	0.14		4.3		1.33	0.14	2.82	4.80	1.19
85	310R	610	229	300	150	6.03	1.001					3.77	8.54	6.04

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.13
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.25
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.77
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 8.13
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 48.27

SEGMENTO 21
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
143	3722 D	400	229	250	150			MC4			0.13	3.77	8.54	1.11
94	310R	400	210	250	150	1.35	0.697					2.96	5.29	0.94

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.05
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.77
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.96
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 2.05
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 50.32

SEGMENTO 23
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
148	3722 D	200	210	200	150			MC4			0.19	2.96	5.29	0.98
152	023R	200	210	200	150	0.14		4.3		1.50	0.14	1.85	2.06	0.65
103	310R	200	152	200	100	5.79	0.947					2.78	4.65	5.48
105	079R	200	152	200	100			3.5	0.50	1.00	0.42	2.78	4.65	1.93
106	310R	200	152	200	100	1.09	0.947					2.78	4.65	1.03
108	079R	200	152	200	100			3.5	1.00	1.00	0.40	2.78	4.65	1.76
154	023R	200	152	200	100	0.09		4.3	11.00	2.00	0.16	1.39	1.16	0.75
109	310R	200	152	200	100	0.50	0.947					2.78	4.65	0.47
153	273R	200	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.78	4.65	1.22
111	05LR	200	325	325	125			MC4				1.37	1.13	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 14.28
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.96
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 14.28
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 70.81
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 22
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
98	3722 D	200	210	200	150			MC4			0.44	2.96	5.29	2.31
149	023R	200	210	200	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	1.85	2.06	0.65
97	310R	200	152	200	100	1.11	0.947					2.78	4.65	1.05
99	079R	200	152	200	100			3.5	1.00	1.00	0.40	2.78	4.65	1.76
151	023R	200	152	200	100	0.09		4.3	11.00	2.00	0.16	1.39	1.16	0.75
100	310R	200	152	200	100	0.50	0.947					2.78	4.65	0.47
150	273R	200	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.78	4.65	1.22

102	05LR	200	325	325	125			MC4				1.37	1.13	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.22
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.96
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 8.22
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 64.74
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 6.07

SEGMENTO 20
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
89	3722 D	210	229	200	150			MC4			0.47	3.77	8.54	4.01
145	023R	210	229	200	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	1.94	2.28	0.72
88	310R	210	152	200	100	1.09	1.036					2.92	5.12	1.13
90	079R	210	152	200	100			3.5	1.00	1.00	0.40	2.92	5.12	1.92
147	023R	210	152	200	100	0.09		4.3	11.00	2.00	0.16	1.46	1.28	0.83
91	310R	210	152	200	100	0.50	1.036					2.92	5.12	0.52
146	273R	210	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.92	5.12	1.34
93	05LR	210	325	325	125			MC4				1.44	1.24	6.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 10.47
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.77
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.44
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 10.47
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 65.64
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 5.16

SEGMENTO 18
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
80	3722 D	210	286	200	200			MC4			0.53	3.25	6.37	3.39
140	023R	210	286	200	200	0.19		4.3	5.00	2.00	0.14	1.46	1.28	0.72
79	310R	210	152	200	100	1.03	1.036					2.92	5.12	1.07
81	079R	210	152	200	100			3.5	1.00	1.00	0.40	2.92	5.12	1.92
142	023R	210	152	200	100	0.09		4.3	11.00	2.00	0.16	1.46	1.28	0.83
82	310R	210	152	200	100	0.50	1.036					2.92	5.12	0.52
141	273R	210	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.92	5.12	1.34
84	05LR	210	325	325	125			MC4				1.44	1.24	6.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 9.79
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.25
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.44
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 9.79
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 56.83
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 13.97

SEGMENTO 16
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
71	3722 D	200	286	200	200			MC4			0.70	4.05	9.86	6.92
136	023R	200	286	200	200	0.19		4.3	5.00	2.00	0.14	1.39	1.16	0.65
70	310R	200	152	200	100	1.11	0.947					2.78	4.65	1.05
72	079R	200	152	200	100			3.5	1.00	1.00	0.40	2.78	4.65	1.76
138	023R	200	152	200	100	0.09		4.3	11.00	2.00	0.16	1.39	1.16	0.75
73	310R	200	152	200	100	0.50	0.947					2.78	4.65	0.47
137	273R	200	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.78	4.65	1.22
75	05LR	200	325	325	125			MC4				1.37	1.13	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 12.84
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.05
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 12.84
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 56.66
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 14.15

SEGMENTO 14
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
62	3722 D	200	305	200	200			MC4			0.73	4.24	10.80	7.88
132	023R	200	305	200	200	0.19		4.3	5.00	2.00	0.14	1.39	1.16	0.65
61	310R	200	152	200	100	1.12	0.947					2.78	4.65	1.06
63	079R	200	152	200	100			3.5	1.00	1.00	0.40	2.78	4.65	1.76
134	023R	200	152	200	100	0.09		4.3	11.00	2.00	0.16	1.39	1.16	0.75
64	310R	200	152	200	100	0.50	0.947					2.78	4.65	0.47
133	273R	200	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.78	4.65	1.22
66	05LR	200	325	325	125			MC4				1.37	1.13	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 13.80
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.24
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 13.80
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 51.14
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 19.66

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
126	3722 D	180	305	200	200			MC4			0.41	4.86	14.23	5.87

128	023R	180	305	200	200	0.19		4.3	3.00	2.00	0.14	1.25	0.94	0.53
42	310R	180	152	200	100	1.61	0.784					2.50	3.76	1.26

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 7.66
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.86
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 7.66
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 25.81

SEGMENTO 11
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
127	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
49	310R	90	109	100	100	1.10	1.129					2.50	3.76	1.25
51	079R	90	109	100	100			3.5	1.00	1.50	0.31	2.50	3.76	1.16
52	310R	90	109	100	100	1.79	1.129					2.50	3.76	2.03
54	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
130	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
55	310C	90	159	159	159	0.08	0.182					1.26	0.95	0.01
57	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 33.89
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 33.89
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 60.61
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 10.20

SEGMENTO 10
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
44	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
43	310R	90	109	100	100	1.79	1.129					2.50	3.76	2.02
45	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
129	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
46	310C	90	159	159	159	0.08	0.182					1.26	0.95	0.01
48	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 32.64
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 32.64
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 59.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 11.46

SEGMENTO 8

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
34	3722 D	200	305	200	200			MC4			0.91	5.56	18.58	16.95
123	023R	200	305	200	200	0.19		4.3	5.00	2.00	0.14	1.39	1.16	0.65
33	310R	200	152	200	100	1.03	0.947					2.78	4.65	0.97
35	079R	200	152	200	100			3.5	0.50	1.00	0.42	2.78	4.65	1.93
36	310R	200	152	200	100	0.50	0.947					2.78	4.65	0.47
124	273R	200	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.78	4.65	1.22
38	05LR	200	325	325	125			MC4				1.37	1.13	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 22.20
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.56
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 22.20
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 42.28
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 28.52

SEGMENTO 6

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
4	3733 D	380	381	250	250			ASH6_33	0.80			4.40	11.65	2.68
114	023R	380	381	250	250	0.19		4.3	1.00	1.67	0.14	1.69	1.72	0.67
3	310R	380	210	250	150	3.13	0.635					2.81	4.77	1.98

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.33
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.40
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.81
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 5.33
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 7.57

SEGMENTO 3

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
113	3722 D	180	210	200	150			MC4			0.20	2.81	4.77	0.97
118	023R	180	210	200	150	0.14		4.3	1.00	1.50	0.14	1.67	1.67	0.53
12	310R	180	152	200	100	2.25	0.784					2.50	3.76	1.76

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 3.26
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.81
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.50
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 3.26
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 10.83

SEGMENTO 5
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
117	3722 D	90	152	100	100			MC4				2.50	3.76	
21	310R	90	109	100	100	1.10	1.129					2.50	3.76	1.25
23	079R	90	109	100	100			3.5	1.00	1.50	0.31	2.50	3.76	1.16
24	310R	90	109	100	100	1.79	1.129					2.50	3.76	2.02
26	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
120	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
27	310C	90	159	159	159	0.08	0.182					1.26	0.95	0.01
29	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 33.89
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 33.89
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 45.62
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 25.19

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
16	3722 D	90	152	100	100			MC4			0.31	2.50	3.76	1.16
15	310R	90	109	100	100	1.79	1.129					2.50	3.76	2.02
17	11RBT	90	109	100	100			1_8F	1.00	2.50	4.78	2.50	3.76	29.16
119	273C	90	109	100	100	0.05		5.1	38.00	2.53	0.05	3.18	6.10	0.29
18	310C	90	159	159	159	0.08	0.182					1.26	0.95	0.01
20	05LC	90	159	159	159			MC4				1.26	0.95	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 32.64
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.50
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.26
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 32.64
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 44.37
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 26.44

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
7	3722 D	200	210	200	150			MC4			0.44	2.81	4.77	2.11
115	023R	200	210	200	150	0.14		4.3	2.00	1.50	0.14	1.85	2.06	0.65
6	310R	200	152	200	100	1.06	0.947					2.78	4.65	1.00
8	079R	200	152	200	100			3.5	0.50	1.00	0.42	2.78	4.65	1.93

9	310R	200	152	200	100	0.50	0.947					2.78	4.65	0.47
116	273R	200	152	200	100	0.11		5.1	180.00	2.03	0.26	2.78	4.65	1.22
11	05LR	200	325	325	125			MC4				1.37	1.13	6.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 7.39
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.81
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 7.39
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 21.16
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 49.65

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire	[m Pa s]:	**Densidad del aire**	[kg/m³]:
Revestimiento interior	:	**Espesor**	[mm]:
Rugosidad pared	: 0.15		

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 2
- **Pérdida de carga distribuida** [Pa/m]: 0.8
- **Máxima velocidad en los tramos** [m/s]: 7.0
- **Máxima velocidad en los ramales** [m/s]: 8.0

Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
- **Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas** [mm]: 0
- **Dimensión mínima** [mm]:
- **Dimensión máxima** [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 30.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 50.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 392.49
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 367.92

CAMINO DESFAVORABLE 001 022 016 003 005 010 007 009

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	5175	518	500	450	1.03	0.940					6.39	24.57	0.97
2	079R	5175	518	500	450			3.5	0.90	0.74	0.49	6.39	24.57	11.94
3	310R	5175	518	500	450	1.27	0.940					6.39	24.57	1.20
5	079R	5175	518	500	450			3.5	0.90	0.74	0.49	6.39	24.57	11.94
6	310R	5175	518	500	450	1.00	0.940					6.39	24.57	0.94
8	079R	5175	518	500	450			3.5	0.90	0.74	0.49	6.39	24.57	11.94
9	310R	5175	518	500	450	2.47	0.940					6.39	24.57	2.33

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 41.24
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.39
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.39
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 41.24
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 41.24

SEGMENTO 23

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
178	3722 D	360	518	250	450			MC4			1.05	6.39	24.57	25.76
215	273R	360	518	250	450	0.36		5.1	30.00	3.00	0.04	0.89	0.48	0.19
130	310R	360	210	250	150	2.71	0.574					2.67	4.28	1.56
132	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
133	310R	360	210	250	150	10.22	0.574					2.67	4.28	5.87
135	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
136	310R	360	210	250	150	2.50	0.574					2.67	4.28	1.44
138	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
139	310R	360	210	250	150	0.84	0.574					2.67	4.28	0.48
141	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
142	310R	360	210	250	150	7.15	0.574					2.67	4.28	4.10
144	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
145	310R	360	210	250	150	3.80	0.574					2.67	4.28	2.18
147	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
148	310R	360	210	250	150	1.00	0.574					2.67	4.28	0.57
150	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
151	310R	360	210	250	150	24.02	0.574					2.67	4.28	13.79
153	079R	360	210	250	150			3.5	0.60	0.90	0.55	2.67	4.28	2.35
154	310R	360	210	250	150	4.95	0.574					2.67	4.28	2.84

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 77.60
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.39
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.67
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 20.29
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 57.31
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 98.55

SEGMENTO 25

Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
216	11R A	270	125	250	150			ASH6_26M	0.75			2.67	4.28	0.13
160	310R	270	210	250	150	1.37	0.340					2.00	2.41	0.47

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 0.59
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.00
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 1.87
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -1.28
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 97.27

SEGMENTO 27
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
218	11R A	180	125	250	150			ASH6_26M	0.67			2.00	2.41	0.11
221	273R	180	125	250	150	0.19		5.1	30.00	1.67	0.05	1.33	1.07	0.15
166	310R	180	164	150	150	8.72	0.546					2.22	2.97	4.76

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 5.03
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.00
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.22
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -0.56
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 5.59
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 102.86

SEGMENTO 29
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
220	11R A	90	125	150	150			ASH6_26M	0.50			2.22	2.97	0.27
223	273R	90	125	150	150	0.14		5.1	30.00	1.50	0.05	1.11	0.74	0.08
172	310R	90	133	100	150	1.45	0.432					1.67	1.67	0.63
174	11R AT	90	133	100	150			2_6	1.00	1.13	2.80	1.67	1.67	7.00
175	310C	90	125			0.85	0.586					2.04	2.50	0.50
224	273C	90	125			0.00		5.1	30.00	1.05	0.05	2.04	2.50	0.14
177	05LC	90	122	122	122			MC4				2.14	2.75	15.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.61
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.22
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.14
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.22
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 8.39
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 127.04
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 240.87

SEGMENTO 28
Tipo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

ELEMENTO		Caudal Q	Diam. D/D_e	Ancho A	Alto B	Long. L	Dp_f/L	Fuente Tab	Ashrae X	Ashrae Y	Coeff. C_o	Veloc. V	P.Dinam P_v	Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
170	11RA	90	125	125	125			ASH6_26	0.50	0.92		2.22	2.97	3.75
169	310C	90	125			0.88	0.586					2.04	2.50	0.52
222	273C	90	125			0.00		5.1	30.00	1.05	0.05	2.04	2.50	0.14
171	05LC	90	122	122	122			MC4				2.14	2.75	15.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 4.40
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.22
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.14
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.22
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 4.18
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 122.84
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 245.08

SEGMENTO 26
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
164	11RA	90	125	125	125			ASH6_26	0.33	1.02		2.00	2.41	2.96
163	310C	90	125			0.84	0.586					2.04	2.50	0.49
219	273C	90	125			0.00		5.1	30.00	1.05	0.05	2.04	2.50	0.14
165	05LC	90	122	122	122			MC4				2.14	2.75	15.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 3.59
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.00
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.14
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -0.35
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 3.93
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 117.00
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 250.92

SEGMENTO 24
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
158	11RA	90	125	125	125			ASH6_26	0.25	0.76		2.67	4.28	5.11
157	310C	90	125			0.84	0.586					2.04	2.50	0.49
217	273C	90	125			0.00		5.1	30.00	1.05	0.05	2.04	2.50	0.14
159	05LC	90	122	122	122			MC4				2.14	2.75	15.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.73
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.67
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.14
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 1.53
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 4.20
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	:

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 118.55 : 249.37

SEGMENTO 22
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
179	3722 D	4815	518	500	450			MC4			0.14	6.39	24.57	3.44
180	273R	4815	518	500	450	0.14		5.1	30.00	1.13	0.05	5.94	21.27	1.35
12	310R	4815	488	500	400	1.55	1.103					6.69	26.92	1.71
11	079R	4815	488	500	400			3.5	0.80	0.74	0.50	6.69	26.92	13.49
13	310R	4815	488	500	400	1.70	1.103					6.69	26.92	1.87

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 21.86
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.39
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 6.69
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -2.35
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 24.21
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 65.45

SEGMENTO 17
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
181	3722 D	585	488	500	300			MC4			0.77	6.69	26.92	20.71
207	273R	585	488	500	300	0.36		5.1	30.00	2.50	0.05	1.08	0.71	0.21
100	310R	585	266	200	300	4.00	0.438					2.71	4.42	1.75
102	079R	585	266	200	300			3.5	1.50	1.00	0.29	2.71	4.42	1.28
103	310R	585	266	200	300	1.94	0.438					2.71	4.42	0.85

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 24.80
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.69
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 2.71
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 22.51
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 2.30
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 67.75

SEGMENTO 19
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
208	3733 D	90	266	100	300			ASH6_33				2.71	4.42	1.32
211	273R	90	266	100	300	0.23		5.1	30.00	2.00	0.05	0.83	0.42	0.08
112	310R	90	133	100	150	5.53	0.432					1.67	1.67	2.39
114	079R	90	133	100	150			3.5	1.50	1.50	0.28	1.67	1.67	0.47
115	310R	90	133	100	150	8.58	0.432					1.67	1.67	3.71
117	079R	90	133	100	150			3.5	1.50	1.50	0.28	1.67	1.67	0.47
118	310R	90	133	100	150	2.31	0.432					1.67	1.67	1.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 9.46
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.71
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.67
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 2.74
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 6.72
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 74.46

SEGMENTO 21
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
212	11RA	45	100	100	150			ASH6_26M	0.50			1.67	1.67	0.15
124	310R	45	133	100	150	1.23	0.126					0.83	0.42	0.16
126	11RAT	45	133	100	150			2_6	1.00	1.13	2.80	0.83	0.42	4.27
127	310C	45	100			0.60	0.500					1.59	1.52	0.30
214	273C	45	100			0.02		5.1	30.00	1.64	0.05	1.59	1.52	0.21
129	05LC	45	78	78	78			MC4				2.62	4.12	20.70

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.08
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 1.67
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.62
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -2.45
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 7.53
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 102.69
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 265.23

SEGMENTO 20
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
122	11RA	45	100	100	100			ASH6_26	0.50	0.96		1.67	1.67	2.11
121	310C	45	100			0.62	0.500					1.59	1.52	0.31
213	273C	45	100			0.02		5.1	30.00	1.64	0.05	1.59	1.52	0.21
123	05LC	45	78	78	78			MC4				2.62	4.12	20.70

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.62
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 1.67
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.62
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -2.45
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 5.07
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 100.23
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 267.69

SEGMENTO 18
Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m³/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
107	3733 D	495	266	150	300			ASH6_33	0.50			2.71	4.42	1.21
106	310R	495	229	150	300	1.37	0.675					3.06	5.62	0.93
108	11R AT	495	229	150	300			2_6	1.00	1.31	2.80	3.06	5.62	18.79
210	023C	495	229	150	300	0.02		4.1	30.00	1.19	0.32	3.34	6.71	2.15
109	310C	495	250			1.00	0.437					2.80	4.72	0.44
209	273C	495	250			0.00		5.1	30.00	1.03	0.05	2.80	4.72	0.25
111	05LC	495	246	246	246			MC4				2.89	5.04	21.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 23.77
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.71
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.89
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -0.62
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 24.39
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 113.93
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 253.98

SEGMENTO 16
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m³/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
17	3722 D	4230	488	500	350			MC4			0.57	6.69	26.92	15.40
16	310R	4230	455	500	350	8.17	1.225					6.71	27.14	10.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 25.40
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.69
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.71
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -0.22
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 25.62
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 91.07

SEGMENTO 3
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m³/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
182	3733 D	3870	455	500	350			ASH6_33				6.71	27.14	6.78
187	273R	3870	455	500	350	0.14		5.1	30.00	1.17	0.05	6.14	22.72	1.55
25	310R	3870	420	500	300	2.75	1.542					7.17	30.92	4.24

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 12.57
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.71
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.17
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -3.78
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 16.35
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 107.42

SEGMENTO 5
Tipo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

ELEMENTO		Caudal Q	Diam. D/D_e	Ancho A	Alto B	Long. L	Dp_f/L	Fuente Tab	Ashrae X	Ashrae Y	Coeff. C_o	Veloc. V	P.Dinam P_v	Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
186	11RA	3780	125	500	300			ASH6_26M	0.98			7.17	30.92	0.07
31	310R	3780	420	500	300	1.38	1.479					7.00	29.50	2.04
33	079R	3780	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.54	7.00	29.50	15.95
34	310R	3780	420	500	300	1.03	1.479					7.00	29.50	1.52
36	079R	3780	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.54	7.00	29.50	15.95
37	310R	3780	420	500	300	1.29	1.479					7.00	29.50	1.90
39	079R	3780	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.54	7.00	29.50	15.95
40	310R	3780	420	500	300	7.16	1.479					7.00	29.50	10.60
42	079R	3780	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.54	7.00	29.50	15.95
43	310R	3780	420	500	300	1.13	1.479					7.00	29.50	1.67

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 81.61
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 7.17
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 7.00
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 1.42
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 80.19
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 187.61

SEGMENTO 11
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
189	3722D	945	420	350	300			MC4			0.37	7.00	29.50	10.83
199	273R	945	420	350	300	0.19		5.1	30.00	1.50	0.05	2.50	3.76	0.42
64	310R	945	286	350	200	1.94	0.736					3.75	8.47	1.42
66	079R	945	286	350	200			3.5	0.57	0.84	0.58	3.75	8.47	4.92
67	310R	945	286	350	200	23.91	0.736					3.75	8.47	17.59

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 35.18
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 7.00
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.75
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 21.03
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 14.15
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 201.76

SEGMENTO 15
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
200	3733D	45	286	100	200			ASH6_33				3.75	8.47	2.54
205	273R	45	286	100	200	0.14		5.1	30.00	1.33	0.05	0.63	0.24	0.02
91	310R	45	133	100	150	24.88	0.126					0.83	0.42	3.13
93	079R	45	133	100	150			3.5	1.50	1.50	0.30	0.83	0.42	0.13
94	310R	45	133	100	150	0.71	0.126					0.83	0.42	0.09
96	11RAT	45	133	100	150			2_6	1.00	1.13	2.80	0.83	0.42	4.27
97	310C	45	100	500	250	0.41	0.500					1.59	1.52	0.20
206	273C	45	100	500	250	0.02		5.1	30.00	1.64	0.05	1.59	1.52	0.21
99	05LC	45	78	78	78			MC4				2.62	4.12	20.70

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 10.59
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.62
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 4.35
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 6.24
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 228.70
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 139.22

SEGMENTO 14
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_r o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
71	3733 D	900	286	300	200			ASH6_33	0.29			3.75	8.47	2.24
201	023R	900	286	300	200	0.14		4.3	30.00	1.25	0.30	4.17	10.45	3.14
70	310R	900	299	300	250	9.84	0.546					3.33	6.69	5.37
72	079R	900	299	300	250			3.5	0.83	0.90	0.46	3.33	6.69	3.08
73	310R	900	299	300	250	2.06	0.546					3.33	6.69	1.12

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 14.95
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.75
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.33
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 1.78
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 13.17
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 214.93

SEGMENTO 13
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_r o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
202	3722 D	450	299	200	250			MC4			0.13	3.33	6.69	0.87
82	310R	450	244	200	250	10.56	0.413					2.50	3.76	4.36
84	079R	450	244	200	250			3.5	1.25	1.00	0.31	2.50	3.76	1.17
85	310R	450	244	200	250	0.51	0.413					2.50	3.76	0.21
87	11R AT	450	244	200	250			2_6	1.00	1.02	2.80	2.50	3.76	26.69
88	310C	450	200			0.57	1.103					3.98	9.53	0.63
204	273C	450	200			0.00		5.1	30.00	1.04	0.05	3.98	9.53	0.52
90	05LC	450	196	196	196			MC4				4.14	10.33	43.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 34.45
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.33
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.14
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -3.64
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 38.09
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 296.02
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 71.89

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
77	3722 D	450	299	200	250			MC4			0.40	3.33	6.69	2.71
76	310R	450	244	200	250	0.51	0.413					2.50	3.76	0.21
78	11R AT	450	244	200	250			2_6	1.00	1.02	2.80	2.50	3.76	26.69
79	310C	450	200			0.65	1.103					3.98	9.53	0.72
203	273C	450	200			0.00		5.1	30.00	1.04	0.05	3.98	9.53	0.52
81	05LC	450	196	196	196			MC4				4.14	10.33	43.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 30.84
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 3.33
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 4.14
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	: -3.64
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 34.48
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 292.41
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	**Dp_{Tmr}**	[Pa]	: 75.51

SEGMENTO 10
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
47	3722 D	2835	420	500	300			MC4			0.57	7.00	29.50	16.92
46	310R	2835	420	500	300	1.61	0.859					5.25	16.59	1.38

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 18.30
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 7.00
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 5.25
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	: 12.91
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 5.40
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 193.00

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
190	11R A	1890	300	500	300			ASH6_26M	0.67			5.25	16.59	0.77
193	273R	1890	300	500	300	0.14		5.1	30.00	1.20	0.05	3.50	7.37	0.53
52	310R	1890	381	500	250	4.95	0.652					4.20	10.62	3.23

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 4.54
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 5.25
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 4.20
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	: 5.97
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: -1.44
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 191.57

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
192	11R A	945	250	500	250			ASH6_26M	0.50			4.20	10.62	0.96
196	273R	945	250	500	250	0.23		5.1	30.00	1.79	0.05	2.10	2.65	0.42
58	310R	945	286	350	200	4.65	0.736					3.75	8.47	3.42
60	11R AT	945	286	350	200			2_6	1.00	0.70	2.80	3.75	8.47	117.72
198	023C	945	286	350	200	0.09		4.1	30.00	2.25	0.34	8.36	42.03	14.18
61	310C	945	300			2.03	0.586					3.71	8.30	1.19
197	273C	945	300			0.04		5.1	30.00	1.44	0.05	3.71	8.30	0.86
63	05LC	945	250	250	250			MC4				5.35	17.22	31.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 138.75
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.20
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 5.35
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -6.60
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 145.35
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 367.92
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 0.00

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
56	11R A	945	250	500	250			ASH6_26	0.50	0.50		4.20	10.62	13.38
195	023C	945	250	500	250	0.04		4.1	30.00	1.44	0.32	5.35	17.22	5.51
55	310C	945	300			2.04	0.586					3.71	8.30	1.19
194	273C	945	300			0.04		5.1	30.00	1.44	0.05	3.71	8.30	0.86
57	05LC	945	250	250	250			MC4				5.35	17.22	31.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 20.94
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.20
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 5.35
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -6.60
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 27.54
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 250.11
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 117.81

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
50	11R A	945	300	300	300			ASH6_26	0.33	0.71		5.25	16.59	18.43
49	310C	945	300			2.02	0.586					3.71	8.30	1.19
191	273C	945	300			0.04		5.1	30.00	1.44	0.05	3.71	8.30	0.86

51	05LC	945	250	250	250			MC4				5.35	17.22	31.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 20.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.25
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.35
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -0.62
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 21.11
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 245.11
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 122.81

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
29	11RA	90	125	125	125			ASH6_26	0.02	0.28		7.17	30.92	31.05
28	310C	90	125			0.88	0.586					2.04	2.50	0.51
188	273C	90	125			0.00		5.1	30.00	1.05	0.05	2.04	2.50	0.14
30	05LC	90	122	122	122			MC4				2.14	2.75	15.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 31.70
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 7.17
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.14
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 28.17
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 3.54
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 126.75
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 241.16

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
20	3733D	360	455	250	350			ASH6_33	1.00			6.71	27.14	8.14
183	273R	360	455	250	350	0.27		5.1	30.00	2.33	0.05	1.14	0.79	0.21
19	310R	360	210	250	150	1.39	0.574					2.67	4.28	0.80
21	11RAT	360	210	250	150			2_6	1.00	0.71	2.80	2.67	4.28	53.98
185	023C	360	210	250	150	0.04		4.1	30.00	1.78	0.32	5.66	19.28	6.17
22	310C	360	200			2.00	0.730					3.18	6.10	1.46
184	273C	360	200			0.00		5.1	30.00	1.04	0.05	3.18	6.10	0.33
24	05LC	360	196	196	196			MC4				3.31	6.61	27.50

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 71.08
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.71
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 20.53
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 50.56
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 169.13
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 198.79

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 231.07
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 199.67

CAMINO DESFAVORABLE 001 002

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	9100	644	700	500	1.90	0.915					7.22	31.40	1.74
2	079R	9100	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	7.22	31.40	14.12
3	310R	9100	644	700	500	1.72	0.915					7.22	31.40	1.57
5	079R	9100	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	7.22	31.40	14.12
6	310R	9100	644	700	500	4.20	0.915					7.22	31.40	3.84
8	079R	9100	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	7.22	31.40	14.12
9	310R	9100	644	700	500	1.00	0.915					7.22	31.40	0.91
11	079R	9100	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	7.22	31.40	14.12
12	310R	9100	644	700	500	2.63	0.915					7.22	31.40	2.41
14	079R	9100	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	7.22	31.40	14.12
15	310R	9100	644	700	500	5.68	0.915					7.22	31.40	5.20
17	079R	9100	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	7.22	31.40	14.12
18	310R	9100	644	700	500	2.02	0.915					7.22	31.40	1.85

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 102.22
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 7.22
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 7.22
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 102.22
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 102.22

SEGMENTO 3

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
48	11RA	7280	400	700	500			ASH6_26M	0.80			7.22	31.40	0.63
24	310R	7280	644	700	500	2.11	0.602					5.78	20.10	1.27

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 1.89
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 7.22
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.78
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 11.30
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: -9.41
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 92.81

SEGMENTO 5

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
50	11RA	5460	400	700	500			ASH6_26M	0.75			5.78	20.10	0.60
30	310R	5460	644	700	500	2.11	0.350					4.33	11.30	0.74

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 1.34
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.78
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.33
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 8.79
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: -7.45
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 85.36

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
52	11RA	3640	400	700	500			ASH6_26M	0.67			4.33	11.30	0.53
36	310R	3640	644	700	500	2.11	0.165					2.89	5.02	0.35

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 0.88
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.33
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.89
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 6.28
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: -5.40
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 79.95

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
54	11RA	1820	400	700	500			ASH6_26M	0.50			2.89	5.02	0.45
42	310R	1820	644	700	500	2.11	0.046					1.44	1.26	0.10
44	11RAT	1820	644	700	500			2_6	1.00	0.78	2.80	1.44	1.26	27.28
45	310C	1820	400			1.09	0.478					4.02	9.74	0.52
56	023C	1820	400			0.02		4.1	30.00	1.11	0.32	4.02	9.74	3.12
47	05LC	1820	422	422	422			MC4				3.61	7.87	83.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 31.47
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.89
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.61
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -2.84
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 34.31
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 197.27
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 2.40

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
40	11RA	1820	400	400	400			ASH6_26	0.50	1.39		2.89	5.02	7.81
39	310C	1820	400			1.09	0.478					4.02	9.74	0.52
55	023C	1820	400			0.02		4.1	30.00	1.11	0.32	4.02	9.74	3.12
41	05LC	1820	422	422	422			MC4				3.61	7.87	83.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 11.45
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.89
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.61
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -2.84
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 14.29

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 177.25

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 22.42

SEGMENTO 6

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
34	11RA	1820	400	400	400			ASH6_26	0.33	0.93		4.33	11.30	13.33
33	310C	1820	400			1.09	0.478					4.02	9.74	0.52
53	023C	1820	400			0.02		4.1	30.00	1.11	0.32	4.02	9.74	3.12
35	05LC	1820	422	422	422			MC4				3.61	7.87	83.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 16.97

Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.33

Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 3.61

Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 3.44

Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 13.53

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 181.89

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 17.77

SEGMENTO 4

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
28	11RA	1820	400	400	400			ASH6_26	0.25	0.70		5.78	20.10	23.12
27	310C	1820	400			1.09	0.478					4.02	9.74	0.52
51	023C	1820	400			0.02		4.1	30.00	1.11	0.32	4.02	9.74	3.12
29	05LC	1820	422	422	422			MC4				3.61	7.87	83.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 26.76

Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.78

Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 3.61

Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 12.23

Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 14.53

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 190.34

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 9.33

SEGMENTO 2

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
22	11RA	1820	400	400	400			ASH6_26	0.20	0.56		7.22	31.40	34.34
21	310C	1820	400			1.09	0.478					4.02	9.74	0.52
49	023C	1820	400			0.02		4.1	30.00	1.11	0.32	4.02	9.74	3.12
23	05LC	1820	422	422	422			MC4				3.61	7.87	83.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 37.98

Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 7.22
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.61
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 23.54
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 14.45
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 199.67
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.00

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 7.1
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 30.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 50.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 550.12
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 517.32

CAMINO DESFAVORABLE 001 057 060 063 066 069 072 075 078 081 082

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	18600	886	1400	500	1.22	0.722					7.38	32.80	0.88
2	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
3	310R	18600	886	1400	500	1.00	0.722					7.38	32.80	0.72
5	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
6	310R	18600	886	1400	500	2.07	0.722					7.38	32.80	1.50
8	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
9	310R	18600	886	1400	500	2.64	0.722					7.38	32.80	1.91
11	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
12	310R	18600	886	1400	500	8.48	0.722					7.38	32.80	6.13
14	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
15	310R	18600	886	1400	500	8.40	0.722					7.38	32.80	6.07
17	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
18	310R	18600	886	1400	500	16.57	0.722					7.38	32.80	11.97
20	079R	18600	886	1400	500			3.5	0.36	0.68	0.76	7.38	32.80	25.03
21	310R	18600	886	1400	500	8.43	0.722					7.38	32.80	6.09

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 210.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 7.38
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 7.38
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 210.48
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 210.48

SEGMENTO 57
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
361	3722 D	9280	886	1000	500			MC4			0.14	7.38	32.80	4.59
187	310R	9280	762	1000	500	12.55	0.413					5.16	16.00	5.18
189	079R	9280	762	1000	500			3.5	0.50	0.70	0.68	5.16	16.00	30.05
493	023R	9280	762	1000	500	0.27		4.3	30.00	1.40	0.30	8.59	44.45	13.33
190	310R	9280	708	600	700	1.05	0.595					6.14	22.68	0.62

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 53.77
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 7.38
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 6.14
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	: 10.12
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 43.65
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 254.14

SEGMENTO 59
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
491	3736	200	708	150	700			MC4			1.06	6.14	22.68	24.01
497	273R	200	708	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
196	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
496	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80

198	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
498	24ER	200						MC4				3.70	8.26	99.65

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 35.59
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.14
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -9.98
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.57
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 58
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
194	3736	400	708	250	700			MC4			1.04	6.14	22.68	23.69
495	273R	400	708	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
193	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
494	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
195	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 99.33
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.14
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -107.95
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.28
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 481.42
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 35.91

SEGMENTO 60
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
492	3736	8680	708	500	700			MC4			0.06	6.14	22.68	1.43
199	310R	8680	644	500	700	1.30	0.840					6.89	28.57	1.09

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.52
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.14
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.89
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -5.89
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 8.41
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 262.55

SEGMENTO 62
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
499	3736	200	644	150	700			MC4			1.06	6.89	28.57	30.19
504	273R	200	644	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35

205	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
503	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
207	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
505	24ER	200						MC4				3.70	8.26	90.95

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 41.78
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.89
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -4.09
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.86
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 61
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
203	3736	400	644	250	700			MC4			1.04	6.89	28.57	29.75
502	273R	400	644	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
202	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
501	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
204	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 105.39
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.89
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -102.06
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.44
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 489.99
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 27.33

SEGMENTO 63
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
500	3736	8080	644	500	700			MC4			0.14	6.89	28.57	4.00
208	310R	8080	644	500	700	1.30	0.732					6.41	24.76	0.95

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.95
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.89
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.41
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 3.81
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 1.14
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 263.68

SEGMENTO 65
Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
506	3736	200	644	150	700			MC4			1.06	6.41	24.76	26.14
511	273R	200	644	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
214	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
510	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
216	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
512	24ER	200						MC4				3.70	8.26	90.05

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 37.72
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.41
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -7.90
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.62
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 64
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
212	3736	400	644	250	700			MC4			1.04	6.41	24.76	25.84
509	273R	400	644	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
211	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
508	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
213	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 101.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.41
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -105.87
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.35
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 491.03
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 26.30

SEGMENTO 66
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
507	3736	7480	644	500	700			MC4			0.14	6.41	24.76	3.47
217	310R	7480	644	500	700	1.30	0.635					5.94	21.22	0.83

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.29
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.41
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.94
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 3.54
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.75
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 264.43

SEGMENTO 68
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
513	3736	200	644	150	700			MC4			1.06	5.94	21.22	22.46
518	273R	200	644	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
223	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
517	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
225	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
519	24ER	200						MC4				3.70	8.26	89.44

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 34.04
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.94
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -11.44
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 45.48
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 67
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
221	3736	400	644	250	700			MC4			1.05	5.94	21.22	22.19
516	273R	400	644	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
220	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
515	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
222	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 97.83
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.94
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -109.41
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 207.24
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 491.68
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 25.64

SEGMENTO 69
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
514	3736	6880	644	500	700			MC4			0.14	5.94	21.22	2.97
522	273R	6880	644	500	700	0.19		5.1	30.00	1.17	0.05	5.46	17.95	1.22
226	310R	6880	598	500	600	1.30	0.783					6.37	24.43	1.02

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.21
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.94
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -3.21
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 8.42

Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 272.86

SEGMENTO 71
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
520	3736	200	598	150	600			MC4			1.06	6.37	24.43	25.88
526	273R	200	598	150	600	0.43		5.1	30.00	6.00	0.04	0.62	0.23	0.33
232	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
525	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
234	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
527	24ER	200						MC4				3.70	8.26	80.83

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 37.44
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.37
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 7.23
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -8.23
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 45.67
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 97.97

SEGMENTO 70
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
230	3736	400	598	250	600			MC4			1.04	6.37	24.43	25.53
524	273R	400	598	250	600	0.39		5.1	30.00	4.00	0.04	0.74	0.33	0.21
229	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
523	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
231	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 101.17
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.37
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -106.20
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.36
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 500.22
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 17.10

SEGMENTO 72
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
521	3736	6280	598	500	600			MC4			0.14	6.37	24.43	3.42
235	310R	6280	598	500	600	1.30	0.660					5.81	20.35	0.86

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 4.28
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.37

Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.81
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 4.08
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.20
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 273.06

SEGMENTO 74
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
528	3736	200	598	150	600			MC4			1.06	5.81	20.35	21.60
533	273R	200	598	150	600	0.43		5.1	30.00	6.00	0.04	0.62	0.23	0.33
241	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
532	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
243	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
534	24ER	200						MC4				3.70	8.26	80.83

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 33.16
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.81
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -12.30
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.46
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 73
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
239	3736	400	598	250	600			MC4			1.05	5.81	20.35	21.33
531	273R	400	598	250	600	0.39		5.1	30.00	4.00	0.04	0.74	0.33	0.21
238	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
530	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
240	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 96.97
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.81
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -110.27
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.24
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 500.30
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 17.02

SEGMENTO 75
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
529	3736	5680	598	500	600			MC4			0.14	5.81	20.35	2.85
537	273R	5680	598	500	600	0.19		5.1	30.00	1.20	0.05	5.26	16.65	1.20

244	310R	5680	547	500	500	1.30	0.853					6.31	23.98	1.11

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 5.15
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.81
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -3.62
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 8.78
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 281.84

SEGMENTO 77
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
535	3736	200	547	150	500			MC4			1.06	6.31	23.98	25.43
541	273R	200	547	150	500	0.35		5.1	30.00	5.00	0.04	0.74	0.33	0.33
250	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
540	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
252	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
542	24ER	200						MC4				3.70	8.26	71.85

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 36.99
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.31
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -8.68
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.66
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 76
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
248	3736	400	547	250	500			MC4			1.05	6.31	23.98	25.09
539	273R	400	547	250	500	0.30		5.1	30.00	3.33	0.04	0.89	0.48	0.23
247	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
538	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
249	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 100.75
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.31
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -106.65
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.40
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 509.24
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 8.09

SEGMENTO 78
Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
536	3736	5080	547	500	500			MC4			0.14	6.31	23.98	3.36
253	310R	5080	547	500	500	1.31	0.690					5.64	19.18	0.90

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.26
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.31
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.64
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 4.80
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -0.54
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 281.30

SEGMENTO 80
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
543	3736	200	547	150	500			MC4			1.06	5.64	19.18	20.41
548	273R	200	547	150	500	0.35		5.1	30.00	5.00	0.04	0.74	0.33	0.33
259	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
547	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
261	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
549	24ER	200						MC4				3.70	8.26	72.61

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 31.97
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.64
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -13.48
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.45
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 79
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
257	3736	400	547	250	500			MC4			1.05	5.64	19.18	20.15
546	273R	400	547	250	500	0.30		5.1	30.00	3.33	0.04	0.89	0.48	0.23
256	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
545	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
258	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 95.81
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.64
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -111.45
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.25
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 508.55
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 8.77

SEGMENTO 81
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
544	3736	4480	547	500	500			MC4			0.14	5.64	19.18	2.69
552	273R	4480	547	500	500	0.19		5.1	30.00	1.25	0.05	4.98	14.92	1.17
262	310R	4480	488	500	400	1.30	0.960					6.22	23.31	1.24

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.09
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.64
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.22
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -4.13
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 9.22
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 290.52

SEGMENTO 83
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
550	3736	3880	488	500	400			MC4			0.14	6.22	23.31	3.20
268	310R	3880	488	500	400	0.79	0.732					5.39	17.48	0.58

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 3.79
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.22
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.39
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 5.82
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: -2.04
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 288.48

SEGMENTO 104
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
555	3733 D	440	488	200	400			ASH6_33				5.39	17.48	5.24
593	273R	440	488	200	400	0.36		5.1	30.00	4.00	0.04	1.53	1.41	0.90
334	310R	440	152	200	100	1.50	4.141					6.11	22.48	6.22
336	079R	440	152	200	100			3.5	0.50	1.00	0.36	6.11	22.48	8.17
337	310R	440	152	200	100	1.41	4.141					6.11	22.48	5.84

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 26.38
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.39
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.11
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -5.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 31.38
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 319.86

SEGMENTO 106
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
594	3722 D	360	152	150	100			MC4			0.06	6.11	22.48	1.34

343	310R	360	133	150	100	1.31	5.542					6.67	26.76	7.24

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.57
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.11
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.67
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -4.27
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 12.85
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 332.71

SEGMENTO 108
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
597	3722 D	280	133	150	100			MC4			0.14	6.67	26.76	3.83
349	310R	280	133	150	100	1.30	3.463					5.19	16.19	4.52

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.35
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.19
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 10.57
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -2.22
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 330.49

SEGMENTO 110
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
599	3722 D	200	133	100	100			MC4			0.06	5.19	16.19	0.93
355	310R	200	109	100	100	1.31	4.990					5.56	18.58	6.51
601	42C1	200	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	5.56	18.58	9.80
357	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 17.24
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.19
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -16.47
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 33.71
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 384.20
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 133.12

SEGMENTO 109
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
353	3722 D	80	133	100	100			MC4			0.57	5.19	16.19	9.15
352	310R	80	109	100	100	0.76	0.910					2.22	2.97	0.69
600	42C1	80	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	2.22	2.97	1.57

354	05LC	80	98	98	98			MC4				2.95	5.23	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 11.41
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.19
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.95
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 10.96
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.45
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 350.94
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 166.38

SEGMENTO 107
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
347	3722 D	80	133	100	100			MC4			0.73	6.67	26.76	19.65
346	310R	80	109	100	100	0.76	0.910					2.22	2.97	0.69
598	42C1	80	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	2.22	2.97	1.57
348	05LC	80	98	98	98			MC4				2.95	5.23	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 21.91
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.95
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 21.53
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.38
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 353.09
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 164.23

SEGMENTO 105
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
341	3722 D	80	152	100	100			MC4			0.68	6.11	22.48	15.32
340	310R	80	109	100	100	0.76	0.910					2.22	2.97	0.69
595	42C1	80	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	2.22	2.97	1.57
342	05LC	80	98	98	98			MC4				2.95	5.23	20.00
596	24ER	80						MC4				2.22	2.97	51.74

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 17.58
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.11
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.95
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 17.26
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.32
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 391.92
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 125.40

SEGMENTO 103
Tipo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

ELEMENTO		Caudal Q	Diam. D/D_e	Ancho A	Alto B	Long. L	Dp_f/L	Fuente Tab	Ashrae X	Ashrae Y	Coeff. C_o	Veloc. V	P.Dinam P_v	Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
272	3733 D	3440	488	500	400			ASH6_33	0.40			5.39	17.48	4.37
271	310R	3440	488	500	400	1.71	0.585					4.78	13.74	1.00
273	079R	3440	488	500	400			3.5	0.80	0.74	0.56	4.78	13.74	7.64
274	310R	3440	488	500	400	1.41	0.585					4.78	13.74	0.83

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 13.83
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.39
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.78
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 3.74
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 10.09
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 298.58

SEGMENTO 85
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
556	3722 D	3160	488	400	400			MC4			0.07	4.78	13.74	0.91
280	310R	3160	437	400	400	1.28	0.866					5.49	18.12	1.11

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.02
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.78
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.49
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -4.38
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 6.40
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 304.97

SEGMENTO 87
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
559	3722 D	2880	437	500	400			MC4			0.21	5.49	18.12	3.86
563	273R	2880	437	500	400	0.14		5.1	30.00	1.14	0.05	4.00	9.63	0.63
286	310R	2880	455	500	350	1.31	0.594					4.57	12.58	0.78

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.27
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.49
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.57
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 5.54
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: -0.27
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 304.70

SEGMENTO 89
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
562	3722 D	2600	455	400	350			MC4			0.06	4.57	12.58	0.80

292	310R	2600	409	400	350	1.30	0.834					5.16	16.02	1.09

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 1.89
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.57
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.16
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -3.44
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 5.33
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 310.03

SEGMENTO 91
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
566	3722 D	2320	409	400	350			MC4			0.14	5.16	16.02	2.24
571	273R	2320	409	400	350	0.14		5.1	30.00	1.17	0.05	4.60	12.76	0.87
298	310R	2320	378	400	300	1.29	0.995					5.37	17.36	1.29

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.40
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.16
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -1.34
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 5.74
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 315.77

SEGMENTO 93
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
569	3736	280	378	150	300			MC4			0.77	5.37	17.36	13.35
575	273R	280	378	150	300	0.17		5.1	30.00	3.00	0.04	1.73	1.80	0.73
304	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
574	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
306	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 35.58
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.37
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -46.64
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 82.23
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 418.00
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 99.33

SEGMENTO 92
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
302	3736	320	378	150	300			MC4			0.67	5.37	17.36	11.68
573	273R	320	378	150	300	0.13		5.1	30.00	2.00	0.05	1.98	2.35	0.47
301	310R	320	164	150	150	0.77	1.561					3.95	9.40	1.20
572	42C1	320	164	150	150	0.05		4.7	30.00	2.98	0.41	3.95	9.40	34.13

303	05LC	320	98	98	98			MC4				11.78	83.60	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 47.49
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.37
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 11.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -66.24
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 113.73
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 449.50
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 67.83

SEGMENTO 94
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
570	3736	1720	378	350	300			MC4			0.14	5.37	17.36	2.39
307	310R	1720	354	350	300	1.31	0.787					4.55	12.46	1.03

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.41
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.37
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.55
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 4.90
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -1.48
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 314.29

SEGMENTO 96
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
576	3736	280	354	150	300			MC4			0.66	4.55	12.46	8.19
581	273R	280	354	150	300	0.17		5.1	30.00	3.00	0.04	1.73	1.80	0.73
313	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
580	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
315	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 30.42
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.55
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -51.54
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 81.96
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 416.25
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 101.07

SEGMENTO 95
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
311	3736	320	354	150	300			MC4			0.55	4.55	12.46	6.83

579	273R	320	354	150	300	0.13		5.1	30.00	2.00	0.05	1.98	2.35	0.47
310	310R	320	164	150	150	0.77	1.561					3.95	9.40	1.20
578	42C1	320	164	150	150	0.05		4.7	30.00	2.98	0.41	3.95	9.40	34.13
312	05LC	320	98	98	98			MC4				11.78	83.60	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 42.64
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.55
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 11.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -71.14
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 113.78
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 448.06
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 69.26

SEGMENTO 97
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
577	3736	1120	354	300	300			MC4			0.14	4.55	12.46	1.75
584	273R	1120	354	300	300	0.23		5.1	30.00	2.00	0.05	3.46	7.19	1.44
316	310R	1120	229	300	150	1.30	3.091					6.91	28.77	4.01

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 7.20
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.55
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.91
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -16.31
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 23.51
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 337.79

SEGMENTO 99
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
582	3736	520	229	250	150			MC4			0.24	6.91	28.77	6.91
322	310R	520	210	250	150	2.23	1.130					3.85	8.93	2.52

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 9.43
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.91
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.85
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 19.84
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -10.42
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 327.38

SEGMENTO 101
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
586	3733 D	240	210	150	150			ASH6_33	0.60			3.85	8.93	2.59
590	273R	240	210	150	150	0.04		5.1	30.00	1.50	0.05	2.96	5.29	0.59
328	310R	240	133	150	100	0.67	2.595					4.44	11.89	1.73

589	42C1	240	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	4.44	11.89	14.11
330	05LC	240	98	98	98			MC4				8.84	47.03	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 19.02
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.85
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 8.84
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -38.09
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 57.11
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 404.49
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 112.84

SEGMENTO 100
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
326	3733 D	280	210	150	150			ASH6_33				3.85	8.93	2.59
588	273R	280	210	150	150	0.04		5.1	30.00	1.50	0.05	3.46	7.19	0.81
325	310R	280	133	150	100	0.77	3.463					5.19	16.19	2.67
587	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
327	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 25.27
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.85
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -55.07
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 80.35
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 427.72
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 89.60

SEGMENTO 98
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
320	3736	320	229	150	150			MC4			0.39	6.91	28.77	11.13
319	310R	320	164	150	150	0.77	1.561					3.95	9.40	1.20
585	42C1	320	164	150	150	0.05		4.7	30.00	2.98	0.41	3.95	9.40	34.13
321	05LC	320	98	98	98			MC4				11.78	83.60	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 46.47
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.91
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 11.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -54.83
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 101.29
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 459.08
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 58.24

SEGMENTO 102

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
583	3736	280	229	150	150			MC4			0.44	6.91	28.77	12.66
592	273R	280	229	150	150	0.04		5.1	30.00	1.50	0.05	3.46	7.19	0.81
331	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
591	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
333	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 34.97
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.91
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -35.23
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 70.20
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 427.99
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 89.33

SEGMENTO 90
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
296	3722 D	280	409	150	350			MC4			0.84	5.16	16.02	13.43
568	273R	280	409	150	350	0.22		5.1	30.00	3.50	0.04	1.48	1.32	0.69
295	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
567	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
297	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 35.62
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.16
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -47.99
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 83.61
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 413.64
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 103.69

SEGMENTO 88
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
290	3722 D	280	455	150	350			MC4			0.76	4.57	12.58	9.60
565	273R	280	455	150	350	0.22		5.1	30.00	3.50	0.04	1.48	1.32	0.69
289	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
564	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
291	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 31.80

Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.57
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -51.43
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 83.22
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 407.92
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 109.40

SEGMENTO 86
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
284	3722 D	280	437	150	400			MC4			0.94	5.49	18.12	17.09
561	273R	280	437	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	1.30	1.01	0.65
283	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
560	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
285	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 39.25
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.49
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -45.89
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 85.14
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 410.11
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 107.22

SEGMENTO 84
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
278	3722 D	280	488	150	400			MC4			0.87	4.78	13.74	11.95
558	273R	280	488	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	1.30	1.01	0.65
277	310R	280	133	150	100	0.67	3.463					5.19	16.19	2.30
557	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
279	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 34.10
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.78
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -50.26
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 84.37
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 402.94
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 114.38

SEGMENTO 82
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
266	3736	400	488	250	400			MC4			1.02	6.22	23.31	23.81
554	273R	400	488	250	400	0.22		5.1	30.00	2.67	0.05	1.11	0.74	0.25
265	310R	400	210	250	150	0.73	0.697					2.96	5.29	0.51
553	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
267	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 99.49
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.22
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -107.32
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 206.80
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 517.32
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 111
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
551	3736	200	488	150	400			MC4			1.06	6.22	23.31	24.76
603	273R	200	488	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	0.93	0.52	0.33
358	310R	200	133	150	100	0.77	1.852					3.70	8.26	1.43
602	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
360	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
604	24ER	200						MC4				3.70	8.26	63.17

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 36.32
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.22
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -9.35
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 45.67
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 56
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
25	3722 D	9320	886	600	500			MC4			0.52	7.38	32.80	17.02
364	023R	9320	886	600	500	0.27		4.3	30.00	1.40	0.30	8.63	44.83	13.45
24	310R	9320	708	600	700	1.05	0.600					6.16	22.87	0.63

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 31.10
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 7.38
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.16
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 9.92
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 21.18

Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 231.66

SEGMENTO 3
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
362	3736	400	708	250	700			MC4			1.05	6.16	22.87	23.90
369	273R	400	708	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
30	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
368	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
32	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00
370	24ER	400						MC4				2.96	5.29	58.35

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 99.56
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.16
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -107.75
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.31
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 517.32
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 0.00

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
28	3736	200	708	150	700			MC4			1.06	6.16	22.87	24.21
366	273R	200	708	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
27	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
365	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
29	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
367	24ER	200						MC4				3.70	8.26	122.16

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 35.75
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.16
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 7.37
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -9.78
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 45.53
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 97.97

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
363	3736	8720	708	500	700			MC4			0.06	6.16	22.87	1.44
33	310R	8720	644	500	700	1.30	0.848					6.92	28.83	1.10

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 2.54
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.16

Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.92
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -5.96
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 8.50
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 240.17

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
371	3736	8120	644	500	700			MC4			0.14	6.92	28.83	4.04
39	310R	8120	644	500	700	1.30	0.740					6.44	25.00	0.96

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 5.00
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.92
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.44
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 3.83
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 1.17
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 241.33

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
376	3736	400	644	250	700			MC4			1.04	6.44	25.00	26.10
382	273R	400	644	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
45	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
381	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
47	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 101.76
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -105.62
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 207.38
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 468.72
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 48.61

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
43	3736	200	644	150	700			MC4			1.06	6.44	25.00	26.40
379	273R	200	644	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
42	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
378	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
44	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
380	24ER	200						MC4				3.70	8.26	112.43

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 37.94

Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.44
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -7.65
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 45.59
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
377	3736	7520	644	500	700			MC4			0.14	6.44	25.00	3.50
48	310R	7520	644	500	700	1.30	0.642					5.97	21.44	0.83

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 4.33
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.44
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.97
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 3.56
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 0.78
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 242.11

SEGMENTO 11
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
383	3736	6920	644	500	700			MC4			0.14	5.97	21.44	3.00
391	273R	6920	644	500	700	0.19		5.1	30.00	1.17	0.05	5.49	18.16	1.24
54	310R	6920	598	500	600	1.30	0.792					6.41	24.72	1.03

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.27
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.97
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.41
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -3.27
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 8.54
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 250.65

SEGMENTO 52
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
388	3736	200	598	150	600			MC4			1.06	6.41	24.72	26.12
483	273R	200	598	150	600	0.43		5.1	30.00	6.00	0.04	0.62	0.23	0.33
175	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
482	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
177	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
484	24ER	200						MC4				3.70	8.26	103.13

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 37.63
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.41
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -7.94
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 45.57

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 419.35

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 97.97

SEGMENTO 51
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
389	3736	6320	598	500	600			MC4			0.14	6.41	24.72	3.46
57	310R	6320	598	500	600	1.30	0.668					5.85	20.61	0.87

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 4.33
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.41
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 5.85
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 4.10
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 0.23
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 250.88

SEGMENTO 13
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
392	3736	400	598	250	600			MC4			1.05	5.85	20.61	21.60
398	273R	400	598	250	600	0.39		5.1	30.00	4.00	0.04	0.74	0.33	0.21
61	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
397	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
63	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 97.26
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.85
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -110.01
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.27
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 478.15
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 39.18

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
59	3736	200	598	150	600			MC4			1.06	5.85	20.61	21.88
395	273R	200	598	150	600	0.43		5.1	30.00	6.00	0.04	0.62	0.23	0.33
58	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
394	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
60	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
396	24ER	200						MC4				3.70	8.26	103.04

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 33.39
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.85
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 7.37

Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -12.04
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 45.43
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 14
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
393	3736	5720	598	500	600			MC4			0.14	5.85	20.61	2.89
401	273R	5720	598	500	600	0.19		5.1	30.00	1.20	0.05	5.30	16.89	1.22
64	310R	5720	547	500	500	1.30	0.865					6.36	24.32	1.12

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.23
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.85
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.36
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -3.70
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 8.93
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 259.81

SEGMENTO 16
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
399	3736	400	547	250	500			MC4			1.05	6.36	24.32	25.45
406	273R	400	547	250	500	0.30		5.1	30.00	3.33	0.04	0.89	0.48	0.23
70	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
405	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
72	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 101.13
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.36
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 14.73
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -106.31
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 207.44
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 487.24
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 30.08

SEGMENTO 15
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
68	3736	200	547	150	500			MC4			1.06	6.36	24.32	25.74
403	273R	200	547	150	500	0.35		5.1	30.00	5.00	0.04	0.74	0.33	0.33
67	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
402	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
69	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00

404	24ER	200						MC4				3.70	8.26	93.95

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 37.26
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.36
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -8.34
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.60
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 17
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
400	3736	5120	547	500	500			MC4			0.14	6.36	24.32	3.40
73	310R	5120	547	500	500	1.30	0.701					5.69	19.48	0.91

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.32
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.36
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.69
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 4.83
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -0.52
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 259.29

SEGMENTO 19
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
407	3736	4520	547	500	500			MC4			0.14	5.69	19.48	2.73
415	273R	4520	547	500	500	0.19		5.1	30.00	1.25	0.05	5.02	15.18	1.19
79	310R	4520	488	500	400	1.30	0.977					6.28	23.73	1.27

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 5.18
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.69
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.28
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -4.24
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 9.43
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 268.71

SEGMENTO 48
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
412	3736	200	488	150	400			MC4			1.06	6.28	23.73	25.19
476	273R	200	488	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	0.93	0.52	0.33
166	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
475	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
168	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
477	24ER	200						MC4				3.70	8.26	85.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 36.71
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.28

Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -8.93
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 45.64
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 47
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
413	3736	3920	488	500	400			MC4			0.14	6.28	23.73	3.26
82	310R	3920	488	500	400	0.67	0.747					5.44	17.84	0.50

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 3.76
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.28
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.44
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 5.88
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -2.12
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 266.59

SEGMENTO 27
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
416	3733 D	3480	488	500	400			ASH6_33				5.44	17.84	4.46
107	310R	3480	488	500	400	1.71	0.599					4.83	14.06	1.03
109	079R	3480	488	500	400			3.5	0.80	0.74	0.55	4.83	14.06	7.79
110	310R	3480	488	500	400	1.54	0.599					4.83	14.06	0.92

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 14.20
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.83
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 3.78
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 10.42
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 277.01

SEGMENTO 29
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
426	3722 D	3200	488	400	400			MC4			0.07	4.83	14.06	0.93
116	310R	3200	437	400	400	1.30	0.884					5.56	18.58	1.15

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.08
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.83
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.56
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -4.52
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 6.59
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 283.60

SEGMENTO 31
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
430	3722 D	2920	437	400	400			MC4			0.14	5.56	18.58	2.60
122	310R	2920	437	400	400	1.30	0.744					5.07	15.47	0.97

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 3.57
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.56
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.07
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 3.11
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 0.46
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 284.06

SEGMENTO 33
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
434	3722 D	2640	437	400	400			MC4			0.14	5.07	15.47	2.17
439	273R	2640	437	400	400	0.14		5.1	30.00	1.14	0.05	4.58	12.65	0.83
128	310R	2640	409	400	350	1.30	0.855					5.24	16.52	1.11

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 4.10
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.07
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.24
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -1.05
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 5.15
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 289.21

SEGMENTO 35
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
438	3722 D	2360	409	350	350			MC4			0.05	5.24	16.52	0.86
134	310R	2360	383	350	350	1.30	0.964					5.35	17.24	1.25

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 2.11
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.24
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.35
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: -0.72
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 2.84
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 292.05

SEGMENTO 37
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
443	3736	1760	383	350	350			MC4			0.16	5.35	17.24	2.74

451	273R	1760	383	350	350	0.14		5.1	30.00	1.17	0.05	3.99	9.59	0.65
140	310R	1760	354	350	300	1.30	0.824					4.66	13.05	1.07

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.46
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.35
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.66
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 4.19
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.28
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 292.33

SEGMENTO 44
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
448	3736	280	354	150	300			MC4			0.67	4.66	13.05	8.70
469	273R	280	354	150	300	0.17		5.1	30.00	3.00	0.04	1.73	1.80	0.73
157	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
468	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
159	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
470	24ER	280						MC4				5.19	16.19	56.71

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 30.71
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.66
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -50.96
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 81.67
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 66.62

SEGMENTO 43
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
449	3736	1160	354	350	300			MC4			0.21	4.66	13.05	2.78
455	273R	1160	354	350	300	0.19		5.1	30.00	1.50	0.05	3.07	5.67	0.64
143	310R	1160	286	350	200	1.30	1.078					4.60	12.76	1.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.82
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.66
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.60
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.29
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 4.52
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 296.85

SEGMENTO 41
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
452	3736	280	286	150	200			MC4			0.39	4.60	12.76	4.94
464	273R	280	286	150	200	0.09		5.1	30.00	2.00	0.05	2.59	4.05	0.81
151	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08

463	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
153	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
465	24ER	280						MC4				5.19	16.19	55.57

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 27.03
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.60
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 10.31
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -51.25
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 78.28
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 66.62

SEGMENTO 40
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
453	3736	560	286	250	200			MC4			0.15	4.60	12.76	1.87
457	273R	560	286	250	200	0.14		5.1	30.00	1.33	0.05	3.11	5.83	0.52
144	310R	560	210	250	150	2.22	1.299					4.15	10.36	2.88
458	24ER	560						MC4				4.15	10.36	52.24

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 5.27
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.60
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 4.15
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 2.40
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 2.87
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 351.96

SEGMENTO 39
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
456	3733 D	280	210	150	150			ASH6_33				4.15	10.36	3.00
462	273R	280	210	150	150	0.04		5.1	30.00	1.50	0.05	3.46	7.19	0.81
148	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
461	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
150	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 25.09
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.15
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 10.31
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -53.65
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 78.74
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 398.47
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 66.62

SEGMENTO 38
Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
146	3733 D	280	210	150	150			ASH6_33	0.60			4.15	10.36	3.00
460	273R	280	210	150	150	0.04		5.1	30.00	1.50	0.05	3.46	7.19	0.81
145	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
459	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
147	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 25.09
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.15
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 10.31
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -53.65
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 78.74
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 398.47
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 66.62

SEGMENTO 42
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
454	3736	320	286	150	200			MC4			0.35	4.60	12.76	4.51
467	273R	320	286	150	200	0.04		5.1	30.00	1.33	0.05	2.96	5.29	0.47
154	310R	320	164	150	150	0.60	1.561					3.95	9.40	0.94
466	42C1	320	164	150	150	0.05		4.7	30.00	2.98	0.41	3.95	9.40	34.13
156	05LC	320	98	98	98			MC4				11.78	83.60	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 40.05
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.60
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 11.78
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -70.84
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 110.90
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 427.75
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 89.58

SEGMENTO 45
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
450	3736	320	354	150	300			MC4			0.57	4.66	13.05	7.42
472	273R	320	354	150	300	0.13		5.1	30.00	2.00	0.05	1.98	2.35	0.47
160	310R	320	164	150	150	0.70	1.561					3.95	9.40	1.10
471	42C1	320	164	150	150	0.05		4.7	30.00	2.98	0.41	3.95	9.40	34.13
162	05LC	320	98	98	98			MC4				11.78	83.60	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 43.12
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 4.66
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 11.78
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -70.55
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] :

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 113.67
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 425.99 : 91.33

SEGMENTO 36
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
138	3736	280	383	150	350			MC4			0.85	5.35	17.24	14.69
446	273R	280	383	150	350	0.22		5.1	30.00	3.50	0.04	1.48	1.32	0.69
137	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
445	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
139	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
447	24ER	280						MC4				5.19	16.19	55.23

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 36.66
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.35
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -46.77
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 83.43
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 66.62

SEGMENTO 46
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
444	3736	320	383	150	350			MC4			0.78	5.35	17.24	13.53
474	273R	320	383	150	350	0.17		5.1	30.00	2.33	0.05	1.69	1.73	0.45
163	310R	320	164	150	150	0.70	1.561					3.95	9.40	1.10
473	42C1	320	164	150	150	0.05		4.7	30.00	2.98	0.41	3.95	9.40	34.13
165	05LC	320	98	98	98			MC4				11.78	83.60	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 49.21
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.35
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 11.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -66.36
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 115.57
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 427.62
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 89.70

SEGMENTO 34
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
132	3722 D	280	409	150	350			MC4			0.85	5.24	16.52	14.06

441	273R	280	409	150	350	0.22		5.1	30.00	3.50	0.04	1.48	1.32	0.69
131	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
440	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
133	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
442	24ER	280						MC4				5.19	16.19	57.97

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 36.03
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.24
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -47.49
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 83.52
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 66.62

SEGMENTO 32
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
126	3722 D	280	437	150	400			MC4			0.92	5.07	15.47	14.17
436	273R	280	437	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	1.30	1.01	0.65
125	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
435	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
127	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
437	24ER	280						MC4				5.19	16.19	62.01

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 36.10
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.07
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -48.54
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 84.64
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 66.62

SEGMENTO 30
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
120	3722 D	280	437	150	400			MC4			0.94	5.56	18.58	17.55
432	273R	280	437	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	1.30	1.01	0.65
119	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
431	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
121	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
433	24ER	280						MC4				5.19	16.19	62.19

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 39.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.56
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -45.43

Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 84.91
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 66.62

SEGMENTO 28
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
114	3722 D	280	488	150	400			MC4			0.88	4.83	14.06	12.43
428	273R	280	488	150	400	0.26		5.1	30.00	4.00	0.04	1.30	1.01	0.65
113	310R	280	133	150	100	0.60	3.463					5.19	16.19	2.08
427	42C1	280	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	5.19	16.19	19.20
115	05LC	280	98	98	98			MC4				10.31	64.01	20.00
429	24ER	280						MC4				5.19	16.19	69.39

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 34.36
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.83
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 10.31
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -49.94
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 84.30
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 450.71
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 66.62

SEGMENTO 26
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
84	3733 D	440	488	200	400			ASH6_33	1.00			5.44	17.84	5.35
417	273R	440	488	200	400	0.36		5.1	30.00	4.00	0.04	1.53	1.41	0.90
83	310R	440	152	200	100	1.22	4.141					6.11	22.48	5.07
85	079R	440	152	200	100			3.5	0.50	1.00	0.36	6.11	22.48	8.17
418	24ER	440						MC4				6.11	22.48	57.97
86	310R	440	152	200	100	1.54	4.141					6.11	22.48	6.37

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 25.85
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.44
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.11
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -4.64
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 30.49
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 355.05

SEGMENTO 21
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
419	3722 D	360	152	150	100			MC4			0.06	6.11	22.48	1.34
92	310R	360	133	150	100	1.30	5.542					6.67	26.76	7.21

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.55
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.11
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 6.67
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -4.27
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 12.82
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 309.91

SEGMENTO 23
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
421	3722 D	280	133	150	100			MC4			0.14	6.67	26.76	3.83
98	310R	280	133	150	100	1.30	3.463					5.19	16.19	4.50

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 8.33
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 5.19
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 10.57
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -2.24
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 307.67

SEGMENTO 25
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
423	3722 D	200	133	100	100			MC4			0.06	5.19	16.19	0.93
104	310R	200	109	100	100	1.31	4.990					5.56	18.58	6.52
425	42C1	200	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	5.56	18.58	9.80
106	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 17.25
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.19
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 7.37
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: -16.47
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 33.72
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 361.39
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 97.97

SEGMENTO 24
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
102	3722 D	80	133	100	100			MC4			0.57	5.19	16.19	9.15
101	310R	80	109	100	100	0.97	0.910					2.22	2.97	0.88
424	42C1	80	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	2.22	2.97	1.57
103	05LC	80	98	98	98			MC4				2.95	5.23	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 11.60
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 5.19
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.95
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 10.96
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.64
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 328.31
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 131.05

SEGMENTO 22
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
96	3722 D	80	133	100	100			MC4			0.73	6.67	26.76	19.65
95	310R	80	109	100	100	0.97	0.910					2.22	2.97	0.88
422	42C1	80	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	2.22	2.97	1.57
97	05LC	80	98	98	98			MC4				2.95	5.23	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 22.10
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.67
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.95
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 21.53
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.57
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 330.48
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 128.88

SEGMENTO 20
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
90	3722 D	80	152	100	100			MC4			0.68	6.11	22.48	15.32
89	310R	80	109	100	100	0.97	0.910					2.22	2.97	0.88
420	42C1	80	109	100	100	0.00		4.7	30.00	1.33	0.30	2.22	2.97	1.57
91	05LC	80	98	98	98			MC4				2.95	5.23	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 17.77
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.11
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.95
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 17.26
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.51
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 317.59
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 141.76

SEGMENTO 49
Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
414	3736	400	488	250	400			MC4			1.03	6.28	23.73	24.41
479	273R	400	488	250	400	0.22		5.1	30.00	2.67	0.05	1.11	0.74	0.25
169	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
478	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
171	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 100.10
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.28
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -106.90
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.00
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 495.72
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 21.61

SEGMENTO 18
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
77	3736	200	547	150	500			MC4			1.06	5.69	19.48	20.73
410	273R	200	547	150	500	0.35		5.1	30.00	5.00	0.04	0.74	0.33	0.33
76	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
409	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
78	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
411	24ER	200						MC4				3.70	8.26	94.65

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 32.25
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.69
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 7.37
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -13.17
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 45.42
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 97.97

SEGMENTO 50
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
408	3736	400	547	250	500			MC4			1.05	5.69	19.48	20.47
481	273R	400	547	250	500	0.30		5.1	30.00	3.33	0.04	0.89	0.48	0.23
172	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
480	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
174	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 96.14
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.69
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -111.14

Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.28

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 486.57

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 30.75

SEGMENTO 53

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
390	3736	400	598	250	600			MC4			1.04	6.41	24.72	25.81
486	273R	400	598	250	600	0.39		5.1	30.00	4.00	0.04	0.74	0.33	0.21
178	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
485	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
180	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 101.47

Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.41

Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73

Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -105.91

Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.38

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 478.03

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 39.29

SEGMENTO 10

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
52	3736	200	644	150	700			MC4			1.06	5.97	21.44	22.70
386	273R	200	644	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
51	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
385	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
53	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
387	24ER	200						MC4				3.70	8.26	111.80

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 34.23

Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.97

Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 7.37

Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -11.21

Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 45.45

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 419.35

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 97.97

SEGMENTO 54

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]

384	3736	400	644	250	700			MC4			1.05	5.97	21.44	22.43
488	273R	400	644	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
181	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
487	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
183	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 98.08
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.97
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -109.18
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.26
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 469.37
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 47.95

SEGMENTO 5
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
37	3736	200	644	150	700			MC4			1.05	6.92	28.83	30.39
374	273R	200	644	150	700	0.52		5.1	30.00	7.00	0.04	0.53	0.17	0.35
36	310R	200	133	150	100	0.75	1.852					3.70	8.26	1.39
373	42C1	200	133	150	100	0.05		4.7	30.00	1.99	0.30	3.70	8.26	9.80
38	05LC	200	98	98	98			MC4				7.37	32.66	20.00
375	24ER	200						MC4				3.70	8.26	113.44

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 41.93
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.92
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 7.37
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -3.82
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 45.75
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 419.35
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 97.97

SEGMENTO 55
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
372	3736	400	644	250	700			MC4			1.04	6.92	28.83	30.02
490	273R	400	644	250	700	0.48		5.1	30.00	4.67	0.04	0.63	0.24	0.21
184	310R	400	210	250	150	0.75	0.697					2.96	5.29	0.52
489	42C1	400	210	250	150	0.13		4.7	30.00	4.97	0.57	2.96	5.29	74.92
186	05LC	400	98	98	98			MC4				14.73	130.63	20.00

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 105.68
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.92
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 14.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : -101.79
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 207.47

Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 467.64
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 49.68

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 2
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 0.8
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 30.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 50.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 280.42
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 253.74

CAMINO DESFAVORABLE 001 003 004

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	3595	420	500	300	1.09	1.345					6.66	26.68	1.47
2	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
3	310R	3595	420	500	300	1.00	1.345					6.66	26.68	1.35
5	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
6	310R	3595	420	500	300	2.88	1.345					6.66	26.68	3.88
8	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
9	310R	3595	420	500	300	3.05	1.345					6.66	26.68	4.11
11	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
12	310R	3595	420	500	300	2.81	1.345					6.66	26.68	3.79
14	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
15	310R	3595	420	500	300	1.70	1.345					6.66	26.68	2.29
17	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
18	310R	3595	420	500	300	2.62	1.345					6.66	26.68	3.52
20	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
21	310R	3595	420	500	300	1.52	1.345					6.66	26.68	2.05
23	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
24	310R	3595	420	500	300	5.42	1.345					6.66	26.68	7.29
26	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
27	310R	3595	420	500	300	1.74	1.345					6.66	26.68	2.34
29	079R	3595	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.55	6.66	26.68	14.75
30	310R	3595	420	500	300	3.84	1.345					6.66	26.68	5.16

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 184.77
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.66
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.66
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 184.77
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 184.77

SEGMENTO 3

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
70	3722 D	3270	420	500	300			MC4			0.14	6.66	26.68	3.74
39	310R	3270	420	500	300	3.50	1.125					6.06	22.08	3.94
41	079R	3270	420	500	300			3.5	0.60	0.74	0.57	6.06	22.08	12.68
42	310R	3270	420	500	300	1.00	1.125					6.06	22.08	1.13

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 21.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.66
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.06
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 21.48
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 206.25

SEGMENTO 5

Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c

N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
74	3722 D	2550	420	500	300			MC4			0.61	6.06	22.08	13.52
52	310R	2550	420	500	300	4.15	0.703					4.72	13.42	2.92

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 16.43
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.06
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 4.72
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 16.43
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 222.68

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
79	3722 D	1700	420	500	250			MC4			0.21	4.72	13.42	2.86
58	310R	1700	381	500	250	3.37	0.536					3.78	8.59	1.80

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 4.66
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.72
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 3.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 4.66
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 227.34

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
82	3722 D	850	381	500	200			MC4			0.31	3.78	8.59	2.63
85	023R	850	381	500	200	0.23		4.3	1.00	1.43	0.14	2.36	3.36	0.96
64	310R	850	286	350	200	6.14	0.606					3.37	6.85	3.72
66	079R	850	286	350	200			3.5	1.17	0.90	0.45	3.37	6.85	3.08
87	023R	850	286	350	200	0.04		4.3	5.00	1.17	0.14	2.25	3.04	0.58
67	310R	850	328	300	300	0.50	0.311					2.62	4.14	0.16
86	273R	850	328	300	300	0.45		5.1	180.00	2.98	0.33	2.62	4.14	1.38
69	05LR	850	825	825	325			MC4				0.88	0.47	2.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 12.50
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.78
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 0.88
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 12.50
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 242.05
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 11.70

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO	2 Caudal	3 Diam.	4 Ancho	5 Alto	6 Long.	7 Dp_f/L	8 Fuente	9 Ashrae	10 Ashrae	11 Coeff.	12 Veloc.	13 P.Dinam	14 Pérdida

		Q	D/D_e	A	B	L		Tab	X	Y	C_o	V	P_v	Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
62	3722 D	850	381	350	500			MC4			0.58	3.78	8.59	5.00
84	023R	850	381	350	500	0.26		4.3	30.00	2.50	0.35	1.35	1.10	2.43
61	310R	850	286	350	200	0.50	0.606					3.37	6.85	0.30
83	273R	850	286	350	200	0.41		5.1	180.00	3.83	0.40	3.37	6.85	2.72
63	05LR	850	825	825	325			MC4				0.88	0.47	2.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 10.45
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.78
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 0.88
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 10.45
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 240.00
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 13.75

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
56	3722 D	850	420	300	500			MC4			0.50	4.72	13.42	6.68
81	023R	850	420	300	500	0.22		4.3	26.00	2.00	0.28	1.57	1.49	1.67
55	310R	850	299	300	250	0.50	0.491					3.15	5.97	0.25
80	273R	850	299	300	250	0.45		5.1	180.00	3.58	0.38	3.15	5.97	2.26
57	05LR	850	825	825	325			MC4				0.88	0.47	2.20

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 10.85
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 4.72
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 0.88
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 10.85
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 235.74
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 18.01

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
75	3722 D	720	420	350	300			MC4			0.43	6.06	22.08	9.43
76	023R	720	420	350	300	0.19		4.3	2.00	1.50	0.14	1.90	2.18	0.69
45	310R	720	286	350	200	2.63	0.447					2.86	4.91	1.17
44	079R	720	286	350	200			3.5	0.57	0.84	0.61	2.86	4.91	3.00
46	310R	720	286	350	200	26.17	0.447					2.86	4.91	11.69
48	079R	720	286	350	200			3.5	1.00	0.84	0.58	2.86	4.91	2.75
78	023R	720	286	350	200	0.13		4.3	16.00	1.75	0.22	1.63	1.60	1.06
49	310R	720	286	350	200	0.50	0.447					2.86	4.91	0.22
77	023R	720	286	350	200	0.41		4.3	180.00	1.47	0.30	2.86	4.91	1.47

51	05LR	720	825	825	125			MC4				1.94	2.26	16.00

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 31.50
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.06
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.94
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 31.50
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 253.74
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
34	3722 D	325	420	150	300			MC4			0.80	6.66	26.68	21.45
71	023R	325	420	150	300	0.27		4.3	8.00	3.00	0.17	2.01	2.42	3.71
33	310R	325	133	150	100	1.42	4.573					6.02	21.81	6.50
35	079R	325	133	150	100			3.5	1.00	1.17	0.31	6.02	21.81	6.69
73	023R	325	133	150	100	0.04		4.3	5.00	1.50	0.14	4.01	9.69	3.05
36	310R	325	133	150	100	0.50	4.573					6.02	21.81	2.29
72	273R	325	133	150	100	0.58		5.1	180.00	6.88	0.42	6.02	21.81	9.21
38	05LR	325	825	825	125			MC4				0.88	0.46	3.30

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 52.90
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 6.66
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 0.88
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 52.90
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 240.97
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 12.78

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 8.0
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 10.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 10.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 144.53
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 118.73

CAMINO DESFAVORABLE 001 002

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	8250	644	700	500	1.93	0.761					6.55	25.81	1.47
2	079R	8250	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	6.55	25.81	11.60
3	310R	8250	644	700	500	1.76	0.761					6.55	25.81	1.34
5	079R	8250	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	6.55	25.81	11.60
6	310R	8250	644	700	500	4.20	0.761					6.55	25.81	3.19
8	079R	8250	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	6.55	25.81	11.60
9	310R	8250	644	700	500	1.00	0.761					6.55	25.81	0.76
11	079R	8250	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	6.55	25.81	11.60
12	310R	8250	644	700	500	2.63	0.761					6.55	25.81	2.00
14	079R	8250	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	6.55	25.81	11.60
15	310R	8250	644	700	500	5.68	0.761					6.55	25.81	4.32
17	079R	8250	644	700	500			3.5	0.71	0.79	0.45	6.55	25.81	11.60
18	310R	8250	644	700	500	2.02	0.761					6.55	25.81	1.54

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 84.25
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 6.55
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 6.55
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 84.25
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 84.25

SEGMENTO 3

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
48	10RA	6600	644	700	500			ASH6_28M	0.80			6.55	25.81	0.52
24	310R	6600	644	700	500	2.22	0.500					5.24	16.52	1.11

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 1.62
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 6.55
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 5.24
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 1.62
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 85.88

SEGMENTO 5

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
49	10RA	4950	644	700	500			ASH6_28M	0.75			5.24	16.52	0.50
30	310R	4950	644	700	500	2.22	0.293					3.93	9.29	0.65

Pérdida de carga acumulada del segmento	**Dp_t**	[Pa]	: 1.14
Velocidad en la sección inicial del segmento	**V_m**	[m/s]	: 5.24
Velocidad en la sección final del segmento	**V_v**	[m/s]	: 3.93
Recuperación de presión estática del segmento	**Dp_r**	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	**Dp_{tn}**	[Pa]	: 1.14
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	**SDp_{tn}**	[Pa]	: 87.02

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
50	10RA	3300	644	700	500			ASH6_28M	0.67			3.93	9.29	0.43
36	310R	3300	644	700	500	2.22	0.138					2.62	4.13	0.31

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 0.74
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 3.93
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 2.62
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 0.74
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 87.76

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
51	10RA	1650	644	700	500			ASH6_28M	0.50			2.62	4.13	0.37
42	310R	1650	644	700	500	2.22	0.039					1.31	1.03	0.09
44	10RAT	1650	644	700	500			2.6f	1.00	0.66	2.85	1.31	1.03	5.02
45	310R	1650	561	625	425	0.07	0.076					1.73	1.79	0.01
47	05LR	1650	625	625	425			MC4				1.73	1.79	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.48
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.62
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.73
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 5.48
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 101.64
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 17.08

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
40	10RA	1650	644	625	425			ASH6_28	0.50	0.66		2.62	4.13	5.24
39	310R	1650	561	625	425	0.07	0.076					1.73	1.79	0.01
41	05LR	1650	625	625	425			MC4				1.73	1.79	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.25
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 2.62
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.73
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 5.25
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 101.41

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 17.31

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
34	10RA	1650	644	625	425			ASH6_28	0.33	0.44		3.93	9.29	9.97
33	310R	1650	561	625	425	0.07	0.076					1.73	1.79	0.01
35	05LR	1650	625	625	425			MC4				1.73	1.79	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 9.98
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 3.93
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 9.98
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 105.40
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 13.32

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
28	10RA	1650	644	625	425			ASH6_28	0.25	0.33		5.24	16.52	17.01
27	310R	1650	561	625	425	0.07	0.076					1.73	1.79	0.01
29	05LR	1650	625	625	425			MC4				1.73	1.79	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 17.02
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 5.24
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 17.02
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] : 111.30
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable **Dp_{Tmr}** [Pa] : 7.43

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
22	10RA	1650	644	625	425			ASH6_28	0.20	0.26		6.55	25.81	26.07
21	310R	1650	561	625	425	0.07	0.076					1.73	1.79	0.01
23	05LR	1650	625	625	425			MC4				1.73	1.79	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento **Dp_t** [Pa] : 26.07
Velocidad en la sección inicial del segmento **V_m** [m/s] : 6.55
Velocidad en la sección final del segmento **V_v** [m/s] : 1.73
Recuperación de presión estática del segmento **Dp_r** [Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación **Dp_{tn}** [Pa] : 26.07
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado **SDp_{tn}** [Pa] :

Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	118.73 : 0.00

CALCULO DE CONDUCTOS



DATOS GENERALES

Cliente:

Ciudad:

Proyectista:

SISTEMA:
Nº Expediente:
Dibujo n.:
Referencia:
Construcción:
Sistema:
Zona:

Circuito:

Altitud s.n.m	[m]: 0	**Altura**	[m]: 0
Temperatura aire	[°C]:	**Humedad Relativa aire**	[%]:

Método de cálculo: PERDIDA DE CARGA CONSTANTE

DATOS DE CALCULO

Viscosidad del aire [m Pa s]: **Densidad del aire** [kg/m³]:
Revestimiento interior : **Espesor** [mm]:
Rugosidad pared : 0.15

CONDUCTOS Ratio B/A: 0.50

OPCIONES

Tipo de cálculo elegido: 1
Pérdida de carga distribuida [Pa/m]: 1.0
Máxima velocidad en los tramos [m/s]: 7.0
Máxima velocidad en los ramales [m/s]: 7.1
Cálculo con dimensiones normalizadas [Si/No]: Si
Paso para el cálculo con dimensiones no normalizadas [mm]: 0
Dimensión mínima [mm]:
Dimensión máxima [mm]:

LIMITES

Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en ramales (Dp_{mr}) [Pa]: 30.00
Mínimo desequilibrio para justificar el equilibrado y la inserción de compuertas en terminales (Dp_{msr}) [Pa]: 50.00
Máxima pérdida de carga admisible para las compuertas en terminales (Dp_{MT}) [Pa]:

MAXIMA PERDIDA

Presión total para el camino más desfavorable [Pa]: 144.03
Presión estática para el camino más desfavorable [Pa]: 116.51

CAMINO DESFAVORABLE 001 014 003 005 007 009 011 013

SEGMENTO 1

Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
1	310R	17040	911	1000	700	1.98	0.534					6.76	27.53	1.06
2	079R	17040	911	1000	700			3.5	0.70	0.70	0.63	6.76	27.53	17.46
3	310R	17040	911	1000	700	2.69	0.534					6.76	27.53	1.44
5	079R	17040	911	1000	700			3.5	0.70	0.70	0.63	6.76	27.53	17.46
6	310R	17040	911	1000	700	1.00	0.534					6.76	27.53	0.53
8	079R	17040	911	1000	700			3.5	0.70	0.70	0.63	6.76	27.53	17.46
9	310R	17040	911	1000	700	2.50	0.534					6.76	27.53	1.34
11	079R	17040	911	1000	700			3.5	0.70	0.70	0.63	6.76	27.53	17.46
12	310R	17040	911	1000	700	8.54	0.534					6.76	27.53	4.57

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 78.78
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.76
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 6.76
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 78.78
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 78.78

SEGMENTO 15
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
58	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.13	6.76		6.76	27.53	-15.69
55	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
57	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: -15.68
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.76
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: -15.68
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 71.50
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	Dp_{Tmr}	[Pa]	: 45.01

SEGMENTO 14
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
59	10RB	14910	911	1000	700			ASH6_8	0.13			6.76	27.53	5.16
15	310R	14910	911	1000	700	1.77	0.414					5.92	21.07	0.73

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 5.90
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 6.76
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.92
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 5.90
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 84.68

SEGMENTO 3
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
60	10RB	12780	911	1000	700			ASH6_8	0.14			5.92	21.07	4.37
19	310R	12780	911	1000	700	1.77	0.310					5.07	15.48	0.55

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 4.92
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.92
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 5.07
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 4.92
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 89.59

SEGMENTO 5
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
61	10RB	10650	911	1000	700			ASH6_8	0.17			5.07	15.48	3.61
25	310R	10650	911	1000	700	1.77	0.220					4.23	10.75	0.39

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 4.00
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 5.07
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 4.23
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 4.00
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 93.59

SEGMENTO 7
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
62	10RB	8520	911	1000	700			ASH6_8	0.20			4.23	10.75	2.90
31	310R	8520	911	1000	700	1.77	0.145					3.38	6.88	0.26

Pérdida de carga acumulada del segmento	Dp_t	[Pa]	: 3.16
Velocidad en la sección inicial del segmento	V_m	[m/s]	: 4.23
Velocidad en la sección final del segmento	V_v	[m/s]	: 3.38
Recuperación de presión estática del segmento	Dp_r	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	Dp_{tn}	[Pa]	: 3.16
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	SDp_{tn}	[Pa]	: 96.75

SEGMENTO 9
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
63	10RB	6390	911	1000	700			ASH6	0.25			3.38	6.88	2.24

								_8						
37	310R	6390	911	1000	700	1.77	0.085					2.54	3.87	0.15

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 2.39
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.38
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 2.54
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 2.39
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 99.14

SEGMENTO 11
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
64	10RB	4260	911	1000	700			ASH6_8	0.33			2.54	3.87	1.57
43	310R	4260	911	1000	700	1.77	0.040					1.69	1.72	0.07

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 1.65
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.54
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.69
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	:
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 1.65
Pérdida de carga acumulada neta - total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 100.79

SEGMENTO 13
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
65	10RB	2130	911	1000	700			ASH6_8	0.50			1.69	1.72	0.91
49	310R	2130	911	1000	700	1.77	0.011					0.85	0.43	0.02
51	10RBT	2130	911	1000	700			1.8F	1.00	0.36	3.40	0.85	0.43	6.38
52	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
54	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 7.32
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 1.69
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 7.32
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 116.51
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 0.00

SEGMENTO 12
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
47	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.50	1.69		1.69	1.72	1.77
46	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01

48	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 1.78
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 1.69
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 1.78
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 110.97
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 5.54

SEGMENTO 10
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
41	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.33	2.54		2.54	3.87	0.35
40	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
42	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: 0.35
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 2.54
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: 0.35
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 107.90
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 8.61

SEGMENTO 8
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
35	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.25	3.38		3.38	6.88	-1.93
34	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
36	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa]	: -1.92
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s]	: 3.38
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s]	: 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa]	: 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa]	: -1.92
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa]	: 103.23
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa]	: 13.27

SEGMENTO 6
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
29	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.20	4.23		4.23	10.75	-5.70

28	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
30	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa] : -5.69
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s] : 4.23
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s] : 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa] : -5.69
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa] : 96.30
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa] : 20.21

SEGMENTO 4
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
23	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.17	5.07		5.07	15.48	-9.34
22	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
24	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa] : -9.34
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s] : 5.07
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s] : 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa] : -9.34
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa] : 88.66
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa] : 27.85

SEGMENTO 2
Tipo:

1 ELEMENTO		2 Caudal Q	3 Diam. D/D_e	4 Ancho A	5 Alto B	6 Long. L	7 Dp_f/L	8 Fuente Tab	9 Ashrae X	10 Ashrae Y	11 Coeff. C_o	12 Veloc. V	13 P.Dinam P_v	14 Pérdida Dp_f o Dp_c
N. pz.	Cod.	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[Pa/m]	n.				[m/s]	[Pa]	[Pa]
17	10RB	2130	911	1025	325			ASH6_8B	0.14	5.92		5.92	21.07	-13.82
16	310R	2130	607	1025	325	0.07	0.082					1.78	1.90	0.01
18	05LR	2130	1025	1025	325			MC4				1.78	1.90	8.40

Pérdida de carga acumulada del segmento	$\mathbf{Dp_t}$	[Pa] : -13.81
Velocidad en la sección inicial del segmento	$\mathbf{V_m}$	[m/s] : 5.92
Velocidad en la sección final del segmento	$\mathbf{V_v}$	[m/s] : 1.78
Recuperación de presión estática del segmento	$\mathbf{Dp_r}$	[Pa] : 0.00
Pérdida de carga acumulada del segmento, considerando la recuperación	$\mathbf{Dp_{tn}}$	[Pa] : -13.81
Pérdida de carga acumulada neta – total acumulado	$\mathbf{SDp_{tn}}$	[Pa] : 79.26
Desequilibrio del terminal respecto al camino más desfavorable	$\mathbf{Dp_{Tmr}}$	[Pa] : 37.24

Proyecto	**TEATRO**
Ref Cliente	1201P
Ref S&P	525265.1.1/525265

01/03/2012

EXTRACTOR EN LINEA



[5211306500] - TD-350/125

Descripción

Ventilador helicocentrífugo para conducto - , marca S&P modelo TD-350/125 para un caudal [Q=292 m3/h] y presión estática [Pst=45 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
275	40	20	0	1,20	50	230V

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa	Pot abs max W	Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
292	45	27	72	30	6,6	6,6	2250

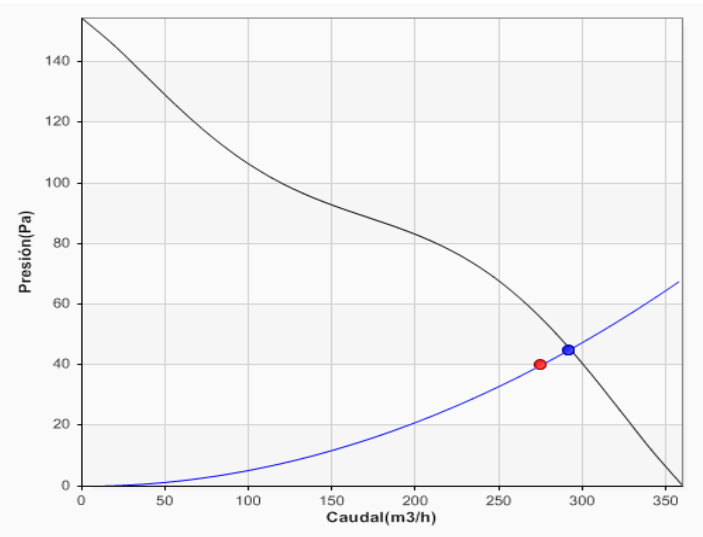
Construcción

Tipo				Peso kg			
TD				2			

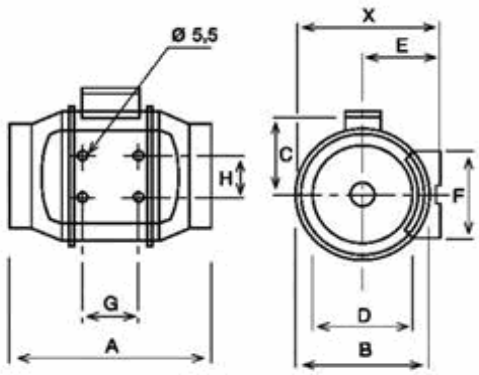
Características del Motor

Vel vent r.p.m.		Polos	Int max abs A (230V)		IP	Clase mot	
2250		2	0,13		IP-44	B	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



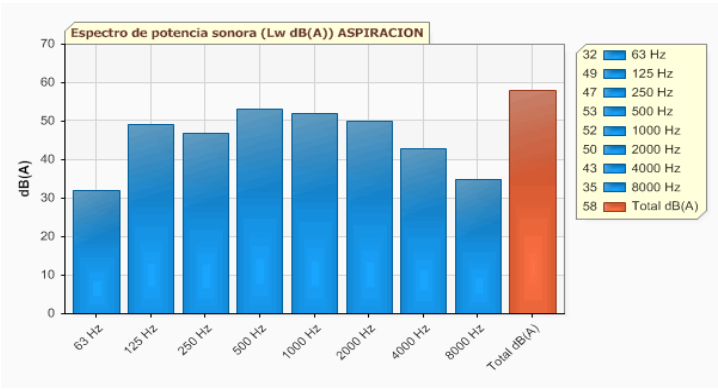
A	258	E	100	X	188
B	176	F	90		
C	115	G	80		
D	123	H	60		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

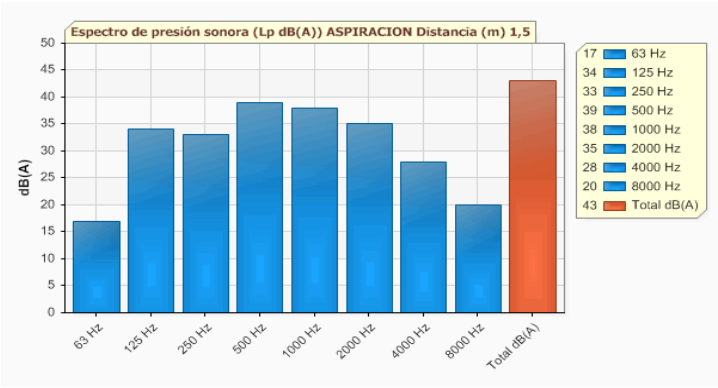
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525265.1.1/525265

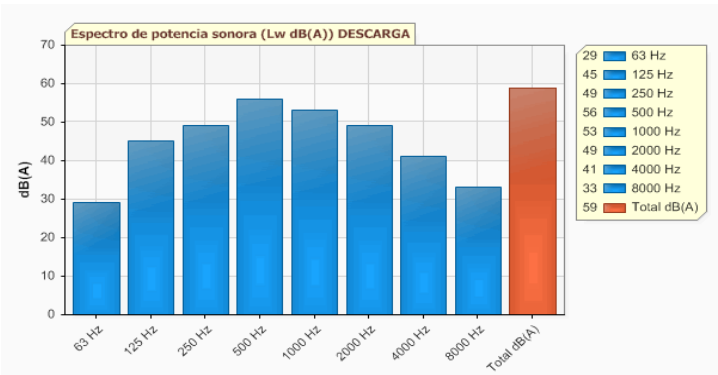
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
2.250	32	49	47	53	52	50	43	35	58



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
2.250	17	34	33	39	38	35	28	20	43

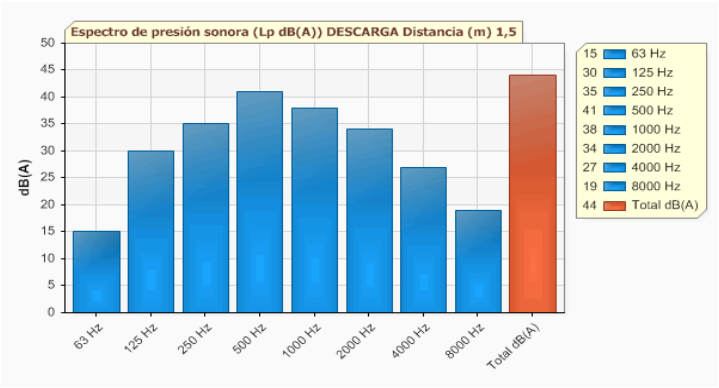


Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
2.250	29	45	49	56	53	49	41	33	59

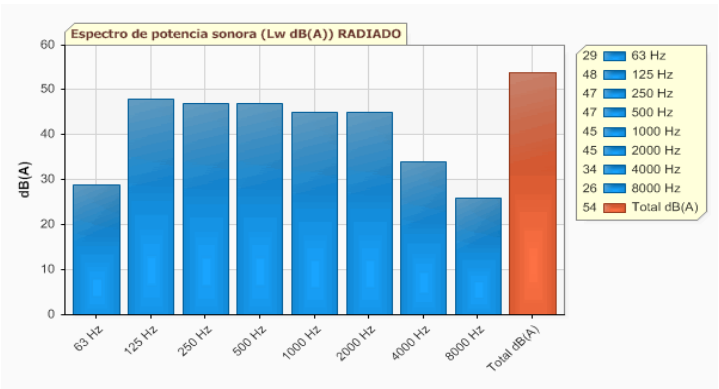


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
2.250	15	30	35	41	38	34	27	19	44

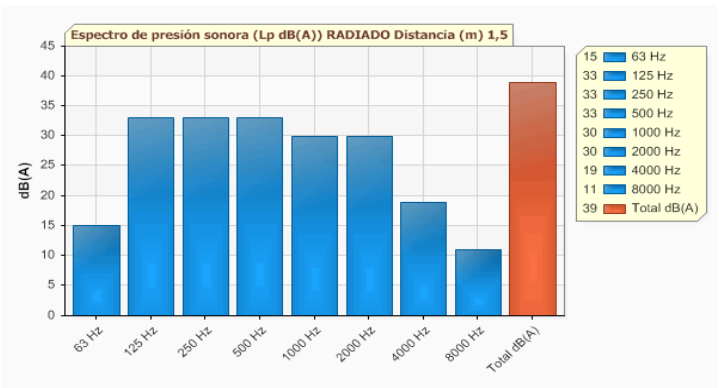
Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525265.1.1/525265	



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
2.250	29	48	47	47	45	45	34	26	54



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
2.250	15	33	33	33	30	30	19	11	39



Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525265.1.1/525265	

EXTRACTOR EN LINEA



5211306500 - TD-350/125

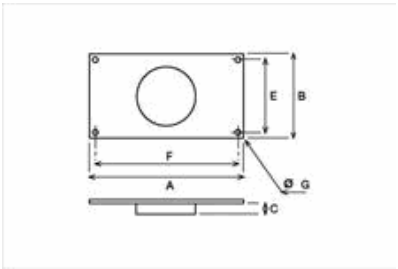
Ventilador helicocentrífugo para conducto - , marca S&P modelo TD-350/125 para un caudal [Q=292 m3/h] y presión estática [Pst=45 Pa].

Acoplamientos rectangulares



5418031000 - MAR-125

Acoplamiento para conductos rectangulares. Permite conectar un TD, TDX2 o TDX3- TH a un conducto rectangular.



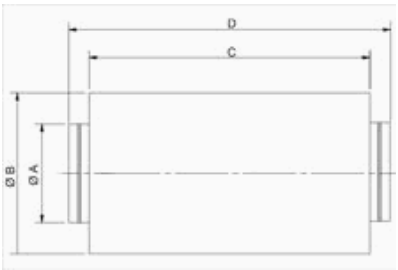
A	264	F	244
B	180	G	9
C	33,5		
E	160		

Atenuador Acústico



5211809800 - SIL-125

Atenuador acústico



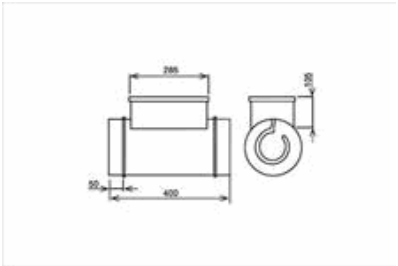
A	125	C	600
B	250	D	700

Baterías eléctricas



5211801500 - MBE-125/12B

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático conectado en serie con otro termostato de seguridad de rearme manual (RESET). Las resistencias llevan cables para conectarlas a una red trifásica, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 1,5 m/s. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



Brida

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525265.1.1/525265



5418001300 - MBR-350

Brida para conducto circular.

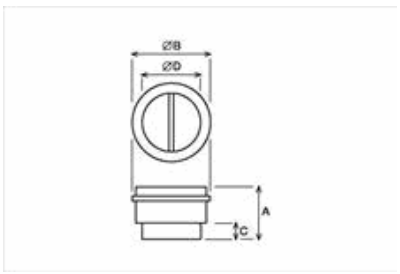


Compuerta antirretorno



5418040100 - MCA-350

Compuertas antirretorno colocadas en la descarga de los ventiladores in line, impiden la circulación del aire cuando los ventiladores no están en funcionamiento.



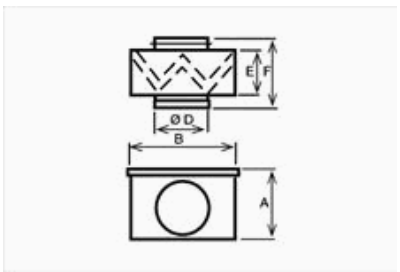
A	107	C	31,5
B	136	D	119,5

Filtros



5416591500 - MFL-125 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	200	E	160
B	200	F	196
D	125		

Rejillas



5418013800 - MRJ-350

Rejillas colocadas en el lado de aspiración o descarga de la instalación, evitan la entrada de cuerpos extraños que pudieran perjudicar el ventilador.

Reguladores de tensión

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

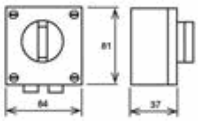
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525265.1.1/525265



5401259600 - COM-2

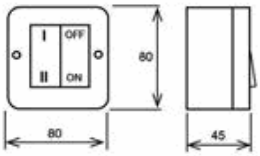
Interruptor rotativo de superficie de tres posiciones: (0) Paro. (1) Primera velocidad. (II) Segunda velocidad.





5401260400 - REGUL-2

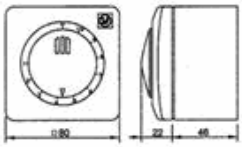
Interruptor de superficie (ON-OFF) más selector de velocidad (I/II)





5401270300 - REB-1N

Regulador de tensión electrónico monofásico: aplicación en superficie, protegido por fusible más fusible de recambio. Protegido contra interferencias de radio. Ajuste de mínima. Puesta en marcha, regulación y paro con el mismo botón. Interruptor auxiliar.





5401271100 - REB-1NE

Regulador de tensión electrónico monofásico: aplicación en superficie, protegido por fusible más fusible de recambio. Protegido contra interferencias de radio. Ajuste de mínima. Puesta en marcha, regulación y paro con el mismo botón. Interruptor auxiliar.

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525173.1.3/525173	

EXTRACTOR EN LINEA



[5132051300] - ILT/4-225

Descripción

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-225 para un caudal [Q=1.402 m3/h] y presión estática [Pst=157 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
1.120	100	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
1.402	157	4	161		2,7	2,7	1160

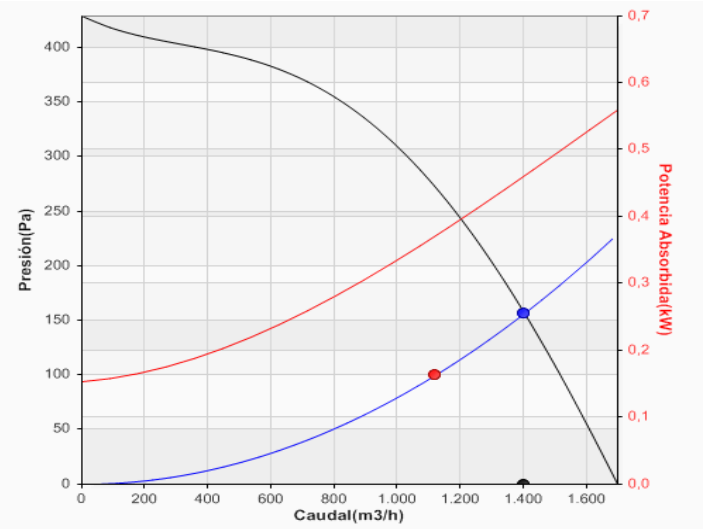
Construcción

Tipo	Tamaño			Peso kg			
ILT	225			20			

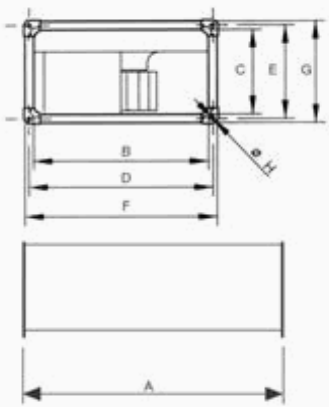
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot W	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1160	500	4	1,70	0,98	IP-55	F	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



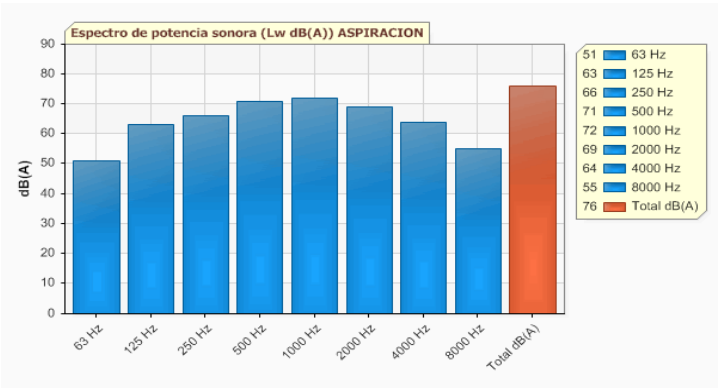
A	535	D	520	G	290
B	500	E	270	H	9
C	248	F	540		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

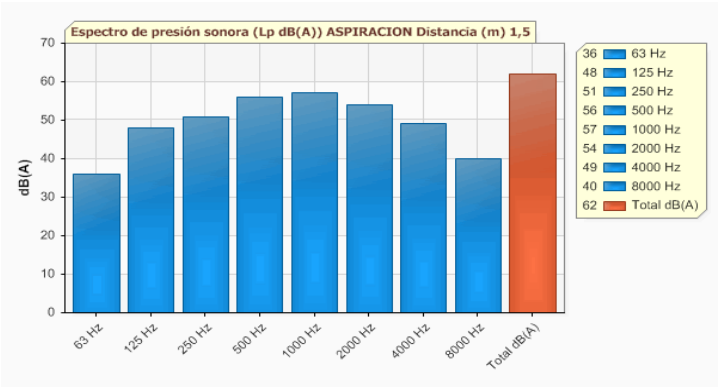
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525173.1.3/525173

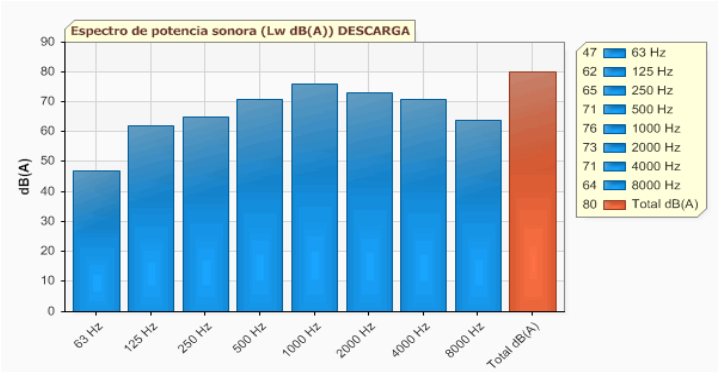
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.160	51	63	66	71	72	69	64	55	76



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.160	36	48	51	56	57	54	49	40	62



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.160	47	62	65	71	76	73	71	64	80

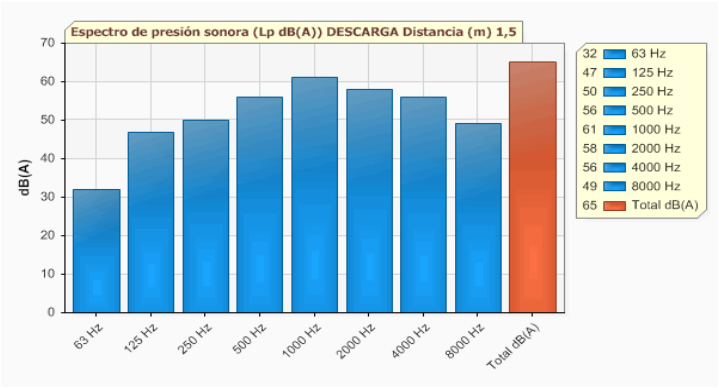


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.160	32	47	50	56	61	58	56	49	65

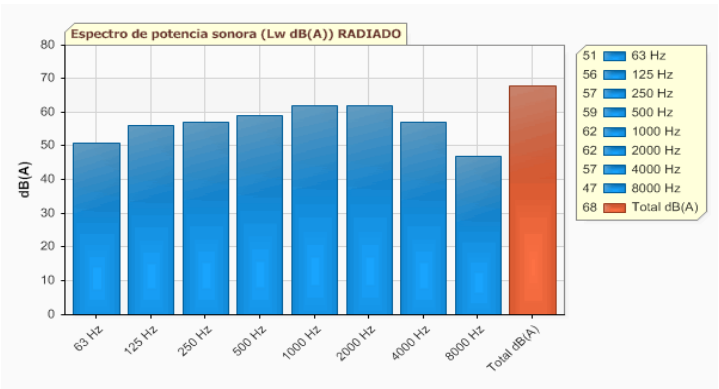
Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

Ref Cliente 1201P

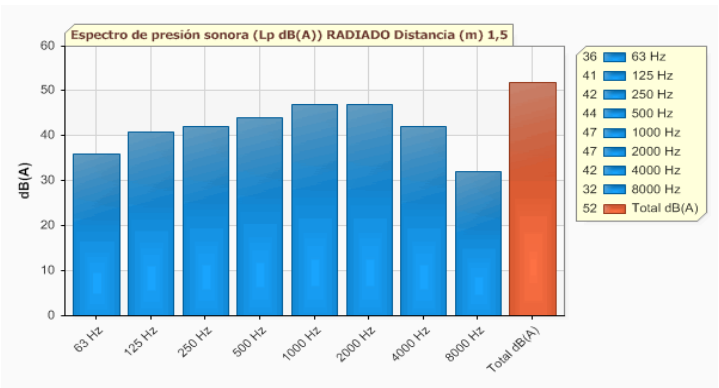
Ref S&P 525173.1.3/525173



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.160	51	56	57	59	62	62	57	47	68



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.160	36	41	42	44	47	47	42	32	52



Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525173.1.3/525173	

EXTRACTOR EN LINEA



5132051300 - ILT/4-225

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-225 para un caudal [Q=1.402 m3/h] y presión estática [Pst=157 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5132811000 - IAE-225

Acoplamiento elástico

Atenuador Acústico



5132801100 - IAA-225

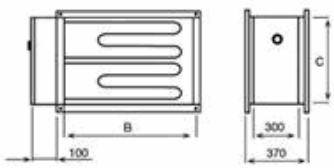
Atenuadores de tipo disipador con bafles paralelos. Todos los modelos tienen una longitud de 1 m.

Baterías eléctricas



5132832600 - IBE-225/16,5T

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático (90ºC) conectado en serie con otro termostato de seguridad (120ºC) de reame manual (RESET). La caja de conexiones debe conectarse siempre en el lado. Las resistencias llevan cables para conectarlas a una Red 3 x 400V, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 2m/s. Temperatura máxima a la descarga de la batería: 60ºC. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías (ver páginas 257) el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



B	500	|
C	248	|

Brida rectangular in line



5132821900 - IBR-225

Brida.

Defensas de Protección



5132886200 - DEF-500x250

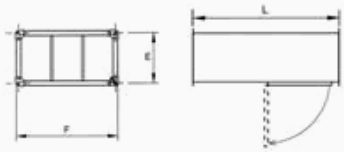
Defensa de protección para ventiladores de la gama DIRECT-AIR

Filtros



5132851000 - IFL-225 F

Cajas para filtros de bolsa. Contienen una tapa que permite el cambio del filtro.

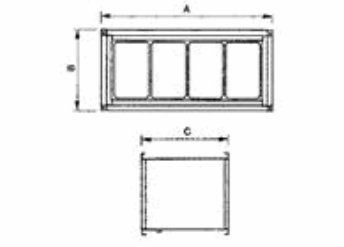


E	270	L	560
F	540		



5132851800 - IFL-225 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	540	C	190
B	290		

Soporte Antivibratorio



5416363900 - ISA

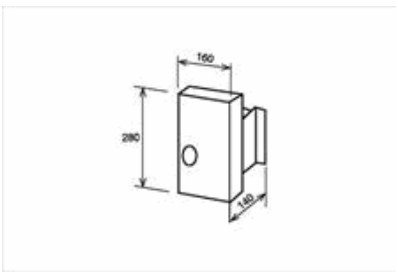
Soporte antivibratorio. (Bolsa de 4 unidades)

Temporizadores



5132867200 - REG-16

Temporizador electrónico apara baterías eléctricas de calefacción trifásicas hasta una potencia de 16,5 kW. Para potencias superiores hay que conectar el módulo RA* (hasta 30 kW). El REG-16 regula el tiempo de funcionamiento de las baterías trifásicas. Se monta en un armario eléctrico y hay que conectarlo a una sonda de temperatura colocada en el local a calentar o en el conducto del aire caliente. Potencia disipada 50 kW.



Compuerta motorizada



5416743900 - IJK-225

Compuerta motorizada. Suministrada con bridas rectangulares. Fabricada en chapa de acero galvanizado.Se utiliza con el accesorio servomotor LM-230A.



A	162	E	270
B	500	F	540
C	250	G	290
D	520		

Proyecto	**TEATRO**
Ref Cliente	1201P
Ref S&P	525170.1.6/525170

01/03/2012

EXTRACTOR EN LINEA



[5132050500] - ILT/4-200

Descripción

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-200 para un caudal [Q=671 m3/h] y presión estática [Pst=232 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
630	205	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
671	232	3	235		1,9	1,9	1270

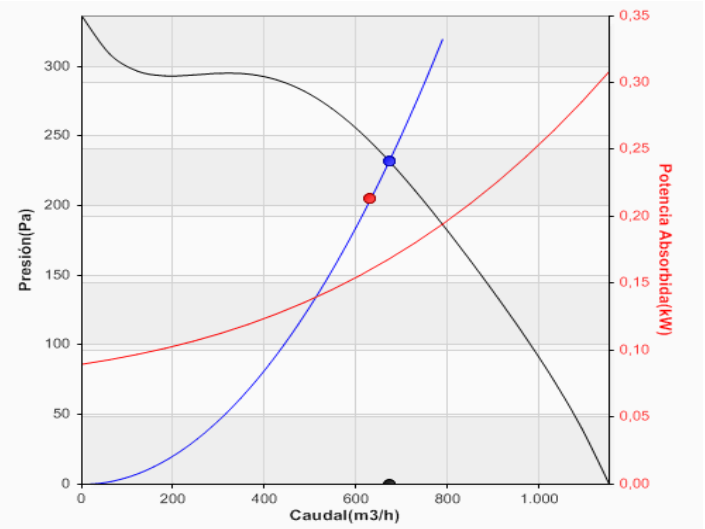
Construcción

Tipo	Tamaño			Peso kg			
ILT	200			15			

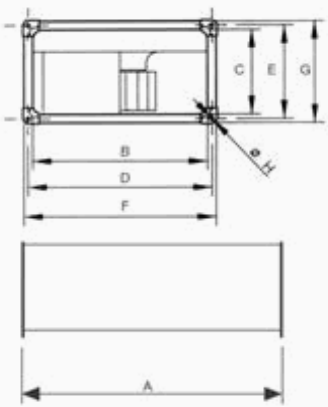
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot W	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1270	260	4	0,90	0,52	IP-55	F	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



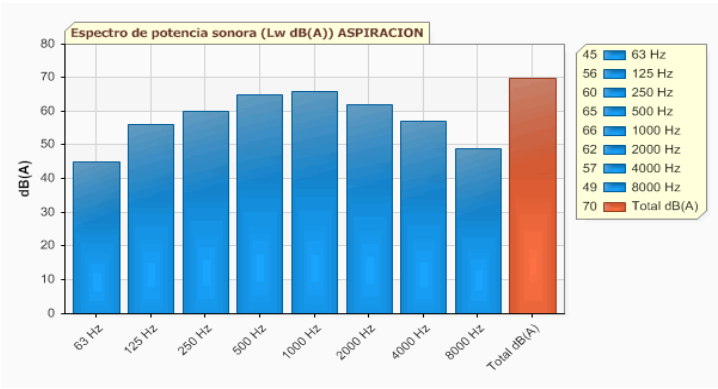
A	505	D	440	G	240
B	400	E	220	H	9
C	198	F	440		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

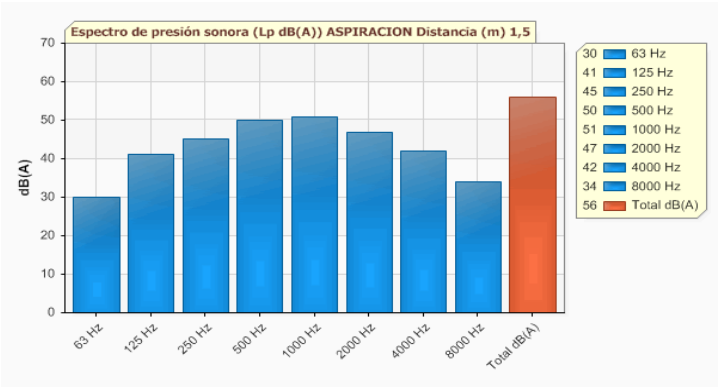
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525170.1.6/525170

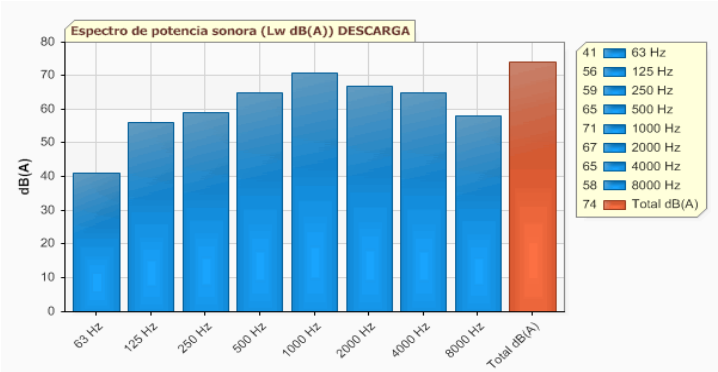
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	45	56	60	65	66	62	57	49	70



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	30	41	45	50	51	47	42	34	56

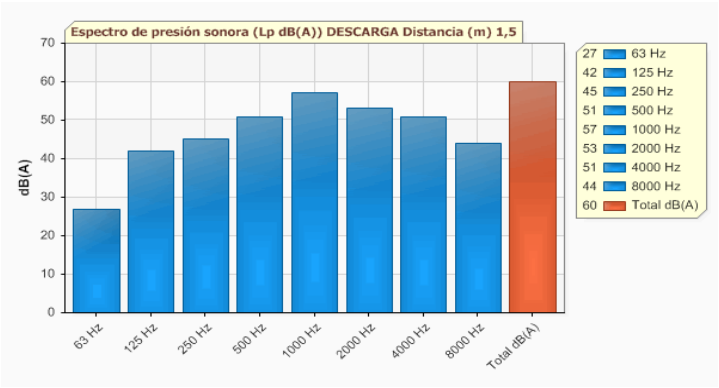


Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	41	56	59	65	71	67	65	58	74

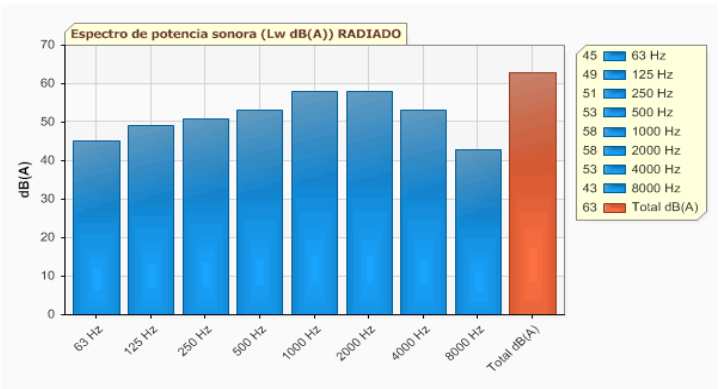


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	27	42	45	51	57	53	51	44	60

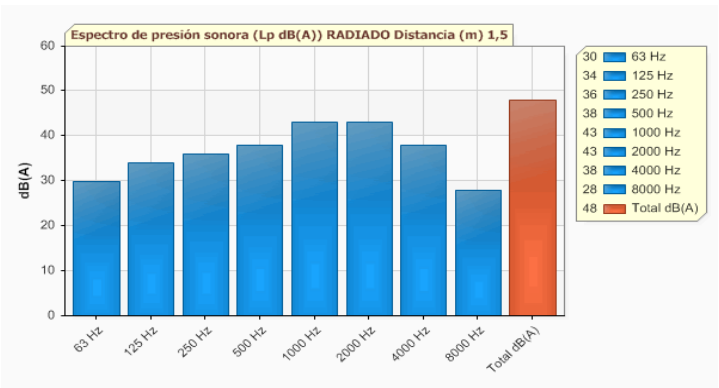
Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525170.1.6/525170	



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	45	49	51	53	58	58	53	43	63



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	30	34	36	38	43	43	38	28	48



Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525170.1.6/525170	

EXTRACTOR EN LINEA



5132050500 - ILT/4-200

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-200 para un caudal [Q=671 m3/h] y presión estática [Pst=232 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5132810200 - IAE-200

Acoplamiento elástico

Atenuador Acústico



5132800300 - IAA-200

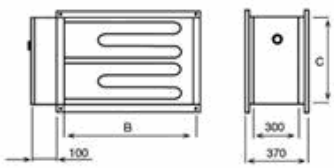
Atenuadores de tipo disipador con bafles paralelos. Todos los modelos tienen una longitud de 1 m.

Baterías eléctricas



5132831800 - IBE-200/9T

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático (90ºC) conectado en serie con otro termostato de seguridad (120ºC) de reame manual (RESET). La caja de conexiones debe conectarse siempre en el lado. Las resistencias llevan cables para conectarlas a una Red 3 x 400V, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 2m/s. Temperatura máxima a la descarga de la batería: 60ºC. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías (ver páginas 257) el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



B	400	|
C	198	|

Brida rectangular in line

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525170.1.6/525170	



5132820100 - IBR-200

Brida.

Defensas de Protección



5132885400 - DEF-400x200

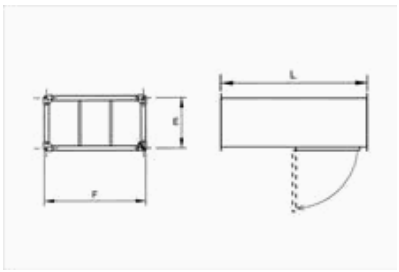
Defensa de protección para ventiladores de la gama DIRECT-AIR

Filtros



5132850900 - IFL-200 F

Cajas para filtros de bolsa. Contienen una tapa que permite el cambio del filtro.

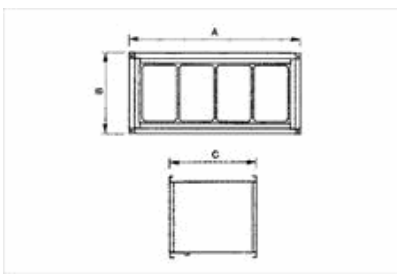


E	220	L	560
F	440		



5132851700 - IFL-200 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	440	C	190
B	240		

Soporte Antivibratorio

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525170.1.6/525170



5416363900 - ISA

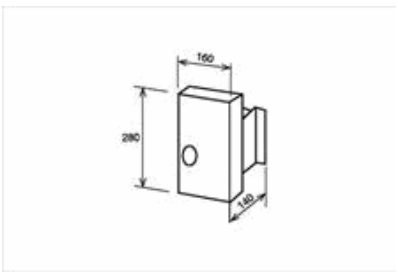
Soporte antivibratorio. (Bolsa de 4 unidades)

Temporizadores



5132867200 - REG-16

Temporizador electrónico apara baterías eléctricas de calefacción trifásicas hasta una potencia de 16,5 kW. Para potencias superiores hay que conectar el módulo RA* (hasta 30 kW). El REG-16 regula el tiempo de funcionamiento de las baterías trifásicas. Se monta en un armario eléctrico y hay que conectarlo a una sonda de temperatura colocada en el local a calentar o en el conducto del aire caliente. Potencia disipada 50 kW.



Compuerta motorizada



5416743800 - IJK-200

Compuerta motorizada. Suministrada con bridas rectangulares. Fabricada en chapa de acero galvanizado.Se utiliza con el accesorio servomotor LM-230A.



A	162	E	220
B	400	F	440
C	200	G	240
D	420		

Proyecto	**TEATRO**
Ref Cliente	1201P
Ref S&P	525175.1.4/525175

01/03/2012

EXTRACTOR EN LINEA



[5132050500] - ILT/4-200

Descripción

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-200 para un caudal [Q=876 m3/h] y presión estática [Pst=148 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
720	100	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
876	148	4	152		2,5	2,5	1270

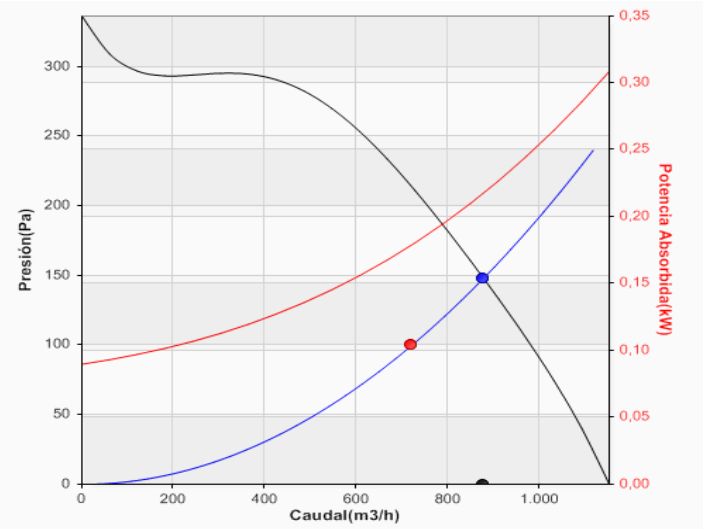
Construcción

Tipo	Tamaño			Peso kg			
ILT	200			15			

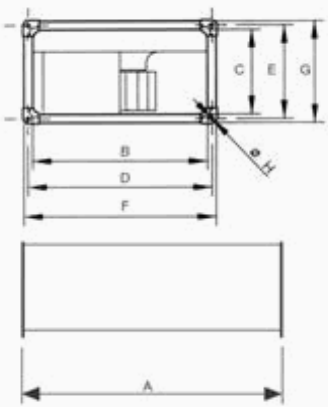
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot W	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1270	260	4	0,90	0,52	IP-55	F	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



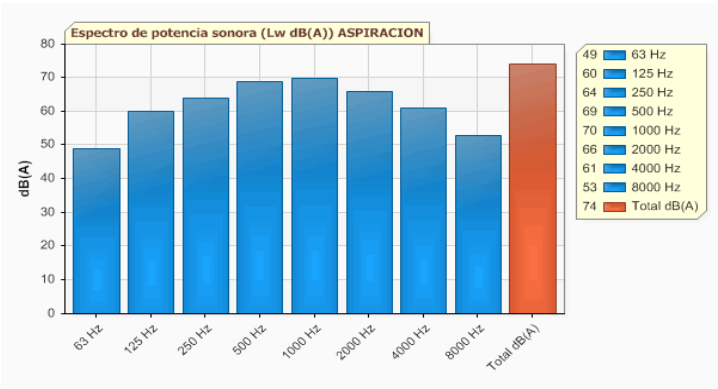
A	505	D	440	G	240
B	400	E	220	H	9
C	198	F	440		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

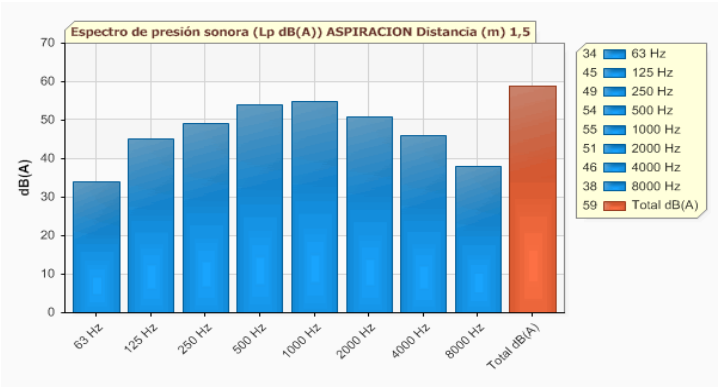
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525175.1.4/525175

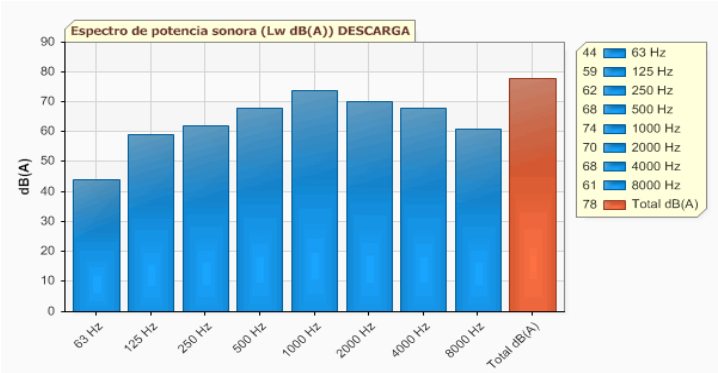
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	49	60	64	69	70	66	61	53	74



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	34	45	49	54	55	51	46	38	59



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	44	59	62	68	74	70	68	61	78

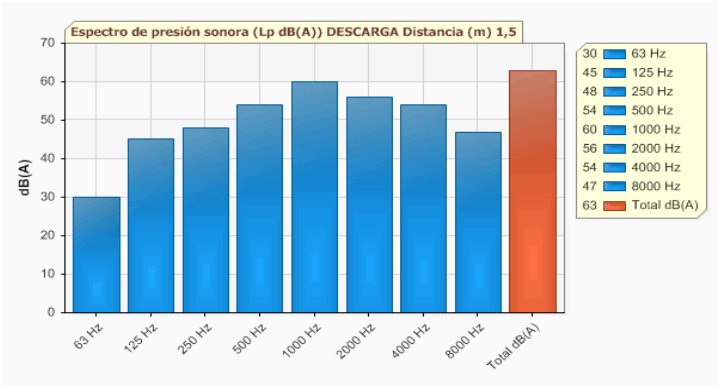


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	30	45	48	54	60	56	54	47	63

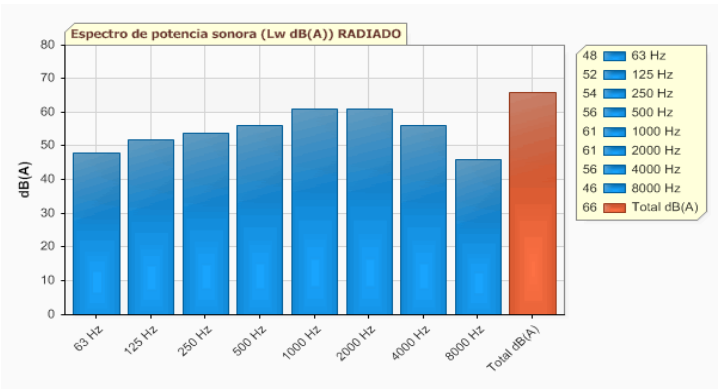
Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

Ref Cliente 1201P

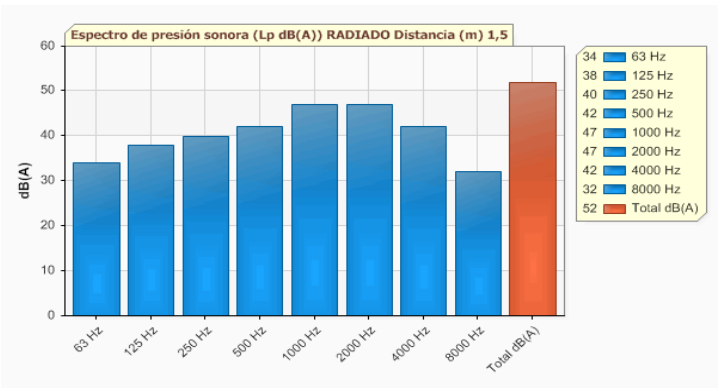
Ref S&P 525175.1.4/525175



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO								
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	48	52	54	56	61	61	56	46	66



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5								
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.270	34	38	40	42	47	47	42	32	52



EXTRACTOR EN LINEA



5132050500 - ILT/4-200

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-200 para un caudal [Q=876 m3/h] y presión estática [Pst=148 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5132810200 - IAE-200

Acoplamiento elástico

Atenuador Acústico



5132800300 - IAA-200

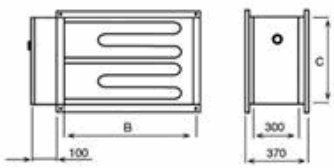
Atenuadores de tipo disipador con bafles paralelos. Todos los modelos tienen una longitud de 1 m.

Baterías eléctricas



5132831800 - IBE-200/9T

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático (90ºC) conectado en serie con otro termostato de seguridad (120ºC) de reame manual (RESET). La caja de conexiones debe conectarse siempre en el lado. Las resistencias llevan cables para conectarlas a una Red 3 x 400V, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 2m/s. Temperatura máxima a la descarga de la batería: 60ºC. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías (ver páginas 257) el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



B	400
C	198

Brida rectangular in line



5132820100 - IBR-200

Brida.

Defensas de Protección



5132885400 - DEF-400x200

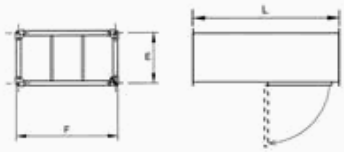
Defensa de protección para ventiladores de la gama DIRECT-AIR

Filtros



5132850900 - IFL-200 F

Cajas para filtros de bolsa. Contienen una tapa que permite el cambio del filtro.

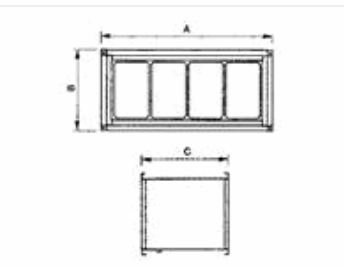


E	220	L	560
F	440		



5132851700 - IFL-200 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	440	C	190
B	240		

Soporte Antivibratorio



5416363900 - ISA

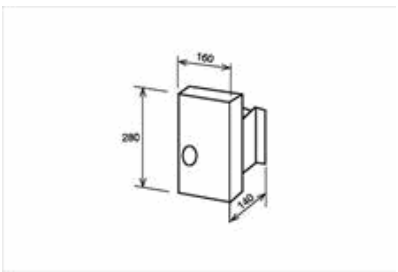
Soporte antivibratorio. (Bolsa de 4 unidades)

Temporizadores



5132867200 - REG-16

Temporizador electrónico apara baterías eléctricas de calefacción trifásicas hasta una potencia de 16,5 kW. Para potencias superiores hay que conectar el módulo RA* (hasta 30 kW). El REG-16 regula el tiempo de funcionamiento de las baterías trifásicas. Se monta en un armario eléctrico y hay que conectarlo a una sonda de temperatura colocada en el local a calentar o en el conducto del aire caliente. Potencia disipada 50 kW.



Compuerta motorizada



5416743800 - IJK-200

Compuerta motorizada. Suministrada con bridas rectangulares. Fabricada en chapa de acero galvanizado.Se utiliza con el accesorio servomotor LM-230A.



A	162	E	220
B	400	F	440
C	200	G	240
D	420		

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525165.1.1/525165	

EXTRACTOR EN LINEA



[5133031400] - ILHT/4-035

Descripción

Caja de ventilación in line para trasegar aire a 400º 2h. construída en chapa de acero galvanizada reforzada para instalar en cualquier posición de eje, incorpora ventilador centrífugo de álabes atrás equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-54 con rodamientos a bolas de engrase permanente marca S&P modelo ILHT/4-035 para un caudal [Q=1.644 m3/h] y presión estática [Pst=352 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
1.330	230	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
1.644	352	1	353		1,3	1,3	1415

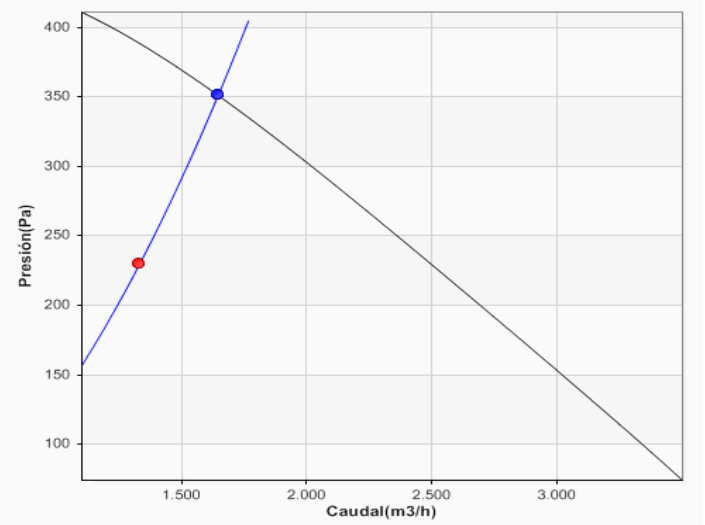
Construcción

Tipo				Peso kg			Certificación
ILHT				70			F400

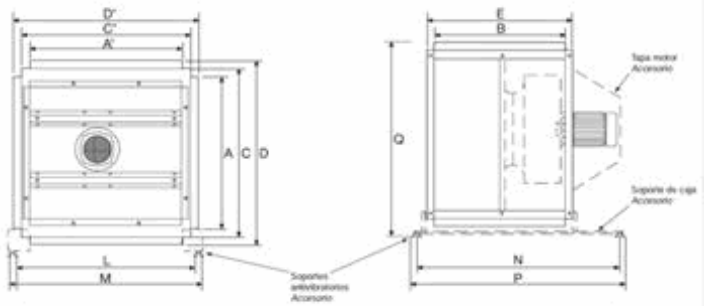
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot kW	Polos		Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	Certificación
1415	0,55	4		1,4	IP-55	F	F400

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



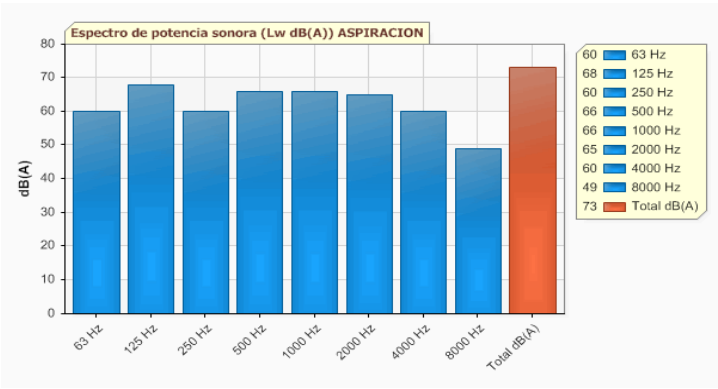
A	700	E	675	P	1122
B	600	L	727	Q	928
C	780	M	927		
D	850	N	1038		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

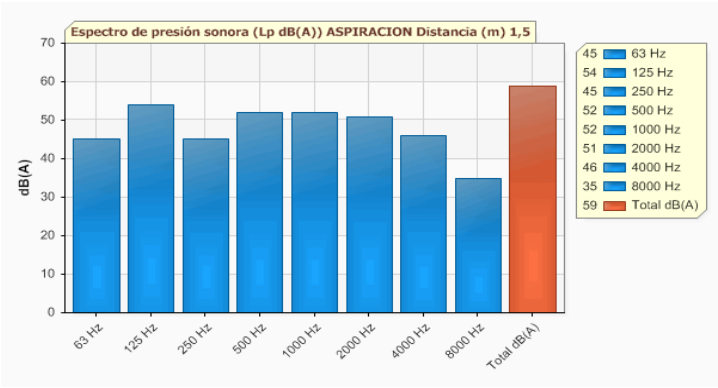
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525165.1.1/525165

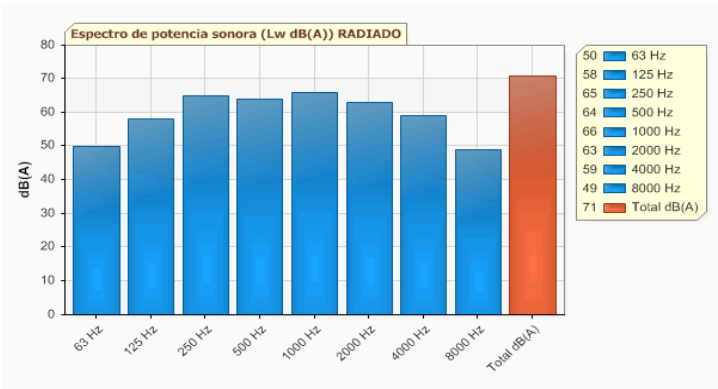
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.415	60	68	60	66	66	65	60	49	73



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.415	45	54	45	52	52	51	46	35	59

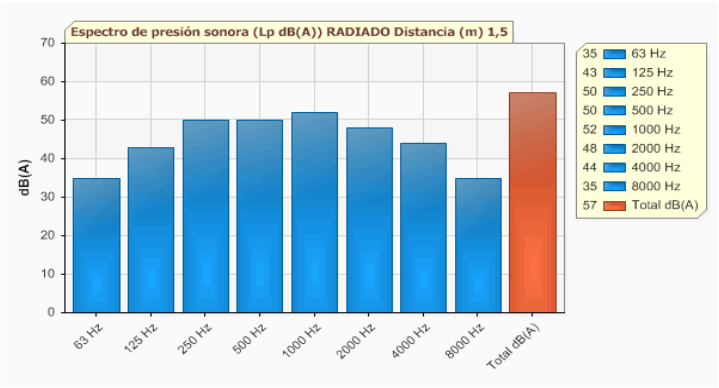


Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.415	50	58	65	64	66	63	59	49	71



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.415	35	43	50	50	52	48	44	35	57

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525165.1.1/525165	



Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525165.1.1/525165	

EXTRACTOR EN LINEA



5133031400 - ILHT/4-035

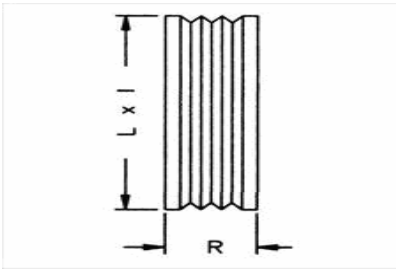
Caja de ventilación in line para trasegar aire a 400º 2h. construída en chapa de acero galvanizada reforzada para instalar en cualquier posición de eje, incorpora ventilador centrífugo de álabes atrás equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-54 con rodamientos a bolas de engrase permanente marca S&P modelo ILHT/4-035 para un caudal [Q=1.644 m3/h] y presión estática [Pst=352 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5133724400 - ILHT-ACOP RECT - 700x600

Acoplamiento elástico rectangular



L	605	R	220
l	705		

Brida de Conexión



5133706100 - ILHT-BRIDA - 035

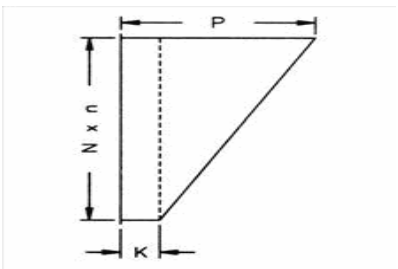
Brida.

Rejilla Montaje Horizontal



5133718600 - ILHT-VISERA-H-035

Visera en montaje horizontal



K	140	n	605
N	705	P	550

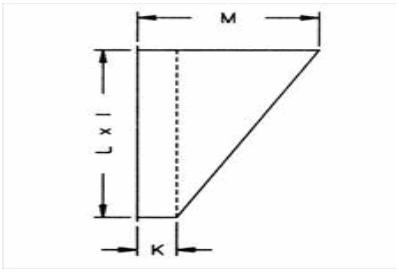
Rejilla Montaje Vertical

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525165.1.1/525165	



5133712900 - ILHT-VISERA-V-035

Visera en montaje vertical



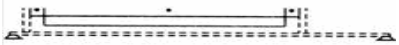
K	140	I	705
L	605	M	490

Soporte

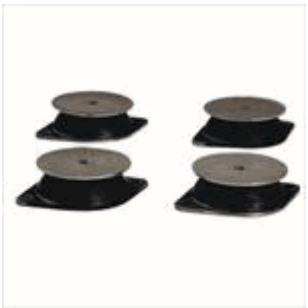


5133700400 - ILHT-SOPORTE - 035

Soporte



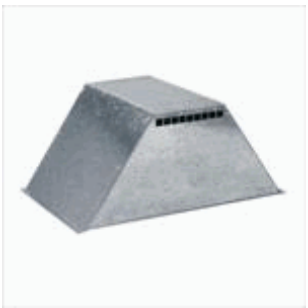
Soporte Antivibratorio



5416359700 - ISA-ILHT

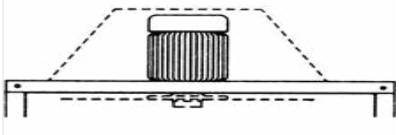
Conjunto de 4 soportes de caucho

Tapa Intemperie Motor



5133731900 - ILHT-TAPA MOTOR - 035

Tapa intemperie motor



Proyecto	**TEATRO**
Ref Cliente	1201P
Ref S&P	525167.1.5/525167

01/03/2012

EXTRACTOR EN LINEA



[5132052100] - ILT/4-250

Descripción

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-250 para un caudal [Q=1.973 m3/h] y presión estática [Pst=312 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
1.695	230	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
1.973	312	6	318		3,2	3,2	1170

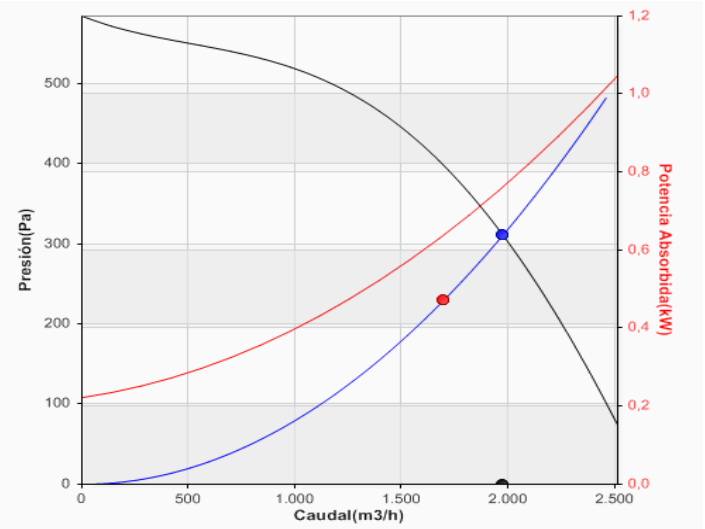
Construcción

Tipo	Tamaño			Peso kg			
ILT	250			25			

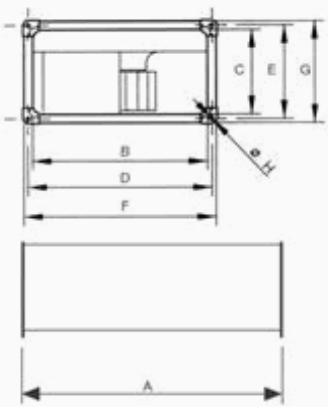
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot W	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1170	930	4	3,00	1,77	IP-55	F	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



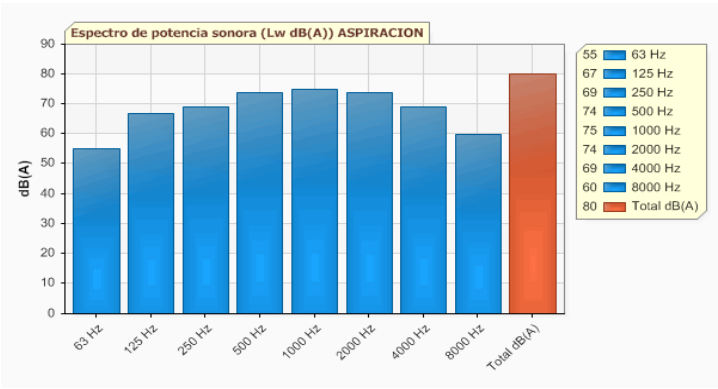
A	565	D	520	G	340
B	500	E	320	H	9
C	298	F	540		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

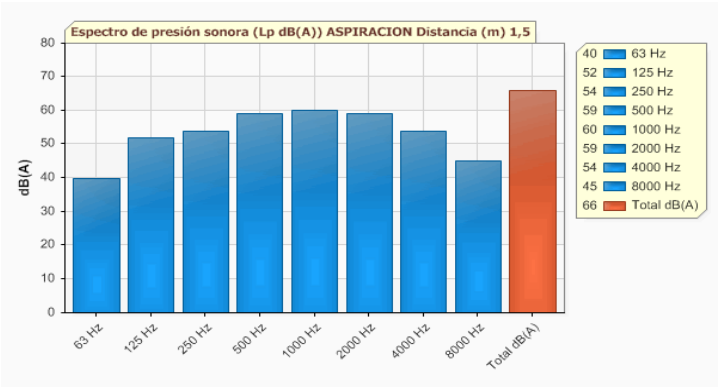
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525167.1.5/525167

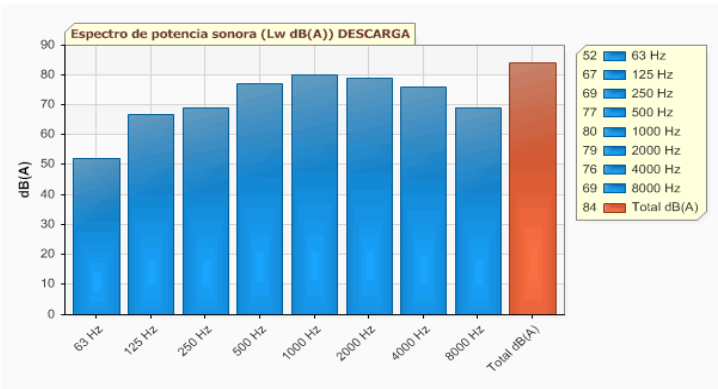
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	55	67	69	74	75	74	69	60	80



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	40	52	54	59	60	59	54	45	66

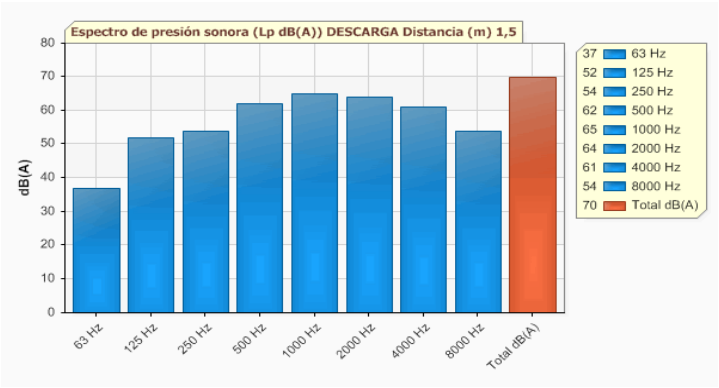


Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	52	67	69	77	80	79	76	69	84

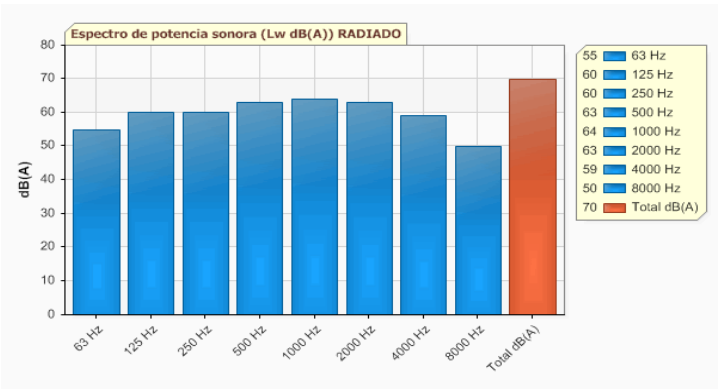


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	37	52	54	62	65	64	61	54	70

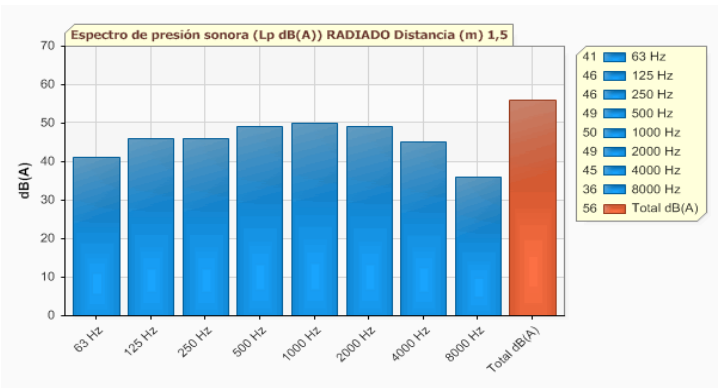
Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525167.1.5/525167	



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	55	60	60	63	64	63	59	50	70



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	41	46	46	49	50	49	45	36	56



EXTRACTOR EN LINEA



5132052100 - ILT/4-250

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-250 para un caudal [Q=1.973 m3/h] y presión estática [Pst=312 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5132812800 - IAE-250

Acoplamiento elástico

Atenuador Acústico



5132802900 - IAA-250

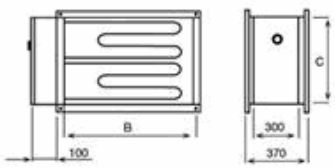
Atenuadores de tipo disipador con bafles paralelos. Todos los modelos tienen una longitud de 1 m.

Baterías eléctricas



5132833400 - IBE-250/16,5T

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático (90ºC) conectado en serie con otro termostato de seguridad (120ºC) de reame manual (RESET). La caja de conexiones debe conectarse siempre en el lado. Las resistencias llevan cables para conectarlas a una Red 3 x 400V, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 2m/s. Temperatura máxima a la descarga de la batería: 60ºC. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías (ver páginas 257) el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



B	500	
C	298	

Brida rectangular in line

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525167.1.5/525167	



5132822700 - IBR-250

Brida.

Defensas de Protección



5132887000 - DEF-500x300

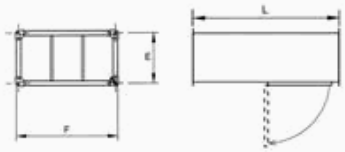
Defensa de protección para ventiladores de la gama DIRECT-AIR

Filtros



5132851100 - IFL-250 F

Cajas para filtros de bolsa. Contienen una tapa que permite el cambio del filtro.

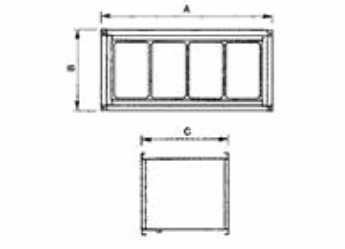


E	320	L	560
F	540		



5132851900 - IFL-250 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	540	C	190
B	340		

Soporte Antivibratorio



5416363900 - ISA

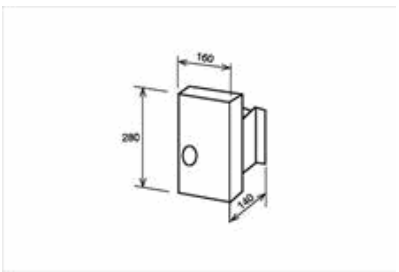
Soporte antivibratorio. (Bolsa de 4 unidades)

Temporizadores



5132867200 - REG-16

Temporizador electrónico apara baterías eléctricas de calefacción trifásicas hasta una potencia de 16,5 kW. Para potencias superiores hay que conectar el módulo RA* (hasta 30 kW). El REG-16 regula el tiempo de funcionamiento de las baterías trifásicas. Se monta en un armario eléctrico y hay que conectarlo a una sonda de temperatura colocada en el local a calentar o en el conducto del aire caliente. Potencia disipada 50 kW.



Compuerta motorizada



5416744000 - IJK-250

Compuerta motorizada. Suministrada con bridas rectangulares. Fabricada en chapa de acero galvanizado.Se utiliza con el accesorio servomotor LM-230A.



A	162	E	320
B	500	F	540
C	300	G	340
D	520		

Proyecto	**TEATRO**
Ref Cliente	1201P
Ref S&P	525167.1.5/525167

01/03/2012

EXTRACTOR EN LINEA



[5132052100] - ILT/4-250

Descripción

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-250 para un caudal [Q=1.973 m3/h] y presión estática [Pst=312 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
1.695	230	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
1.973	312	6	318		3,2	3,2	1170

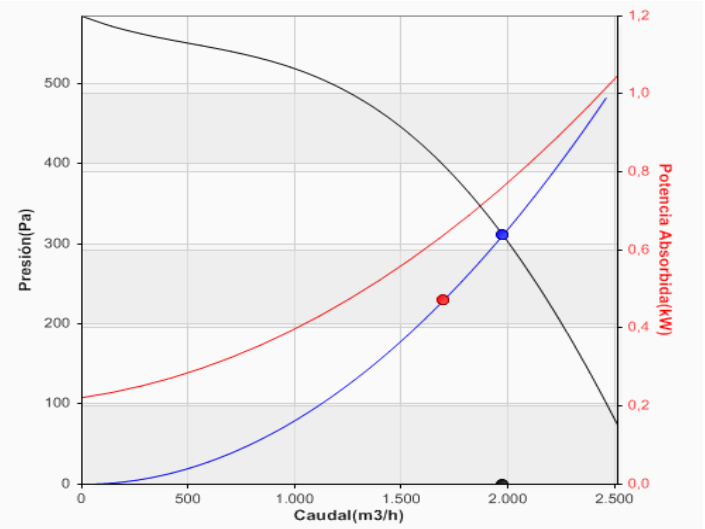
Construcción

Tipo	Tamaño			Peso kg			
ILT	250			25			

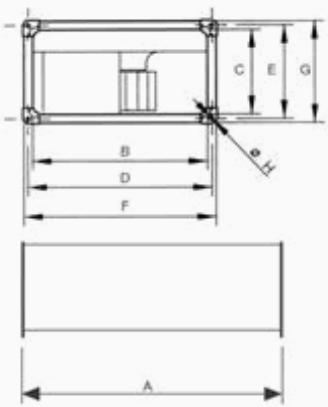
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot W	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1170	930	4	3,00	1,77	IP-55	F	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



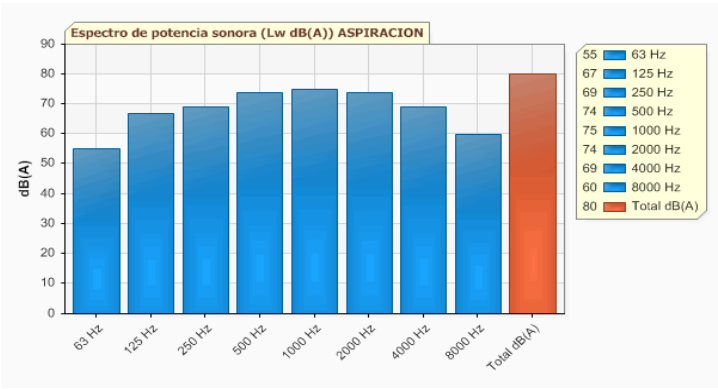
A	565	D	520	G	340
B	500	E	320	H	9
C	298	F	540		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

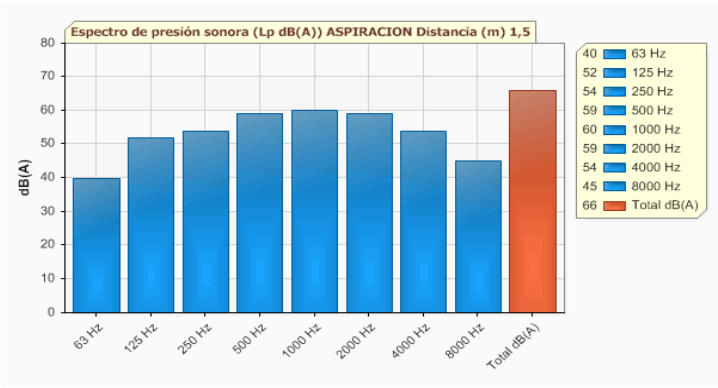
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525167.1.5/525167

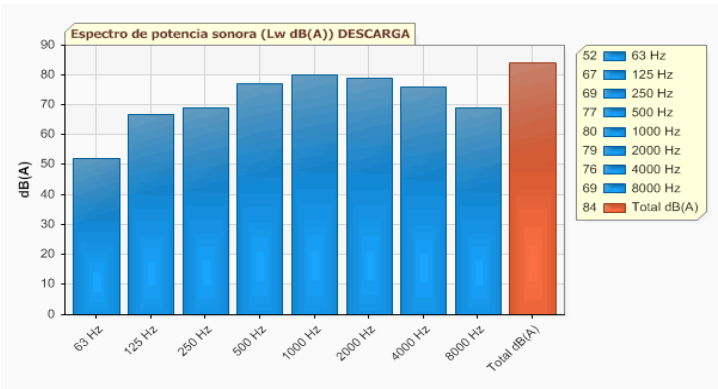
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	55	67	69	74	75	74	69	60	80



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	40	52	54	59	60	59	54	45	66

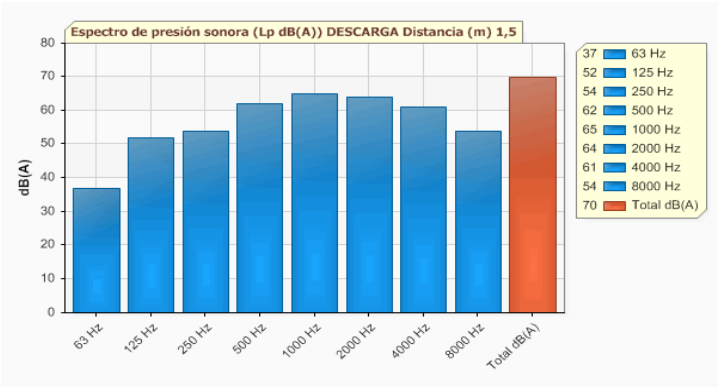


Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	52	67	69	77	80	79	76	69	84

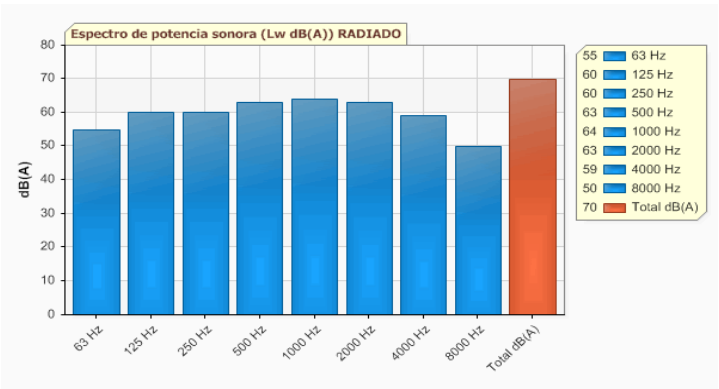


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	37	52	54	62	65	64	61	54	70

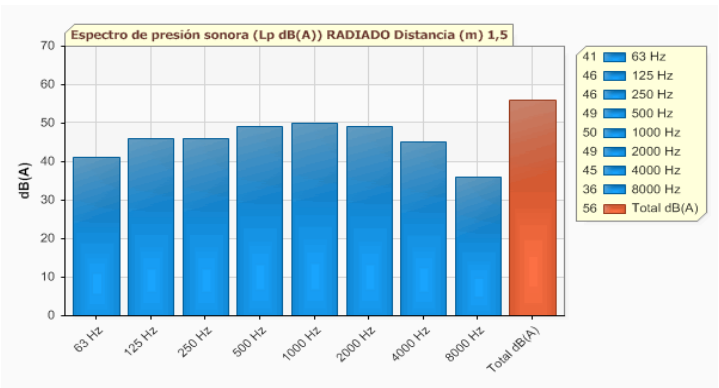
Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525167.1.5/525167	



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	55	60	60	63	64	63	59	50	70



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	41	46	46	49	50	49	45	36	56



EXTRACTOR EN LINEA



5132052100 - ILT/4-250

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-250 para un caudal [Q=1.973 m3/h] y presión estática [Pst=312 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5132812800 - IAE-250

Acoplamiento elástico

Atenuador Acústico



5132802900 - IAA-250

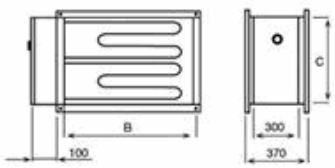
Atenuadores de tipo disipador con bafles paralelos. Todos los modelos tienen una longitud de 1 m.

Baterías eléctricas



5132833400 - IBE-250/16,5T

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático (90ºC) conectado en serie con otro termostato de seguridad (120ºC) de reame manual (RESET). La caja de conexiones debe conectarse siempre en el lado. Las resistencias llevan cables para conectarlas a una Red 3 x 400V, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 2m/s. Temperatura máxima a la descarga de la batería: 60ºC. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías (ver páginas 257) el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



B	500	
C	298	

Brida rectangular in line

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525167.1.5/525167	



5132822700 - IBR-250

Brida.

Defensas de Protección



5132887000 - DEF-500x300

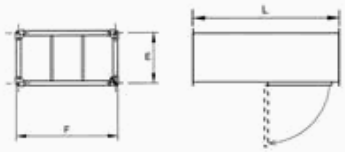
Defensa de protección para ventiladores de la gama DIRECT-AIR

Filtros



5132851100 - IFL-250 F

Cajas para filtros de bolsa. Contienen una tapa que permite el cambio del filtro.

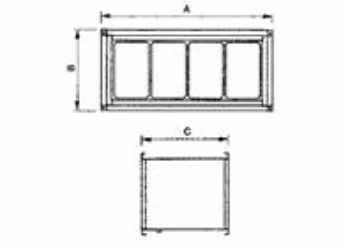


E	320	L	560
F	540		



5132851900 - IFL-250 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	540	C	190
B	340		

Soporte Antivibratorio



5416363900 - ISA

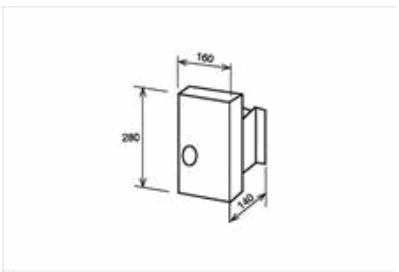
Soporte antivibratorio. (Bolsa de 4 unidades)

Temporizadores



5132867200 - REG-16

Temporizador electrónico apara baterías eléctricas de calefacción trifásicas hasta una potencia de 16,5 kW. Para potencias superiores hay que conectar el módulo RA* (hasta 30 kW). El REG-16 regula el tiempo de funcionamiento de las baterías trifásicas. Se monta en un armario eléctrico y hay que conectarlo a una sonda de temperatura colocada en el local a calentar o en el conducto del aire caliente. Potencia disipada 50 kW.



Compuerta motorizada



5416744000 - IJK-250

Compuerta motorizada. Suministrada con bridas rectangulares. Fabricada en chapa de acero galvanizado.Se utiliza con el accesorio servomotor LM-230A.



A	162	E	320
B	500	F	540
C	300	G	340
D	520		

Proyecto	**TEATRO**
Ref Cliente	1201P
Ref S&P	525177.1.4/525177

01/03/2012

EXTRACTOR EN LINEA



[5132052100] - ILT/4-250

Descripción

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-250 para un caudal [Q=2.315 m3/h] y presión estática [Pst=171 Pa].

Punto Requerido

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Temperatura (ºC)	Altura (m)	Densidad (kg/m3)	Frecuencia Hz	Tension V
1.980	125	20	0	1,20	50	230/400

Punto de Trabajo

Caudal m3/h	Pr. Est Pa	Pr. Din Pa	Pr. Tot Pa		Vel imp m/s	Vel asp m/s	Vel vent r.p.m.
2.315	171	8	179		3,7	3,7	1170

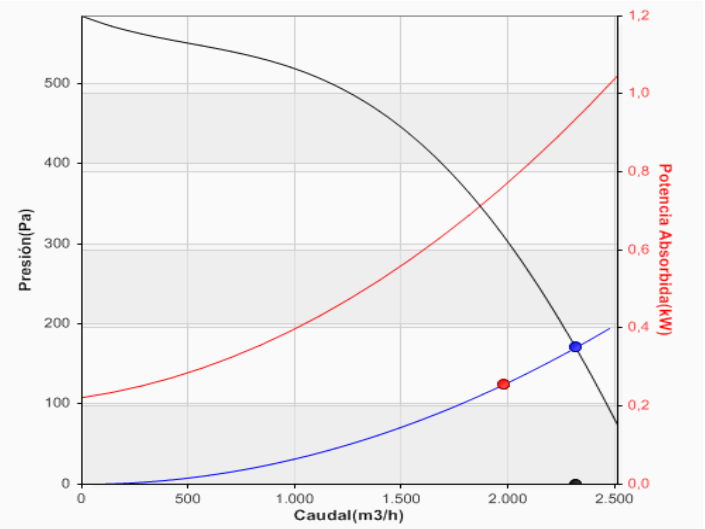
Construcción

Tipo	Tamaño			Peso kg			
ILT	250			25			

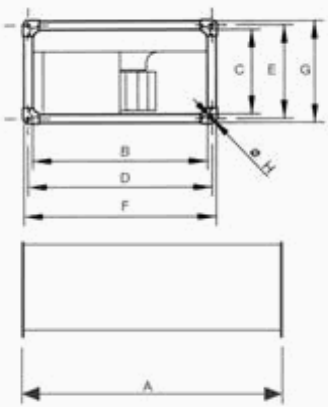
Características del Motor

Vel vent r.p.m.	Pot mot W	Polos	Int max abs A (230V)	Int max abs A (400V)	IP	Clase mot	
1170	930	4	3,00	1,77	IP-55	F	

Aire Seco normal a 20 ºC y 0 m a nivel del mar.
Ensayos realizados de acuerdo a Normas:
ISO 5801 y AMCA 210-99.



Dimensiones (mm)



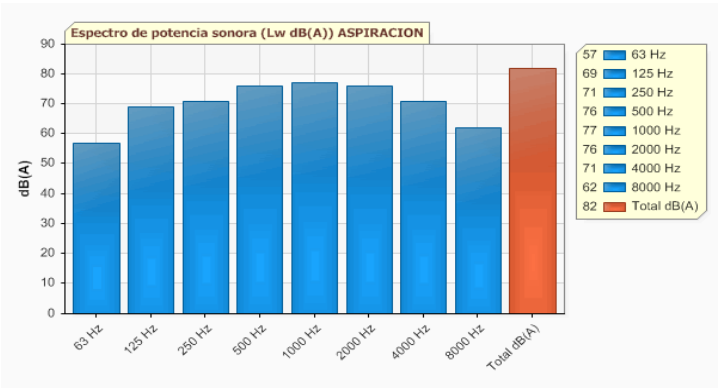
A	565	D	520	G	340
B	500	E	320	H	9
C	298	F	540		

Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

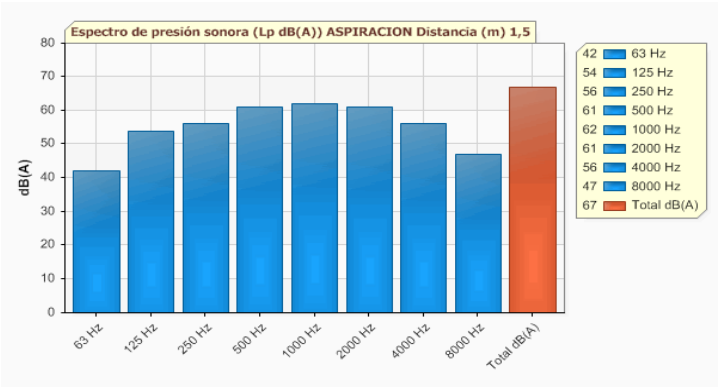
Ref Cliente 1201P

Ref S&P 525177.1.4/525177

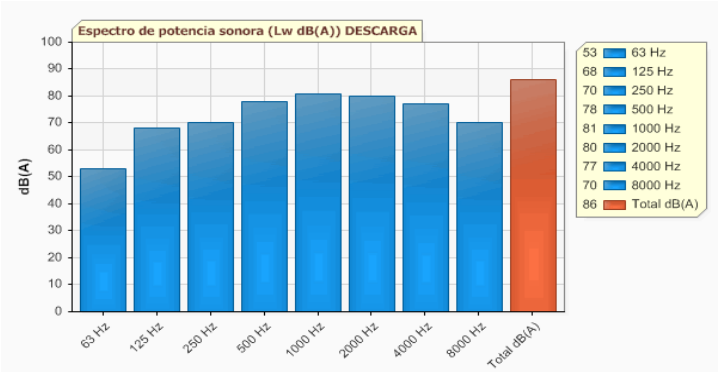
Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) ASPIRACION									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	57	69	71	76	77	76	71	62	82



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) ASPIRACION Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	42	54	56	61	62	61	56	47	67



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) DESCARGA									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	53	68	70	78	81	80	77	70	86

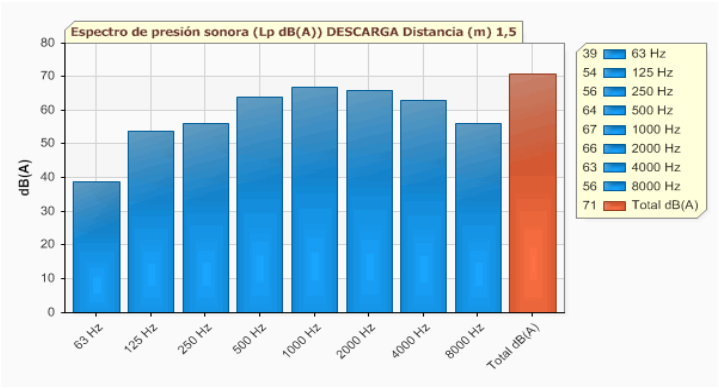


Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) DESCARGA Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	39	54	56	64	67	66	63	56	71

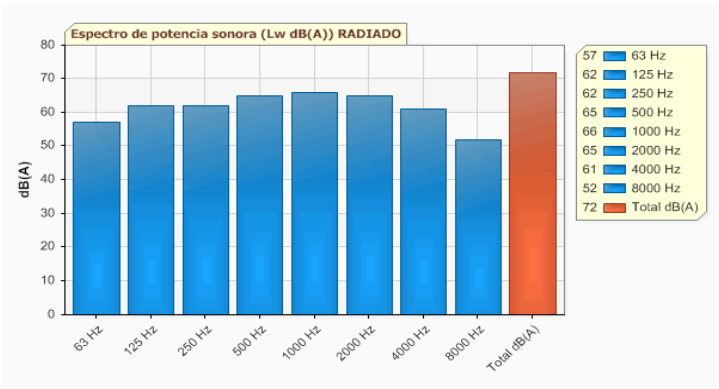
Proyecto **TEATRO** 01/03/2012

Ref Cliente 1201P

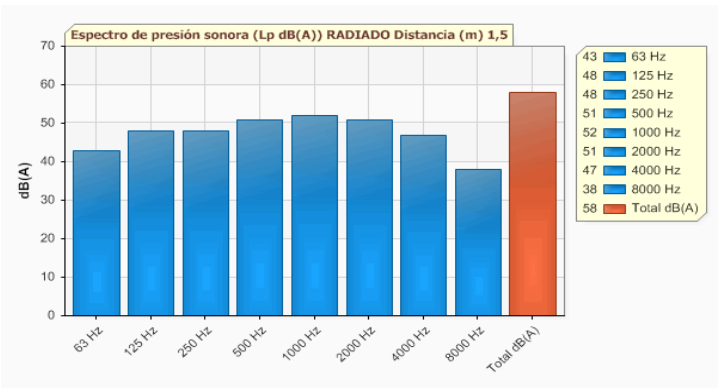
Ref S&P 525177.1.4/525177



Espectro de potencia sonora (Lw dB(A)) RADIADO									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	57	62	62	65	66	65	61	52	72



Espectro de presión sonora (Lp dB(A)) RADIADO Distancia (m) 1,5									
r.p.m.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total dB(A)
1.170	43	48	48	51	52	51	47	38	58



EXTRACTOR EN LINEA



5132052100 - ILT/4-250

Ventilador centrífugo de bajo perfil construído en chapa de acero galvanizada con tapa para inspección y limpieza y caja de bornes remota ignifuga V0, incorpora ventilador centrífugo de álabes adelante equilibrado dinámicamente y motor trifásico clase F, IP-55 con rodamientos a bolas de engrase permanente, marca S&P modelo ILT/4-250 para un caudal [Q=2.315 m3/h] y presión estática [Pst=171 Pa].

Acoplamientos Elásticos



5132812800 - IAE-250

Acoplamiento elástico

Atenuador Acústico



5132802900 - IAA-250

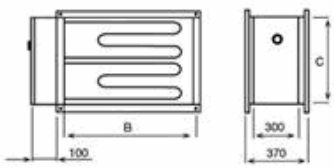
Atenuadores de tipo disipador con bafles paralelos. Todos los modelos tienen una longitud de 1 m.

Baterías eléctricas



5132833400 - IBE-250/16,5T

Baterías de calefacción que se colocan a la descarga de los ventiladores. Dotadas de resistencias blindadas (230 V - 3 W/cm2) de un termostato de seguridad automático (90ºC) conectado en serie con otro termostato de seguridad (120ºC) de reame manual (RESET). La caja de conexiones debe conectarse siempre en el lado. Las resistencias llevan cables para conectarlas a una Red 3 x 400V, estando alimentado el circuito de protección por 230V monofásicos. Caja de conexión IP-43. Velocidad del aire mínima dentro de la batería: 2m/s. Temperatura máxima a la descarga de la batería: 60ºC. Para facilitar su utilización, se puede incorporar un regulador a las baterías (ver páginas 257) el cual modulará la potencia calorífica de la batería en función de la temperatura deseada en el local.



B	500	
C	298	

Brida rectangular in line

Proyecto	**TEATRO**	01/03/2012
Ref Cliente	1201P	
Ref S&P	525177.1.4/525177	



5132822700 - IBR-250

Brida.

Defensas de Protección



5132887000 - DEF-500x300

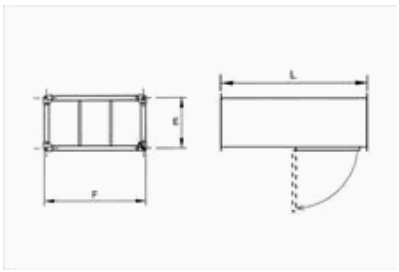
Defensa de protección para ventiladores de la gama DIRECT-AIR

Filtros



5132851100 - IFL-250 F

Cajas para filtros de bolsa. Contienen una tapa que permite el cambio del filtro.

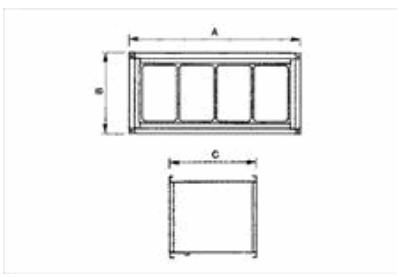


E	320	L	560
F	540		



5132851900 - IFL-250 G4

Cajas dotadas de filtro de bolsa del tipo G4 (G85 - 85% GRAVIMETRICO). Una tapa permite el cambio del filtro.



A	540	C	190
B	340		

Soporte Antivibratorio



5416363900 - ISA

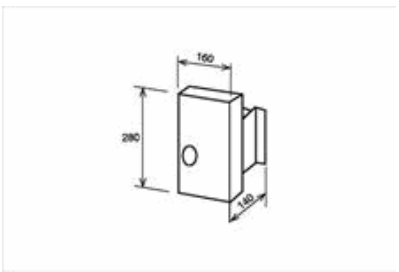
Soporte antivibratorio. (Bolsa de 4 unidades)

Temporizadores



5132867200 - REG-16

Temporizador electrónico apara baterías eléctricas de calefacción trifásicas hasta una potencia de 16,5 kW. Para potencias superiores hay que conectar el módulo RA* (hasta 30 kW). El REG-16 regula el tiempo de funcionamiento de las baterías trifásicas. Se monta en un armario eléctrico y hay que conectarlo a una sonda de temperatura colocada en el local a calentar o en el conducto del aire caliente. Potencia disipada 50 kW.



Compuerta motorizada



5416744000 - IJK-250

Compuerta motorizada. Suministrada con bridas rectangulares. Fabricada en chapa de acero galvanizado.Se utiliza con el accesorio servomotor LM-230A.



A	162	E	320
B	500	F	540
C	300	G	340
D	520		

CALEFACCIÓN
TEATRO ESTEPONA

Empresa : INGHO fm Autor : IGP Fecha : 24/01/2012 Referencia : 1201P

Cargas Térmicas Resumidas del Edificio, de sus Zonas y de sus Locales

Cargas Térmicas de Calefacción Máximas Totales

Local: Teatro-butacas Hora de Cálculo: 9 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 7,469 ºC Hr : 76 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.

Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-11417 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-1559 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :15926 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	778 W		
Mayoración :	0 W	-610 W		
Suma :	0 W	-12808 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -12808 W

Ratio Total : -22 W/m2 Ratio Sensible : -22 W/m2

Temp. Impul. : 26 ºC Caudal Impul. : 9606 m3/h

Local: OFICINAS DESPACHO Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.

Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-793 W		
Ventanas :	0 W	-265 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-15 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :90 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	64 W		
Mayoración :	0 W	-51 W		
Suma :	0 W	-1060 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -1060 W

Ratio Total : -31 W/m2 Ratio Sensible : -31 W/m2

Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 1060 m3/h

Local: OFICINAS ZONA VIP Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.

Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-853 W		
Ventanas :	0 W	-265 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-30 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :360 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	68 W		
Mayoración :	0 W	-54 W		
Suma :	0 W	-1134 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -1134 W

Ratio Total : -30 W/m2 Ratio Sensible : -30 W/m2

Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 1134 m3/h

Local: CAMERINO 1 Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.

Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-200 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-45 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :45 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	14 W		
Mayoración :	0 W	-12 W		
Suma :	0 W	-243 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -243 W

Ratio Total : -44 W/m2 Ratio Sensible : -44 W/m2

Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 243 m3/h

Local: CAMERINO 2 Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.

Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible

Cerramientos :	0 W	-281 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-45 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :45 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	19 W		
Mayoración :	0 W	-16 W		
Suma :	0 W	-323 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -323 W
Ratio Total : -40 W/m2 Ratio Sensible : -40 W/m2
Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 323 m3/h

Local: CAMERINO 3 Hora de Cálculo: 8 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %
Condiciones exteriores Ts : 6,403 ºC Hr : 82 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.
Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-1098 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-112 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :495 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	72 W		
Mayoración :	0 W	-57 W		
Suma :	0 W	-1195 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -1195 W
Ratio Total : -31 W/m2 Ratio Sensible : -31 W/m2
Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 1195 m3/h

Local: Sala usos múltiples Hora de Cálculo: 8 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %
Condiciones exteriores Ts : 6,403 ºC Hr : 82 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.
Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-2978 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-72 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx

:2825 m3/h)

Propia Instalación :	0 W	183 W
Mayoración :	0 W	-144 W
Suma :	0 W	-3011 W

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -3011 W
Ratio Total : -29 W/m2 Ratio Sensible : -29 W/m2
Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 3011 m3/h

Local: Cafetería Hora de Cálculo: 6 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %
Condiciones exteriores Ts : 5,82 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.
Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-3121 W		
Ventanas :	0 W	-13550 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	-1683 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx

:900 m3/h)

Propia Instalación :	0 W	1101 W
Mayoración :	0 W	-863 W
Suma :	0 W	-18116 W

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -18116 W
Ratio Total : -89 W/m2 Ratio Sensible : -89 W/m2
Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 18116 m3/h

Local: Salas control Hora de Cálculo: 8 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %
Condiciones exteriores Ts : 6,403 ºC Hr : 82 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.
Temp. Terreno : 8
Nº de locales iguales : 4

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-302 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	110 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx

:90 m3/h)

Propia Instalación :	0 W	11 W
Mayoración :	0 W	-10 W
Suma :	0 W	-191 W

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -191 W
Ratio Total : -17 W/m2 Ratio Sensible : -17 W/m2

Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 191 m3/h

Local: Taquilla Hora de Cálculo: 8 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 6,403 ºC Hr : 82 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 8

Ratio max. Otras cargas : (sensible 0 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 224)

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-385 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	3744 W		
Puertas :	0 W	-14 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :45 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	200 W		
Mayoración :	0 W	177 W		
Suma :	0 W	3722 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = 3722 W

Ratio Total : 416 W/m2 Ratio Sensible : 416 W/m2

Temp. Impul. : 25 ºC Caudal Impul. : 0 m3/h

Local: Escenario Hora de Cálculo: 11 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones interiores Ts : 22 ºC Hr : 50 %

Condiciones exteriores Ts : 10,33 ºC Hr : 62 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	-9632 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	0 W		
Personas :	0 W	0 W		
Puertas :	0 W	4148 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :1125 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	329 W		
Mayoración :	0 W	-258 W		
Suma :	0 W	-5413 W		

Factor de calor sensible = 1 Calor Total = -5413 W

Ratio Total : -15 W/m2 Ratio Sensible : -15 W/m2

Temp. Impul. : 26 ºC Caudal Impul. : 4060 m3/h

Zona: TEATRO Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s.

Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	-11228 W	
Ventanas :	0 W	0 W	
Iluminación :	0 W	0 W	
Personas :	0 W	0 W	
Puertas :	0 W	-1579 W	
Otras cargas :	0 W	0 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	-26894 W	-51445 W	(15926 m3/h) (máx :15926 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	3855 W	
Mayoración :	-1345 W	-3020 W	
Suma :	-28239 W	-63417 W	

Factor de calor sensible = 0,69 Calor Total = -91656 W
Ratio Total : -158 W/m2 Ratio Sensible : -110 W/m2
Exite recuperador entálpico, con una eficiencia del 50% , siendo el caudal de extracción el 80 %
Equipo zona con toma de aire exterior constante Temp. Impul. : 26 ºC
Caudal Impul. : 9481 m3/h
ATENCION : El caudal de ventilación es mayor que el de impulsión, modificar la temperatura de impulsión

Zona: OFICINAS-CAMERINOS Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 8
Ratio max. Otras cargas : (sensible 0 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 4,11)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	-9136 W	
Ventanas :	0 W	-14026 W	
Iluminación :	0 W	0 W	
Personas :	0 W	4321 W	
Puertas :	0 W	-1588 W	
Otras cargas :	0 W	0 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	-14532 W	-16677 W	(5165 m3/h) (máx :5165 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	2226 W	
Mayoración :	-727 W	-1744 W	
Suma :	-15259 W	-36624 W	

Factor de calor sensible = 0,7 Calor Total = -51883 W
Ratio Total : -107 W/m2 Ratio Sensible : -75 W/m2
Exite recuperador sensible, con una eficiencia del 50% , siendo el caudal de extracción el 80 %
Equipo zona con toma de aire exterior constante Temp. Impul. : 25 ºC
Caudal Impul. : 25792 m3/h

Zona: ESCENARIO Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 8

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	-9407 W	
Ventanas :	0 W	0 W	
Iluminación :	0 W	0 W	
Personas :	0 W	0 W	
Puertas :	0 W	4148 W	
Otras cargas :	0 W	0 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	-1899 W	-3634 W	(1125 m3/h) (máx :1125 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	533 W	
Mayoración :	-95 W	-418 W	
Suma :	-1994 W	-8778 W	

Factor de calor sensible = 0,81 Calor Total = -10772 W
Ratio Total : -30 W/m2 Ratio Sensible : -24 W/m2
Exite recuperador entálpico, con una eficiencia del 50% , siendo el caudal de extracción el 80 %
Equipo zona con toma de aire exterior constante Temp. Impul. : 26 ºC
Caudal Impul. : 3894 m3/h

Edificio Hora de Cálculo: 7 Mes de Cálculo: FEB

Condiciones exteriores Ts : 5,85 ºC Hr : 85 % W : 0,0048502 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 8
Ratio max. Otras cargas : (sensible 0 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 1,4)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	-29771 W	
Ventanas :	0 W	-14026 W	
Iluminación :	0 W	0 W	
Personas :	0 W	4321 W	
Puertas :	0 W	981 W	
Otras cargas :	0 W	0 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	-43325 W	-71756 W	(22216 m3/h) (máx :22216 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	6615 W	
Mayoración :	-2167 W	-5182 W	
Suma :	-45492 W	-108818 W	

Factor de calor sensible = 0,7 Calor Total = -154310 W
Ratio Total : -108 W/m2 Ratio Sensible : -76 W/m2

Nombre del climatizador	Sistema	Zona
CL-01 AAP	FC2T	Aporte aire primario áreas con fancoils
CL-03 ESCENARIO	MEZCLA+VAV	Escenario
CL-04 TEATRO	MEZCLA+VAC	Patio butacas

FC2T: Aporte de aire primario a fancoil 2 tubos
MEZCLA: Recirculación parcial de aire
VAC: Volumen de aire constante
VAV. Volumen de aire variable

CLIMATIZADOR	LOCAL	Nº locales iguales	Nº de personas	Temp. Cons. (ºC)	Humedad relat. (ºC)	Estado metabólico	Ocupación (horas)
CL-04 TEATRO	Teatro butacas	*1*	554	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
L-03 ESCENAR	Escenario	*1*	25	24-22	55-50	1,97	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Salas control	*4*	2	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Zona VIP	*1*	8	24-22	55-50	1,08	//7-18//
CL-04 TEATRO	Despacho	*1*	2	24-22	55-50	1,08	//7-18//
CL-04 TEATRO	Sala usos múltiples	*1*	98	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Camerino 1	*1*	1	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Camerino 2	*1*	1	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Camerino 3	*1*	11	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Cafetería	*1*	20	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23
CL-04 TEATRO	Taquilla	*1*	1	24-22	55-50	1,08	8-12//15-23

Cargas Iluminación (W)	Otras Cargas (W)	Norma de calidad de aire interior	Ventilación necesaria por local (m3/h)	Ventilación necesaria por local (m3/h)	Calidad del aire de extracción (AE-x)
2750	0	IDA-3	CALCULAR	15926	AE-1
3690	3000	IDA-2	45	1125	AE-1
140	750	IDA-2	864	90	AE-1
455	0	IDA-2	216	360	AE-1
415	300	IDA-2	90	90	AE-1
1300	1500	IDA-3	360	2825	AE-1
120	200	IDA-2	1008	45	AE-1
120	200	IDA-2	504	45	AE-1
580	500	IDA-2	504	495	AE-1
3694	2400	IDA-2	45	900	AE-1
108	250	IDA-2	1008	45	AE-1

REFRIGERACIÓN
TEATRO ESTEPONA

Empresa : INGHO fm Autor : IGP Fecha : 24/01/2012 Referencia : 1201P

Cargas Térmicas Resumidas del Edificio, de sus Zonas y de sus Locales

Cargas Térmicas de Refrigeración Máximas Totales

Local: Teatro-butacas Hora de Cálculo: 23 Mes de Cálculo: JUL

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %

Condiciones exteriores Ts : 23,9 ºC Hr : 63 % W : 0,011735 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6

Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 4,75 W/m2)

Ratio max. Otras cargas : (sensible 0 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,95682)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	6295 W	
Ventanas :	0 W	0 W	
Iluminación :	0 W	2433 W	
Personas :	27700 W	33199 W	
Puertas :	0 W	1119 W	
Otras cargas :	0 W	0 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h) (máx :15926 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	2582 W	
Mayoración :	1385 W	2281 W	
Suma :	29085 W	47909 W	

Factor de calor sensible = 0,62 Calor Total = 76994 W

Ratio Total : 133 W/m2 Ratio Sensible : 83 W/m2

Temp. Impul. : 17 ºC Caudal Impul. : 20532 m3/h

Local: OFICINAS DESPACHO Hora de Cálculo: 10 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %

Condiciones exteriores Ts : 26,9 ºC Hr : 53 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6

Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 12,1 W/m2)

Ratio max. Otras cargas : (sensible 8,71 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,058089)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	232 W	
Ventanas :	0 W	787 W	
Iluminación :	0 W	343 W	
Personas :	100 W	113 W	
Puertas :	0 W	2 W	
Otras cargas :	0 W	300 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)

Ventilación : 0 W 0 W (0 m3/h) (máx :90 m3/h)
Propia Instalación : 0 W 106 W
Mayoración : 5 W 94 W

Suma : 105 W 1977 W
Factor de calor sensible = 0,94 Calor Total = 2082 W
Ratio Total : 60 W/m2 Ratio Sensible : 57 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 1482 m3/h

Local: OFICINAS ZONA VIP Hora de Cálculo: 10 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 26,9 ºC Hr : 53 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 12 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 0 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,21125)

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	235 W		
Ventanas :	0 W	787 W		
Iluminación :	0 W	376 W		
Personas :	400 W	455 W		
Puertas :	0 W	4 W		
Otras cargas :	0 W	0 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :360 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	111 W		
Mayoración :	20 W	98 W		
Suma :	420 W	2066 W		

Factor de calor sensible = 0,83 Calor Total = 2486 W
Ratio Total : 66 W/m2 Ratio Sensible : 55 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 1549 m3/h

Local: CAMERINO 1 Hora de Cálculo: 18 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 31,01 ºC Hr : 42 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 21,7 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 36,1 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,18051)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	66 W	
Ventanas :	0 W	0 W	
Iluminación :	0 W	99 W	
Personas :	50 W	56 W	
Puertas :	0 W	18 W	
Otras cargas :	0 W	200 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)

Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :45 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	26 W		
Mayoración :	2 W	23 W		
Suma :	52 W	488 W		

Factor de calor sensible = 0,9 Calor Total = 540 W
Ratio Total : 97 W/m2 Ratio Sensible : 88 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 366 m3/h

Local: CAMERINO 2 Hora de Cálculo: 18 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 31,01 ºC Hr : 42 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 14,9 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 24,8 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,12392)

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	93 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	99 W		
Personas :	50 W	56 W		
Puertas :	0 W	18 W		
Otras cargas :	0 W	200 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :45 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	27 W		
Mayoración :	2 W	24 W		
Suma :	52 W	517 W		

Factor de calor sensible = 0,9 Calor Total = 569 W
Ratio Total : 71 W/m2 Ratio Sensible : 64 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 387 m3/h

Local: CAMERINO 3 Hora de Cálculo: 20 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 28,61 ºC Hr : 48 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 15 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 12,9 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,28394)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	322 W	
Ventanas :	0 W	0 W	
Iluminación :	0 W	499 W	
Personas :	550 W	645 W	
Puertas :	0 W	32 W	
Otras cargas :	0 W	500 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)

Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :495 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	119 W		
Mayoración :	27 W	105 W		
Suma :	577 W	2222 W		

Factor de calor sensible = 0,79 Calor Total = 2799 W
Ratio Total : 72 W/m2 Ratio Sensible : 57 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 1666 m3/h

Local: Sala usos múltiples Hora de Cálculo: 20 Mes de Cálculo: JUL

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 28,25 ºC Hr : 49 % W : 0,011735 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 12,7 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 14,6 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,95414)

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	1395 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	1120 W		
Personas :	4900 W	5752 W		
Puertas :	0 W	18 W		
Otras cargas :	0 W	1500 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :2825 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	587 W		
Mayoración :	245 W	518 W		
Suma :	5145 W	10890 W		

Factor de calor sensible = 0,67 Calor Total = 16035 W
Ratio Total : 156 W/m2 Ratio Sensible : 106 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 8167 m3/h

Local: Cafetería Hora de Cálculo: 16 Mes de Cálculo: JUL

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 32,51 ºC Hr : 38 % W : 0,011735 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 18,1 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 9,96 W/m2) (latente 1,82 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,098121)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	1490 W	
Ventanas :	0 W	9148 W	
Iluminación :	0 W	2717 W	
Personas :	1000 W	1040 W	
Puertas :	0 W	885 W	
Otras cargas :	370 W	2030 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)

Ventilación : 0 W 0 W (0 m3/h) (máx :900 m3/h)
Propia Instalación : 0 W 1038 W
Mayoración : 68 W 917 W

Suma : 1438 W 19265 W
Factor de calor sensible = 0,93 Calor Total = 20703 W
Ratio Total : 102 W/m2 Ratio Sensible : 95 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 14448 m3/h

Local: Salas control Hora de Cálculo: 19 Mes de Cálculo: JUL

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 29,59 ºC Hr : 45 % W : 0,011735 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Nº de locales iguales : 4
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 12,2 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 65,2 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,17391)

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	157 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	118 W		
Personas :	100 W	115 W		
Puertas :	0 W	46 W		
Otras cargas :	0 W	750 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :90 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	71 W		
Mayoración :	5 W	62 W		
Suma :	105 W	1319 W		

Factor de calor sensible = 0,92 Calor Total = 1424 W
Ratio Total : 124 W/m2 Ratio Sensible : 115 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 989 m3/h

Local: Taquilla Hora de Cálculo: 21 Mes de Cálculo: JUL

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 26,81 ºC Hr : 53 % W : 0,011735 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 12,1 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 28 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,11186)

	Calor Latente	Calor Sensible
Cerramientos :	0 W	175 W
Ventanas :	0 W	0 W
Iluminación :	0 W	94 W
Personas :	50 W	59 W
Puertas :	0 W	2 W
Otras cargas :	0 W	250 W

Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :45 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	34 W		
Mayoración :	2 W	30 W		
Suma :	52 W	644 W		

Factor de calor sensible = 0,92 Calor Total = 696 W
Ratio Total : 78 W/m2 Ratio Sensible : 72 W/m2
Temp. Impul. : 20 ºC Caudal Impul. : 483 m3/h

Local: Escenario Hora de Cálculo: 23 Mes de Cálculo: JUL

Condiciones interiores Ts : 24 ºC Hr : 55 %
Condiciones exteriores Ts : 23,9 ºC Hr : 63 % W : 0,011735 Kg/Kg a.s.
Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 10,1 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 8,24 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,068681)

	Calor Latente	Calor Sensible		
Cerramientos :	0 W	6934 W		
Ventanas :	0 W	0 W		
Iluminación :	0 W	3265 W		
Personas :	2125 W	1747 W		
Puertas :	0 W	1382 W		
Otras cargas :	0 W	3000 W		
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)	
Ventilación :	0 W	0 W	(0 m3/h)	(máx :1125 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	979 W		
Mayoración :	106 W	865 W		
Suma :	2231 W	18172 W		

Factor de calor sensible = 0,89 Calor Total = 20403 W
Ratio Total : 56 W/m2 Ratio Sensible : 50 W/m2
Temp. Impul. : 18 ºC Caudal Impul. : 9086 m3/h

Zona: TEATRO Hora de Cálculo: 17 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones exteriores Ts : 31,94 ºC Hr : 40 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s.
Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 4,75 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 0 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,95682)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	5171 W	
Ventanas :	0 W	0 W	
Iluminación :	0 W	2192 W	
Personas :	27700 W	30631 W	
Puertas :	0 W	1198 W	
Otras cargas :	0 W	0 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)

Ventilación : 12158 W 25288 W (15926 m3/h) (máx :15926 m3/h)
Propia Instalación : 0 W 3868 W
Mayoración : 1992 W 3417 W

Suma : 41850 W 71765 W
Factor de calor sensible = 0,63 Calor Total = 113615 W
Ratio Total : 196 W/m2 Ratio Sensible : 124 W/m2
Exite recuperador entálpico, con una eficiencia del 50% , siendo el caudal de extracción el 80 %
Equipo zona con toma de aire exterior constante Temp. Impul. : 17 ºC
Caudal Impul. : 18694 m3/h

Zona: OFICINAS-CAMERINOS Hora de Cálculo: 16 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones exteriores Ts : 32,63 ºC Hr : 38 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 15,1 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 16,4 W/m2) (latente 0,761 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,30856)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	4507 W	
Ventanas :	0 W	9869 W	
Iluminación :	0 W	5532 W	
Personas :	7500 W	7881 W	
Puertas :	0 W	1276 W	
Otras cargas :	370 W	7980 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	6567 W	8910 W	(5165 m3/h) (máx :5165 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	2757 W	
Mayoración :	721 W	2435 W	
Suma :	15158 W	51147 W	

Factor de calor sensible = 0,77 Calor Total = 66305 W
Ratio Total : 136 W/m2 Ratio Sensible : 105 W/m2
Exite recuperador sensible, con una eficiencia del 50% , siendo el caudal de extracción el 80 %
Equipo zona con toma de aire exterior constante Temp. Impul. : 20 ºC
Caudal Impul. : 31197 m3/h

Zona: ESCENARIO Hora de Cálculo: 21 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones exteriores Ts : 27,23 ºC Hr : 52 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6
Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 10,1 W/m2)
Ratio max. Otras cargas : (sensible 8,24 W/m2) (latente 0 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,068681)

	Calor Latente	Calor Sensible
Cerramientos :	0 W	6729 W
Ventanas :	0 W	0 W

Iluminación :	0 W	3217 W	
Personas :	2125 W	1727 W	
Puertas :	0 W	1382 W	
Otras cargas :	0 W	3000 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	858 W	726 W	(1125 m3/h) (máx :1125 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	1006 W	
Mayoración :	149 W	889 W	
Suma :	3132 W	18676 W	

Factor de calor sensible = 0,85 Calor Total = 21808 W
Ratio Total : 60 W/m2 Ratio Sensible : 51 W/m2
Exite recuperador entálpico, con una eficiencia del 50% , siendo el caudal de extracción el 80 %
Equipo zona con toma de aire exterior constante Temp. Impul. : 18 ºC
Caudal Impul. : 8934 m3/h

Edificio Hora de Cálculo: 16 Mes de Cálculo: AGO

Condiciones exteriores Ts : 32,63 ºC Hr : 38 % W : 0,01177 Kg/Kg a.s. Temp. Terreno : 25,6

Ratio max. luces : (incandescentes 0 W/m2) (fluor.con reactancia 0 W/m2) (fluor.sin rectancia 9,65 W/m2)

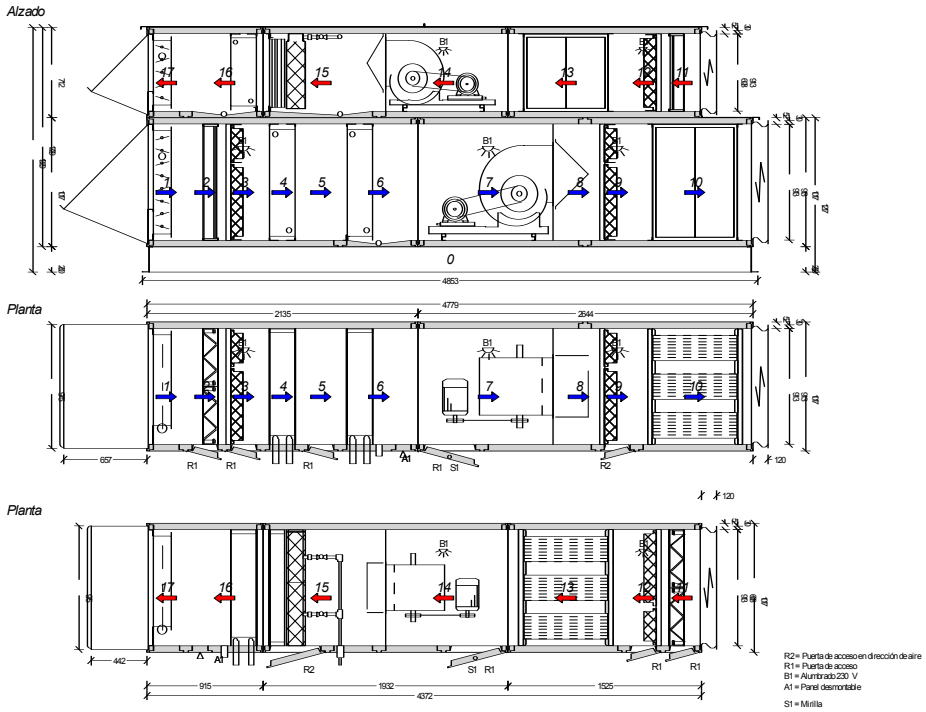
Ratio max. Otras cargas : (sensible 7,68 W/m2) (latente 0,259 W/m2) (Ratio max. personas/m2 : 0,5101)

	Calor Latente	Calor Sensible	
Cerramientos :	0 W	14082 W	
Ventanas :	0 W	9869 W	
Iluminación :	0 W	10268 W	
Personas :	37325 W	38226 W	
Puertas :	0 W	3863 W	
Otras cargas :	370 W	10980 W	
Infiltración :	0 W	0 W	(0 m3/h)
Ventilación :	19583 W	38341 W	(22216 m3/h) (máx :22216 m3/h)
Propia Instalación :	0 W	7537 W	
Mayoración :	2863 W	6658 W	
Suma :	60141 W	139824 W	

Factor de calor sensible = 0,69 Calor Total = 199965 W
Ratio Total : 0 W/m2 Ratio Sensible : 98 W/m2

Climatizadores

Oferta / UTA01



Cliente		**Modelo para la descarga**	**Top 64W**
Proyecto / Referencia	TEATRO ESTEPONA	Caudal de aire de entrada	5450 m³/h
Responsable del proyecto	José Luis Carballo	Caudal de aire de descarga	3800 m³/h
Su referencia		Tipo de climatizador	Impulsión y extracción Sobrepuestos
Su persona de contacto		Tipo de revestimiento	Intemperie 50 mm
LV-Pos	CL-01 AAP	Bancada	200 mm suelta en unidades individuales sobre palet , aislamiento acústico por parte del instalador
Fecha	28/11/2011	Velocidad de aire	Impulsión :1,81 m/s
Modelo para la impulsión	**Top 96W**	Velocidad de aire	Aire de extracción:1,89 m/s

Aire de impulsión:

(1) Módulo vacío 305

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Q interior,815 x 714 / 5 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

Capota,Capota de aspiración Q

(2) Módulo para filtro corto

Resistencia de comienzo	23 Pa	Diferencia de presión final	150 Pa
Pérdida de carga seleccionada	86 Pa		

Filtro sin marco G4

Puerta de acceso

Filtro extraíble para filtro de manta,Riel para filtro de manta

(3) Filtro de panel F7

Resistencia de comienzo	92	Pa	Diferencia de presión final	200	Pa
Pérdida de carga seleccionada	146	Pa	Superficie del filtro	13,3	m²
Filtro de panel F7			Alumbrado,230V,montado y cableado		
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble			Puerta de acceso		

(4) KVS - módulo de batería de calor

Intercambiador-Tipo	III Cu/Al LT		Cantidad de líquido	5,00	m³/h
Conexión (entrada/salida)	1 1/2 Pulgadas		Protección antihielo	0	%
Temperatura de aire de entrada	33,2	°C	Pérdida de carga en el lado del aire	109	Pa
Temperatura de aire de salida	29,7	°C	Pérdida de carga del salto térmico del agua	13,5	kPa
Potencia (total)	-6,0	kW	Factor de recuperación de calor	0,38	
Entrada del líquido	28,7	°C	Velocidad de aire	2,3	m/s
Salida del líquido	29,8	°C	Contenido de agua	18,9	l
Capa			Accesorios para la interconexión hidraúlica KVS suelto		
Bomba de recirculación sin cablear			Rieles de introducción Batería de calor		

(5) Módulo vacío 305

Puerta de acceso

(6) Módulo para batería de frío

Intercambiador-Tipo	7 Cu/Al LT		Pérdida de carga (separador de gotas)	0	Pa
Conexión (Entrada-/Salida)	2 0/0 Pulgadas - 2 0/0 Pulgadas		Pérdida de carga en el lado del aire	47	Pa
Temperatura de aire de entrada	33,2	°C	Entrada del líquido	7,0	°C
Humedad relativa	37,0	%	Salida del líquido	12,0	°C
Temperatura de aire de salida	20,0	°C	Cantidad de líquido	5,25	m³/h
Humedad relativa	68,2	%	Protección antihielo	0	%
Potencia (latente)	7,7	kW	Pérdida de carga del salto térmico del agua	6,0	kPa
Potencia (sensible)	22,9	kW	Velocidad de aire	2,3	m/s
Potencia (total)	30,6	kW	Contenido de agua	11,7	l
Usar como batería de calor en el cambio de operación					
Temperatura de aire de entrada	5,8	°C	Cantidad de líquido	6,35	m³/h
Temperatura de aire de salida	25,0	°C	Protección antihielo	0	%
Potencia (total)	36,5	kW	Pérdida de carga del salto térmico del agua	7,0	kPa
Entrada del líquido	45,0	°C	Velocidad de aire	2,3	m/s
Salida del líquido	40,0	°C			
Capa			Bandeja en acero inoxidable 1006 KGT		
Rieles de introducción			Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas		

(7) Ventilador, Versión estandard

Caudal de aire	5450	m³/h	Rendimiento del ventilador	82,5	%
Pérdida de carga externa	465	Pa	Potencia del motor	3,0	kW
Pérdida de carga interna	667	Pa	Revoluciones del motor	3000 EFF1	1/min
Pérdida de carga dinámica	33	Pa	Tensión del motor	3*400	V

Pérdida de carga total	1165 Pa	motor - corriente	5,6 A
Turbina/Rodete	Doblado hacia atrás	Modelo de motor	100
Tipo de ventilador	T-HLZ 355	Clase de eficiencia energética IEC	EFF1
Posición de impulsión	A	Nivel de potencia sonora total	87,5 dBA
Ventilador - Potencia en el eje	2,14 kW	consumo de la red	2,90 KW
Revoluciones del ventilador	2455 1/min	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,55 kW/(m³/s)
Velocidad radial	45,6 m/s		0,431 W/(m³/h)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
65 dBA	72 dBA	79 dBA	84 dBA	81 dBA	76 dBA	70 dBA	62 dBA

*Máx.intensidad nominal:los fabricantes de motores tienen pequeñas diferencias.Seleccionar guardamotor de tal manera que la intensidad nominal indicada quede en el tercio superior

rejilla de protección de puerta
Interruptor de mantenimiento montado y cableado,AR 6/5,5
Protección del motor,Termistor (PTC) 3000
Puerta de acceso
Mirilla
Alumbrado,230V,montado y cableado

(8) Módulo vacio con difusor de aire

pérdida de carga seleccionada 24 Pa

(9) Filtro de panel F9

Resistencia de comienzo	136 Pa	Diferencia de presión final	300 Pa
Pérdida de carga seleccionada	218 Pa	Superficie del filtro	13,3 m²

Filtro de panel F9
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble
Alumbrado,230V,montado y cableado
Puerta de acceso ,Puerta de acceso en dirección de aire

(10) Silenciador tipo 1

Pérdida de carga seleccionada 10 Pa

Tolerancias de las medidas de introducción

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
3 dBA	6 dBA	15 dBA	16 dBA	18 dBA	13 dBA	10 dBA	9 dBA

tipo 1 colisas,Colisas del silenciador recubiertas de fibra de vidrio tipo 1
Conexión flexible ,Q

Extracción:

(11) Módulo para filtro corto

Resistencia de comienzo	24 Pa	Diferencia de presión final	150 Pa
Pérdida de carga seleccionada	87 Pa		

Filtro sin marco G4
Filtro extraíble para filtro de manta,Riel para filtro de manta
Conexión flexible ,Q
Puerta de acceso

(12) Filtro de panel F7

Resistencia de comienzo	91 Pa	Diferencia de presión final	200 Pa
Pérdida de carga seleccionada	145 Pa	Superficie del filtro	9,3 m²

Filtro de panel F7
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble
Alumbrado,230V,montado y cableado
Puerta de acceso

(13) Silenciador tipo 1

Pérdida de carga seleccionada	11 Pa	Tolerancias de las medidas de introducción	

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
3 dBA	6 dBA	15 dBA	16 dBA	18 dBA	13 dBA	10 dBA	9 dBA

tipo 1 colisas,Colisas del silenciador recubiertas de fibra de vidrio tipo 1

(14) Ventilador, Versión estandard

Caudal de aire	3800 m³/h	Rendimiento del ventilador	78,7 %
Pérdida de carga externa	355 Pa	Potencia del motor	1,5 kW
Pérdida de carga interna	546 Pa	Revoluciones del motor	3000 EFF1 1/min
Pérdida de carga dinámica	42 Pa	Tensión del motor	3*400 V
Pérdida de carga total	943 Pa	motor - corriente	3,1 A
Turbina/Rodete	Doblado hacia atrás	Modelo de motor	90
Tipo de ventilador	T-HLZ 280	Clase de eficiencia energética IEC	EFF1
Posición de impulsión	A	Nivel de potencia sonora total	84,7 dBA
Ventilador - Potencia en el eje	1,27 kW	consumo de la red	1,78 KW
Revoluciones del ventilador	2936 1/min	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,48 kW/(m³/s)
Velocidad radial	43,0 m/s		0,411 W/(m³/h)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
61 dBA	68 dBA	75 dBA	81 dBA	79 dBA	74 dBA	68 dBA	60 dBA

*Máx.intensidad nominal:los fabricantes de motores tienen pequeñas diferencias.Seleccionar guardamotor de tal manera que la intensidad nominal indicada quede en el tercio superior

Difusor de aire 30 Pa

Protección del motor,Termistor (PTC) 3000

Alumbrado,230V,montado y cableado

Difusor de aire,Impulsión,Estandard

Puerta de acceso

Mirilla

(15) Humectador adiabático de agua perdida

pérdida de carga seleccionada	18 Pa		
Medio	CelPad 0790	Capacidad de humectación	10,49 kg/h
Temperatura de entrada del aire	24 °C	Pérdida de carga	105 Pa
Humedad relativa	50 %	Demanda de agua	26,23 l/h
Temperatura de salida del aire	18,5 °C	Eficiencia del humectador	79 %
Humedad relativa	86 %	Humidificación específica	2 g/kg
Velocidad de aire oscurecido	2,83 m/s		

Medio de humectación,Panel de celulosa (CEL-PAD),Modelo 11

Rieles de introducciónn acero inoxidable V2A

bandeja acero inoxidable 1009 KGT salida derecha

Rieles del KBF en acero inoxidable V2A

Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas

Separador de gotas,PVC-Separa dor de gotas (PP),T 400

Puerta de acceso ,Puerta de acceso en dirección de aire

(16) KVS - módulo de batería de frío

Intercambiador-Tipo	III Cu/Al LT	Entrada del líquido	29,8 °C
Conexión (Entrada-/Salida)	1 1/4 Pulgadas	Salida del líquido	28,7 °C
Temperatura de aire de entrada	24,0 °C	Cantidad de líquido	5,00 m³/h
Humedad relativa	50,0 %	Protección antihielo	0 %

Temperatura de aire de salida	28,9	°C	Pérdida de carga del salto térmico del agua	21,6	kPa
Humedad relativa	37,5	%	Factor de recuperación de calor	0,38	
Potencia (total)	6,0	kW	Velocidad de aire	2,6	m/s
Pérdida de carga (separador de gotas)	0	Pa	Contenido de agua	11,9	l
Pérdida de carga en el lado del aire	122	Pa			

Rieles de introducción

Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas

Bandeja en acero inoxidable 1006 KGT

(17) Módulo vacío 305

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Q interior,510 x 714 / 4 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

Capota,Capota de aspiración F

Observaciones:

Al tratarse de un equipo de intemperie se tiene que proteger el humectador. Protección por parte del instalador.

Dimensiones del equipo

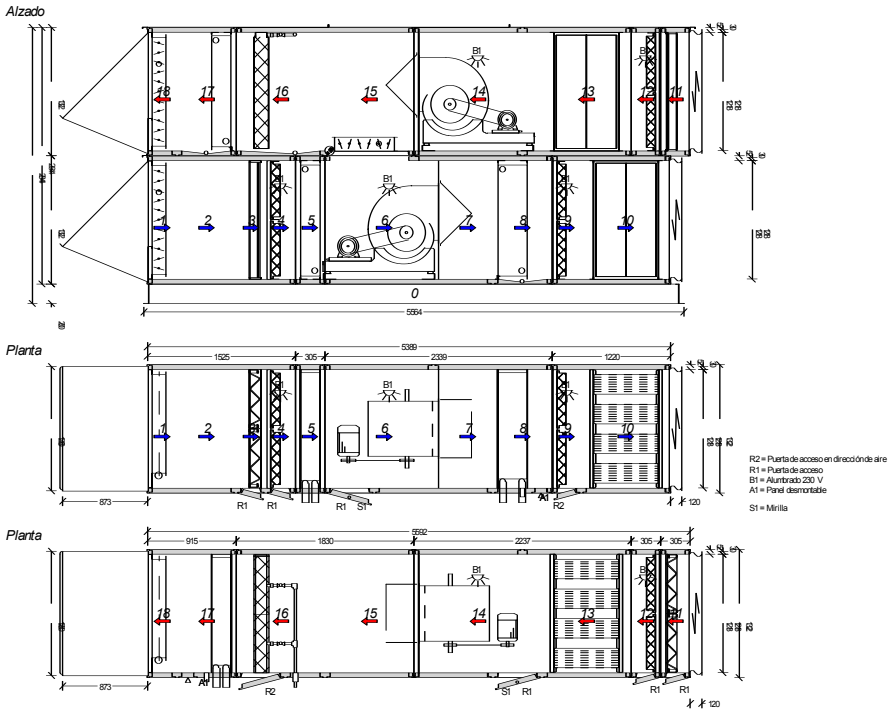
Longitud	4779	mm	Nº	/UTA01	
Ancho	1017	mm	Peso total	1444	kg
Altura incluida bancada 200 mm suelta	1929	mm			

Resumen de accesorios

1 x oscurecido

Climatizadores

Oferta / UTA02



Cliente		**Modelo para la descarga**	**Top 170W**
Proyecto / Referencia	TEATRO ESTEPONA	Caudal de aire de entrada	9600 m³/h
Responsable del proyecto	José Luis Carballo	Caudal de aire de descarga	9550 m³/h
Su referencia		Tipo de climatizador	Impulsión y extracción Sobrepuestos
Su persona de contacto		Tipo de revestimiento	Intemperie 50 mm
LV-Pos	CL-03 ESCENARIO	Bancada	200 mm suelta en unidades individuales sobre palet , aislamiento acústico por parte del instalador
Fecha	28/11/2011	Velocidad de aire	Impulsión :1,79 m/s
Modelo para la impulsión	**Top 170W**	Velocidad de aire	Aire de extracción:1,78 m/s

Aire de impulsión:

(1) Módulo vacío 305

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Q interior,1019 x 1120 / 8 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

Capota,Capota de aspiración Q

(2) Módulo vacío 610

(3) Módulo para filtro corto

Resistencia de comienzo	23	Pa	Diferencia de presión final	150	Pa
Pérdida de carga seleccionada	86	Pa			
Filtro sin marco G4			Puerta de acceso		

Filtro extraíble para filtro de manta,Riel para filtro de manta

(4) Filtro de panel F7

Resistencia de comienzo	82	Pa	Diferencia de presión final	200	Pa
Pérdida de carga seleccionada	141	Pa	Superficie del filtro	26	m²
Filtro de panel F7			Alumbrado,230V,montado y cableado		
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble			Puerta de acceso		

(5) KVS - módulo de batería de calor

Intercambiador-Tipo	III Cu/Al LT		Cantidad de líquido	9,40	m³/h
Conexión (entrada/salida)	2 0/0 Pulgadas		Protección antihielo	0	%
Temperatura de aire de entrada	33,2	°C	Pérdida de carga en el lado del aire	73	Pa
Temperatura de aire de salida	28,8	°C	Pérdida de carga del salto térmico del agua	21,7	kPa
Potencia (total)	-13,3	kW	Factor de recuperación de calor	0,47	
Entrada del líquido	27,8	°C	Velocidad de aire	2,2	m/s
Salida del líquido	29,0	°C	Contenido de agua	35,2	l
Capa			Accesorios para la interconexión hidraúlica KVS suelto		
Bomba de recirculación sin cablear			Rieles de introducción Batería de calor		

(6) Ventilador, Versión estandard

Caudal de aire	9600	m³/h	Rendimiento del ventilador	79,5	%
Pérdida de carga externa	320	Pa	Potencia del motor	4.00	kW
Pérdida de carga interna	630	Pa	Revoluciones del motor	1500 EFF1	1/min
Pérdida de carga dinámica	42	Pa	Tensión del motor	3*400	V
Pérdida de carga total	992	Pa	motor - corriente	7,5	A
Turbina/Rodete	Doblado hacia atrás		Modelo de motor	112	
Tipo de ventilador	T-HLZ 450		Clase de eficiencia energética IEC	EFF1	
Posición de impulsión	A		Nivel de potencia sonora total	86,8	dBA
Ventilador - Potencia en el eje	3,32	kW	consumo de la red	4,42	KW
Revoluciones del ventilador	1870	1/min	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,31 kW/(m³/s)	
Velocidad radial	44,1	m/s		0,364 W/(m³/h)	

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
66 dBA	74 dBA	81 dBA	83 dBA	80 dBA	75 dBA	69 dBA	61 dBA

*Máx.intensidad nominal:los fabricantes de motores tienen pequeñas diferencias.Seleccionar guardamotor de tal manera que la intensidad nominal indicada quede en el tercio superior

Protección del motor,Termistor (PTC) 1500		Alumbrado,230V,montado y cableado	
Mirilla		Puerta de acceso	

(7) Módulo vacio con difusor de aire

pérdida de carga seleccionada	35	Pa

(8) Módulo para batería de frío

Intercambiador-Tipo	7 Cu/Al LT		Pérdida de carga (separador de gotas)	0	Pa
Conexión (Entrada-/Salida)	2 1/2 Pulgadas - 2 1/2 Pulgadas		Pérdida de carga en el lado del aire	48	Pa

Temperatura de aire de entrada	26,2	°C	Entrada del líquido	7,0	°C
Humedad relativa	47,0	%	Salida del líquido	12,0	°C
Temperatura de aire de salida	17,0	°C	Cantidad de líquido	6,18	m³/h
Humedad relativa	74,7	%	Protección antihielo	0	%
Potencia (latente)	7,3	kW	Pérdida de carga del salto térmico del agua	2,9	kPa
Potencia (sensible)	28,7	kW	Velocidad de aire	2,2	m/s
Potencia (total)	36,0	kW	Contenido de agua	26,4	l

Usar como batería de calor en el cambio de operación

Temperatura de aire de entrada	18,9	°C	Cantidad de líquido	3,95	m³/h
Temperatura de aire de salida	26,0	°C	Protección antihielo	0	%
Potencia (total)	22,7	kW	Pérdida de carga del salto térmico del agua	1,1	kPa
Entrada del líquido	45,0	°C	Velocidad de aire	2,2	m/s
Salida del líquido	40,0	°C			

Capa
Bandeja en acero inoxidable 1306 KGT
Rieles de introducción
Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas

(9) Filtro de panel F9

Resistencia de comienzo	122	Pa	Diferencia de presión final	300	Pa
Pérdida de carga seleccionada	211	Pa	Superficie del filtro	26	m²

Filtro de panel F9
Alumbrado,230V,montado y cableado
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble
Puerta de acceso ,Puerta de acceso en dirección de aire

(10) Silenciador tipo 1

Pérdida de carga seleccionada: 10 Pa
Tolerancias de las medidas de introducción

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
3 dBA	6 dBA	15 dBA	16 dBA	18 dBA	13 dBA	10 dBA	9 dBA

tipo 1 colisas,Colisas del silenciador recubiertas de fibra de vidrio tipo 1
Conexión flexible ,Q

Extracción:

(11) Módulo para filtro corto

Resistencia de comienzo	22	Pa	Diferencia de presión final	150	Pa
Pérdida de carga seleccionada	86	Pa			

Filtro sin marco G4
Conexión flexible ,Q
Filtro extraíble para filtro de manta,Riel para filtro de manta
Puerta de acceso

(12) Filtro de panel F7

Resistencia de comienzo	82	Pa	Diferencia de presión final	200	Pa
Pérdida de carga seleccionada	141	Pa	Superficie del filtro	26	m²

Filtro de panel F7
Alumbrado,230V,montado y cableado
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble
Puerta de acceso

(13) Silenciador tipo 1

Pérdida de carga: 10 Pa
Tolerancias de las medidas

seleccionada de introducción

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
3 dBA	6 dBA	15 dBA	16 dBA	18 dBA	13 dBA	10 dBA	9 dBA

tipo 1 colisas,Colisas del silenciador recubiertas de fibra de vidrio tipo 1

(14) Ventilador, Versión estandard

Caudal de aire	9550	m³/h	Rendimiento del ventilador	78,9	%
Pérdida de carga externa	235	Pa	Potencia del motor	3,0	kW
Pérdida de carga interna	464	Pa	Revoluciones del motor	3000 EFF1	1/min
Pérdida de carga dinámica	41	Pa	Tensión del motor	3*400	V
Pérdida de carga total	740	Pa	motor - corriente	5,6	A
Turbina/Rodete	Doblado hacia atrás		Modelo de motor	100	
Tipo de ventilador	T-HLZ 450		Clase de eficiencia energética IEC	EFF1	
Posición de impulsión	A		Nivel de potencia sonora total	84,2	dBA
Ventilador - Potencia en el eje	2,49	kW	consumo de la red	3,38	KW
Revoluciones del ventilador	1677	1/min	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,09 kW/(m³/s)	
Velocidad radial	39,5	m/s		0,303 W/(m³/h)	

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
63 dBA	71 dBA	78 dBA	80 dBA	77 dBA	72 dBA	66 dBA	58 dBA

*Máx.intensidad nominal:los fabricantes de motores tienen pequeñas diferencias.Seleccionar guardamotor de tal manera que la intensidad nominal indicada quede en el tercio superior

Difusor de aire 35 Pa

Protección del motor,Termistor (PTC) 3000

Alumbrado,230V,montado y cableado

Difusor de aire,Impulsión,Estandard

Puerta de acceso

Mirilla

(15) Módulo de mezcla/módulo vacío

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Compuerta de aire interior,612 x 612 / 3 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

(16) Humectador adiabático de agua perdida

pérdida de carga seleccionada	18	Pa			
Medio	CelPad 0790		Capacidad de humectación	27,5	kg/h
Temperatura de entrada del aire	24	°C	Pérdida de carga	75	Pa
Humedad relativa	50	%	Demanda de agua	68,75	l/h
Temperatura de salida del aire	18,2	°C	Eficiencia del humectador	83	%
Humedad relativa	89	%	Humidificación específica	2	g/kg
Velocidad de aire oscurecido	2,21	m/s			

bandeja acero inoxidable 1309 KGT salida derecha

Medio de humectación,Panel de celulosa (CEL-PAD),Modelo 11

Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas

Rieles del KBF en acero inoxidable V2A

Puerta de acceso ,Puerta de acceso en dirección de aire

(17) KVS - módulo de batería de frío

Intercambiador-Tipo	III Cu/Al	LT	Entrada del líquido	29,0	°C
Conexión (Entrada-/Salida)	2 0/0 Pulgadas		Salida del líquido	27,8	°C
Temperatura de aire de	24,0	°C	Cantidad de líquido	9,40	m³/h

entrada					
Humedad relativa	50,0	%	Protección antihielo	0	%
Temperatura de aire de salida	28,3	°C	Pérdida de carga del salto térmico del agua	21,7	kPa
Humedad relativa	38,8	%	Factor de recuperación de calor	0,47	
Potencia (total)	13,3	kW	Velocidad de aire	2,2	m/s
Pérdida de carga (separador de gotas)	0	Pa	Contenido de agua	35,2	l
Pérdida de carga en el lado del aire	74	Pa			

Rieles de introducción

Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas

Bandeja en acero inoxidable 1306 KGT

(18) Módulo vacío 305

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Q interior,1019 x 1120 / 8 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

Capota,Capota de aspiración Q

Observaciones:

Al tratarse de un equipo de intemperie se tiene que proteger el humectador. Protección por parte del instalador.

Dimensiones del equipo

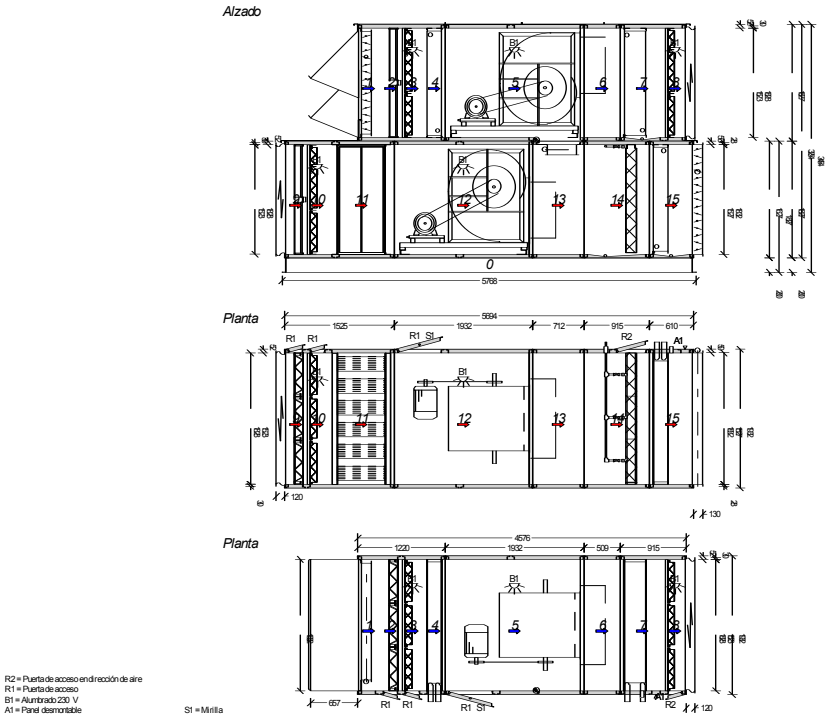
Longitud	5592	mm	Nº	/UTA02	
Ancho	1322	mm	Peso total	2456	kg
Altura incluida bancada 200 mm suelta	2844	mm			

Resumen de accesorios

1 x oscurecido

Climatizadores

Oferta / UTA03



Cliente		**Modelo para la descarga**	**Top 320W**
Proyecto / Referencia	TEATRO ESTEPONA	Caudal de aire de entrada	19850 m³/h
Responsable del proyecto	José Luis Carballo	Caudal de aire de descarga	19580 m³/h
Su referencia		Tipo de climatizador	Impulsión y extracción Sobrepuestos
Su persona de contacto		Tipo de revestimiento	Intemperie 50 mm
LV-Pos	CL-04 TEATRO	Bancada	200 mm suelta en unidades individuales sobre palet , aislamiento acústico por parte del instalador
Fecha	28/11/2011	Velocidad de aire	Impulsión :1,98 m/s
Modelo para la impulsión	**Top 320W**	Velocidad de aire	Aire de extracción:1,95 m/s

Aire de impulsión:

(1) Módulo vacío 305

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Q interior,1425 x 1629 / 13 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

Capota,Capota de aspiración Q

(2) Módulo para filtro corto

Resistencia de comienzo	25 Pa	Diferencia de presión final	150 Pa
Pérdida de carga seleccionada	87 Pa		

Filtro sin marco G4

Puerta de acceso

Filtro extraíble para filtro de manta,Riel para filtro de manta

(3) Filtro de panel F7

Resistencia de comienzo	93	Pa	Diferencia de presión final	200	Pa
Pérdida de carga seleccionada	146	Pa	Superficie del filtro	47,4	m²
Filtro de panel F7			Alumbrado,230V,montado y cableado		
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble			Puerta de acceso		

(4) KVS - módulo de batería de calor

Intercambiador-Tipo	III Cu/Al KT		Cantidad de líquido	12,90	m³/h
Conexión (entrada/salida)	2 0/0 Pulgadas		Protección antihielo	0	%
Temperatura de aire de entrada	33,2	°C	Pérdida de carga en el lado del aire	82	Pa
Temperatura de aire de salida	28,7	°C	Pérdida de carga del salto térmico del agua	26,5	kPa
Potencia (total)	-28,3	kW	Factor de recuperación de calor	0,49	
Entrada del líquido	27,4	°C	Velocidad de aire	2,2	m/s
Salida del líquido	29,3	°C	Contenido de agua	70,9	l
Lacado del intercambiador especial			Accesorios para la interconexión hidraúlica KVS suelto		
Bomba de recirculación sin cablear			Rieles de introducción Batería de calor		

(5) Ventilador, Versión estandard

Caudal de aire	19850	m³/h	Rendimiento del ventilador	72,4	%
Pérdida de carga externa	550	Pa	Potencia del motor	11.00	kW
Pérdida de carga interna	640	Pa	Revoluciones del motor	1500 EFF1	1/min
Pérdida de carga dinámica	28	Pa	Tensión del motor	3*400	V
Pérdida de carga total	1218	Pa	motor - corriente	19,5	A
Turbina/Rodete	Doblado hacia atrás		Modelo de motor	160	
Tipo de ventilador	VTZ 710		Clase de eficiencia energética IEC	EFF1	
Posición de impulsión	A		consumo de la red	11,86	KW
Ventilador - Potencia en el eje	9,28	kW	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,75	kW/(m³/s)
Revoluciones del ventilador	1204	1/min		0,486	W/(m³/h)
Velocidad radial	44,8	m/s			

Frecuencia de octava [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Lw(A) lado de aspiración	68	77	83	83	83	79	75	67	90
Lw(A) lado de impulsión	71	79	83	82	85	80	75	66	90

*Máx.intensidad nominal:los fabricantes de motores tienen pequeñas diferencias.Seleccionar guardamotor de tal manera que la intensidad nominal indicada quede en el tercio superior

rejilla de protección de puerta	Mirilla
Protección del motor,Termistor (PTC) 1500	Alumbrado,230V,montado y cableado
Puerta de acceso	Orejetas de cuelgue (para módulo del instalador),Orejetas de cuelgue,Orejetas de cuelgue abajo

(6) Módulo vacio con difusor de aire

pérdida de carga seleccionada	21	Pa

(7) Módulo para batería de frío

Intercambiador-Tipo	7 Cu/Al LT		Pérdida de carga (separador de gotas)	0	Pa
Conexión (Entrada-/Salida)	3 0/0 Pulgadas - 3 0/0 Pulgadas		Pérdida de carga en el lado del aire	54	Pa
Temperatura de aire de	32,0	°C	Entrada del líquido	7,0	°C

entrada					
Humedad relativa	38,0	%	Salida del líquido	12,0	°C
Temperatura de aire de salida	17,0	°C	Cantidad de líquido	21,78	m³/h
Humedad relativa	76,5	%	Protección antihielo	0	%
Potencia (latente)	32,0	kW	Pérdida de carga del salto térmico del agua	18,7	kPa
Potencia (sensible)	95,0	kW	Velocidad de aire	2,3	m/s
Potencia (total)	126,9	kW	Contenido de agua	58,7	l
Usar como batería de calor en el cambio de operación					
Temperatura de aire de entrada	9,2	°C	Cantidad de líquido	20,00	m³/h
Temperatura de aire de salida	26,0	°C	Protección antihielo	0	%
Potencia (total)	115,0	kW	Pérdida de carga del salto térmico del agua	13,4	kPa
Entrada del líquido	45,0	°C	Velocidad de aire	2,3	m/s
Salida del líquido	40,0	°C			
Capa			Bandeja en acero inoxidable 1906 KGT		
Rieles de introducción			Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas		

(8) Filtro de panel F9

Resistencia de comienzo	138	Pa	Diferencia de presión final	300	Pa
Pérdida de carga seleccionada	219	Pa	Superficie del filtro	47,4	m²
Filtro de panel F9			Alumbrado,230V,montado y cableado		
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble			Puerta de acceso ,Puerta de acceso en dirección de aire		
Conexión flexible ,Q					

Extracción:

(9) Módulo para filtro corto

Resistencia de comienzo	25	Pa	Diferencia de presión final	150	Pa
Pérdida de carga seleccionada	87	Pa			
Filtro sin marco G4			Conexión flexible ,Q		
Filtro extraíble para filtro de manta,Riel para filtro de manta			Puerta de acceso		

(10) Filtro de panel F7

Resistencia de comienzo	92	Pa	Diferencia de presión final	200	Pa
Pérdida de carga seleccionada	146	Pa	Superficie del filtro	47,4	m²
Filtro de panel F7			Alumbrado,230V,montado y cableado		
Marco de introducción de filtros rígidos y de panel,filtro extraíble			Puerta de acceso		

(11) Silenciador tipo 1

Pérdida de carga seleccionada	12	Pa	Tolerancias de las medidas de introducción		

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
3 dBA	6 dBA	15 dBA	16 dBA	18 dBA	13 dBA	10 dBA	9 dBA

tipo 1 colisas,Colisas del silenciador recubiertas de fibra de vidrio tipo 1

(12) Ventilador, Versión estandard

Caudal de aire	19580	m³/h	Rendimiento del ventilador	74,0	%

Pérdida de carga externa	550 Pa	Potencia del motor	11.00 kW
Pérdida de carga interna	471 Pa	Revoluciones del motor	1500 EFF1 1/min
Pérdida de carga dinámica	27 Pa	Tensión del motor	3*400 V
Pérdida de carga total	1048 Pa	motor - corriente	19,5 A
Turbina/Rodete	Doblado hacia atrás	Modelo de motor	160
Tipo de ventilador	VTZ 710	Clase de eficiencia energética IEC	EFF1
Posición de impulsión	A	consumo de la red	9,84 KW
Ventilador - Potencia en el eje	7,71 kW	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,58 kW/(m³/s)
Revoluciones del ventilador	1121 1/min		0,439 W/(m³/h)
Velocidad radial	41,7 m/s		

Frecuencia de octava [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Lw(A) lado de aspiración	66	75	82	81	81	77	73	65	88
Lw(A) lado de impulsión	69	77	82	80	83	78	73	64	88

*Máx.intensidad nominal:los fabricantes de motores tienen pequeñas diferencias.Seleccionar guardamotor de tal manera que la intensidad nominal indicada quede en el tercio superior

Difusor de aire 21 Pa

Protección del motor,Termistor (PTC) 1500

Alumbrado,230V,montado y cableado

Difusor de aire,Impulsión,Estandard

Puerta de acceso

Mirilla

(13) Módulo de mezcla

Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Compuerta de aire interior,409 x 1527 / 8 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

(14) Humectador adiabático de agua perdida

pérdida de carga seleccionada	18 Pa		
Medio	CelPad 0790	Capacidad de humectación	54,04 kg/h
Temperatura de entrada del aire	24 °C	Pérdida de carga	75 Pa
Humedad relativa	50 %	Demanda de agua	135,1 l/h
Temperatura de salida del aire	18,3 °C	Eficiencia del humectador	82 %
Humedad relativa	88 %	Humidificación específica	2 g/kg
Velocidad de aire oscurecido	2,34 m/s		

bandeja acero inoxidable 1909 KGT salida derecha

Medio de humectación,Panel de celulosa (CEL-PAD),Modelo 11

Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas

Rieles del KBF en acero inoxidable V2A

Puerta de acceso ,Puerta de acceso en dirección de aire

(15) KVS - módulo de batería de frío

Intercambiador-Tipo	III Cu/Al KT	Entrada del líquido	29,3 °C
Conexión (Entrada-/Salida)	2 0/0 Pulgadas	Salida del líquido	27,4 °C
Temperatura de aire de entrada	24,0 °C	Cantidad de líquido	12,90 m³/h
Humedad relativa	50,0 %	Protección antihielo	0 %
Temperatura de aire de salida	28,4 °C	Pérdida de carga del salto térmico del agua	26,5 kPa
Humedad relativa	38,5 %	Factor de recuperación de calor	0,49
Potencia (total)	28,3 kW	Velocidad de aire	2,2 m/s
Pérdida de carga (separador de gotas)	0 Pa	Contenido de agua	70,9 l
Pérdida de carga en el lado	82 Pa		

del aire
Rieles de introducción
Bandeja en acero inoxidable 1906 KGT

Salida de condensados: 1 1/4 Pulgadas
Compuerta de la clase 1 según la DIN EN 1751,Q exterior,1527 x 1832 / 13 Nm par de giro / eje de accionamiento 15 x 15 mm

Observaciones:

Al tratarse de un equipo de intemperie se tiene que proteger el humectador. Protección por parte del instalador.

Dimensiones del equipo

Longitud	5694	mm	Nº	/UTA03	
Ancho	1932	mm	Peso total	3814	kg
Altura incluida bancada 200 mm suelta	3454	mm			

Resumen de accesorios

1 x oscurecido

CLIMATIZADORAS TIPO 1		CL-01 AAP
IMPULSIÓN		
MÓDULOS DE ENTRADA		CL-01 AAP
Embocadura a conducto: posición (1=horizontal; 2= vertical)	x	**1**
Compuerta estanca hermética y motorizada (todo/nada)	x	**x**
Filtro G4 de entrada y puerta de acceso	x	**x**
Sección de filtro de bolsas F7 compacto con iluminación interior	x	**x**
Sección de recuperación de calor(1=baterías;2=placas con by pass;3=rotativo)	x	**1**
SECCIONES DE TRATAMIENTO DEL AIRE		
Batería de frío	x	CL-01 AAP
Tra de entrada de aire (condiciones exteriores)	ºC	**33,2**
Humedad relativa entrada aire (condiciones exteriores)	%	**37**
Potencia SENSIBLE entregada	kW	**22,9**
Potencia TOTAL entregada	kW	**30,6**
Temperatura de salida del aire	ºC	**20**
Humedad relativa salida aire	%	**68,2**
Velocidad del aire	m/s	**2,3**
Caudal de agua necesaria	m3/h	**5,25**
Perdida de carga en batería-lado de agua	kPa	**6**
Diámetro conexión (entrada/salida)	in	**2" - 2"**
Batería de calor	x	CL-01 AAP
Tra de entrada de aire (condiciones exteriores)	ºC	**5,8**
Humedad relativa entrada aire (condiciones exteriores)	%	**85**
Potencia TOTAL entregada	kW	**36,5**
Temperatura de salida del aire	ºC	**25**
Velocidad del aire	m/s	**2,3**
Caudal de agua necesaria	m3/h	**6,35**
Perdida de carga en batería-lado de agua	kPa	**7**
Diámetro conexión (entrada/salida)	in	**2" - 2"**
SECCIÓN DE VENTILACIÓN		
Ventilador con accionamiento indirecto, álabes atrás	x	CL-01 AAP
Caudal de aire necesaria	m3/h	**5450**
Pérdida de carga disponible (en conducto de impulsión)	Pa	**465**
Variador de frecuencia	x	**NO**
Potencia del motor	kW	**3**
Tensión motor (3 trifásico--1monofásico)	3--1	**3F**
Módulo vacío	x	**x**
MÓDULOS DE SALIDA		CL-01 AAP
Filtro tipo plissé F9 con iluminación interior	x	**x**
Silenciador	x	**SI**
Embocadura flexible a conducto	x	**x**
EXTRACCIÓN		
MÓDULOS DE ENTRADA		CL-01 AAP
Embocadura flexible a conducto	x	**x**
Filtro G4 de entrada y puerta de acceso	x	**x**
Sección de filtro de bolsas F7 corto con iluminación interior	x	**x**
Silenciador	x	**SI**
Enfriamiento adiabático de agua perdida	x	**SI**
SECCIÓN DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN		
Ventilador con accionamiento indirecto, álabes atrás	x	CL-01 AAP
Caudal de aire necesaria	m3/h	**3800**
Pérdida de carga disponible (en conducto de extracción)	Pa	**355**
Variador de frecuencia	x	**NO**
Potencia del motor	kW	**1,5**
Tensión motor (3 trifásico--1monofásico)	3--1	**3F**
MÓDULOS DE SALIDA		CL-01 AAP
Sección de recuperación de calor(1=baterías;2=placas con by pass;3=rotativo)	x	**1**
Módulo de vacio	x	**x**
Compuerta estanca hermética y motorizada (todo/nada)	x	**x**
Embocadura a conducto: posición (1=horizontal; 2= vertical)	x	**1**
DIMENSIONES DEL EQUIPO		
Longitud	mm	**4779**
Ancho	mm	**1017**
Altura	mm	**1929**
Peso	Kg	**1444**

CLIMATIZADORA TIPO 2 — **MEZCLA CON FREE-COOLING**

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Climatizador en doble altura (impulsión-retorno)	x
Bancada en acero galvanizado en caliente tipo "Z"	x
Mirilla en módulo de impulsión	s/m
Iluminación interior estanca e interruptor estanco exterior-sección ventilador impulsión. Conexionado contactor de puerta	s/m
Mirilla en módulo de retorno	s/m
Iluminación interior estanca e interruptor estanco exterior-sección ventilador retorno. Conexionado de contactor de puerta	s/m
Compuerta de aire exterior hermética y motorizada	x
Compuerta de aire extracción hermética y motorizada	x
Sifón mínimo 5 cms sin conexión directa a red de desagüe	x
Bandejas de condensados de acero inox. 316L	x
Revestimiento 50 mm	x
Embocaduras a conductos flexibles	x
Configuración horizontal (no vinculante)(1)	x
Características según Norma EN1886	
** Aislamiento térmico T3 (1,3W/m2·k)	x
**Puente térmico clase TB3	x
** Estabilidad mecánica 1A	x
** Fugas de carcasa: Clase A ó B	x
** Fugas by-pass filtros < 1%	x
Acabado interior en acero inoxidable	x
Ventilador de accionamiento directo con alabes curvados hacia atrás	x

Sifón mínimo. Se ampliará según catacterísticas del fabricante.

Las bandejas serán de acero inox. 316L o aluminio

NOTA 1: La configuración horizontal mostrada en planos no es vinculante. Se definirá en replanteo.

PERDIDAS ESTIMADAS EN FILTROS

		inicial	cálculo
Filtro tipo G4 (Pérdida Inicial-Pérdida Estimada de Cálculo)	Pa	25	112
Filtro tipo F7(Pérdida Inicial-Pérdida Estimada de Cálculo)	Pa	98	149
Filtro tipo F9 (Pérdida Inicial-Pérdida Estimada de Cálculo)	Pa	96	193

CARACTERÍSTICAS DE BATERÍAS EN LADO DE AIRE

Temperatura del aire a la salida de la batería de frío (ºC)	x	**ºC**
Temperatura del aire a la salida de la batería de calor (ºC)	x	**ºC**

CARACTERÍSTICAS DE BATERÍAS EN LADO DE AGUA

Tra agua a la entrada de la batería de frío	x	**7 ºC**
Tra agua a la salida de la batería de frío	x	**12 ºC**
Tra agua a la entrada de la batería de calor	x	**45 ºC**
Tra agua a la salida de la batería de calor	x	**40 ºC**
Protección antihielo-propilenglicol (%)	x	**0 %**

CLIMATIZADORAS TIPO 2

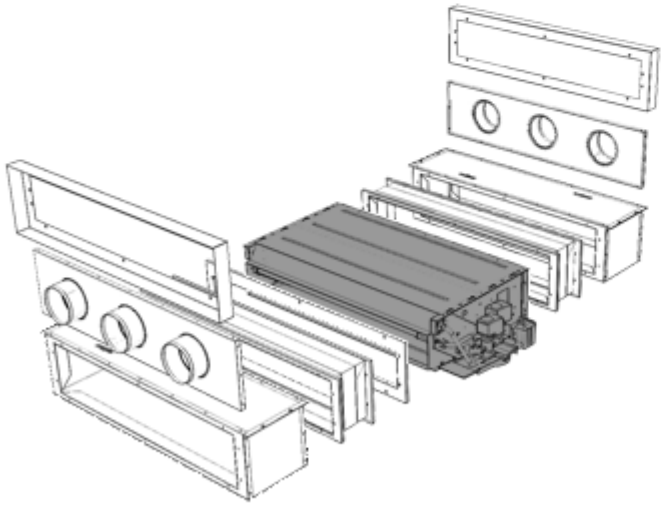
		CL-3 ESCENARIO	CL-4 TEATRO
SECCIÓN DE RETORNO			
Embocadura a conducto: posición (1=horizontal; 2= vertical)	x	1	1
Silenciador longitud 1metro	x	x	SI
Sección de filtro de bolsas F7 compacto con iluminación interior	x	x	x
Enfriamiento adiabático indirecto	x	x	SI
Sección de recuperación de calor(1=baterías;2=placas;3=rotativo)	x	1	1
SECCIÓN DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN			
Ventilador tipo (TIPOS: 1-2-3-4)	x		
Caudal de aire necesaria	m3/h	9550	19850
Pérdida de carga disponible (en conducto de extracción)	Pa	235	17900
Variador de frecuencia	x	SI	NO
Potencia del motor	kW	3	11
Tensión motor (3 trifásico--1monofásico)	3--1	3F	3F
Módulo vacío	x	x	x
SECCIÓN DE FREE-COOLING			
Sección de free-cooling con compuertas motorizadas proporcionales	x	x	x
Compuertas de entrada/salida de aire herméticas motorizadas	x	x	x
Malla antipájaros en compuertas de entrada/salida	x	x	x
MODULOS DE ENTRADA			
Prefiltro G4 y puerta de acceso	x	x	x
Sección de filtro de bolsas F7 compacto con iluminación interior	x	x	x
SECCIÓN DE VENTILACIÓN			
Ventilador con accionamiento directo, álabes atrás	x		
Módulo vacío	x	x	x
Caudal de aire necesaria	m3/h	9600	19850
Aire exterior necesario	m3/h	1125	15925
Pérdida de carga disponible (en conducto de impulsión)	Pa	320	550
Variador de frecuencia	x	NO	NO
Potencia del motor	kW	4	11
Tensión motor	3--1	3F	3F
Módulo vacío	x	x	x
MÓDULO DE RECUPERACIÓN			
Sección de recuperación de calor(1=baterías;2=placas;3=rotativo)	x	1	1
SECCIONES DE TRATAMIENTO DEL AIRE			
Batería de frío	x		
Tra de entrada de aire exterior	ºC	33,20	33,20
Humedad relativa entrada aire exterior	%	37,00	37,00
Tra de entrada de aire (mezcla)	ºC	26,20	32,00
Humedad relativa entrada aire (mezcla)	%	47,00	38,00
Potencia SENSIBLE entregada	kW	28,7	95
Potencia TOTAL entregada	kW	36	126,9
Temperatura de salida del aire	ºC	17	17
Humedad relativa salida aire	%	74,7	76,5
Velocidad del aire	m/s	2,2	2,3
Caudal de agua necesaria	m3/h	6,18	21,78
Perdida de carga en batería-lado de agua	kPa	2,9	18,7
Diámetro conexión (entrada/salida)	in	2 1/2 - 2 1/2	3" - 3"
Humedificador por electrodos	x		
		NO	NO
Potencia eléctrica	kW	--	--
Cantidad de vapor necesaria	Kg/h	--	--
Batería de calor	x		
Tra de entrada de aire (condiciones exteriores)	ºC	5,80	5,80
Humedad relativa entrada aire(condiciones exteriores)	%	85,00	85,00
Tra de entrada de aire (mezcla)	ºC	18,90	9,20
Humedad relativa entrada aire (mezcla)	%	55,60	79,00
Potencia TOTAL entregada	kW	22,7	115
Temperatura de salida del aire	ºC	26	26
Velocidad del aire	m/s	2,2	2,3
Caudal de agua necesaria	m3/h	3,95	20
Perdida de carga en batería-lado de agua	kPa	1,1	13,4
Diámetro conexión (entrada/salida)	in	2 1/2 - 2 1/2	3" - 3"
SECCIÓN DE SALIDA			
Silenciador de longitud 1 metro	x	x	NO
Módulo vacío	x	x	x
Filtro tipo plissé F9 con alumbrado e interruptor estancos	x	x	x
Embocadura flexible a conducto	x	SÍ	SÍ
DIMENSIONES DEL EQUIPO			
Longitud	mm	5592	5694
Ancho	mm	1322	1932
Altura	mm	2844	3454
Peso	Kg	2456	3814

Climatizador baja silueta

SP103-HT2R/G2

Fabrikat: SCHAKO Typ Aquaris Silent Typ SP103-HT2R/G2
Gebläsekonvektoren für vertikalen und horizontalen Einbau ohne Verkleidung. Bestehend aus einem Gehäuse mit thermischer Auskleidung, Luftfilter, doppelseitig saugendem Radialventilator mit 3 Drehzahlstufen, 3-Rohrreihen-Kühlregister, Kondensatwanne und Ablauf. Für Umluftbetrieb oder Kombination Umluft-/Außenluftbetrieb. Material: Gehäuse aus Stahlblech verzinkt mit thermischer und akustischer Auskleidung. Registerrahmen aus verzinktem Stahlblech, -Lamellen aus Aluminium und Rohre aus Kupfer. Ventilator: - Ventilatorgehäuse und Laufrad aus Kunststoff (-SP) Wärmetauscher: - 3 Reihen zum Kühlen (3) - Kühlregister-Anschlussseite: - rechts (R) - Ausrichtung horizontal (-H). Filtro eficacia G2.

Imagen



L=507mm B=707mm H=223mm.

Calculo

Velocidad motor	4	
Consumo Electrico	31	W
Presion estatica disponible	25	Pa
Caudal primario aire	48,9	l/s
Caudal primario aire	176	m³/h

dB(A)

Hz	f63	f125	f250	f500	f1k	f2k	f8k	Lwa
SP103-HT2R/G2	52	49	39	38	31	25	29	39

	Frio	Calor	
Temp entrada refrigerante	8,0	0	ºC
Temp salida refrigerante	13,0	0	ºC
Caudal refrigerante	124	0	l/h
Temp entrada aire	24,0	0	ºC
Humedad relativa entrada	50	0	%
Potencia sensible	0,7	0	kW
Potencia total	0,7	0	kW
Temp salida aire	13,0	0	ºC
Humedad relativa salida	94	0	%
Perdida de carga	3	0	kPa

SCHAKO KLIMA-LUFT

2011.4.11.1

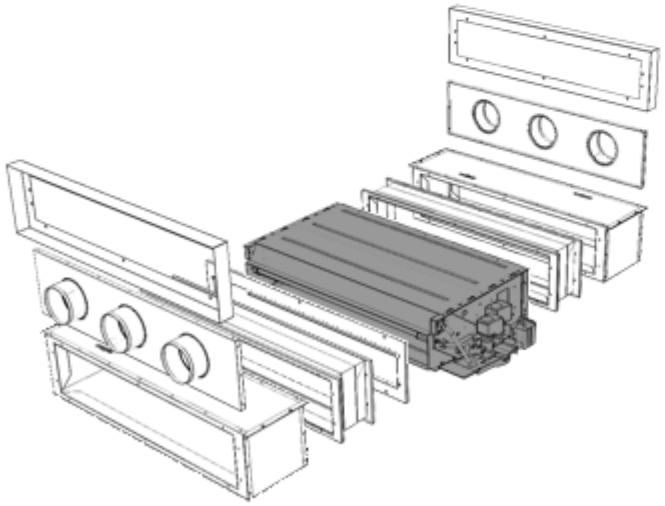
01/03/2012

Climatizador baja silueta

SP213-HT2R/G2

Fabrikat: SCHAKO Typ Aquaris Silent Typ SP213-HT2R/G2
Gebläsekonvektoren für vertikalen und horizontalen Einbau ohne Verkleidung. Bestehend aus einem Gehäuse mit thermischer Auskleidung, Luftfilter, doppelseitig saugendem Radialventilator mit 3 Drehzahlstufen, 3-Rohrreihen-Kühlregister, Kondensatwanne und Ablauf. Für Umluftbetrieb oder Kombination Umluft-/Außenluftbetrieb. Material: Gehäuse aus Stahlblech verzinkt mit thermischer und akustischer Auskleidung. Registerrahmen aus verzinktem Stahlblech, -Lamellen aus Aluminium und Rohre aus Kupfer. Ventilator: - Ventilatorgehäuse und Laufrad aus Kunststoff (-SP) Wärmetauscher: - 3 Reihen zum Kühlen (3) - Kühlregister-Anschlussseite: - rechts (R) - Ausrichtung horizontal (-H). Filtro eficacia G2.

Imagen



L=507mm B=922mm H=223mm.

Calculo

Velocidad motor	3	
Consumo Electrico	60	W
Presion estatica disponible	25	Pa
Caudal primario aire	125,8	l/s
Caudal primario aire	453	m³/h

dB(A)

Hz	f63	f125	f250	f500	f1k	f2k	f8k	Lwa
SP213-HT2R/G2	49	43	43	44	38	33	29	44

	Frio	Calor	
Temp entrada refrigerante	8,0	0	ºC
Temp salida refrigerante	12,0	0	ºC
Caudal refrigerante	395	0	l/h
Temp entrada aire	24,0	0	ºC
Humedad relativa entrada	50	0	%
Potencia sensible	1,6	0	kW
Potencia total	1,8	0	kW
Temp salida aire	13,4	0	ºC
Humedad relativa salida	90	0	%
Perdida de carga	9	0	kPa

SCHAKO KLIMA-LUFT

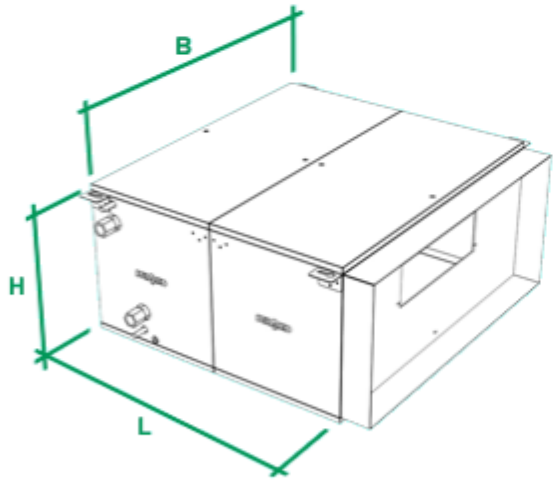
2011.4.11.1

01/03/2012

NBS-100-2/4F/G3

Producto: SCHAKO Modelo Climatizador baja silueta, serie NBS-100-2/4F/G3
Climatizador de baja silueta modular NBS 100 para montaje horizontal en falsos techos con un ancho de 1150 mm, longitud de 600 mm y altura de 300 mm. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de 12 mm de espesor. Grupo motoventilador formado por ventiladores centrífugos de doble oido con motor directo. Baterías de intercambio térmico con bastidor de acero galvanizado, láminas de aluminio y tuberías de cobre.
Instalación a 2 tubos Filtro eficacia G3.

Imagen



B=1150mm H=300mm L=600mm.

Calculo

Intensidad	0,98	A
Consumo Electrico	225	W
Presion estatica disponible	50	Pa
Caudal primario aire	382,5	l/s
Caudal primario aire	1377	m³/h
Presión sonora	52	dB(A)

Valor para 0Pa | Se considera 8 dB atenuacion en la sala

	Frio	Calor	
Temp entrada refrigerante	8,0	0	ºC
Temp salida refrigerante	13,0	0	ºC
Caudal refrigerante	966	0	l/h
Temp entrada aire	24,0	0	ºC
Humedad relativa entrada	50	0	%
Potencia sensible	5,0	0	kW
Potencia total	5,6	0	kW
Temp salida aire	13,0	0	ºC
Humedad relativa salida	93	0	%
Perdida de carga	8	0	kPa

2011.4.11.1
01/03/2012

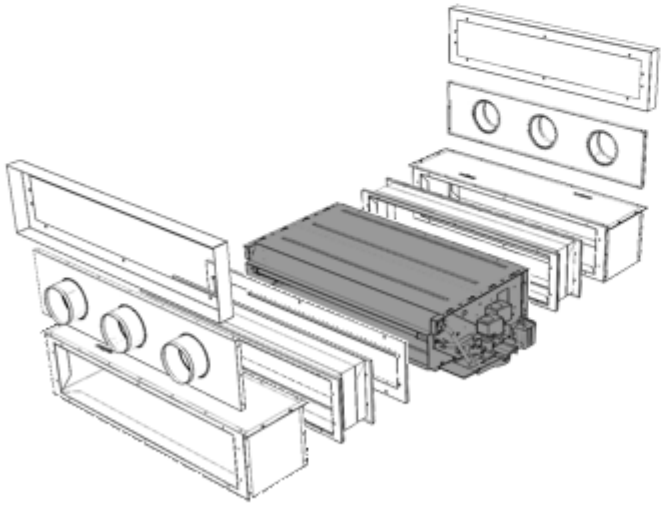
SCHAKO KLIMA-LUFT

Climatizador baja silueta

SP313-HT2R/G2

Fabrikat: SCHAKO Typ Aquaris Silent Typ SP313-HT2R/G2
Gebläsekonvektoren für vertikalen und horizontalen Einbau ohne Verkleidung. Bestehend aus einem Gehäuse mit thermischer Auskleidung, Luftfilter, doppelseitig saugendem Radialventilator mit 3 Drehzahlstufen, 3-Rohrreihen-Kühlregister, Kondensatwanne und Ablauf. Für Umluftbetrieb oder Kombination Umluft-/Außenluftbetrieb. Material: Gehäuse aus Stahlblech verzinkt mit thermischer und akustischer Auskleidung. Registerrahmen aus verzinktem Stahlblech, -Lamellen aus Aluminium und Rohre aus Kupfer. Ventilator: - Ventilatorgehäuse und Laufrad aus Kunststoff (-SP) Wärmetauscher: - 3 Reihen zum Kühlen (3) - Kühlregister-Anschlussseite: - rechts (R) - Ausrichtung horizontal (-H). Filtro eficacia G2.

Imagen



L=507mm B=1257mm H=223mm.

Calculo

Velocidad motor	4	
Consumo Electrico	81	W
Presion estatica disponible	25	Pa
Caudal primario aire	176,4	l/s
Caudal primario aire	635	m³/h

dB(A)

Hz	f63	f125	f250	f500	f1k	f2k	f8k	Lwa
SP313-HT2R/G2	51	45	48	49	46	42	30	50

	Frio	Calor	
Temp entrada refrigerante	8,0	0	ºC
Temp salida refrigerante	12,0	0	ºC
Caudal refrigerante	578	0	l/h
Temp entrada aire	24,0	0	ºC
Humedad relativa entrada	50	0	%
Potencia sensible	2,3	0	kW
Potencia total	2,7	0	kW
Temp salida aire	13,1	0	ºC
Humedad relativa salida	90	0	%
Perdida de carga	22	0	kPa

SCHAKO KLIMA-LUFT

2011.4.11.1

01/03/2012

RED HIDRÁULICA
CALCULO DE TUBERIAS

Proyecto:
Revisión n.: 0 **del**
Cliente:
Proyectista:

CARACTERISTICAS DEL FLUIDO

FLUIDO:	AGUA10
Temperatura media [°C]:	10.0
Presión [kPa]:	100.0000
Densidad [kg/m3]:	999.491
Viscosidad [Pa s]:	0.00131900
TIPO DE CIRCUITO:	Impulsion y retorno

TUBERIAS UTILIZADAS

Código	Descripción
1	FASER
2	UNI3824

C

máxima velocidad para el camino más desfavorable [m/s]: 2.50
máxima dP [Pa/m]: 400.00
máxima velocidad para el equilibrado [m/s]: 2.00
máximo dP [Pa/m]: 400.00

El asterisco (*) indica el último tramo del camino más desfavorable de la red.

Tramo N.	Tubo Código	Form. Cód.	Diámetro Código	Velocidad [m/s]	Caudal [l/s]	Long. [m]	dH [m]	dP distrib. [kPa]	dP localiza. [kPa]	dP totales [kPa]	dP progres. [kPa]	Desequil. [kPa]	Termin. Código
1	1	1	125	1.597	13.097	2.6	1.0	0.7508	2.6750	3.4259	3.4259	0.0000	
2	1	1	90	1.182	5.027	12.1	0.0	2.3682	1.8022	4.1705	7.5963	0.0000	
3	1	1	75	1.102	3.263	7.5	-2.0	1.6369	1.2408	2.8777	10.4740	0.0000	
4	1	1	32	0.425	0.229	5.4	-3.5	0.6300	0.6952	1.3252	11.7992	0.0000	
5	1	1	25	0.631	0.161	2.1	-0.7	0.8593	11.4907	12.3500	24.1492	23.9430	TRM-39
6	1	1	25	0.270	0.069	10.9	0.0	0.9368	0.2897	1.2264	13.0256	0.0000	
7	1	1	25	0.135	0.034	1.9	-0.7	0.0383	1.5962	1.6346	14.6602	33.4320	TRM-37
8	1	1	25	0.135	0.034	4.9	-0.7	0.0942	1.5650	1.6592	14.6848	33.4074	TRM-38
9	1	1	75	1.025	3.033	6.2	0.0	1.1589	0.8051	1.9640	12.4380	0.0000	
10	1	1	63	1.385	2.873	6.2	0.0	0.0081	0.5871	0.5951	13.0332	0.0000	
11	1	1	63	1.307	2.712	19.1	0.0	6.9855	4.2441	11.2296	24.2627	0.0000	
12	1	1	63	1.178	2.444	4.8	0.0	1.4299	0.7686	2.1985	26.4612	0.0000	
13	1	1	63	1.049	2.176	4.7	0.0	1.1274	0.6241	1.7514	28.2126	0.0000	
14	1	1	63	0.919	1.908	12.1	0.0	2.2877	0.4946	2.7823	30.9949	0.0000	
15	1	1	50	0.821	1.073	11.9	0.0	2.4863	0.9858	3.4721	34.4670	0.0000	
16	1	1	40	0.964	0.805	4.8	0.0	1.7675	0.3588	2.1263	36.5933	0.0000	
17	1	1	40	0.643	0.537	5.0	0.0	0.8850	0.4182	1.3032	37.8965	0.0000	
18	1	1	32	0.498	0.268	13.4	-0.4	2.0437	4.4835	6.5271	44.4237	3.6686	TRM-31
19	1	1	32	0.498	0.268	2.1	-0.4	0.3747	4.6313	5.0060	42.9025	5.1897	TRM-30
20	1	1	32	0.498	0.268	2.1	-0.4	0.3742	5.0669	5.4411	42.0345	6.0578	TRM-29
21	1	1	32	0.498	0.268	1.5	-0.4	0.2848	4.8148	5.0996	39.5666	8.5256	TRM-28
22	1	1	40	1.000	0.834	1.0	0.0	0.4143	0.5885	1.0028	31.9977	0.0000	
23	1	1	32	0.742	0.400	2.4	0.0	0.7506	0.8427	1.5934	33.5910	0.0000	
24	1	1	20	1.228	0.200	1.5	-0.4	2.6802	3.1112	5.7914	39.3825	8.7098	TRM-32
25*	1	1	20	1.228	0.200	6.1	-0.4	9.8729	4.6283	14.5012	48.0922	0.0000	TRM-33
26	1	1	32	0.806	0.434	8.4	0.0	2.9047	0.4884	3.3931	35.3907	0.0000	
27	1	1	20	1.228	0.200	1.7	-0.4	2.9836	3.1994	6.1829	41.5737	6.5186	TRM-34
28	1	1	32	0.435	0.234	7.4	0.0	0.8743	0.2920	1.1663	36.5570	0.0000	
29	1	1	20	1.228	0.200	1.5	-0.4	2.7518	2.7887	5.5405	42.0975	5.9947	TRM-35
30	1	1	25	0.135	0.034	9.5	-0.4	0.1735	1.6013	1.7748	38.3318	9.7604	TRM-36
31	1	1	32	0.498	0.268	4.0	-0.4	0.6411	4.9542	5.5953	33.8079	14.2844	TRM-27
32	1	1	32	0.498	0.268	4.0	-0.4	0.6339	5.1546	5.7885	32.2497	15.8425	TRM-26
33	1	1	32	0.498	0.268	4.0	-0.4	0.6271	5.3784	6.0055	30.2682	17.8241	TRM-25
34	1	1	25	0.631	0.161	4.7	-0.4	1.8222	12.6641	14.4863	27.5195	20.5728	TRM-24
35	1	1	25	0.631	0.161	2.1	-0.4	0.8462	11.9154	12.7616	25.1996	22.8926	TRM-23
36	1	1	63	0.850	1.764	0.0	-0.3	0.0950	4.1651	4.2601	11.8564	36.2358	TRM-6
37	1	1	110	1.274	8.070	2.7	0.0	0.4864	1.4986	1.9849	5.4108	0.0000	
38	1	1	110	1.226	7.767	6.2	0.0	1.1431	0.7303	1.8733	7.2841	0.0000	
39	1	1	90	1.422	6.050	0.8	-0.3	0.7999	11.1360	11.9359	19.2200	28.8722	TRM-4
40	1	1	63	0.827	1.717	1.2	-0.3	0.4022	2.7138	3.1161	10.4002	37.6921	TRM-5
41	1	1	32	0.562	0.303	42.3	4.5	7.8685	2.0960	9.9644	15.3752	0.0000	
42	1	1	25	0.298	0.076	1.6	0.2	0.1900	2.3557	2.5457	17.9209	30.1713	TRM-22

43	1	1	32	0.422	0.227	2.9	0.0	0.3296	0.1423	0.4719	15.8471	0.0000	
44	1	1	25	0.298	0.076	1.6	0.2	0.1903	2.2322	2.4225	18.2696	29.8226	TRM-21
45	1	1	25	0.596	0.152	7.1	0.0	2.3321	0.1017	2.4338	18.2810	0.0000	
46	1	1	25	0.298	0.076	1.6	0.2	0.1903	2.4672	2.6575	20.9385	27.1538	TRM-20
47	1	1	25	0.298	0.076	4.5	0.2	0.4867	2.3155	2.8023	21.0832	27.0090	TRM-19

Caudal total [l/s]: 13.097
Caudal total [kg/s]: 13.090
dP total (camino desfavorable + dP Terminal) [kPa]: 96.1845

TRAMO	Material	Diámetro mm	Diámetro DN	Caudal m3/h	velocidad m/s	Pérdidas mmca/m	Longitud real m
Climatizadores-fancoil	Acero	80,8	K(3")	26,03	1,411	16,141	
	Acero	155,4	N(6")		0,000	0,000	
	Acero	309,7	R(12")		0,000	0,000	
	Acero	155,4	N(6")		0,000	0,000	
	Acero	206,5	P(8")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	130	M(5")		0,000	0,000	
	Acero	130	M(5")		0,000	0,000	
	Acero	206,5	P(8")		0,000	0,000	
	Acero	206,5	P(8")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	155,4	N(6")		0,000	0,000	
	Acero	155,4	N(6")		0,000	0,000	
	Acero	130	M(5")		0,000	0,000	
	Acero	130	M(5")		0,000	0,000	
	Acero	130	M(5")		0,000	0,000	
	Acero	155,4	N(6")		0,000	0,000	
	Acero	80,8	K(3")		0,000	0,000	
	Acero	80,8	K(3")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	130	M(5")		0,000	0,000	
	Acero	206,5	P(8")		0,000	0,000	
	Acero	206,5	P(8")		0,000	0,000	
	Acero	105,3	L(4")		0,000	0,000	
	Acero	68,8	J(2 1/2")		0,000	0,000	
	Acero	53	I(2")		0,000	0,000	
	Acero	21,6	E(3/4")		0,000	0,000	
	Acero	41,8	H(1 1/2")		0,000	0,000	

Climatizadores-fancoil		
Tuberías	11,000	m.c.a.
Válvulas	2,818	m.c.a.
Coef.seguridad	2,073	m.c.a.
Evaporador	6,95	m.c.a.
TOTAL =	**22,8**	**m.c.a.**
Caudal	**26,0**	**m³/h**

Cálculo MC4

Produced on lunes, 05 marzo 2012 with the Chiller Selection Program V3.3.0 and database version Central 8.3.8

1. Selected chiller solution

1.1. Selection data

Full Model Reference	Base Model	Option Code	Application
EWYQ210DAYNC----	EWYQ210DAYN	C----	STD

Selection data		Compressor	
Condenser	Air cooled	Type	Scroll
Family	Heat pump	Quantity	4
Refrigerant	R410A	Number of compressor steps	0-25-50-75-100

Cooling		Heating	
Required total capacity	200,0kW	Required total capacity	
Deviation	4,1%	Deviation	
Capacity	208,2kW	Capacity	190,5kW
Power input	76,7kW	Power input	76,8kW
EER	2,7	COP	2,5

Evaporator		Condenser	
Leaving fluid temperature (c)	7,0°C	Type	Air cooled
Entering fluid temperature (c)	12,0°C	Ambient summer temperature	36,0°C
Delta T (c)	5,0°C	Ambient winter temperature	4,0°C
Leaving fluid temperature (h)	45,0°C		
Entering fluid temperature (h)	40,4°C		
Delta T (h)	4,6°C		
Fluid flow rate	9,9l/s		
Fluid pressure drop	68165Pa		

Electrical data		Mechanical data / Hydronics	
Power supply	3Nx400V, 50Hz (Y1)	Height	2311mm
Max. start current	368,0A	Width	2000mm
Max. run current	233,0A	Depth	3081mm
Max. compressor run current	51,0A	Weight	1927,0kg
Fuses	Factory Std	Buffer tank volume	190,0l
Voltage limits	380V - 415V	Available pump ESP	130773Pa

- Equipment is Eurovent Certified and conforms to the following standard: Eurovent 6/C/2006
- Power input equals the total unit power input to include compressor, fans and control circuits (excludes pumps).
- The weight is excluding the selection options (naked model only). Please contact the factory for the extra shipping weight.
- (c) and (h) stand for cooling and heating data respectively.
- For additional detail on maximum electrical rating conditions, please refer to the Engineering Data Book

This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

Produced on lunes, 05 marzo 2012 with the Chiller Selection Program V3.3.0 and database version Central 8.3.8

Partload (Cooling)						
Capacity step	LWE	Ambient	Cooling Capacity	Cooling Power Input	EER	Eurovent class
@100%	7,0°C	35,0°C	211,0kW	75,4kW	2,8	C
@75%	7,0°C	30,0°C	158,0kW	46,0kW	3,4	
@50%	7,0°C	25,0°C	106,0kW	24,6kW	4,3	
@25%	7,0°C	20,0°C	53,0kW	9,7kW	5,5	
ESEER					4,2	

ESEER (European Seasonal EER) is based on Eurovent temperature conditions and Eurovent part load weighting calculation. The ESEER figure is certified by Eurovent. Power input is for the total unit.
ESEER = 0.03 x EER@100% + 0.33 x EER@75% + 0.41 x EER@50% + 0.23 x EER@25%

Sound									
Frequency	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	Overall
Sound power	67dB	74dB	79dB	85dB	86dB	83dB	76dB	64dB	91,0dBA
Distance from unit	1m	5m	10m						
Sound pressure	71,9dBA	63,8dBA	58,9dBA						

Sound power data is in accordance with ISO3744. Measurement is at nominal condition. Sound pressure is calculated for indication purposes. Calculation is only valid for free field conditions: Lp=Lw-10Log(S).

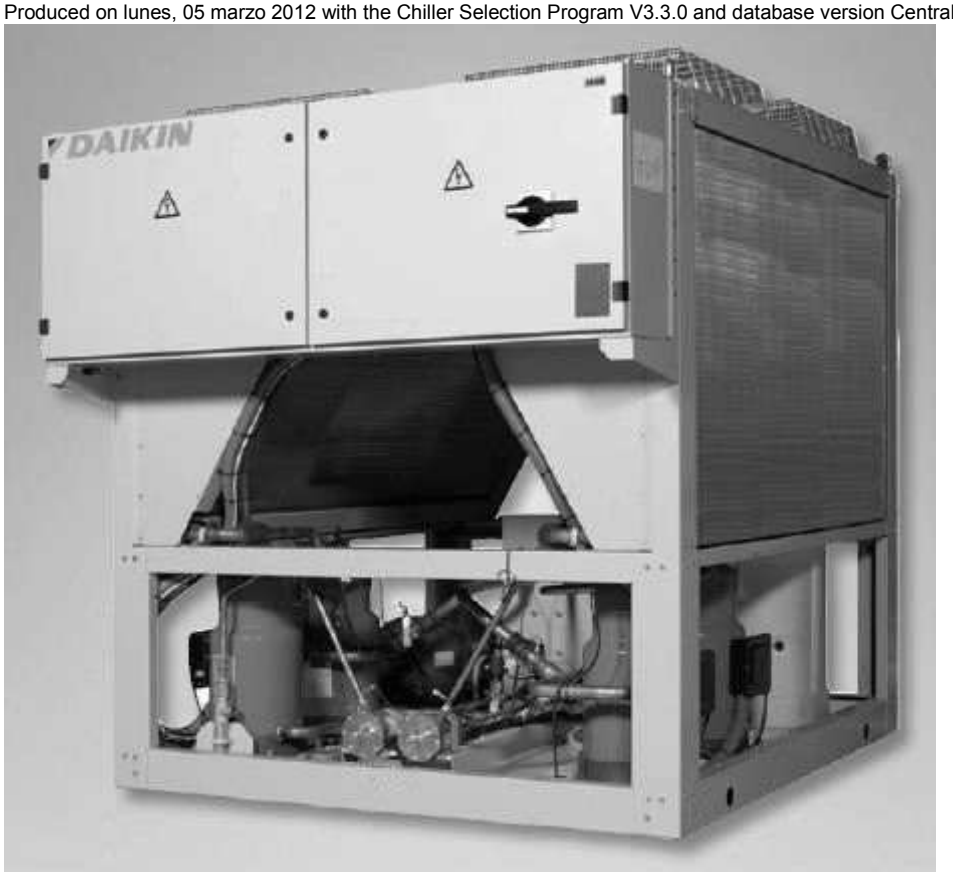
Standard options	
	Main switch
	Electronic expansion valve

Selected options	
OPBT	Buffer tank
OPTP	Twin pump or Dual pump

Selected kits	
EKACPG	Address card

This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

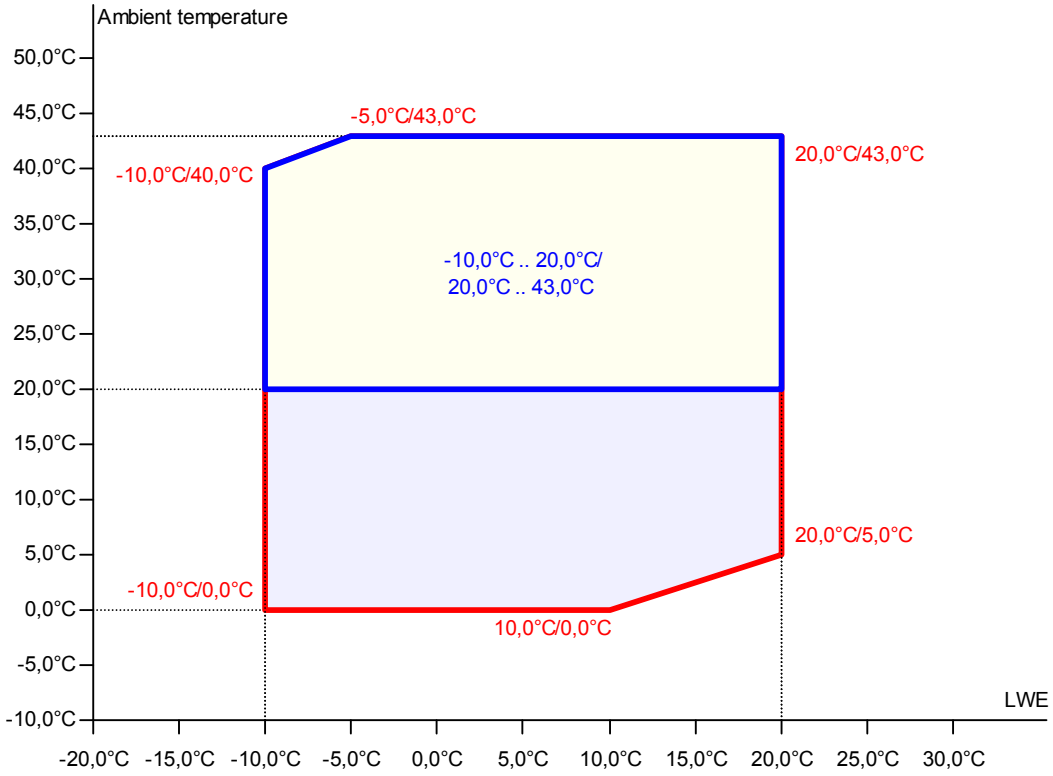
Produced on lunes, 05 marzo 2012 with the Chiller Selection Program V3.3.0 and database version Central 8.3.8



This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

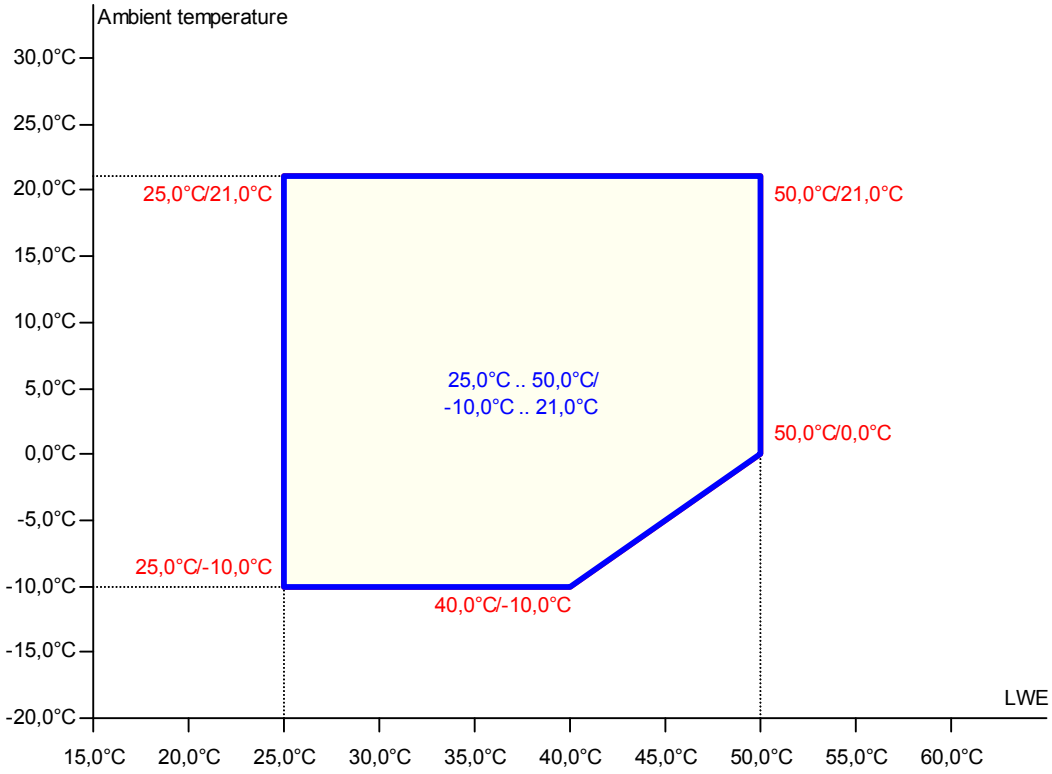
Produced on lunes, 05 marzo 2012 with the Chiller Selection Program V3.3.0 and database version Central 8.3.8

1.2. Operation Range in Cooling



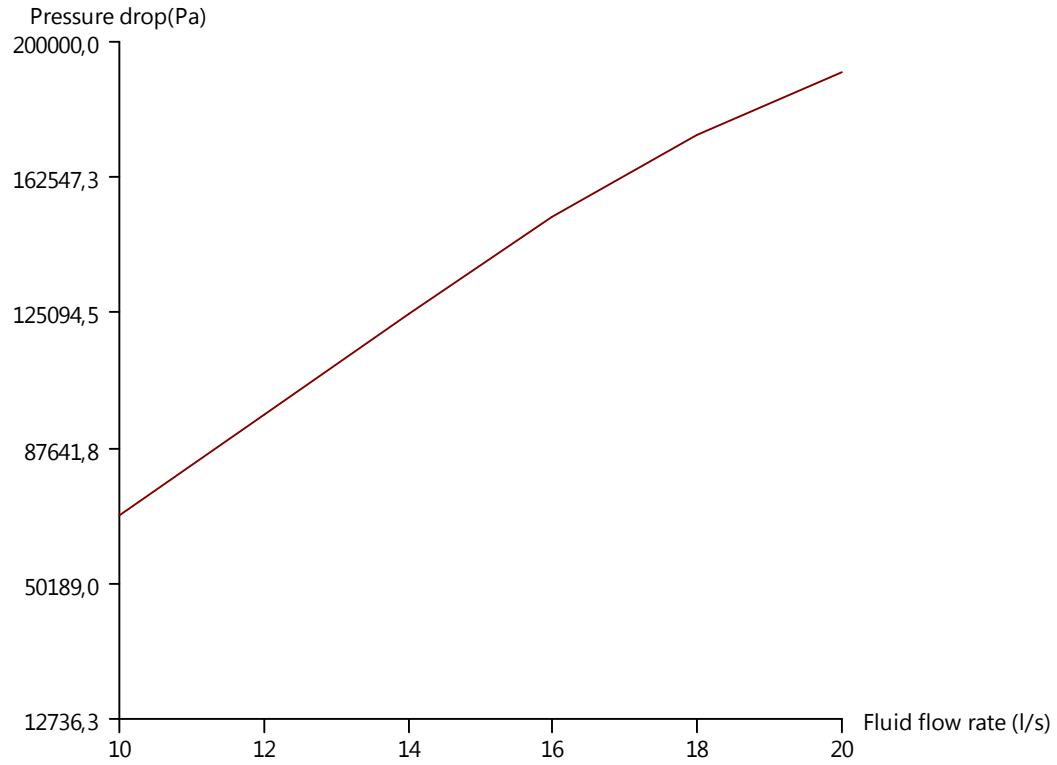
This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

1.3. Operation Range in Heating



This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

1.4. Fluid pressure drop



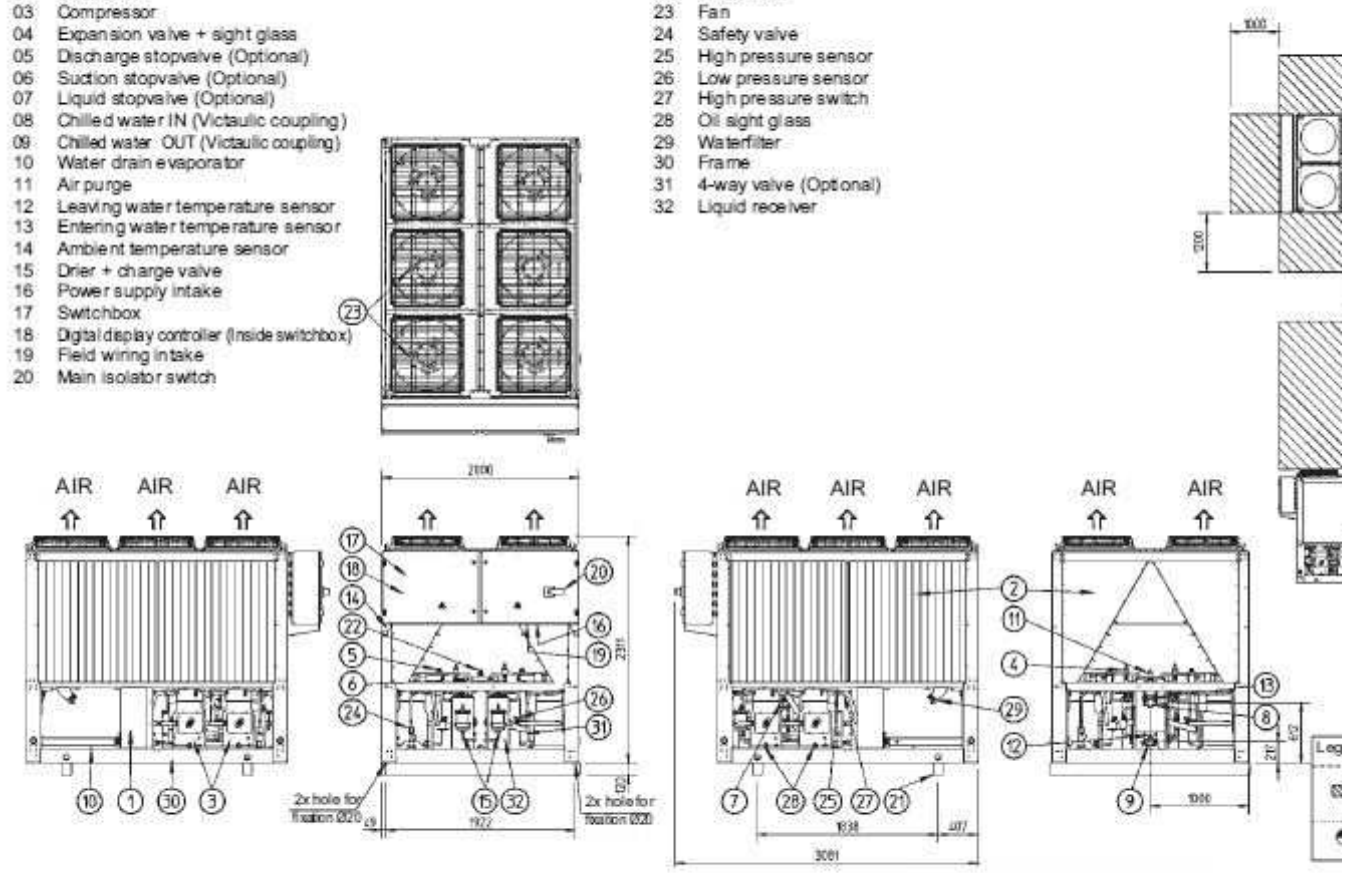
This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

Produced on lunes, 05 marzo 2012 with the Chiller Selection Program V3.3.0 and database version Central 8.3.8

1.5. Dimensional drawing

EWYQ180-210DAYN(N)

01 Evaporator
02 Condensor
03 Compressor
04 Expansion valve + sight glass
05 Discharge stopvalve (Optional)
06 Suction stopvalve (Optional)
07 Liquid stopvalve (Optional)
08 Chilled water IN (Victaulic coupling)
09 Chilled water OUT (Victaulic coupling)
10 Water drain evaporator
11 Air purge
12 Leaving water temperature sensor
13 Entering water temperature sensor
14 Ambient temperature sensor
15 Drier + charge valve
16 Power supply intake
17 Switchbox
18 Digital display controller (Inside switchbox)
19 Field wiring intake
20 Main isolator switch
21 Transport beam
22 Flowswitch
23 Fan
24 Safety valve
25 High pressure sensor
26 Low pressure sensor
27 High pressure switch
28 Oil sight glass
29 Waterfilter
30 Frame
31 4-way valve (Optional)
32 Liquid receiver

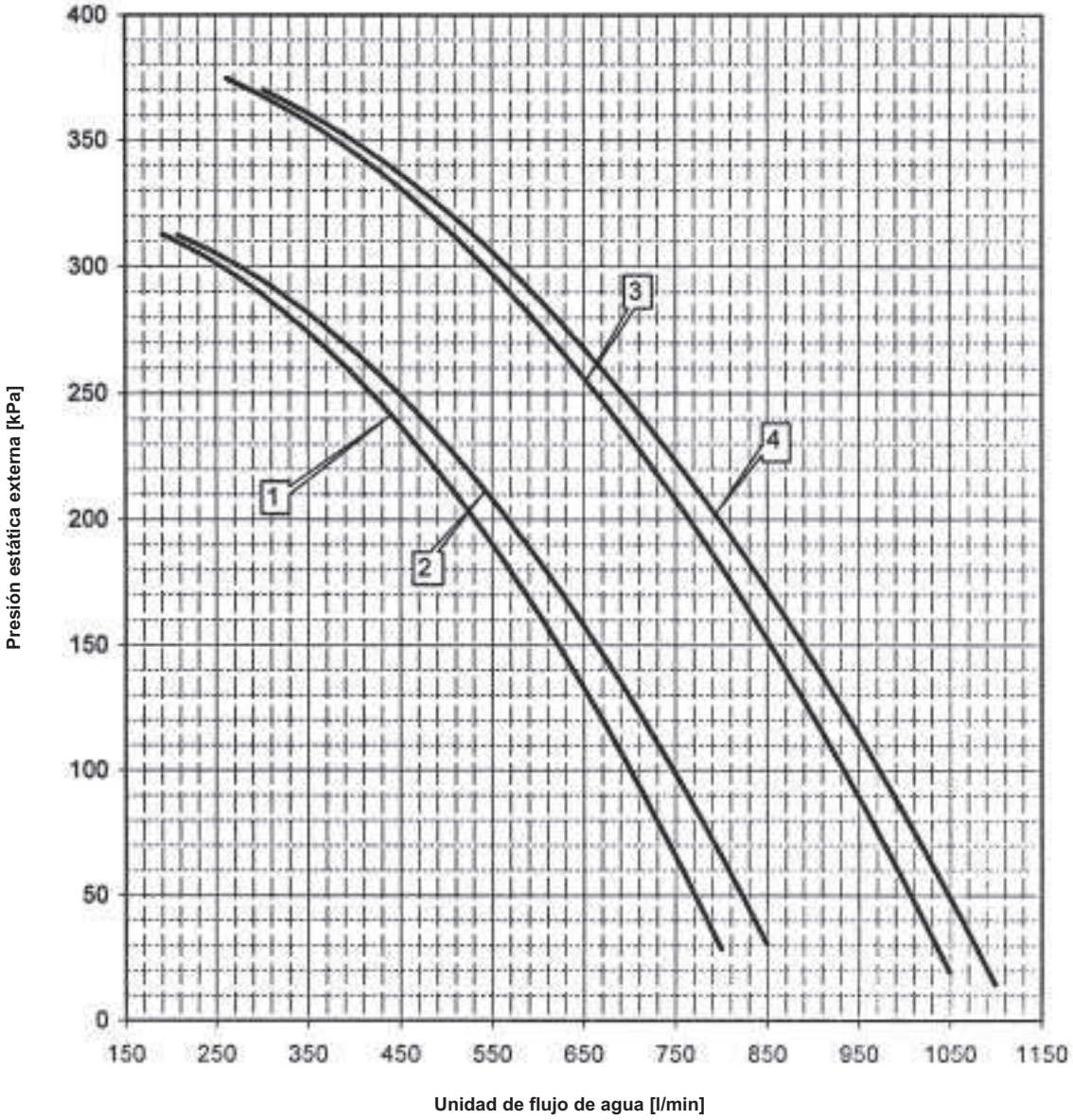


This Chiller Selection Program is property of Daikin Europe NV. Daikin Europe NV cannot be held liable for any inaccuracy or reliability of the outcome of this program.

12 Rendimiento hidráulico

12 - 2 Unidad de caída de presión estática

EWYQ130-210DAYN (OPHP)



1. EWYQ130DAYN* + OPHP
2. EWYQ150DAYN* + OPHP
3. EWYQ180DAYN* + OPHP
4. EWYQ210DAYN* + OPHP

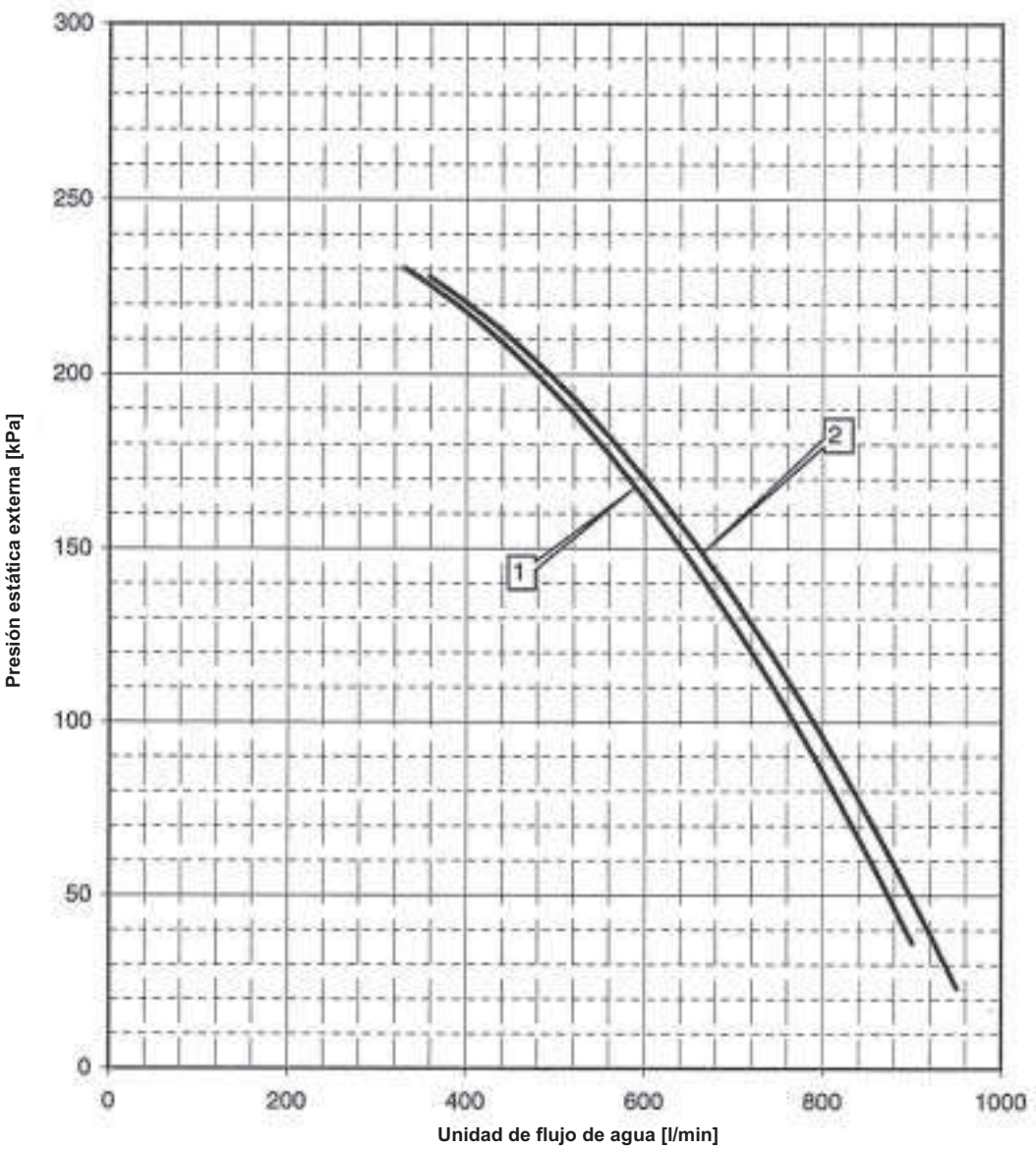
Atención:
La selección de un flujo fuera de las curvas puede provocar daños o averías en la unidad. Consulte también los límites del flujo de agua mínimos y máximos permitidos.

4TW57679-9

12 Rendimiento hidráulico

12 - 2 Unidad de caída de presión estática

EWYQ230-250DAYN(P-B)



1. EWAQ230DAYN* + OPSP

2. EWAQ250DAYN* + OPSP

Atención:

Seleccionar un flujo fuera de las curvas puede dañar la unidad o hacer que funcione mal. Consulte también el rango de caudal de agua mínimo y máximo permitido en las especificaciones técnicas.

4TW57719-4A

Datos generales

MODELO		EWYQ210-DAYNN 
Descripción		**Unidad enfriadora de agua bomba de calor condensada por aire, con compresores scroll y refrigerante R-410A.**
Potencia **frigorífica** nominal(1)	kW	**211**
Potencia absorbida nominal(1)	kW	**75,3**
Potencia **calorífica** nominal(1)	kW	**225**
Potencia absorbida nominal(1)	kW	**77**
EER /COP(1)		**2,80 / 2,92**
ESEER(1)		**4,23**
Refrigerante		**R- 410A**
Nº compresores		**4**
Nº circuitos frigoríficos		**2**
Tipo de regulación		**0-25-50-75-100**
Tipo compresor		**Scroll**
Tipo de evaporador		**Placas soldadas**
Tipo de condensador		**Tubos de cobre y aletas de aluminio con tratamiento anticorrosivo**
Tipo ventiladores		**Axial**
Caudal de aire total	m³/min	**1.290**
Nº ventiladores		**6**
Potencia sonora	dB(A)	**91**
Tª mín./máx. de aire exterior (Refrig.)	ºC	**0 / +43 (Con opcional hasta -15ºC)**
Tª mín./máx. salida del agua (Refrig.)	ºC	**+5 / +20 (Con opcional hasta -10ºC)**
Tª mín./máx. de aire exterior (Calefacc.)	ºC	**-10 / +21**
Tª mín./máx. salida del agua (Calefacc.)	ºC	**+25 / +50**
Dimensiones (alto x largo x ancho)	mm	**2.311 x 3.081x 2.000**
Peso en operación	Kg	**1.927**
Otras características		Incluye controlador digital Pcaso, válvula de expansión electrónica, interruptor de flujo y filtro.

(1) Según condiciones Eurovent. : Refrigeración: (Agua:12/7ºC - Aire: 35ºC)
Calefacción: (Agua:40/45ºC - Aire: 7ºC)

Daikin Europe NV participa en el programa de certificación Eurovent

CABLES

Tipo Cable	Ø cable	S mm2
SCE		
UTP Cat 6	6,4	32,17
UTP Cat 6A	8,9	62,211
F/FTP Cat 7	7,4	43,008
S/FTP Cat 7A	8,1	51,53
Cable 2 fibras	4	12,566
Cable 4 fibras	5,2	21,237
Cable 6 fibras	6	28,274
Cable 8 fibras	6,2	30,191
Cable 12 fibras	6,7	35,257
Cable 24 fibras	8,5	56,745
Cable 1p telef.	4	12,566
Cable 2p telef.	5	19,635
Cable 25p telef.	15	176,71
Cable 50p telef.	21	346,36
Cable 75p telef.	25	490,87
Cable 100p telef.	28	615,75
LLAMADA ENFERMERA		
UTP Cat 5e	6,2	30,191
OTROS Audio/vídeo		
RCA audio	2,7x 5,5	14,85
RCA video	6	28,274
S-VIDEO	6,8	36,317
VGA	10	78,54
RS-232	8,5	56,745
XLR	3,7	10,752

Tipo Cable	Ø cable	S mm2
RTV		
Coaxial	6,6	34,212
Coaxial BP	11	95,033
MEGAFONÍA		
Cable trenzado 2 x 1	5,1	20,428
Cable trenzado 2 x 1,5	5,9	27,34
Cable trenzado 2 x 2,5	7	38,485
CCTV		
Coaxial RG59	6,2	30,191
Coaxial RG11	10,3	83,323
INTRUSIÓN		
BUS 2x2x1	11	95,033
2x0.75+4*0.25	5,4	22,902
CCAA		
BUS 2x1	7,2	40,715
ELECTRICIDAD (Multiconductor)		
2 x 1,5 mm2	8,6	58,088
2 x 2,5 mm2	9,4	69,398
2 x 4 mm2	10,5	86,59
3 x 1,5 mm2	9	63,617
3 x 2,5 mm2	9,9	76,977
3 x 4 mm2	11,1	96,769

CANALIZACIÓN

TAMAÑO BANDEJAS (Rejiband)

Dimensiones (mm)	S útil mm2
100 x 35	2150
200 x 35	4724
300 x 35	7296
400 x 35	10855
60 x 60	2327
100 x 60	4157
150 x 60	6664
200 x 60	9130
300 x 60	13710
400 x 60	18610
500 x 60	23487
600 x 60	28363
200 x 100	14400
300 x 100	22400
400 x 100	30600
500 x 100	38200
600 x 100	46400

TUBO CORRUGADO LSZH

Ø ext (mm)	Ø int (mm)	S util mm2
16	10,7	89,92
20	13,4	141,03
25	18,5	268,8
32	24,3	463,77
40	31,2	764,54
50	39,6	1231,6

TUBO RÍGIDO LSZH

Ø ext (mm)	Ø int (mm)	S útil mm2
16	10,5	86,59
20	14	153,94
25	18	254,47
32	24,5	471,44
40	31,5	779,31
50	40,5	1288,2
63	52	2123,7

DIMENSIONADO CANALIZACIÓN (Subsistema Horizontal SCE y otras inst.)						
Tramo canalización	**k**	**Reserva (%)**	**Nº Cables**	**S cable (mm2)**	**S útil necesaria (mm2)**	**Canalización escogida**
Salida Rack RP-1A	1,2	40	124	3989,1	**6701,64**	200 x 60
Planta -1	1,2	40	21	675,57	**1134,95**	100 x 60
Planta 0	1,2	40	40	1286,8	**2161,82**	100 x 60
Planta 1	1,2	40	15	482,55	**810,68**	100 x 60
Planta 2	1,2	40	30	965,1	**1621,36**	100 x 60
Planta 3	1,2	40	2	64,34	**108,09**	TUBO D20
Planta 4	1,2	40	2	64,34	**108,09**	TUBO D20
Planta -2	1,2	40	15	482,55	**810,68**	100 x 60

Sección del cable	Zona	Nombre	Nivel	Edificio	Centro cableado	LBC3200/00	LB1-UM50E-x	LA1-UM40E-1	LBC 3210/00	LP1-UC20E-1	LB1-UM06E-1	LP1-BC10E-1	LC1-WM06E8	LB1-UM20E-x	Pot Total(W)	Pot Zona	Pot Ampli	Tipo Ampli	Línea	dmáx (m)	Longitud (m)
			Potencia			30 w	50 w	40 w	60 w	20 w	6 w	10 w	6 w	20 w							
			SPL Plena Potencia			108dB	98dB	105dB	111dB	100dB	94dB	90dB	95dB	101dB							
			SPL1 1			93dB	86dB	92dB	95dB	87dB	86dB	80dB	87dB	88dB							
			SPL a Potencia de funcionamiento			108dB	98dB	105dB	111dB	100dB	94dB	90dB	95dB	101dB							
						30 w	50 w	40 w	60 w	20 w	6 w	10 w	6 w	20 w							
2x1,5 mm2	1	CC:0. Nivel: 2. Zona: VEST EXPOSICIONES	2			2									60			BAM	Zona: VEST EXPOSICIONES. Nivel: 2. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																60	60		Zona: VEST EXPOSICIONES. Nivel: 2. Centro de Cableado: 0. Línea B	10	15
2x1,5 mm2	2	CC:0. Nivel: 0. Zona: PUBLICO	0			4									120			BAM	Zona: PUBLICO. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250W. Línea A		
																			Zona: PUBLICO. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Línea B		
2x1,5 mm2	2	CC:0. Niveles: 1 y 2. Zona: PUBLICO	1y2			1				1					50			BAM	Zona: PUBLICO. Niveles: 1 y 2. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250W. Línea A		
																170	250		Zona: PUBLICO. Niveles: 1 y 2. Centro de Cableado: 0. Línea B	90	127
2x1,5 mm2	3	CC:0. Nivel: -1. Zona: PUBLICO	-1			2									30			BAM	Zona: PUBLICO. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Potencia: 125w. Línea A		
																			Zona: PUBLICO. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Línea B		
2x1,5 mm2	3	CC:0. Nivel: -1. Zona: TRANSITO SALA USOS MÚLTIPLES	-1			2									60			BAM	Zona: TRANSITO SALA USOS MÚLTIPLES. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Potencia: 125w. Línea A		
																			Zona: TRANSITO SALA USOS MÚLTIPLES. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Línea B		
2x1,5 mm2	3	CC:0. Nivel: -1. Zona: ALMACENES	-1									1	3		28				Zona: ALMACENES. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Potencia: 125w. Línea A		
																118	125		Zona: ALMACENES. Nivel: 1. Centro de Cableado: 0. Línea B	76	100
2x1,5 mm2	4	CC:0. Nivel: 0. Zona: CAFETERIA VEST EXPO	0			3							1		96			BAM	Zona: CAFETERIA VEST EXPO. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 125w. Línea A		
																96	125		Zona: CAFETERIA VEST EXPO. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Línea B	56	58
4x1,5 mm2	5	CC:0. Nivel: 0. Zona: OFICINAS	0										6		36			BAM	Zona: OFICINAS. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																36	60		Zona: OFICINAS. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Línea B	39	45
2x1,5 mm2	6	CC:0. Nivel: 2. Zona: CABINAS	2										10		60			BAM	Zona: CABINAS. Nivel: 2. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																60	60		Zona: CABINAS. Nivel: 2. Centro de Cableado: 0. Línea B	50	75
2x1,5 mm2	7	CC:0. Nivel: -1. Zona: CAMERINOS	-1										5		30			BAM	Zona: CAMERINOS. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																30	60		Zona: CAMERINOS. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Línea B	44	56
2x1,5 mm2	8	CC:0. Nivel: -1. Zona: CAJA ESCENICA	-1							1		1			30			BAM	Zona: CAJA ESCENICA. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																			Zona: CAJA ESCENICA. Nivel: -1. Centro de Cableado: 0. Línea B		
2x1,5 mm2	8	CC:0. Nivel: 0. Zona: CAJA ESCENICA	0								3	1			28			BAM	Zona: CAJA ESCENICA. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																58	60		Zona: CAJA ESCENICA. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Línea B	125	146
2x1,5 mm2	9	CC:0. Nivel: -2. Zona: INSTALACIONES	-2								8				48				Zona: INSTALACIONES. Nivel: -2. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																48	60		Zona: INSTALACIONES. Nivel: -2. Centro de Cableado: 0. Línea B	75	82
4x1,5 mm2	10	CC:0. Nivel: 0. Zona: SALA USOS MÚLTIPLES	0				2							2	140			PAM	Zona: SALA USOS MÚLTIPLES. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250w. Línea A		
																140	250			30	56
4x2,5 mm2	11	CC:0. Nivel: 0. Zona: PATIO BUTACAS	0						2						120			PAM	Zona: PATIO BUTACAS. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250w. Línea A		
4x2,5 mm2	11	CC:0. Nivel: 0. Zona: PATIO BUTACAS 3	0					1							40			PAM	Zona: PATIO BUTACAS 3. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250w. Línea A		
4x2,5 mm2	11	CC:0. Nivel: 0. Zona: PATIO BUTACAS 2	0					1							40			PAM	Zona: PATIO BUTACAS 2. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250w. Línea A		
																200	250			49,9	103
2x1,5 mm2	12	CC:0. Nivel: -2. Zona: FOSO	-2							2					40			BAM	Zona: FOSO. Nivel: -2. Centro de Cableado: 0. Potencia: 60w. Línea A		
																40	60		Zona: FOSO. Nivel: -2. Centro de Cableado: 0. Línea B	75	71
4x1,5 mm2	13	CC:0.Nivel: 0. Zona: Exterior	0				4								200				Zona: EXTERIOR. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Potencia: 250w. Línea A		
																200	250		Zona: EXTERIOR. Nivel: 0. Centro de Cableado: 0. Línea B	64	103

TOTAL	14	6	2	2	4	11	3	25	2
	LBC3200/00	LB1-UM50E-x	LA1-UM40E-1	LBC 3210/00	LP1-UC20E-1	LB1-UM06E-1	LP1-BC10E-1	LC1-WM06E8	LB1-UM20E-x

Proyecto 1

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 14.03.2012
Proyecto elaborado por: Luka

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Proyecto 1
Portada del proyecto 1
Índice 2
Philips MRS561 12-24 P12
Hoja de datos de luminarias 5
MRS561 12-24 P12
Tabla UGR 6
Philips MVF619 MB
Hoja de datos de luminarias 7
MVF619 MB
Tabla UGR 8
Philips TMX204 1x80W +GMX555 MB
Hoja de datos de luminarias 9
TMX204 1x80W +GMX555 MB
Tabla UGR 10
Philips TBS417/135 D8
Hoja de datos de luminarias 11
TBS417/135 D8
Tabla UGR 12
Philips MVF616 C MB
Hoja de datos de luminarias 13
Philips TMS122 1x49W
Hoja de datos de luminarias 14
TMS122 1x49W
Tabla UGR 15
Philips BBS494 C
Hoja de datos de luminarias 16
BBS494 C
Tabla UGR 17
Philips BBS160 D225
Hoja de datos de luminarias 18
BBS160 D225
Tabla UGR 19
Philips MVF619 MB
Hoja de datos de luminarias 20
MVF619 MB
Tabla UGR 21
Philips TBS690/149 AC-MLO
Hoja de datos de luminarias 22
TBS690/149 AC-MLO
Tabla UGR 23
Philips BBS480
Hoja de datos de luminarias 24
BBS480
Tabla UGR 25
Philips BBS480
Hoja de datos de luminarias 26
BBS480
Tabla UGR 27
Philips BBS495 C
Hoja de datos de luminarias 28
BBS495 C
Tabla UGR 29
Philips FBH024 RG

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Hoja de datos de luminarias 30
FBH024 RG
Tabla UGR 31
Philips TCW060/236 P
Hoja de datos de luminarias 32
TCW060/236 P
Tabla UGR 33
Hall principal con focos laterales
Lista de luminarias 34
Luminarias (ubicación) 35
Resultados luminotécnicos 36
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 37
Patrón pasillo 2.15 m
Lista de luminarias 38
Luminarias (ubicación) 39
Resultados luminotécnicos 40
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 41
Vestibulo P+1
Lista de luminarias 42
Luminarias (ubicación) 43
Resultados luminotécnicos 44
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 45
Pasillo P+2 (acceso a cabinas)
Lista de luminarias 46
Luminarias (ubicación) 47
Resultados luminotécnicos 48
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 49
Escalera caja escenica
Lista de luminarias 50
Luminarias (ubicación) 51
Resultados luminotécnicos 52
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 53
Anden de descarga
Lista de luminarias 54
Luminarias (ubicación) 55
Resultados luminotécnicos 56
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 57
Cafetería
Lista de luminarias 58
Luminarias (ubicación) 59
Resultados luminotécnicos 60
Superficies del local

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Plano útil
Isolíneas (E) 61
Sala uso multiple
Lista de luminarias 62
Luminarias (ubicación) 63
Resultados luminotécnicos 64
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 65
Hall principal con lineales en el techo
Lista de luminarias 66
Luminarias (ubicación) 67
Resultados luminotécnicos 68
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 69

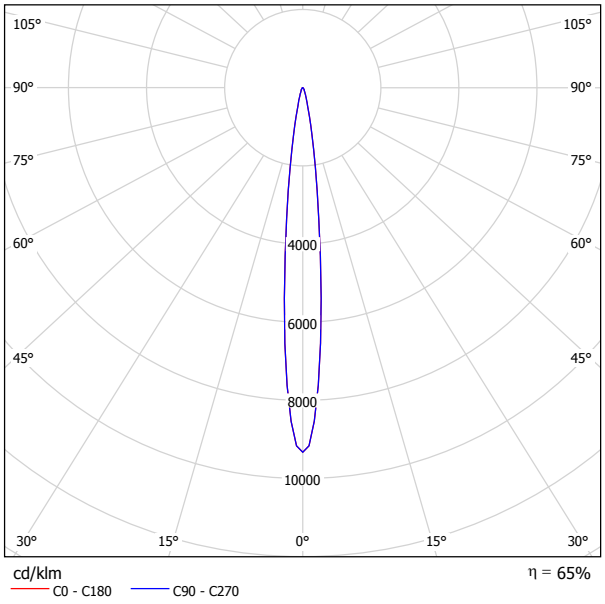
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MRS561 12-24 P12 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 99 100 100 100 76

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	11.9	12.5	12.2	12.7	12.9	11.9	12.5	12.2	12.7	12.9
	3H	11.8	12.4	12.1	12.6	12.8	11.8	12.4	12.1	12.6	12.8
	4H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8
	6H	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7
	8H	11.6	12.1	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	11.9	12.4	12.7
	12H	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6
4H	2H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8
	3H	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6
	4H	11.5	11.9	11.9	12.2	12.6	11.5	11.9	11.9	12.2	12.6
	6H	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5
	8H	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4
	12H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4
8H	4H	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4
	6H	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4
	8H	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3
	12H	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3
12H	4H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4
	6H	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3
	8H	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+4.0 / -17.7	+4.0 / -17.7
S = 1.5H	+6.5 / -20.2	+6.5 / -20.2
S = 2.0H	+8.5 / -24.4	+8.5 / -24.4
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-7.8	-7.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MRS561 12-24 P12 / Tabla UGR

Luminaria: Philips MRS561 12-24 P12
Lámparas: 1 x CDM-T70W/830

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	11.9	12.5	12.2	12.7	12.9	11.9	12.5	12.2	12.7	12.9
	3H	11.8	12.4	12.1	12.6	12.8	11.8	12.4	12.1	12.6	12.8
	4H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8
	6H	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7	11.6	12.1	12.0	12.4	12.7
	8H	11.6	12.1	11.9	12.4	12.7	11.6	12.1	11.9	12.4	12.7
	12H	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6
4H	2H	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8	11.7	12.3	12.0	12.5	12.8
	3H	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6	11.6	12.0	11.9	12.3	12.6
	4H	11.5	11.9	11.9	12.2	12.6	11.5	11.9	11.9	12.2	12.6
	6H	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5	11.4	11.7	11.8	12.1	12.5
	8H	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4
	12H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4
8H	4H	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4	11.4	11.7	11.8	12.0	12.4
	6H	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4	11.3	11.5	11.7	11.9	12.4
	8H	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3
	12H	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3
12H	4H	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4	11.3	11.6	11.8	12.0	12.4
	6H	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3	11.3	11.4	11.7	11.9	12.3
	8H	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3	11.2	11.3	11.7	11.8	12.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+4.0 / -17.7	+4.0 / -17.7
S = 1.5H	+6.5 / -20.2	+6.5 / -20.2
S = 2.0H	+8.5 / -24.4	+8.5 / -24.4
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-7.8	-7.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

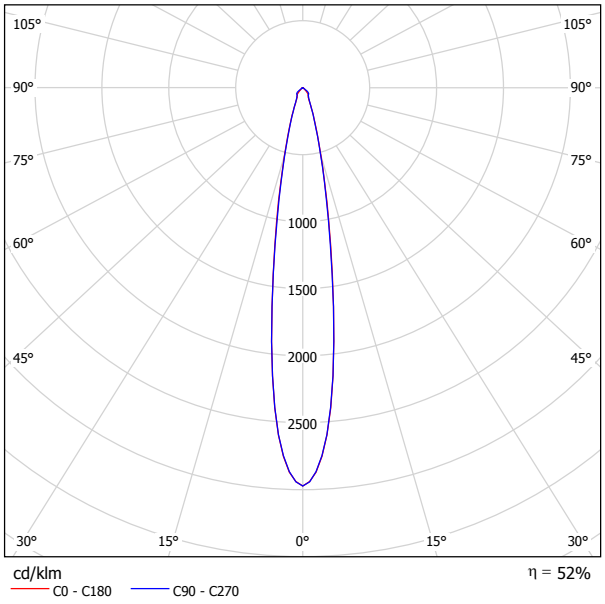
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MVF619 MB / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 100 100 100 55

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.1	19.9	19.4	20.1	20.3	22.3	23.1	22.6	23.3	23.5
	3H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.1	22.2	22.9	22.5	23.1	23.3
	4H	18.9	19.6	19.2	19.8	20.1	22.1	22.8	22.4	23.0	23.3
	6H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	22.1	22.6	22.4	22.9	23.2
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	22.0	22.6	22.4	22.9	23.2
	12H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	22.0	22.5	22.3	22.8	23.1
4H	2H	19.4	20.1	19.7	20.3	20.6	22.2	22.8	22.5	23.1	23.3
	3H	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5	22.0	22.6	22.4	22.9	23.2
	4H	19.3	19.7	19.6	20.0	20.4	22.0	22.4	22.3	22.8	23.1
	6H	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3	21.9	22.3	22.3	22.6	23.0
	8H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0
	12H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	21.8	22.1	22.3	22.5	22.9
8H	4H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0
	6H	19.1	19.3	19.5	19.7	20.2	21.8	22.0	22.2	22.5	22.9
	8H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	21.7	22.0	22.2	22.4	22.9
	12H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	21.7	21.9	22.2	22.3	22.8
12H	4H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	21.8	22.1	22.3	22.5	22.9
	6H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	21.7	22.0	22.2	22.4	22.9
	8H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	21.7	21.9	22.2	22.3	22.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+2.8 / -10.3	+2.2 / -2.7
S = 1.5H	+4.5 / -12.8	+4.1 / -14.8
S = 2.0H	+5.7 / -13.7	+4.9 / -16.8
Tabla estándar	BK01	BK00
Sumando de corrección	-0.8	1.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 14000lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MVF619 MB / Tabla UGR

Luminaria: Philips MVF619 MB
Lámparas: 1 x CDM-T150W/830

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.1	19.9	19.4	20.1	20.3	22.3	23.1	22.6	23.3	23.5
	3H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.1	22.2	22.9	22.5	23.1	23.3
	4H	18.9	19.6	19.2	19.8	20.1	22.1	22.8	22.4	23.0	23.3
	6H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	22.1	22.6	22.4	22.9	23.2
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	22.0	22.6	22.4	22.9	23.2
	12H	18.8	19.3	19.1	19.6	19.9	22.0	22.5	22.3	22.8	23.1
4H	2H	19.4	20.1	19.7	20.3	20.6	22.2	22.8	22.5	23.1	23.3
	3H	19.3	19.8	19.7	20.1	20.5	22.0	22.6	22.4	22.9	23.2
	4H	19.3	19.7	19.6	20.0	20.4	22.0	22.4	22.3	22.8	23.1
	6H	19.2	19.6	19.6	19.9	20.3	21.9	22.3	22.3	22.6	23.0
	8H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0
	12H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	21.8	22.1	22.3	22.5	22.9
8H	4H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0
	6H	19.1	19.3	19.5	19.7	20.2	21.8	22.0	22.2	22.5	22.9
	8H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	21.7	22.0	22.2	22.4	22.9
	12H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	21.7	21.9	22.2	22.3	22.8
12H	4H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	21.8	22.1	22.3	22.5	22.9
	6H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	21.7	22.0	22.2	22.4	22.9
	8H	19.0	19.2	19.5	19.6	20.1	21.7	21.9	22.2	22.3	22.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.8 / -10.3	+2.2 / -2.7
S = 1.5H	+4.5 / -12.8	+4.1 / -14.8
S = 2.0H	+5.7 / -13.7	+4.9 / -16.8
Tabla estándar	BK01	BK00
Sumando de corrección	-0.8	1.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 14000lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

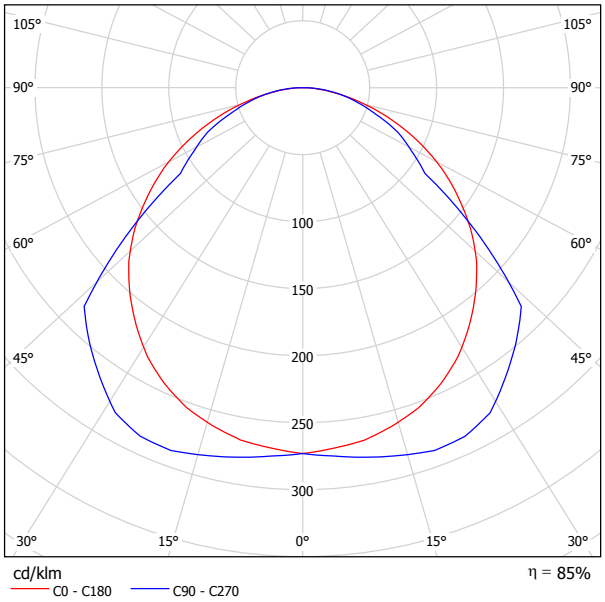
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TMX204 1x80W +GMX555 MB / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 81 96 100 85

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.0	22.3	21.3	22.5	22.8	19.8	21.1	20.1	21.3	21.6
	3H	22.5	23.7	22.8	23.9	24.2	20.9	22.1	21.2	22.3	22.6
	4H	23.1	24.2	23.4	24.5	24.8	21.4	22.5	21.7	22.7	23.0
	6H	23.4	24.5	23.8	24.8	25.1	21.8	22.8	22.1	23.1	23.4
	8H	23.5	24.5	23.9	24.8	25.2	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6
	12H	23.6	24.5	23.9	24.8	25.2	22.1	23.0	22.5	23.4	23.7
4H	2H	21.5	22.6	21.8	22.9	23.2	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2
	3H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.8	21.7	22.7	22.1	23.0	23.4
	4H	23.9	24.8	24.3	25.1	25.5	22.4	23.2	22.8	23.5	23.9
	6H	24.5	25.2	24.9	25.6	26.0	22.9	23.6	23.3	24.0	24.4
	8H	24.6	25.3	25.0	25.7	26.1	23.1	23.8	23.6	24.2	24.6
	12H	24.7	25.3	25.2	25.7	26.2	23.3	23.9	23.8	24.3	24.8
8H	4H	24.1	24.8	24.5	25.2	25.6	22.7	23.4	23.1	23.8	24.2
	6H	24.8	25.3	25.2	25.7	26.2	23.4	23.9	23.8	24.4	24.8
	8H	25.0	25.5	25.5	25.9	26.4	23.7	24.2	24.2	24.6	25.1
	12H	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	24.0	24.4	24.5	24.9	25.4
12H	4H	24.1	24.7	24.6	25.1	25.6	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	6H	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2	23.5	24.0	24.0	24.4	24.9
	8H	25.1	25.5	25.6	26.0	26.5	23.8	24.3	24.3	24.7	25.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.2	+0.2 / -0.3
S = 1.5H	+0.5 / -0.7	+0.6 / -0.7
S = 2.0H	+0.7 / -1.2	+0.9 / -1.0
Tabla estándar	BK05	BK05
Sumando de corrección	6.9	5.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6550lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TMX204 1x80W +GMX555 MB / Tabla UGR

Luminaria: Philips TMX204 1x80W +GMX555 MB
Lámparas: 1 x TL5-80W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.0	22.3	21.3	22.5	22.8	19.8	21.1	20.1	21.3	21.6
	3H	22.5	23.7	22.8	23.9	24.2	20.9	22.1	21.2	22.3	22.6
	4H	23.1	24.2	23.4	24.5	24.8	21.4	22.5	21.7	22.7	23.0
	6H	23.4	24.5	23.8	24.8	25.1	21.8	22.8	22.1	23.1	23.4
	8H	23.5	24.5	23.9	24.8	25.2	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6
	12H	23.6	24.5	23.9	24.8	25.2	22.1	23.0	22.5	23.4	23.7
4H	2H	21.5	22.6	21.8	22.9	23.2	20.5	21.6	20.8	21.9	22.2
	3H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.8	21.7	22.7	22.1	23.0	23.4
	4H	23.9	24.8	24.3	25.1	25.5	22.4	23.2	22.8	23.5	23.9
	6H	24.5	25.2	24.9	25.6	26.0	22.9	23.6	23.3	24.0	24.4
	8H	24.6	25.3	25.0	25.7	26.1	23.1	23.8	23.6	24.2	24.6
	12H	24.7	25.3	25.2	25.7	26.2	23.3	23.9	23.8	24.3	24.8
8H	4H	24.1	24.8	24.5	25.2	25.6	22.7	23.4	23.1	23.8	24.2
	6H	24.8	25.3	25.2	25.7	26.2	23.4	23.9	23.8	24.4	24.8
	8H	25.0	25.5	25.5	25.9	26.4	23.7	24.2	24.2	24.6	25.1
	12H	25.2	25.6	25.7	26.1	26.6	24.0	24.4	24.5	24.9	25.4
12H	4H	24.1	24.7	24.6	25.1	25.6	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	6H	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2	23.5	24.0	24.0	24.4	24.9
	8H	25.1	25.5	25.6	26.0	26.5	23.8	24.3	24.3	24.7	25.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.2	+0.2 / -0.3
S = 1.5H	+0.5 / -0.7	+0.6 / -0.7
S = 2.0H	+0.7 / -1.2	+0.9 / -1.0
Tabla estándar	BK05	BK05
Sumando de corrección	6.9	5.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6550lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

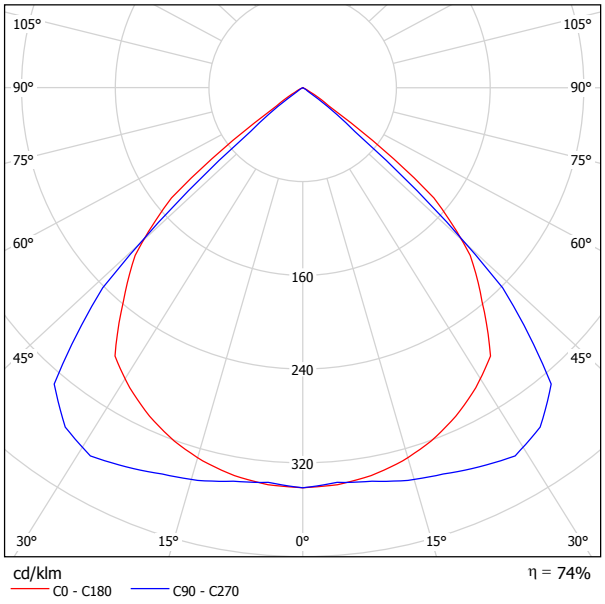
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TBS417/135 D8 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 100 100 100 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.6	19.6	18.9	19.8	20.0	18.3	19.2	18.5	19.4	19.6
	3H	18.5	19.3	18.8	19.6	19.8	18.1	19.0	18.4	19.2	19.5
	4H	18.4	19.2	18.7	19.4	19.7	18.1	18.8	18.4	19.1	19.4
	6H	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3
	8H	18.3	19.0	18.6	19.3	19.6	17.9	18.6	18.3	18.9	19.2
	12H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5	17.9	18.6	18.3	18.9	19.2
4H	2H	18.4	19.2	18.7	19.5	19.7	18.1	18.9	18.4	19.2	19.4
	3H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.6	18.0	18.6	18.3	18.9	19.3
	4H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.5	17.9	18.5	18.3	18.8	19.2
	6H	18.1	18.6	18.5	19.0	19.4	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1
	8H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.2	18.2	18.6	19.0
	12H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.1	18.2	18.5	19.0
8H	4H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.2	18.2	18.6	19.0
	6H	18.0	18.4	18.5	18.8	19.2	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9
	8H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	17.7	18.0	18.1	18.4	18.9
	12H	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
12H	4H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.1	18.2	18.5	19.0
	6H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	17.7	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+2.4 / -6.0	+2.8 / -16.1
S = 1.5H	+3.4 / -19.2	+4.4 / -28.1
S = 2.0H	+5.4 / -32.0	+6.4 / -32.4
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-1.1	-1.4

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3300lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TBS417/135 D8 / Tabla UGR

Luminaria: Philips TBS417/135 D8
Lámparas: 1 x TL5-35W

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.6	19.6	18.9	19.8	20.0	18.3	19.2	18.5	19.4	19.6
	3H	18.5	19.3	18.8	19.6	19.8	18.1	19.0	18.4	19.2	19.5
	4H	18.4	19.2	18.7	19.4	19.7	18.1	18.8	18.4	19.1	19.4
	6H	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3
	8H	18.3	19.0	18.6	19.3	19.6	17.9	18.6	18.3	18.9	19.2
	12H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5	17.9	18.6	18.3	18.9	19.2
4H	2H	18.4	19.2	18.7	19.5	19.7	18.1	18.9	18.4	19.2	19.4
	3H	18.3	18.9	18.6	19.2	19.6	18.0	18.6	18.3	18.9	19.3
	4H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.5	17.9	18.5	18.3	18.8	19.2
	6H	18.1	18.6	18.5	19.0	19.4	17.8	18.3	18.2	18.7	19.1
	8H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.2	18.2	18.6	19.0
	12H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.1	18.2	18.5	19.0
8H	4H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.2	18.2	18.6	19.0
	6H	18.0	18.4	18.5	18.8	19.2	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9
	8H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	17.7	18.0	18.1	18.4	18.9
	12H	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
12H	4H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	17.8	18.1	18.2	18.5	19.0
	6H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	17.7	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.9	18.2	18.4	18.7	19.1	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+2.4 / -6.0 +3.4 / -19.2 +5.4 / -32.0					+2.8 / -16.1 +4.4 / -28.1 +6.4 / -32.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-1.1					-1.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3300lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

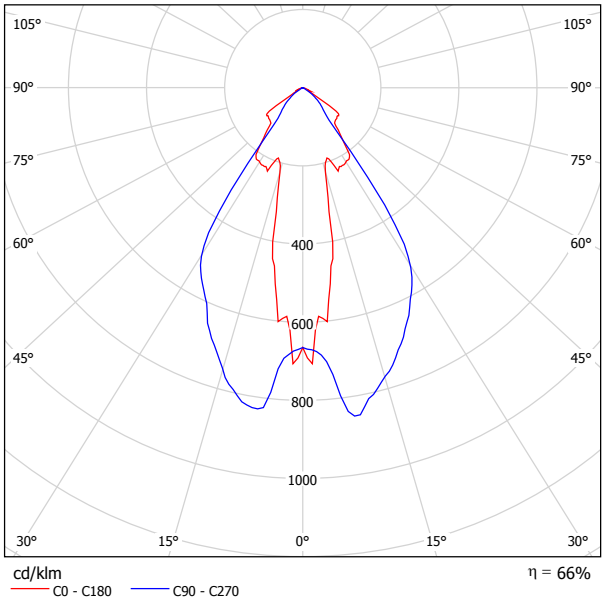
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MVF616 C MB / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 98 100 100 67

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

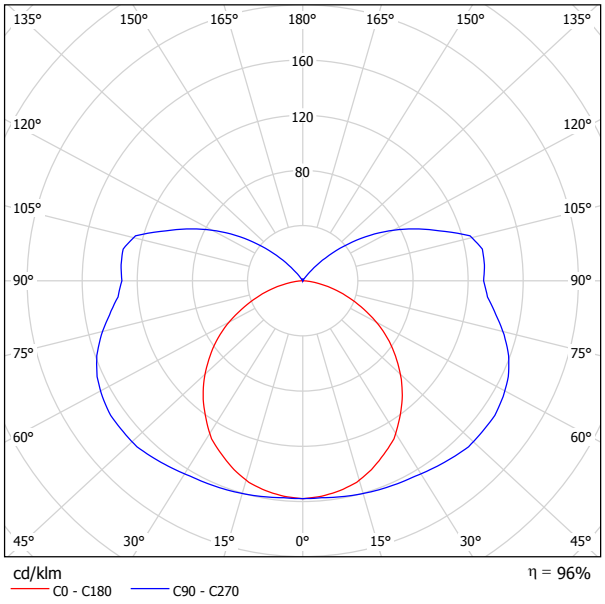
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TMS122 1x49W / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 78
Código CIE Flux: 31 59 82 78 96

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.3	19.5	18.9	20.1	20.8	21.0	22.2	21.6	22.8	23.5
	3H	19.7	20.9	20.4	21.5	22.2	23.6	24.7	24.2	25.3	26.1
	4H	20.3	21.4	21.0	22.0	22.8	24.8	25.9	25.5	26.6	27.3
	6H	20.7	21.7	21.4	22.4	23.1	26.1	27.1	26.8	27.7	28.5
	8H	20.8	21.8	21.5	22.4	23.2	26.7	27.6	27.4	28.3	29.1
	12H	20.8	21.8	21.5	22.4	23.2	27.3	28.2	28.0	28.9	29.7
4H	2H	19.7	20.8	20.3	21.4	22.2	21.6	22.6	22.2	23.3	24.0
	3H	21.5	22.4	22.1	23.1	23.9	24.4	25.3	25.1	26.0	26.8
	4H	22.2	23.1	22.9	23.8	24.6	25.9	26.7	26.6	27.4	28.2
	6H	22.8	23.6	23.5	24.3	25.1	27.3	28.1	28.0	28.8	29.6
	8H	23.0	23.7	23.7	24.4	25.3	28.0	28.7	28.8	29.4	30.3
	12H	23.1	23.7	23.8	24.5	25.4	28.7	29.3	29.5	30.1	31.0
8H	4H	23.3	24.0	24.1	24.7	25.6	26.2	26.9	26.9	27.6	28.5
	6H	24.2	24.8	25.0	25.6	26.5	27.9	28.5	28.6	29.2	30.1
	8H	24.6	25.1	25.4	25.9	26.8	28.8	29.3	29.5	30.1	31.0
	12H	24.8	25.3	25.6	26.1	27.0	29.7	30.1	30.5	30.9	31.9
12H	4H	23.6	24.2	24.3	25.0	25.8	26.2	26.8	27.0	27.6	28.5
	6H	24.7	25.2	25.5	26.0	26.9	28.0	28.5	28.8	29.3	30.2
	8H	25.2	25.6	26.0	26.4	27.4	28.9	29.4	29.7	30.2	31.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
S = 2.0H	+0.4 / -0.6	+0.3 / -0.4
Tabla estándar	BK13	BK11
Sumando de corrección	8.6	13.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TMS122 1x49W / Tabla UGR

Luminaria: Philips TMS122 1x49W
Lámparas: 1 x TL5-49W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.3	19.5	18.9	20.1	20.8	21.0	22.2	21.6	22.8	23.5
	3H	19.7	20.9	20.4	21.5	22.2	23.6	24.7	24.2	25.3	26.1
	4H	20.3	21.4	21.0	22.0	22.8	24.8	25.9	25.5	26.6	27.3
	6H	20.7	21.7	21.4	22.4	23.1	26.1	27.1	26.8	27.7	28.5
	8H	20.8	21.8	21.5	22.4	23.2	26.7	27.6	27.4	28.3	29.1
	12H	20.8	21.8	21.5	22.4	23.2	27.3	28.2	28.0	28.9	29.7
4H	2H	19.7	20.8	20.3	21.4	22.2	21.6	22.6	22.2	23.3	24.0
	3H	21.5	22.4	22.1	23.1	23.9	24.4	25.3	25.1	26.0	26.8
	4H	22.2	23.1	22.9	23.8	24.6	25.9	26.7	26.6	27.4	28.2
	6H	22.8	23.6	23.5	24.3	25.1	27.3	28.1	28.0	28.8	29.6
	8H	23.0	23.7	23.7	24.4	25.3	28.0	28.7	28.8	29.4	30.3
	12H	23.1	23.7	23.8	24.5	25.4	28.7	29.3	29.5	30.1	31.0
8H	4H	23.3	24.0	24.1	24.7	25.6	26.2	26.9	26.9	27.6	28.5
	6H	24.2	24.8	25.0	25.6	26.5	27.9	28.5	28.6	29.2	30.1
	8H	24.6	25.1	25.4	25.9	26.8	28.8	29.3	29.5	30.1	31.0
	12H	24.8	25.3	25.6	26.1	27.0	29.7	30.1	30.5	30.9	31.9
12H	4H	23.6	24.2	24.3	25.0	25.8	26.2	26.8	27.0	27.6	28.5
	6H	24.7	25.2	25.5	26.0	26.9	28.0	28.5	28.8	29.3	30.2
	8H	25.2	25.6	26.0	26.4	27.4	28.9	29.4	29.7	30.2	31.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.2
S = 2.0H	+0.4 / -0.6	+0.3 / -0.4
Tabla estándar	BK13	BK11
Sumando de corrección	8.6	13.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

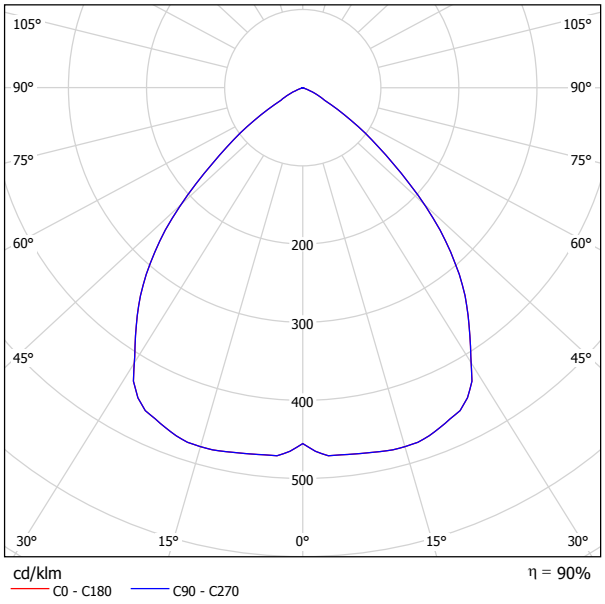
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS494 C / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 91

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.8	22.8	22.1	23.0	23.2	21.8	22.8	22.1	23.0	23.2
	3H	21.7	22.6	22.0	22.8	23.1	21.7	22.6	22.0	22.8	23.1
	4H	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0
	6H	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9
	8H	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8
	12H	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8
4H	2H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1
	3H	21.6	22.3	22.0	22.6	22.9	21.6	22.3	22.0	22.6	22.9
	4H	21.6	22.2	22.0	22.5	22.8	21.6	22.2	22.0	22.5	22.8
	6H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8
	8H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	12H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
8H	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	6H	21.4	21.7	21.8	22.2	22.6	21.4	21.7	21.8	22.2	22.6
	8H	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6
	12H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5
12H	4H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	6H	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6
	8H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+1.3 / -2.9	+1.3 / -2.9
S = 1.5H	+2.9 / -7.9	+2.9 / -7.9
S = 2.0H	+4.8 / -14.3	+4.8 / -14.3
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	3.0	3.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2554lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS494 C / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS494 C
Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.8	22.8	22.1	23.0	23.2	21.8	22.8	22.1	23.0	23.2
	3H	21.7	22.6	22.0	22.8	23.1	21.7	22.6	22.0	22.8	23.1
	4H	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0
	6H	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9
	8H	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8
	12H	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8	21.5	22.2	21.9	22.5	22.8
4H	2H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1
	3H	21.6	22.3	22.0	22.6	22.9	21.6	22.3	22.0	22.6	22.9
	4H	21.6	22.2	22.0	22.5	22.8	21.6	22.2	22.0	22.5	22.8
	6H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8
	8H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	12H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
8H	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	6H	21.4	21.7	21.8	22.2	22.6	21.4	21.7	21.8	22.2	22.6
	8H	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6
	12H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5
12H	4H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	6H	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6
	8H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H	+1.3 / -2.9 +2.9 / -7.9 +4.8 / -14.3	+1.3 / -2.9 +2.9 / -7.9 +4.8 / -14.3
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	3.0	3.0
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2554lm Flujo luminoso total		

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

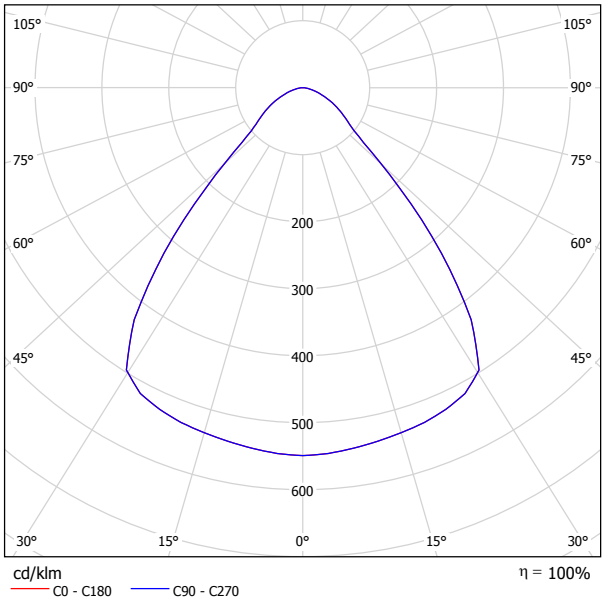
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS160 D225 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.7	20.6	19.9	20.8	21.0	19.7	20.6	19.9	20.8	21.0
	3H	20.1	21.0	20.4	21.2	21.4	20.1	21.0	20.4	21.2	21.4
	4H	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6
	6H	20.3	21.1	20.7	21.4	21.7	20.3	21.1	20.7	21.4	21.7
	8H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7
	12H	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7
4H	2H	19.8	20.6	20.1	20.9	21.1	19.8	20.6	20.1	20.9	21.1
	3H	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	21.9	20.6	21.2	21.0	21.6	21.9
	6H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1
	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
	12H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
8H	4H	20.7	21.2	21.1	21.5	21.9	20.7	21.2	21.1	21.5	21.9
	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2
	8H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.2	21.0	21.3	21.5	21.8	22.2
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3
12H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.1	20.9	21.2	21.4	21.7	22.1
	8H	21.0	21.3	21.5	21.7	22.2	21.0	21.3	21.5	21.7	22.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+1.3 / -1.4	+1.3 / -1.4
S = 1.5H	+2.5 / -1.8	+2.5 / -1.8
S = 2.0H	+4.0 / -2.5	+4.0 / -2.5
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.9	2.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1576lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS160 D225 / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS160 D225
Lámparas: 1 x RDLM2000/830/-

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.7	20.6	19.9	20.8	21.0	19.7	20.6	19.9	20.8	21.0
	3H	20.1	21.0	20.4	21.2	21.4	20.1	21.0	20.4	21.2	21.4
	4H	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6
	6H	20.3	21.1	20.7	21.4	21.7	20.3	21.1	20.7	21.4	21.7
	8H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7
	12H	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7
4H	2H	19.8	20.6	20.1	20.9	21.1	19.8	20.6	20.1	20.9	21.1
	3H	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	21.9	20.6	21.2	21.0	21.6	21.9
	6H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1
	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
	12H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
8H	4H	20.7	21.2	21.1	21.5	21.9	20.7	21.2	21.1	21.5	21.9
	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2
	8H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.2	21.0	21.3	21.5	21.8	22.2
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3
12H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.1	20.9	21.2	21.4	21.7	22.1
	8H	21.0	21.3	21.5	21.7	22.2	21.0	21.3	21.5	21.7	22.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.3 / -1.4	+1.3 / -1.4
S = 1.5H	+2.5 / -1.8	+2.5 / -1.8
S = 2.0H	+4.0 / -2.5	+4.0 / -2.5
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.9	2.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1576lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

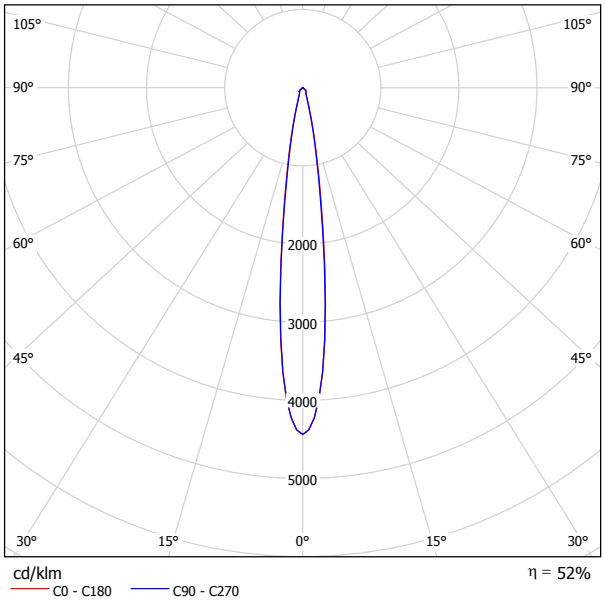
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MVF619 MB / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 59

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.0	16.8	16.3	17.0	17.2	19.3	20.0	19.5	20.2	20.4
	3H	15.9	16.6	16.2	16.8	17.1	19.2	19.8	19.4	20.1	20.3
	4H	15.9	16.5	16.2	16.7	17.0	19.1	19.7	19.4	20.0	20.2
	6H	15.8	16.4	16.1	16.6	16.9	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1
	8H	15.8	16.3	16.1	16.6	16.9	19.0	19.5	19.3	19.8	20.1
	12H	15.7	16.2	16.1	16.5	16.9	18.9	19.5	19.3	19.8	20.1
4H	2H	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5	19.1	19.7	19.4	20.0	20.2
	3H	16.2	16.8	16.6	17.1	17.4	19.0	19.5	19.3	19.8	20.1
	4H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.3	18.9	19.4	19.3	19.7	20.0
	6H	16.1	16.5	16.5	16.8	17.2	18.8	19.2	19.2	19.6	19.9
	8H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.2	18.8	19.1	19.2	19.5	19.9
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.1	18.8	19.0	19.2	19.4	19.9
8H	4H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.2	18.8	19.1	19.2	19.5	19.9
	6H	16.0	16.2	16.4	16.7	17.1	18.7	19.0	19.2	19.4	19.8
	8H	15.9	16.2	16.4	16.6	17.1	18.7	18.9	19.1	19.3	19.8
	12H	15.9	16.1	16.4	16.5	17.0	18.6	18.8	19.1	19.2	19.7
12H	4H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.1	18.8	19.0	19.2	19.4	19.9
	6H	15.9	16.2	16.4	16.6	17.1	18.7	18.9	19.1	19.3	19.8
	8H	15.9	16.1	16.4	16.5	17.0	18.6	18.8	19.1	19.2	19.7

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+3.1 / -11.4	+2.5 / -4.1
S = 1.5H	+4.7 / -13.5	+4.4 / -15.8
S = 2.0H	+6.1 / -14.5	+5.3 / -18.1
Tabla estándar	BK01	BK00
Sumando de corrección	-3.7	-1.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips MVF619 MB / Tabla UGR

Luminaria: Philips MVF619 MB
Lámparas: 1 x CDM-T70W/830

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.0	16.8	16.3	17.0	17.2	19.3	20.0	19.5	20.2	20.4
	3H	15.9	16.6	16.2	16.8	17.1	19.2	19.8	19.4	20.1	20.3
	4H	15.9	16.5	16.2	16.7	17.0	19.1	19.7	19.4	20.0	20.2
	6H	15.8	16.4	16.1	16.6	16.9	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1
	8H	15.8	16.3	16.1	16.6	16.9	19.0	19.5	19.3	19.8	20.1
	12H	15.7	16.2	16.1	16.5	16.9	18.9	19.5	19.3	19.8	20.1
4H	2H	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5	19.1	19.7	19.4	20.0	20.2
	3H	16.2	16.8	16.6	17.1	17.4	19.0	19.5	19.3	19.8	20.1
	4H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.3	18.9	19.4	19.3	19.7	20.0
	6H	16.1	16.5	16.5	16.8	17.2	18.8	19.2	19.2	19.6	19.9
	8H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.2	18.8	19.1	19.2	19.5	19.9
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.1	18.8	19.0	19.2	19.4	19.9
8H	4H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.2	18.8	19.1	19.2	19.5	19.9
	6H	16.0	16.2	16.4	16.7	17.1	18.7	19.0	19.2	19.4	19.8
	8H	15.9	16.2	16.4	16.6	17.1	18.7	18.9	19.1	19.3	19.8
	12H	15.9	16.1	16.4	16.5	17.0	18.6	18.8	19.1	19.2	19.7
12H	4H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.1	18.8	19.0	19.2	19.4	19.9
	6H	15.9	16.2	16.4	16.6	17.1	18.7	18.9	19.1	19.3	19.8
	8H	15.9	16.1	16.4	16.5	17.0	18.6	18.8	19.1	19.2	19.7

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+3.1 / -11.4	+2.5 / -4.1
S = 1.5H	+4.7 / -13.5	+4.4 / -15.8
S = 2.0H	+6.1 / -14.5	+5.3 / -18.1
Tabla estándar	BK01	BK00
Sumando de corrección	-3.7	-1.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

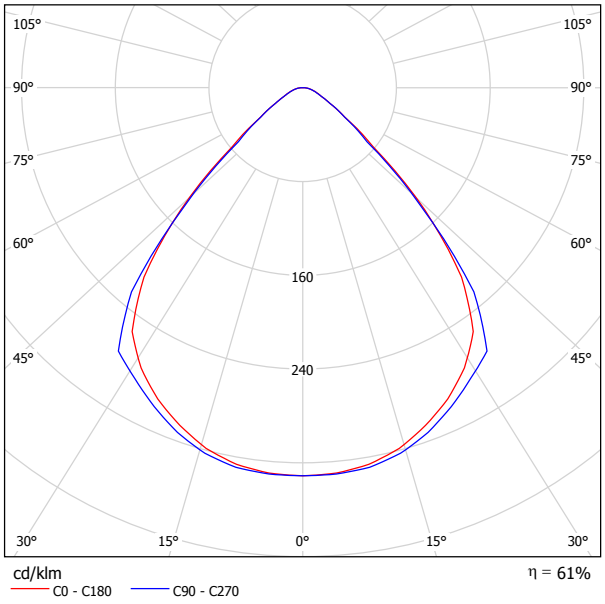
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TBS690/149 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 95 99 100 61

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	19.1	18.4	19.3	19.5	18.2	19.1	18.4	19.3	19.5
	3H	18.2	19.1	18.5	19.3	19.6	18.3	19.1	18.6	19.4	19.6
	4H	18.3	19.1	18.6	19.3	19.6	18.3	19.1	18.6	19.4	19.7
	6H	18.3	19.1	18.7	19.4	19.7	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	8H	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	12H	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7
4H	2H	18.1	18.9	18.4	19.2	19.4	18.1	19.0	18.5	19.2	19.5
	3H	18.3	19.0	18.6	19.3	19.6	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6
	4H	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7	18.5	19.0	18.8	19.4	19.7
	6H	18.6	19.1	19.0	19.5	19.9	18.6	19.1	19.0	19.5	19.9
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9
	12H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0
8H	4H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.7	19.1	19.2	19.5	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
	8H	18.9	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	12H	19.0	19.3	19.5	19.7	20.2	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2
12H	4H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
	8H	18.9	19.2	19.4	19.6	20.1	18.9	19.2	19.4	19.6	20.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+1.1 / -1.8	+1.2 / -2.0
S = 1.5H	+2.5 / -2.9	+2.8 / -3.0
S = 2.0H	+4.2 / -3.4	+4.5 / -3.6
Tabla estándar	BK02	BK01
Sumando de corrección	-0.7	-1.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TBS690/149 AC-MLO / Tabla UGR

Luminaria: Philips TBS690/149 AC-MLO
Lámparas: 1 x TL5-49W

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	19.1	18.4	19.3	19.5	18.2	19.1	18.4	19.3	19.5
	3H	18.2	19.1	18.5	19.3	19.6	18.3	19.1	18.6	19.4	19.6
	4H	18.3	19.1	18.6	19.3	19.6	18.3	19.1	18.6	19.4	19.7
	6H	18.3	19.1	18.7	19.4	19.7	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	8H	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	12H	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7
4H	2H	18.1	18.9	18.4	19.2	19.4	18.1	19.0	18.5	19.2	19.5
	3H	18.3	19.0	18.6	19.3	19.6	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6
	4H	18.4	19.0	18.8	19.4	19.7	18.5	19.0	18.8	19.4	19.7
	6H	18.6	19.1	19.0	19.5	19.9	18.6	19.1	19.0	19.5	19.9
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9
	12H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0
8H	4H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.7	19.1	19.2	19.5	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
	8H	18.9	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	12H	19.0	19.3	19.5	19.7	20.2	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2
12H	4H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0
	8H	18.9	19.2	19.4	19.6	20.1	18.9	19.2	19.4	19.6	20.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.1 / -1.8	+1.2 / -2.0
S = 1.5H	+2.5 / -2.9	+2.8 / -3.0
S = 2.0H	+4.2 / -3.4	+4.5 / -3.6
Tabla estándar	BK02	BK01
Sumando de corrección	-0.7	-1.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

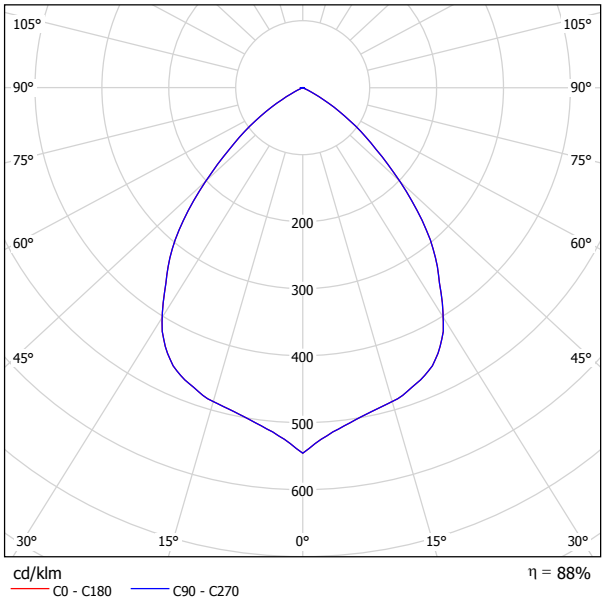
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS480 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 99 100 00 -2147483648

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.4	22.3	21.6	22.5	22.7	21.4	22.3	21.6	22.5	22.7
	3H	21.2	22.1	21.5	22.3	22.6	21.2	22.1	21.5	22.3	22.6
	4H	21.2	21.9	21.5	22.2	22.5	21.2	21.9	21.5	22.2	22.5
	6H	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4
	8H	21.1	21.7	21.4	22.0	22.3	21.1	21.7	21.4	22.0	22.3
	12H	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3
4H	2H	21.3	22.0	21.6	22.3	22.6	21.3	22.0	21.6	22.3	22.6
	3H	21.1	21.8	21.5	22.1	22.4	21.1	21.8	21.5	22.1	22.4
	4H	21.1	21.6	21.5	22.0	22.3	21.1	21.6	21.5	22.0	22.3
	6H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.2	21.0	21.5	21.4	21.9	22.2
	8H	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2
	12H	21.0	21.3	21.4	21.8	22.2	21.0	21.3	21.4	21.8	22.2
8H	4H	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2
	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1
	8H	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1
	12H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1
12H	4H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1
	6H	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1
	8H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+1.1 / -2.5	+1.1 / -2.5
S = 1.5H	+2.8 / -10.2	+2.8 / -10.2
S = 2.0H	+4.8 / -13.4	+4.8 / -13.4
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	2.4	2.4

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1211lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS480 / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS480
Lámparas: 1 x DLED-4000

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.4	22.3	21.6	22.5	22.7	21.4	22.3	21.6	22.5	22.7
	3H	21.2	22.1	21.5	22.3	22.6	21.2	22.1	21.5	22.3	22.6
	4H	21.2	21.9	21.5	22.2	22.5	21.2	21.9	21.5	22.2	22.5
	6H	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4
	8H	21.1	21.7	21.4	22.0	22.3	21.1	21.7	21.4	22.0	22.3
	12H	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3	21.0	21.7	21.4	22.0	22.3
4H	2H	21.3	22.0	21.6	22.3	22.6	21.3	22.0	21.6	22.3	22.6
	3H	21.1	21.8	21.5	22.1	22.4	21.1	21.8	21.5	22.1	22.4
	4H	21.1	21.6	21.5	22.0	22.3	21.1	21.6	21.5	22.0	22.3
	6H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.2	21.0	21.5	21.4	21.9	22.2
	8H	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2
	12H	21.0	21.3	21.4	21.8	22.2	21.0	21.3	21.4	21.8	22.2
8H	4H	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2	21.0	21.4	21.4	21.8	22.2
	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1
	8H	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1
	12H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1
12H	4H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1	20.9	21.3	21.4	21.7	22.1
	6H	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1	20.9	21.2	21.3	21.6	22.1
	8H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -2.5					+1.1 / -2.5				
S = 1.5H		+2.8 / -10.2					+2.8 / -10.2				
S = 2.0H		+4.8 / -13.4					+4.8 / -13.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		2.4					2.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1211lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

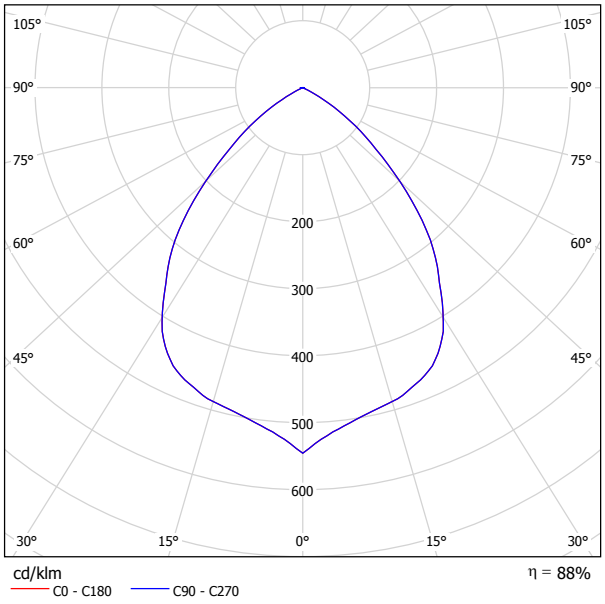
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS480 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 99 100 00 -2147483648

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.1	22.0	21.3	22.2	22.4	21.1	22.0	21.3	22.2	22.4
	3H	20.9	21.8	21.2	22.0	22.3	20.9	21.8	21.2	22.0	22.3
	4H	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2
	6H	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1
	8H	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1
	12H	20.7	21.4	21.1	21.7	22.0	20.7	21.4	21.1	21.7	22.0
4H	2H	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3
	3H	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1
	4H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.0	20.8	21.3	21.2	21.7	22.0
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0
	8H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	12H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
8H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	20.6	21.0	21.1	21.4	21.8	20.6	21.0	21.1	21.4	21.8
	8H	20.6	20.9	21.1	21.3	21.8	20.6	20.9	21.1	21.3	21.8
	12H	20.6	20.8	21.0	21.3	21.8	20.6	20.8	21.0	21.3	21.8
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.4	21.9	20.6	21.0	21.1	21.4	21.9
	6H	20.6	20.9	21.0	21.3	21.8	20.6	20.9	21.0	21.3	21.8
	8H	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+1.1 / -2.5	+1.1 / -2.5
S = 1.5H	+2.8 / -10.2	+2.8 / -10.2
S = 2.0H	+4.8 / -13.4	+4.8 / -13.4
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	2.1	2.1

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1114lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS480 / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS480
Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.1	22.0	21.3	22.2	22.4	21.1	22.0	21.3	22.2	22.4
	3H	20.9	21.8	21.2	22.0	22.3	20.9	21.8	21.2	22.0	22.3
	4H	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2	20.9	21.6	21.2	21.9	22.2
	6H	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1
	8H	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1
	12H	20.7	21.4	21.1	21.7	22.0	20.7	21.4	21.1	21.7	22.0
4H	2H	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3	21.0	21.8	21.3	22.0	22.3
	3H	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1	20.8	21.5	21.2	21.8	22.1
	4H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.0	20.8	21.3	21.2	21.7	22.0
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0
	8H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	12H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
8H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9
	6H	20.6	21.0	21.1	21.4	21.8	20.6	21.0	21.1	21.4	21.8
	8H	20.6	20.9	21.1	21.3	21.8	20.6	20.9	21.1	21.3	21.8
	12H	20.6	20.8	21.0	21.3	21.8	20.6	20.8	21.0	21.3	21.8
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.4	21.9	20.6	21.0	21.1	21.4	21.9
	6H	20.6	20.9	21.0	21.3	21.8	20.6	20.9	21.0	21.3	21.8
	8H	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8	20.5	20.8	21.0	21.3	21.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+1.1 / -2.5	+1.1 / -2.5
S = 1.5H	+2.8 / -10.2	+2.8 / -10.2
S = 2.0H	+4.8 / -13.4	+4.8 / -13.4
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	2.1	2.1

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1114lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

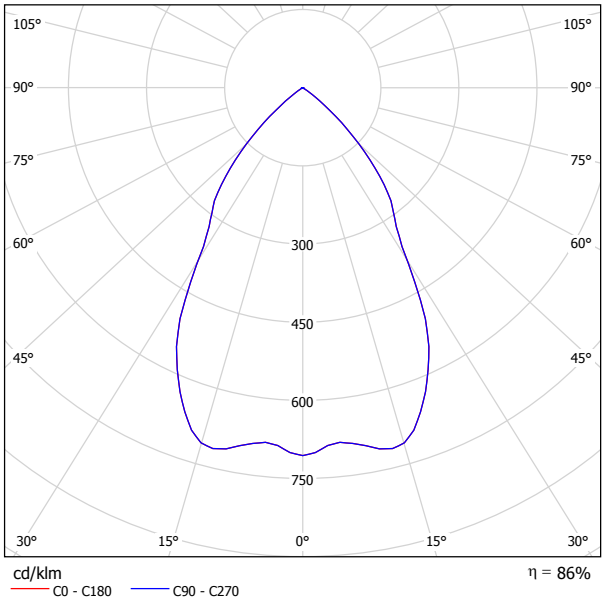
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS495 C / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 87 100 100 100 86

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9
	3H	18.6	19.3	18.8	19.5	19.7	18.6	19.3	18.8	19.5	19.7
	4H	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7
	6H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
	8H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
	12H	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5
4H	2H	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7
	3H	18.4	18.9	18.7	19.2	19.5	18.4	18.9	18.7	19.2	19.5
	4H	18.3	18.8	18.7	19.1	19.4	18.3	18.8	18.7	19.1	19.4
	6H	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4
	8H	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3
	12H	18.1	18.5	18.6	18.9	19.3	18.1	18.5	18.6	18.9	19.3
8H	4H	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3
	6H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
	8H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	12H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2
12H	4H	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3
	6H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	8H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+2.2 / -11.2	+2.2 / -11.2
S = 1.5H	+4.4 / -17.7	+4.4 / -17.7
S = 2.0H	+6.4 / -19.0	+6.4 / -19.0
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-0.5	-0.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2554lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips BBS495 C / Tabla UGR

Luminaria: Philips BBS495 C
Lámparas: 1 x DLED-3000

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9
	3H	18.6	19.3	18.8	19.5	19.7	18.6	19.3	18.8	19.5	19.7
	4H	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7
	6H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
	8H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
	12H	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5
4H	2H	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7	18.5	19.2	18.8	19.4	19.7
	3H	18.4	18.9	18.7	19.2	19.5	18.4	18.9	18.7	19.2	19.5
	4H	18.3	18.8	18.7	19.1	19.4	18.3	18.8	18.7	19.1	19.4
	6H	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4	18.2	18.6	18.6	19.0	19.4
	8H	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3
	12H	18.1	18.5	18.6	18.9	19.3	18.1	18.5	18.6	18.9	19.3
8H	4H	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3	18.2	18.5	18.6	18.9	19.3
	6H	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
	8H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	12H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2
12H	4H	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3
	6H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	8H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H	+2.2 / -11.2 +4.4 / -17.7 +6.4 / -19.0	+2.2 / -11.2 +4.4 / -17.7 +6.4 / -19.0
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-0.5	-0.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2554lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

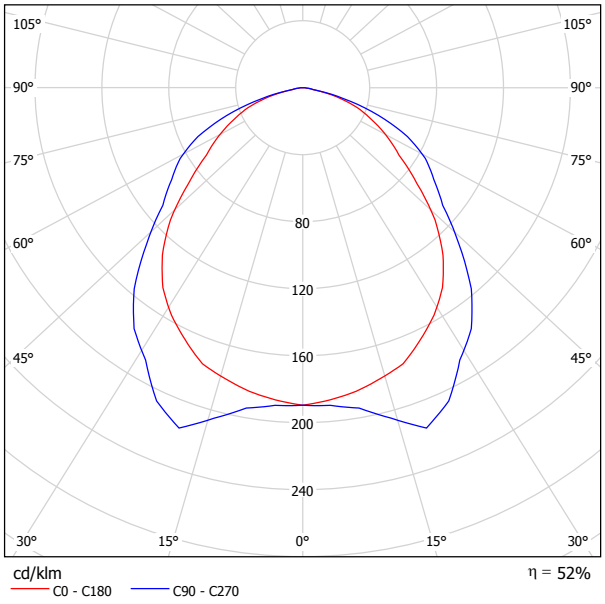
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips FBH024 RG / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 53 84 98 100 52

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.4	23.6	22.7	23.8	24.1	23.8	25.0	24.1	25.2	25.5
	3H	23.5	24.7	23.9	24.9	25.2	25.2	26.3	25.5	26.6	26.9
	4H	23.9	25.0	24.2	25.2	25.5	25.6	26.6	25.9	26.9	27.2
	6H	24.0	25.0	24.4	25.3	25.6	25.7	26.6	26.0	26.9	27.2
	8H	24.0	24.9	24.4	25.2	25.6	25.6	26.6	26.0	26.9	27.2
	12H	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5	25.6	26.5	26.0	26.8	27.2
4H	2H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.8	24.3	25.3	24.6	25.6	25.9
	3H	24.5	25.4	24.8	25.7	26.0	25.9	26.8	26.3	27.1	27.4
	4H	24.9	25.7	25.3	26.1	26.4	26.3	27.1	26.7	27.5	27.8
	6H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	26.4	27.1	26.9	27.5	27.9
	8H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	26.4	27.1	26.9	27.4	27.9
	12H	25.1	25.6	25.5	26.0	26.4	26.4	27.0	26.9	27.4	27.8
8H	4H	25.1	25.7	25.6	26.1	26.5	26.4	27.0	26.8	27.4	27.8
	6H	25.3	25.8	25.7	26.2	26.7	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9
	8H	25.3	25.7	25.8	26.2	26.7	26.6	27.0	27.0	27.4	27.9
	12H	25.3	25.7	25.8	26.1	26.6	26.5	26.9	27.0	27.4	27.9
12H	4H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	26.4	26.9	26.8	27.4	27.8
	6H	25.3	25.7	25.7	26.1	26.6	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9
	8H	25.3	25.7	25.8	26.1	26.6	26.5	26.9	27.0	27.4	27.9

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.2
S = 1.5H	+0.5 / -0.8	+0.2 / -0.5
S = 2.0H	+0.7 / -1.4	+0.5 / -0.8
Tabla estándar	BK04	BK04
Sumando de corrección	5.5	7.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips FBH024 RG / Tabla UGR

Luminaria: Philips FBH024 RG
Lámparas: 2 x PL-C/2P26W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.4	23.6	22.7	23.8	24.1	23.8	25.0	24.1	25.2	25.5
	3H	23.5	24.7	23.9	24.9	25.2	25.2	26.3	25.5	26.6	26.9
	4H	23.9	25.0	24.2	25.2	25.5	25.6	26.6	25.9	26.9	27.2
	6H	24.0	25.0	24.4	25.3	25.6	25.7	26.6	26.0	26.9	27.2
	8H	24.0	24.9	24.4	25.2	25.6	25.6	26.6	26.0	26.9	27.2
	12H	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5	25.6	26.5	26.0	26.8	27.2
4H	2H	23.2	24.2	23.5	24.5	24.8	24.3	25.3	24.6	25.6	25.9
	3H	24.5	25.4	24.8	25.7	26.0	25.9	26.8	26.3	27.1	27.4
	4H	24.9	25.7	25.3	26.1	26.4	26.3	27.1	26.7	27.5	27.8
	6H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	26.4	27.1	26.9	27.5	27.9
	8H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	26.4	27.1	26.9	27.4	27.9
	12H	25.1	25.6	25.5	26.0	26.4	26.4	27.0	26.9	27.4	27.8
8H	4H	25.1	25.7	25.6	26.1	26.5	26.4	27.0	26.8	27.4	27.8
	6H	25.3	25.8	25.7	26.2	26.7	26.6	27.1	27.0	27.5	27.9
	8H	25.3	25.7	25.8	26.2	26.7	26.6	27.0	27.0	27.4	27.9
	12H	25.3	25.7	25.8	26.1	26.6	26.5	26.9	27.0	27.4	27.9
12H	4H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	26.4	26.9	26.8	27.4	27.8
	6H	25.3	25.7	25.7	26.1	26.6	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9
	8H	25.3	25.7	25.8	26.1	26.6	26.5	26.9	27.0	27.4	27.9

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.2
S = 1.5H	+0.5 / -0.8	+0.2 / -0.5
S = 2.0H	+0.7 / -1.4	+0.5 / -0.8
Tabla estándar	BK04	BK04
Sumando de corrección	5.5	7.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

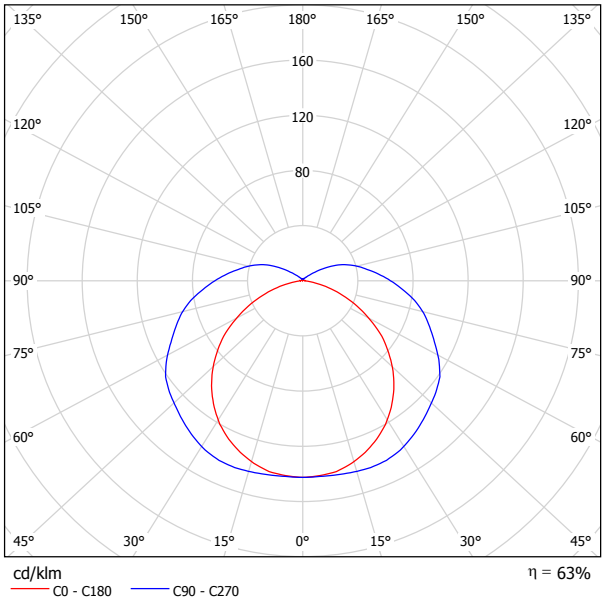
INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TCW060/236 P / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 88
Código CIE Flux: 37 67 87 88 63

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.4	16.5	17.8	18.3	18.3	19.6	18.8	20.0	20.5
	3H	17.2	18.4	17.7	18.9	19.4	20.7	21.9	21.2	22.3	22.9
	4H	17.6	18.7	18.1	19.2	19.7	21.9	23.0	22.4	23.5	24.1
	6H	17.8	18.8	18.3	19.4	19.9	23.1	24.2	23.6	24.7	25.2
	8H	17.8	18.8	18.4	19.4	19.9	23.7	24.7	24.2	25.2	25.8
	12H	17.8	18.8	18.4	19.3	19.9	24.3	25.2	24.8	25.8	26.4
4H	2H	17.2	18.3	17.7	18.8	19.3	18.8	20.0	19.4	20.5	21.0
	3H	18.6	19.6	19.1	20.1	20.7	21.5	22.4	22.0	23.0	23.6
	4H	19.1	20.0	19.7	20.6	21.2	22.9	23.8	23.5	24.3	24.9
	6H	19.5	20.2	20.1	20.8	21.5	24.3	25.1	24.9	25.7	26.3
	8H	19.6	20.3	20.2	20.9	21.5	25.0	25.8	25.6	26.3	27.0
	12H	19.6	20.3	20.2	20.9	21.6	25.7	26.4	26.3	27.0	27.7
8H	4H	20.1	20.8	20.7	21.4	22.1	23.2	23.9	23.8	24.5	25.2
	6H	20.8	21.4	21.4	22.0	22.7	24.9	25.5	25.5	26.1	26.8
	8H	21.0	21.6	21.7	22.2	22.9	25.8	26.3	26.4	26.9	27.7
	12H	21.2	21.6	21.8	22.3	23.1	26.6	27.1	27.3	27.8	28.5
12H	4H	20.4	21.0	21.0	21.6	22.3	23.2	23.9	23.8	24.5	25.2
	6H	21.2	21.8	21.9	22.4	23.1	25.0	25.5	25.6	26.1	26.9
	8H	21.6	22.1	22.3	22.8	23.5	25.9	26.4	26.6	27.0	27.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.2
S = 2.0H	+0.4 / -0.6	+0.3 / -0.4
Tabla estándar	BK14	BK11
Sumando de corrección	3.2	8.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips TCW060/236 P / Tabla UGR

Luminaria: Philips TCW060/236 P
Lámparas: 2 x TL-D36W

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.4	16.5	17.8	18.3	18.3	19.6	18.8	20.0	20.5
	3H	17.2	18.4	17.7	18.9	19.4	20.7	21.9	21.2	22.3	22.9
	4H	17.6	18.7	18.1	19.2	19.7	21.9	23.0	22.4	23.5	24.1
	6H	17.8	18.8	18.3	19.4	19.9	23.1	24.2	23.6	24.7	25.2
	8H	17.8	18.8	18.4	19.4	19.9	23.7	24.7	24.2	25.2	25.8
	12H	17.8	18.8	18.4	19.3	19.9	24.3	25.2	24.8	25.8	26.4
4H	2H	17.2	18.3	17.7	18.8	19.3	18.8	20.0	19.4	20.5	21.0
	3H	18.6	19.6	19.1	20.1	20.7	21.5	22.4	22.0	23.0	23.6
	4H	19.1	20.0	19.7	20.6	21.2	22.9	23.8	23.5	24.3	24.9
	6H	19.5	20.2	20.1	20.8	21.5	24.3	25.1	24.9	25.7	26.3
	8H	19.6	20.3	20.2	20.9	21.5	25.0	25.8	25.6	26.3	27.0
	12H	19.6	20.3	20.2	20.9	21.6	25.7	26.4	26.3	27.0	27.7
8H	4H	20.1	20.8	20.7	21.4	22.1	23.2	23.9	23.8	24.5	25.2
	6H	20.8	21.4	21.4	22.0	22.7	24.9	25.5	25.5	26.1	26.8
	8H	21.0	21.6	21.7	22.2	22.9	25.8	26.3	26.4	26.9	27.7
	12H	21.2	21.6	21.8	22.3	23.1	26.6	27.1	27.3	27.8	28.5
12H	4H	20.4	21.0	21.0	21.6	22.3	23.2	23.9	23.8	24.5	25.2
	6H	21.2	21.8	21.9	22.4	23.1	25.0	25.5	25.6	26.1	26.9
	8H	21.6	22.1	22.3	22.8	23.5	25.9	26.4	26.6	27.0	27.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.2
S = 2.0H	+0.4 / -0.6	+0.3 / -0.4
Tabla estándar	BK14	BK11
Sumando de corrección	3.2	8.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

INGHO

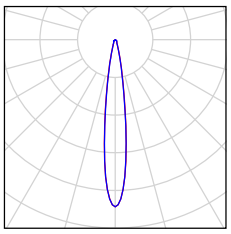
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con focos laterales / Lista de luminarias

10 Pieza

Philips MVF619 MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3464 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6600 lm
Potencia de las luminarias: 85.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 100 100 100 59
Lámpara: 1 x CDM-T70W/830 (Factor de corrección 1.000).

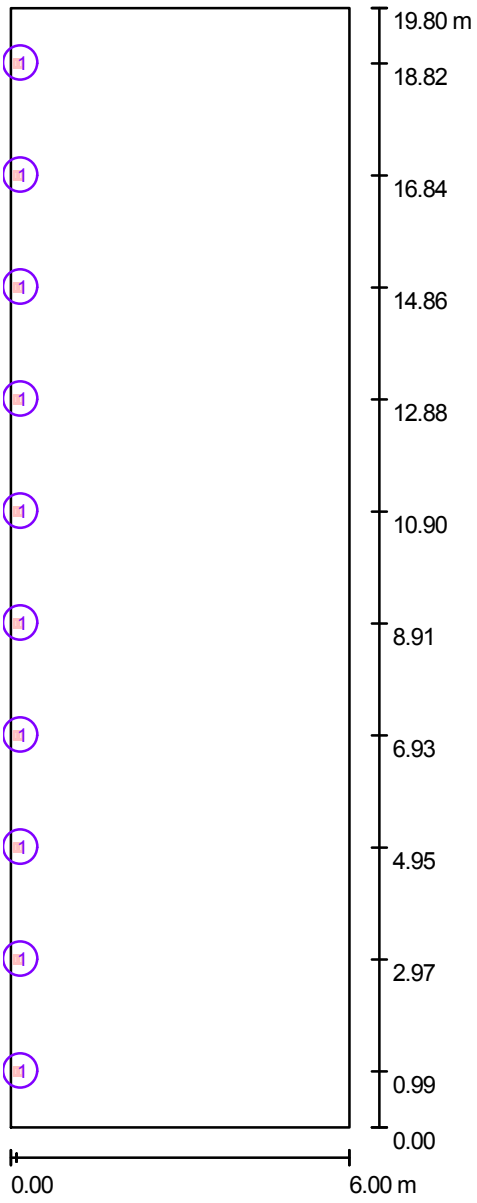
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con focos laterales / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 134

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	Philips MVF619 MB

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con focos laterales / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 34640 lm
Potencia total: 850.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.600 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	0.23	158	158	/	/
Suelo	0.05	152	152	20	9.66
Techo	204	56	260	75	62
Pared 1	6.17	95	102	85	27
Pared 2	24	76	100	85	27
Pared 3	6.22	101	107	85	29
Pared 4	0.33	161	162	85	44

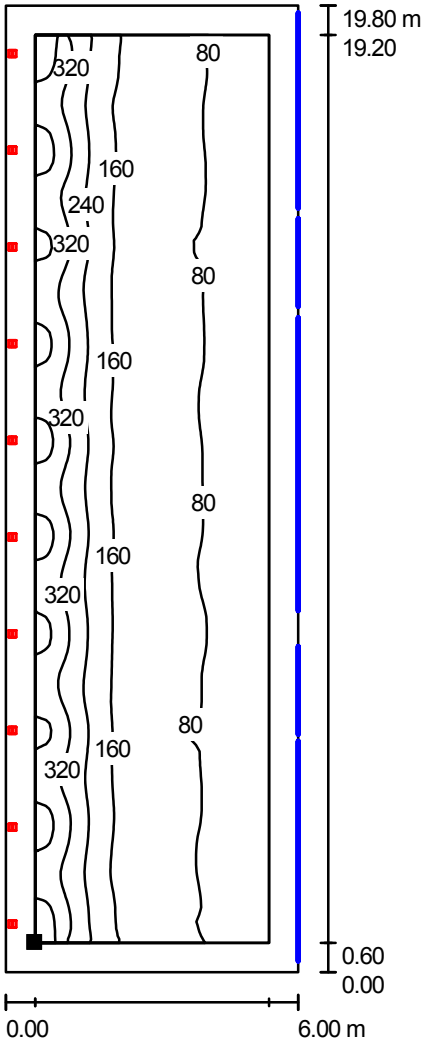
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.422 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.147 (1:7)

Valor de eficiencia energética: 7.15 W/m² = 4.53 W/m²/100 lx (Base: 118.80 m²)

INGHO

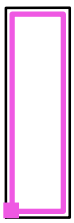
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con focos laterales / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 155

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.600 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.600 m, 0.600 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
158	67	453	0.422	0.147

INGHO

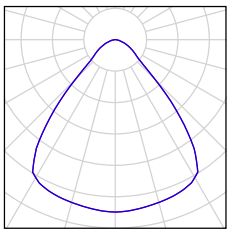
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Patrón pasillo 2.15 m / Lista de luminarias

5 Pieza

Philips BBS160 D225
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1575 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/830/- (Factor de corrección 1.000).

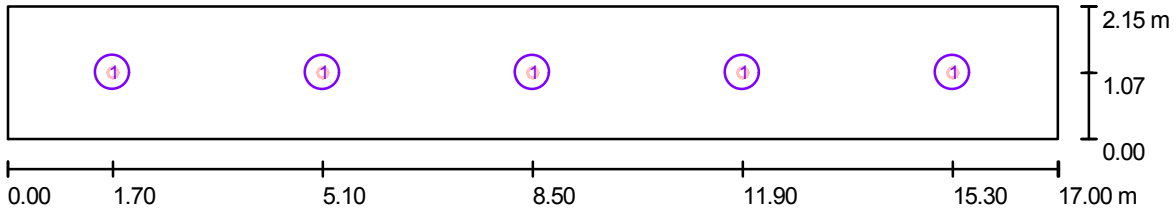
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Patrón pasillo 2.15 m / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 122

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	5	Philips BBS160 D225

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Patrón pasillo 2.15 m / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7873 lm
Potencia total: 153.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	107	24	131	/	/
Suelo	75	24	99	20	6.27
Techo	0.00	22	22	70	4.93
Pared 1	30	23	53	50	8.44
Pared 2	20	21	41	50	6.49
Pared 3	30	22	53	50	8.41
Pared 4	20	21	41	50	6.47

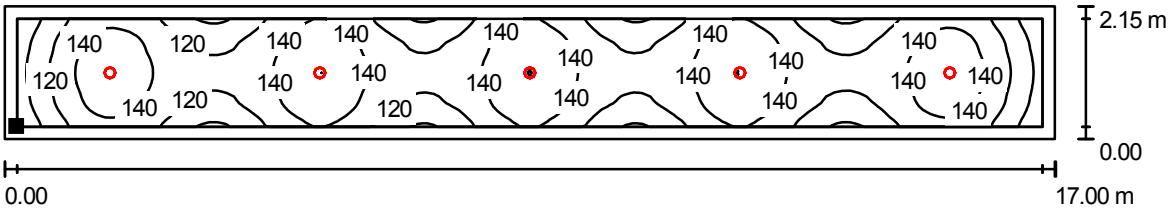
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.617 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.501 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 4.20 W/m² = 3.21 W/m²/100 lx (Base: 36.55 m²)

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Patrón pasillo 2.15 m / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 122

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.200 m, 0.200 m, 0.900 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
131	81	161	0.617	0.501

INGHO

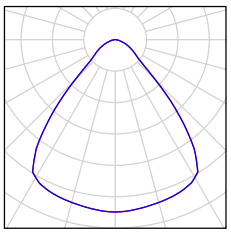
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo P+1 / Lista de luminarias

12 Pieza

Philips BBS160 D225
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1575 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/830/- (Factor de corrección 1.000).

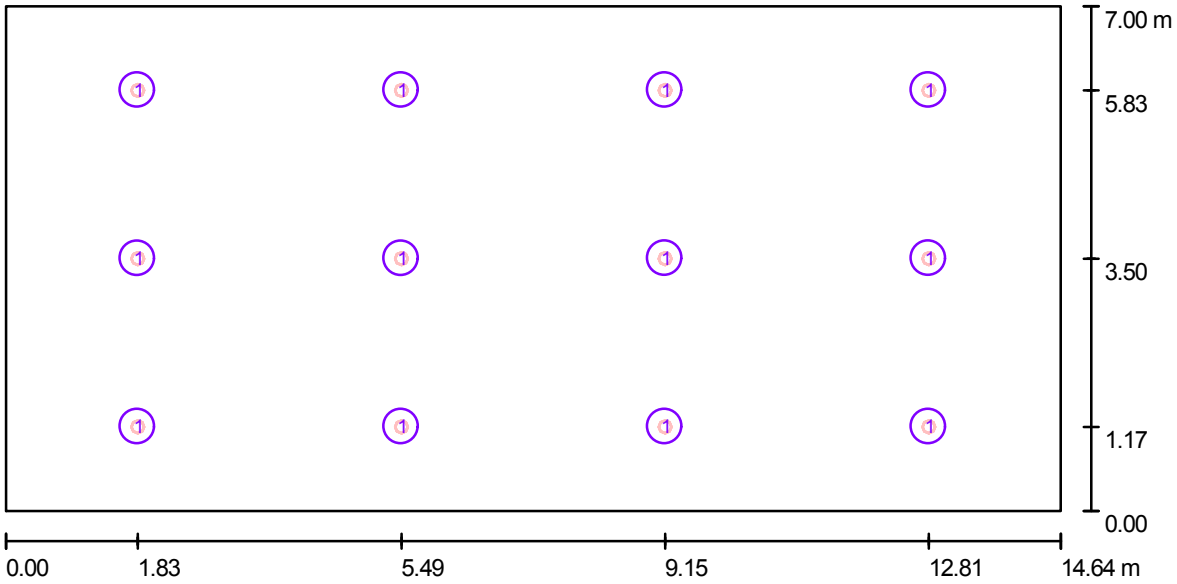
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo P+1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 105

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	12	Philips BBS160 D225

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo P+1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18895 lm
Potencia total: 368.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.600 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	94	22	115	/	/
Suelo	78	21	99	20	6.30
Techo	0.00	22	22	70	4.99
Pared 1	29	21	50	50	7.96
Pared 2	25	20	45	50	7.24
Pared 3	29	21	50	50	7.90
Pared 4	25	20	45	50	7.23

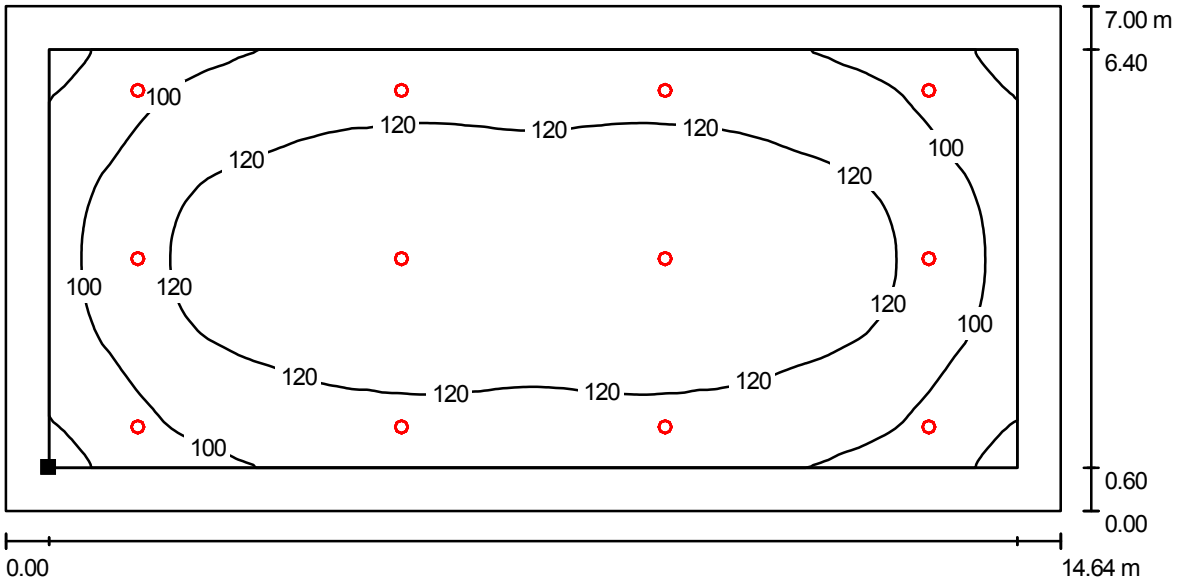
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.643 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.540 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 3.59 W/m² = 3.12 W/m²/100 lx (Base: 102.48 m²)

INGHO

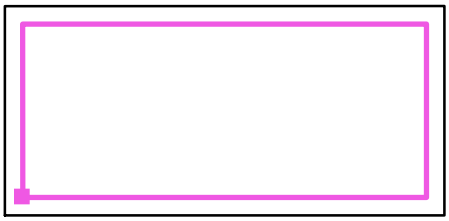
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestibulo P+1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 105

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.600 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.600 m, 0.600 m, 0.900 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
115	74	137	0.643	0.540

INGHO

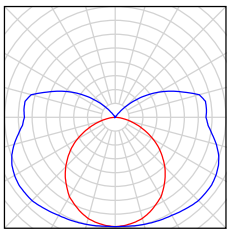
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P+2 (acceso a cabinas) / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TMS122 1x49W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4138 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 78
Código CIE Flux: 31 59 82 78 96
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).

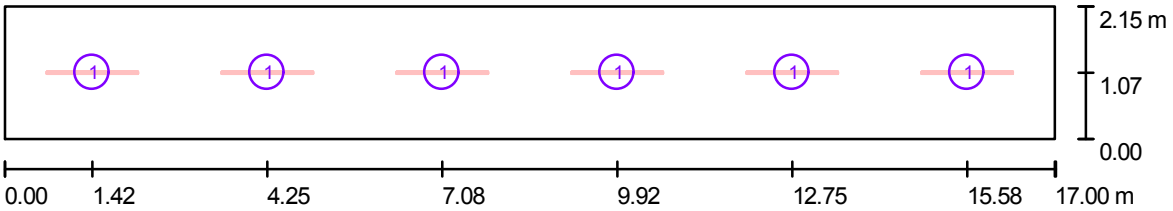
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P+2 (acceso a cabinas) / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 122

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	Philips TMS122 1x49W

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P+2 (acceso a cabinas) / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24830 lm
Potencia total: 330.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	114	137	251	/	/
Suelo	78	110	188	20	12
Techo	145	102	247	70	55
Pared 1	109	103	212	50	34
Pared 2	60	100	161	50	26
Pared 3	109	103	212	50	34
Pared 4	60	98	158	50	25

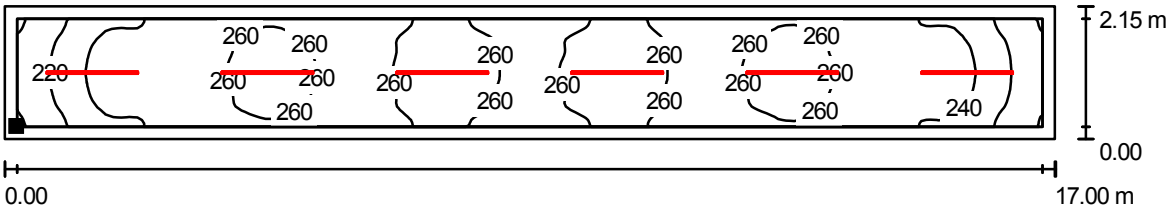
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.793 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.732 (1:1)

Valor de eficiencia energética: 9.03 W/m² = 3.60 W/m²/100 lx (Base: 36.55 m²)

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P+2 (acceso a cabinas) / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 122

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.200 m, 0.200 m, 0.900 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
251	199	272	0.793	0.732

INGHO

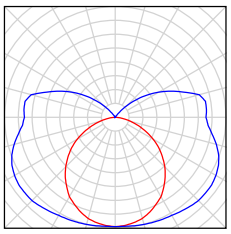
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera caja escenica / Lista de luminarias

6 Pieza

Philips TMS122 1x49W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4138 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 78
Código CIE Flux: 31 59 82 78 96
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).

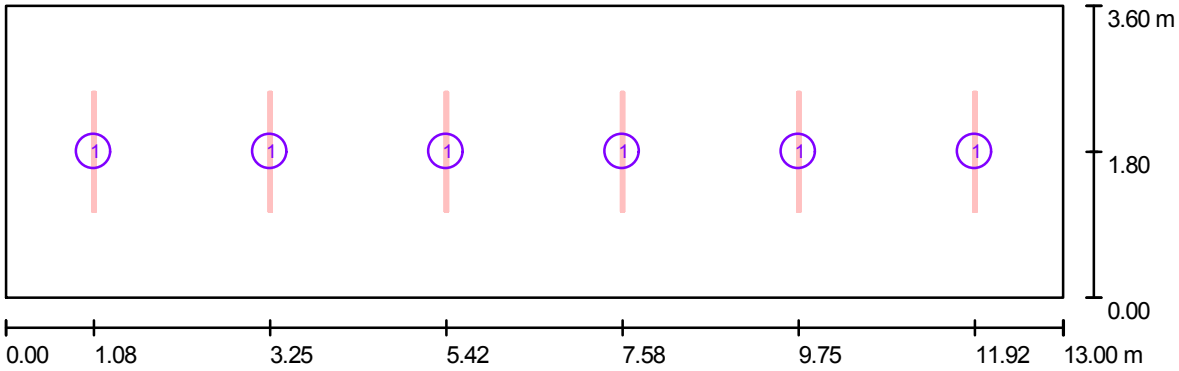
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera caja escenica / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 93

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	Philips TMS122 1x49W

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera caja escenica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24830 lm
Potencia total: 330.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	151	109	259	/	/
Suelo	106	96	201	20	13
Techo	88	75	163	70	36
Pared 1	86	81	167	50	27
Pared 2	134	78	212	50	34
Pared 3	86	81	167	50	27
Pared 4	134	79	212	50	34

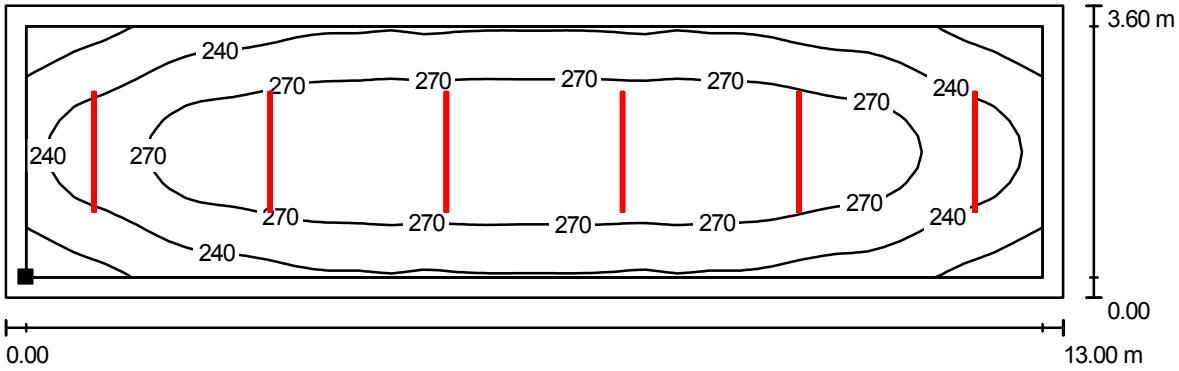
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.734 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.635 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 7.05 W/m² = 2.72 W/m²/100 lx (Base: 46.80 m²)

INGHO

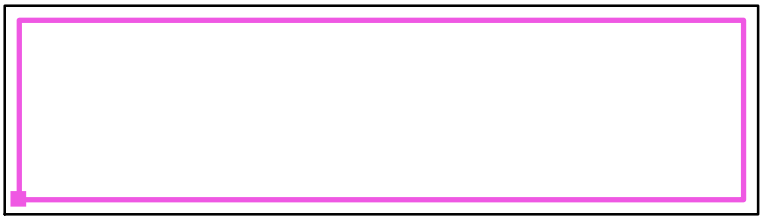
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera caja escenica / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 93

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.250 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.250 m, 0.250 m, 0.900 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
259	190	300	0.734	0.635

INGHO

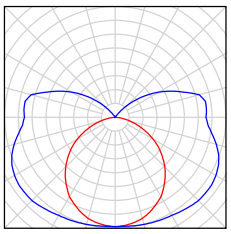
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Anden de descarga / Lista de luminarias

7 Pieza

Philips TMS122 1x49W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4138 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 78
Código CIE Flux: 31 59 82 78 96
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).

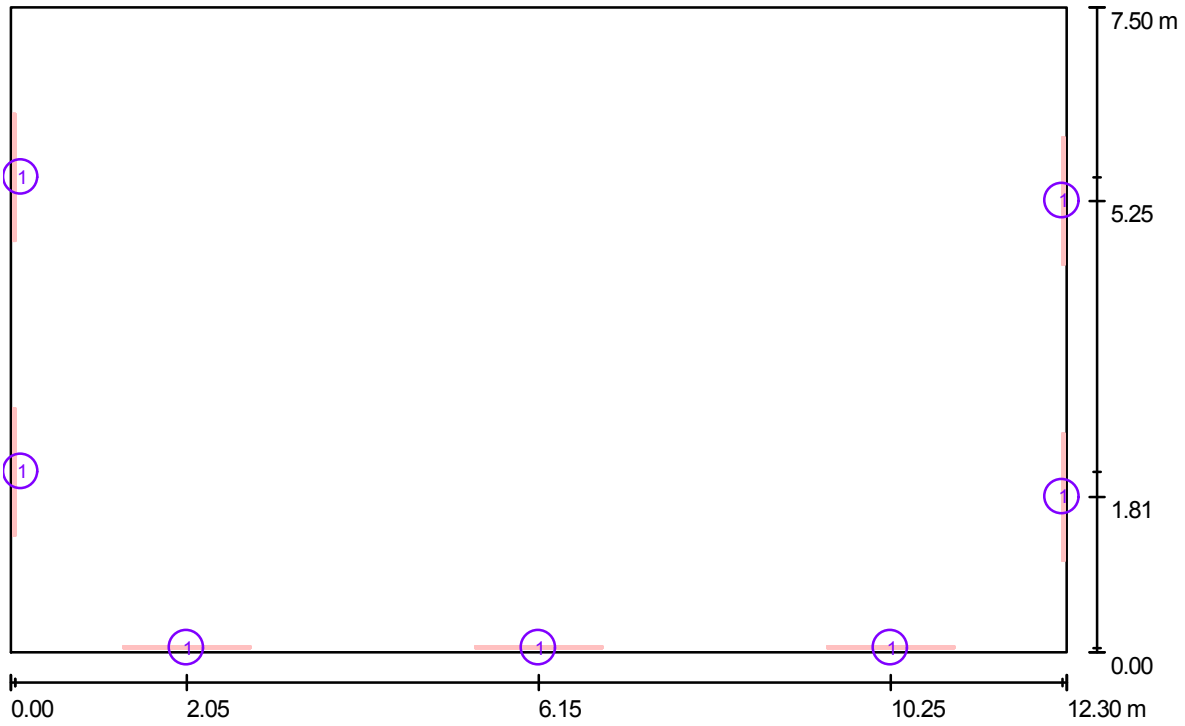
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Anden de descarga / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 88

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	7	Philips TMS122 1x49W

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Anden de descarga / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28968 lm
Potencia total: 385.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.250 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	45	54	99	/	/
Suelo	43	48	91	20	5.77
Techo	28	33	61	70	14
Pared 1	26	42	68	50	11
Pared 2	99	36	135	50	21
Pared 3	20	41	61	50	9.65
Pared 4	99	36	135	50	22

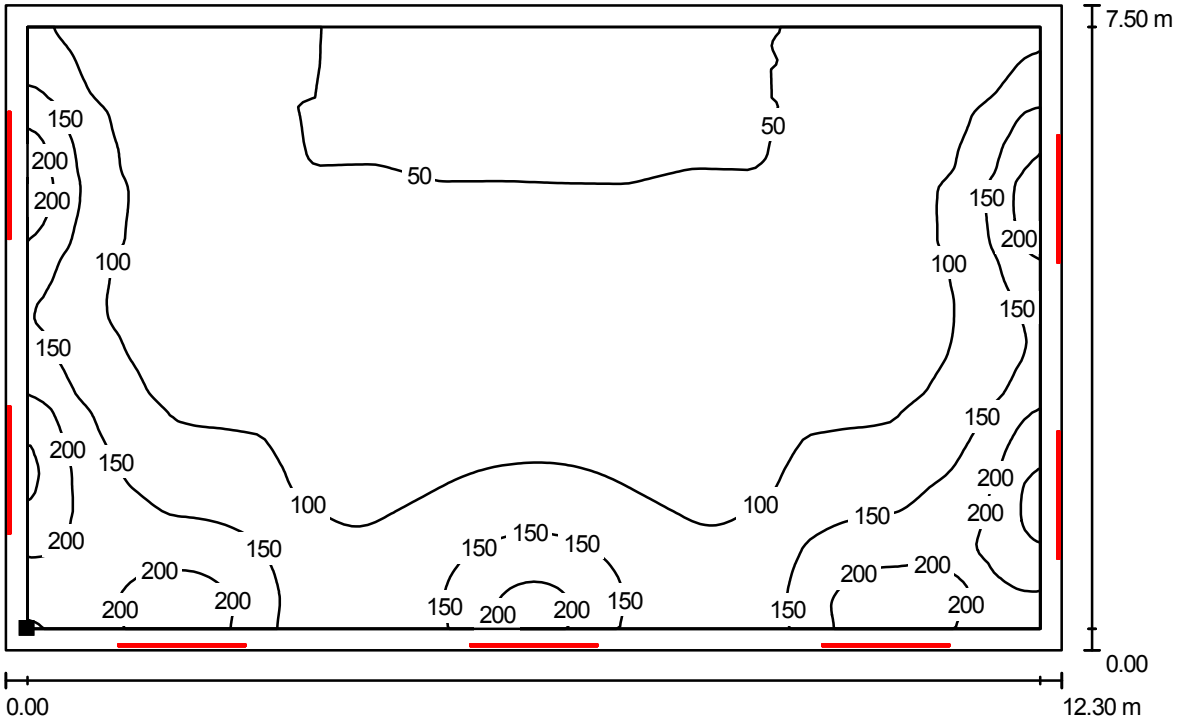
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.448 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.168 (1:6)

Valor de eficiencia energética: 4.17 W/m² = 4.20 W/m²/100 lx (Base: 92.25 m²)

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Anden de descarga / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 88

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.250 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.250 m, 0.250 m, 0.900 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
99	45	265	0.448	0.168

INGHO

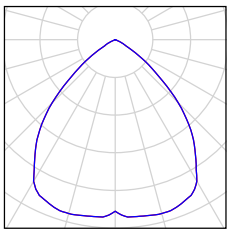
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Cafetería / Lista de luminarias

16 Pieza

Philips BBS494 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2554 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 91
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).

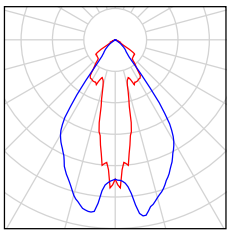
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



9 Pieza

Philips MVF616 C MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4091 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6200 lm
Potencia de las luminarias: 85.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 98 100 100 67
Lámpara: 1 x MHN-TD70W/730 (Factor de corrección 1.000).

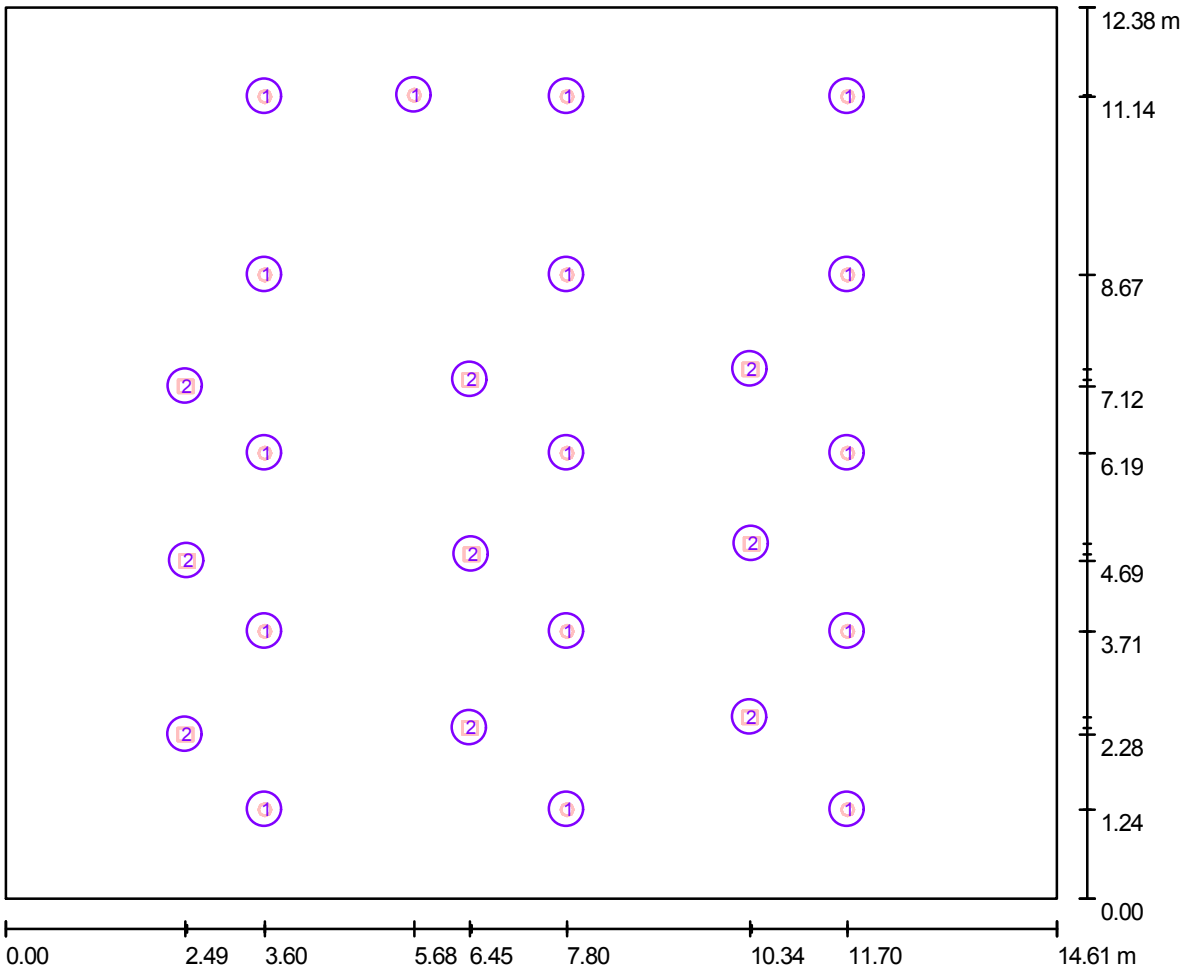
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Cafetería / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 105

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	16	Philips BBS494 C
2	9	Philips MVF616 C MB

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Cafetería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 73588 lm
Potencia total: 1507.3 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.400 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	135	64	200	/	/
Suelo	119	60	179	20	11
Techo	124	77	200	70	45
Pared 1	26	63	88	50	14
Pared 2	14	29	42	50	6.75
Pared 3	27	45	72	50	11
Pared 4	14	87	101	50	16

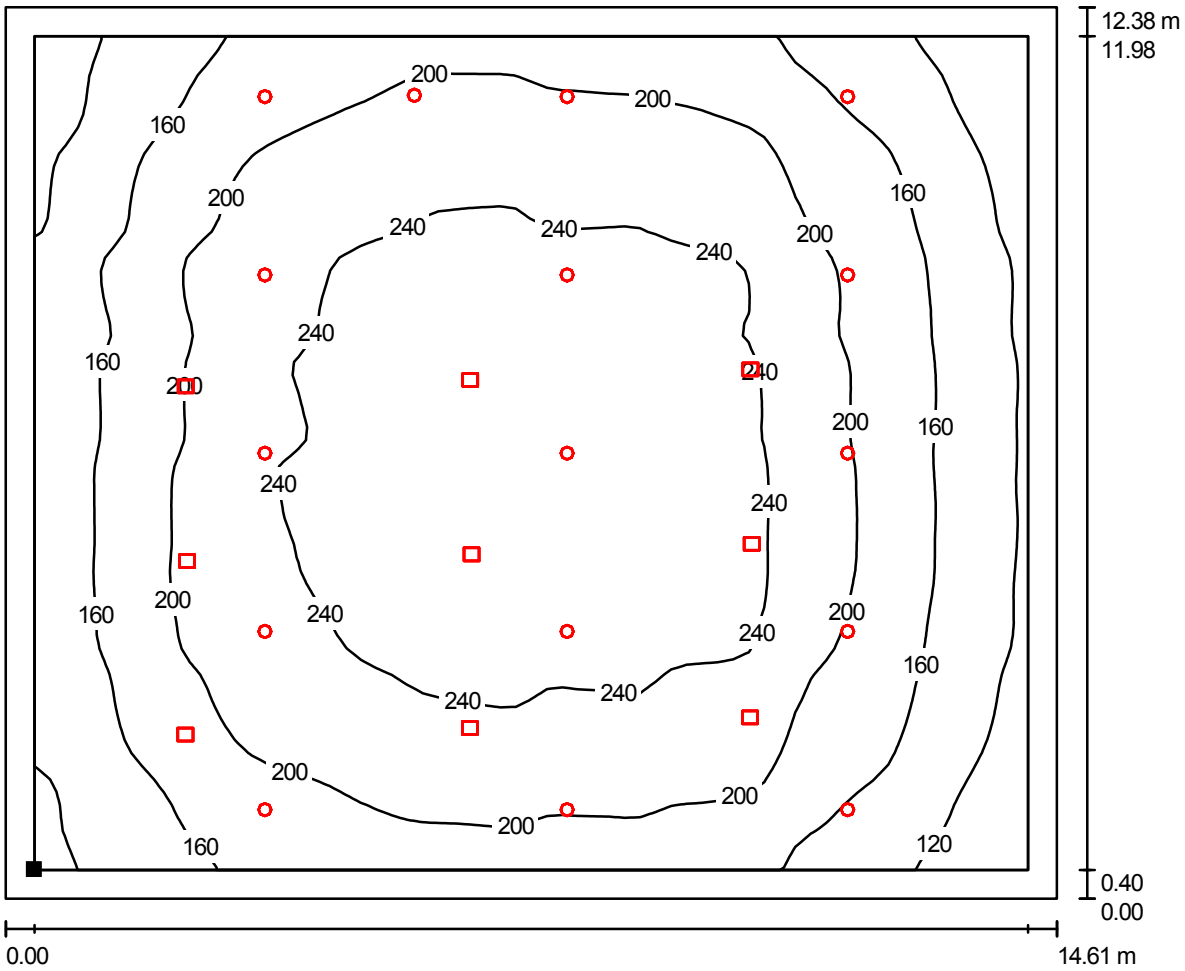
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.426 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.316 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 8.33 W/m² = 4.17 W/m²/100 lx (Base: 180.87 m²)

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Cafetería / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 105

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.400 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.400 m, 0.400 m, 0.900 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
200	85	269	0.426	0.316

INGHO

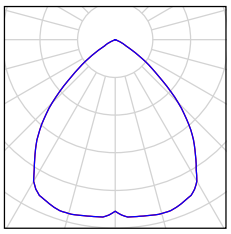
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala uso multiple / Lista de luminarias

20 Pieza

Philips BBS494 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2554 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 91
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).

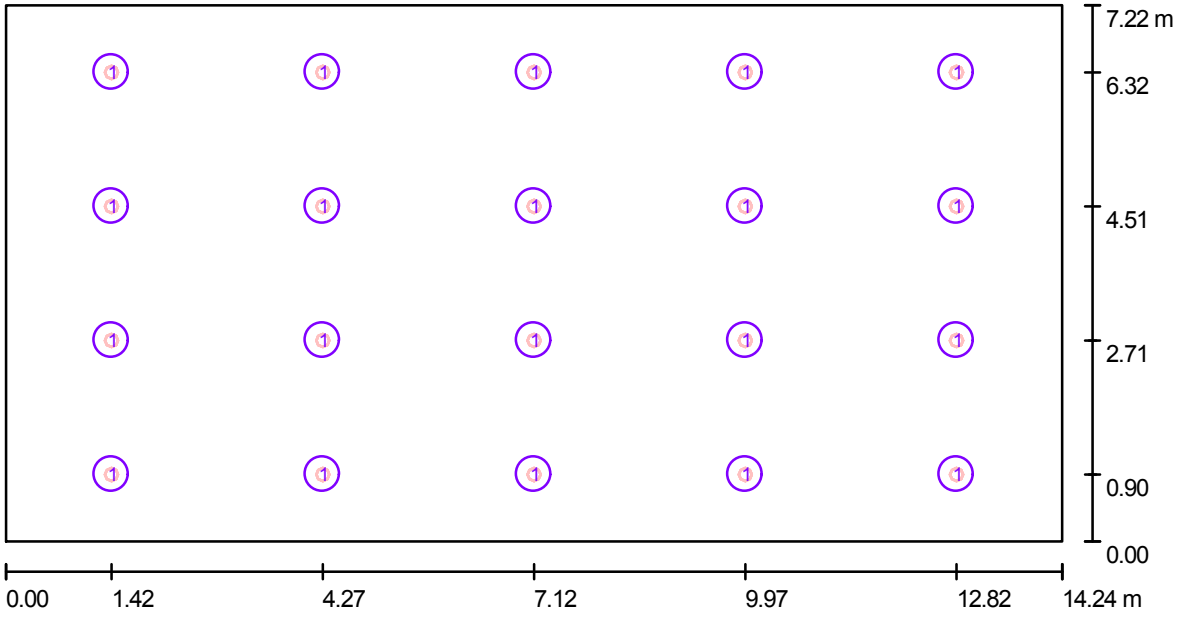
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala uso multiple / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 102

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	20	Philips BBS494 C

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala uso multiple / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 45956 lm
Potencia total: 920.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	215	51	266	/	/
Suelo	171	51	222	20	14
Techo	0.00	52	52	70	12
Pared 1	68	49	117	50	19
Pared 2	60	48	108	50	17
Pared 3	68	49	117	50	19
Pared 4	60	48	108	50	17

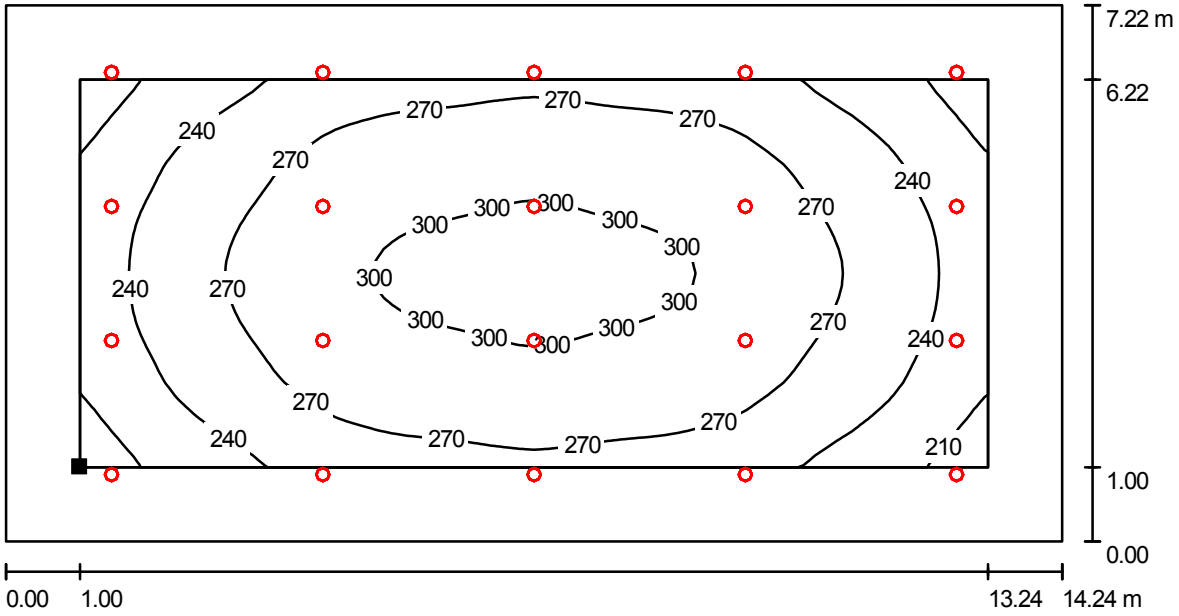
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.731 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.630 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 8.95 W/m² = 3.36 W/m²/100 lx (Base: 102.81 m²)

INGHO

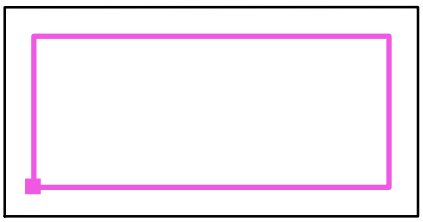
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala uso multiple / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 102

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 1.000 m Zona marginal
Punto marcado:
(1.000 m, 1.000 m, 0.900 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
266	194	309	0.731	0.630

INGHO

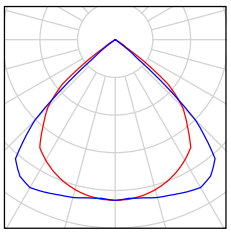
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con lineales en el techo / Lista de luminarias

13 Pieza

Philips TBS417/135 D8
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2438 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3300 lm
Potencia de las luminarias: 39.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 100 100 100 74
Lámpara: 1 x TL5-35W (Factor de corrección 1.000).

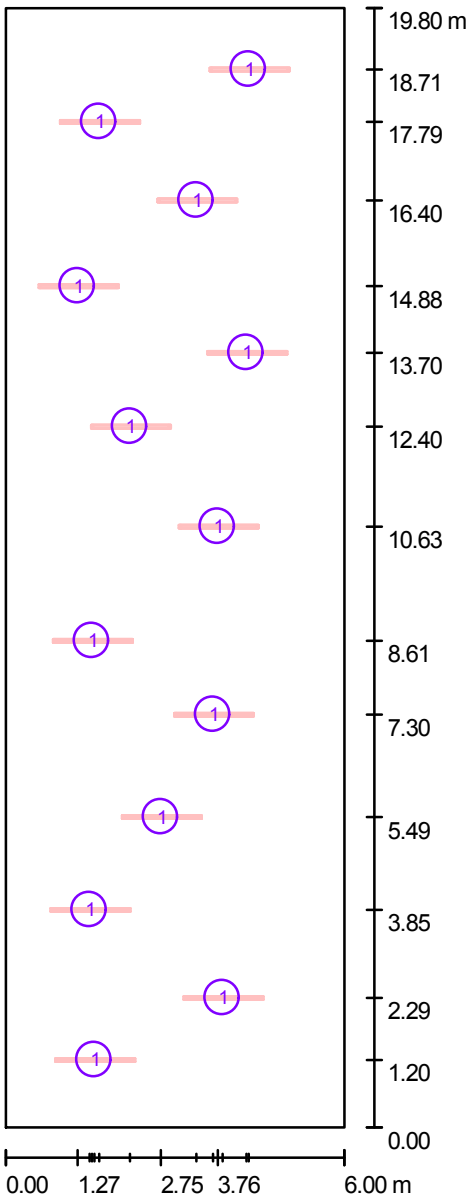
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con lineales en el techo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 134

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	13	Philips TBS417/135 D8

INGHO

Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con lineales en el techo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 31689 lm
Potencia total: 507.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.600 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	211	36	247	/	/
Suelo	156	38	194	20	12
Techo	0.00	43	43	75	10
Pared 1	33	34	67	85	18
Pared 2	46	38	83	85	23
Pared 3	37	45	83	85	22
Pared 4	5.47	37	42	85	11

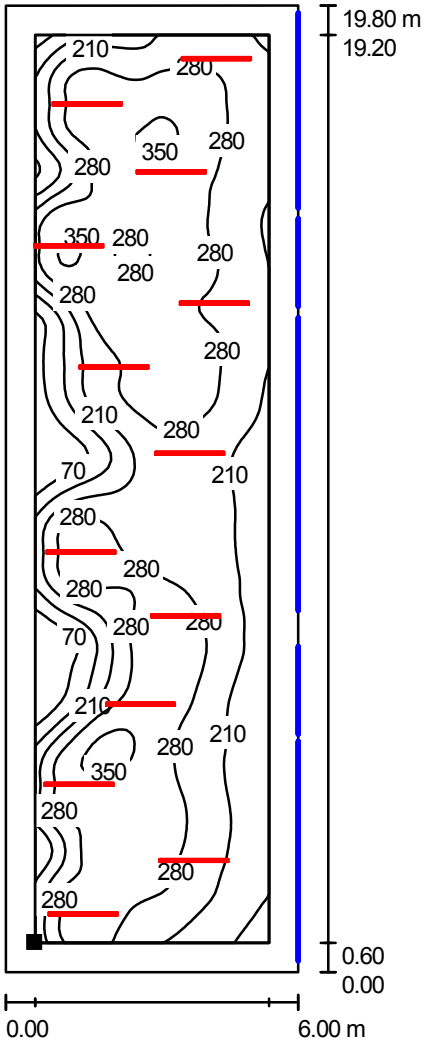
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.130 (1:8)
E_{min} / E_{max}: 0.085 (1:12)

Valor de eficiencia energética: 4.27 W/m² = 1.73 W/m²/100 lx (Base: 118.80 m²)

INGHO

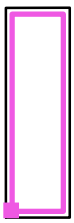
Proyecto elaborado por Luka
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall principal con lineales en el techo / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 155

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.600 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.600 m, 0.600 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
247	32	377	0.130	0.085

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- R = Rendimiento. (Para líneas motor).
- n = Nº de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

- Cu = 0.018
- Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

- Cu = 0.00392
- Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

- Cables enterrados = 25ºC
- Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

- XLPE, EPR = 90ºC
- PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la

intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tg\varnothing = Q/P$.
$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccI = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $IpccF = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0{,}8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

acsensor	12000 W
CP(-2)INST.R	10110 W
CP(-1)CAJA.R	89540 W
CP(-1).R	12500 W
CP(0)EXT.R	16650 W
CP(0).R	50408 W
CP(+1)INST.R	140100 W
EMB. DE GRUPO	107947 W
TOTAL....	439255 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 28427
- Potencia Instalada Fuerza (W): 410828
- Potencia Máxima Admisible (W): 349171.22

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 439255 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  12000x1.3+311397.62=326997.62 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

I=326997.62/1,732x400x0.8=589.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x150)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 686 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 76.98
e(parcial)=15x326997.62/45.41x400x2x150=0.9 V.=0.23 %
e(total)=0.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.

Cálculo de la Línea: acsensor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  12000x1.3=15600 W.

I=15600/1,732x400x0.8x1=28.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 76 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.86

e(parcial)=60x15600/50.26x400x25x1=1.86 V.=0.47 %
e(total)=0.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 63 A.

Cálculo de la Línea: CP(-2)INST.R

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  310x1.25+6767=7154.5 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

I=7154.5/1,732x400x0.8=12.91 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 29.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.51
e(parcial)=12x7154.5/49.8x400x6=0.72 V.=0.18 %
e(total)=0.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-2)INST.R

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

R1	1500 W
R3	1500 W
R4	1500 W
R2	1000 W
RESERVA	1500 W
B.1º SOLAR	200 W
B.2º SOLAR	100 W
B.RET. ACS	310 W
Reserva(R)	1500 W
24 V	250 W
230 V	250 W
Usos varios	500 W
TOTAL....	10110 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10110

Cálculo de la Línea: R1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=16x1500/51.3x400x2.5=0.47 V.=0.12 %
e(total)=0.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=46x1500/51.3x400x2.5=1.35 V.=0.34 %
e(total)=0.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=25x1500/51.3x400x2.5=0.73 V.=0.18 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo:
  2500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2500/230x0.8=13.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.13
e(parcial)=2x0.3x2500/49.51x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.42% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.36
e(parcial)=2x20x1000/50.71x230x2.5=1.37 V.=0.6 %
e(total)=1.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.81
e(parcial)=2x20x1500/49.74x230x2.5=2.1 V.=0.91 %
e(total)=1.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BOMBAS SOLAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 610 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  310x1.25+300=687.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=687.5/1,732x400x0.8=1.24 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.13
e(parcial)=0.3x687.5/51.49x400x4=0 V.=0 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: B.1º SOLAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/1,732x400x0.8x1=0.45 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.03
e(parcial)=15x250/51.51x400x2.5x1=0.07 V.=0.02 %
e(total)=0.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.5÷0.63 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: B.2º SOLAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/1,732x400x0.8x1=0.23 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=19x125/51.52x400x2.5x1=0.05 V.=0.01 %
e(total)=0.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.25 A. Relé térmico, Reg: 0.2÷0.25 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: B.RET. ACS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  310x1.25=387.5 W.

I=387.5/1,732x400x0.8x1=0.7 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=23x387.5/51.5x400x2.5x1=0.17 V.=0.04 %
e(total)=0.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.8÷1 A.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Reserva(R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.55% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: CONTROL (S)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo:
  1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.78
e(parcial)=2x0.3x1000/51.19x230x4=0.01 V.=0.01 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: 24 V

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.53
e(parcial)=2x15x250/51.42x230x1.5=0.42 V.=0.18 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 230 V

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.53
e(parcial)=2x15x250/51.42x230x1.5=0.42 V.=0.18 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Usos varios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x0.8=2.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.09
e(parcial)=2x15x500/51.31x230x2.5=0.51 V.=0.22 %
e(total)=0.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-2)INST.R

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 3.48^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 949.087 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 12.91 A
Iadm = 185 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 3.48 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 6.56$ kA

Cálculo de la Línea: CP(-1)CAJA.R

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 89540 W.
- Potencia de cálculo:
  71632 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=71632/1,732x400x0.8=129.24 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x185+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 281.52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.54
e(parcial)=23x71632/49.62x400x185=0.45 V.=0.11 %
e(total)=0.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 250 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-1)CAJA.R

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CANALIS 1	47000 W
R1-Elevador escena	7000 W
R2-elevador foso	3000 W
R3(NIVEL FOSO)	1500 W
R4(NIVEL FOSO)	1500 W
R5-ANDEN	1500 W
R6-ESCEN. NIVEL -1	1500 W
R7-ESCEN. NIVEL -1	1500 W
R8	1350 W
R9-TERMO ACS1	1500 W
R10-TERMO ACS2	1500 W
R11	1200 W
AA1	250 W
R16-VARIOS NIVEL0	1000 W
RESERVA	250 W
R12-GAL_ELECT	1500 W
R13-GAL_ELECT	1500 W
R14-GAL_TIRO	1500 W
R15-GAL_TIRO	1500 W
R17-GAL_CARGA	1500 W
R18-GAL_CARGA	1500 W
R19-GAL_BUTACAS1	1500 W
R20-GAL_BUTACAS2	1500 W
AA2	290 W
R21	1500 W
R22	1200 W
R23-PEINE	1500 W
R24-PEINE	1500 W
TOTAL....	89540 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 89540

Cálculo de la Línea: CANALIS 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 47000 W.
- Potencia de cálculo: 47000 W.

I=47000/1,732x400x0.8=84.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 185 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.51
e(parcial)=50x47000/49.62x400x70=1.69 V.=0.42 %
e(total)=0.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: R1-Elevador escena

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.

I=7000/1,732x400x0.8=12.63 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 29.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.1
e(parcial)=50x7000/49.87x400x6=2.92 V.=0.73 %
e(total)=1.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: R2-elevador foso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.73
e(parcial)=55x3000/50.65x400x2.5=3.26 V.=0.81 %
e(total)=1.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: R3(NIVEL FOSO)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=46x1500/51.3x400x2.5=1.35 V.=0.34 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R4(NIVEL FOSO)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=47x1500/51.3x400x2.5=1.37 V.=0.34 %
e(total)=0.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R5-ANDEN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=44x1500/51.3x400x2.5=1.29 V.=0.32 %
e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R6-ESCEN. NIVEL -1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=28x1500/51.3x400x2.5=0.82 V.=0.2 %
e(total)=0.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R7-ESCEN. NIVEL -1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=20x1500/51.3x400x2.5=0.58 V.=0.15 %
e(total)=0.48% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5550 W.
- Potencia de cálculo:
  5550 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5550/230x0.8=30.16 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.82
e(parcial)=2x0.3x5550/48.55x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: 1350 W.

I=1350/230x0.8=7.34 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.77
e(parcial)=2x35x1350/50.64x230x2.5=3.25 V.=1.41 %
e(total)=1.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R9-TERMO ACS1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.89
e(parcial)=2x35x1500/50.44x230x2.5=3.62 V.=1.57 %
e(total)=1.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R10-TERMO ACS2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.89
e(parcial)=2x38x1500/50.44x230x2.5=3.93 V.=1.71 %
e(total)=2.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.77
e(parcial)=2x48x1200/50.82x230x2.5=3.94 V.=1.71 %
e(total)=2.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo:
  1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.01
e(parcial)=2x0.3x1500/50.78x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: AA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.16
e(parcial)=2x42x250/51.49x230x2.5=0.71 V.=0.31 %
e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R16-VARIOS NIVEL0

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 83 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.36
e(parcial)=2x83x1000/50.71x230x2.5=5.69 V.=2.48 %
e(total)=2.82% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.16
e(parcial)=2x20x250/51.49x230x2.5=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R12-GAL_ELECT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=34x1500/51.3x400x2.5=0.99 V.=0.25 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R13-GAL_ELECT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=26x1500/51.3x400x2.5=0.76 V.=0.19 %
e(total)=0.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R14-GAL_TIRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=32x1500/51.3x400x2.5=0.94 V.=0.23 %
e(total)=0.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R15-GAL_TIRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=40x1500/51.3x400x2.5=1.17 V.=0.29 %
e(total)=0.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R17-GAL_CARGA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=38x1500/51.3x400x2.5=1.11 V.=0.28 %
e(total)=0.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R18-GAL_CARGA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=46x1500/51.3x400x2.5=1.35 V.=0.34 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R19-GAL_BUTACAS1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 19.08 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.01

e(parcial)=70x1500/51.33x400x2.5=2.05 V.=0.51 %
e(total)=0.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R20-GAL_BUTACAS2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=90x1500/51.3x400x2.5=2.63 V.=0.66 %
e(total)=1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: FASE T(cabinas)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2990 W.
- Potencia de cálculo:
  2990 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2990/230x0.8=16.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.92
e(parcial)=2x0.3x2990/48.7x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: AA2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 290 W.
- Potencia de cálculo: 290 W.

I=290/230x0.8=1.58 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.48
e(parcial)=2x42x290/51.43x230x2.5=0.82 V.=0.36 %
e(total)=0.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 86 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 21.7 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.06
e(parcial)=2x86x1500/50.23x230x4=5.58 V.=2.43 %
e(total)=2.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 82 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.2
e(parcial)=2x82x1200/50.02x230x2.5=6.84 V.=2.97 %

e(total)=3.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R23-PEINE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=44x1500/51.3x400x2.5=1.29 V.=0.32 %
e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R24-PEINE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=52x1500/51.3x400x2.5=1.52 V.=0.38 %
e(total)=0.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-1)CAJA.R

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 200
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 1.333, 2.666, 0.166, 0.042
- I. admisible del embarrado (A): 520

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 12.69^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.166 \cdot 1) = 1010.733 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 129.24 A
Iadm = 520 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 12.69 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 200 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 32.8$ kA

Cálculo de la Línea: CP(-1).R

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 57 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 12500 W.
- Potencia de cálculo:
  8750 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

I=8750/1,732x400x0.8=15.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 46.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.69
e(parcial)=57x8750/50.47x400x10=2.47 V.=0.62 %
e(total)=0.84% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 40 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-1).R

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

R1	1500 W
R2	1500 W
R3-USOS VARIOS	500 W
R6-TERMO ACS1	1500 W
R4	1800 W
R5	1800 W
R8	900 W
R7-TERMO ACS2	1500 W
Reserva(T)	1500 W
TOTAL....	12500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12500

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo:
  5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/230x0.8=27.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 53.65
e(parcial)=2x0.3x5000/49.08x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.81
e(parcial)=2x15x1500/49.74x230x2.5=1.57 V.=0.68 %
e(total)=1.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.81
e(parcial)=2x30x1500/49.74x230x2.5=3.15 V.=1.37 %
e(total)=2.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R3-USOS VARIOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x0.8=2.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.09
e(parcial)=2x20x500/51.31x230x2.5=0.68 V.=0.29 %
e(total)=1.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R6-TERMO ACS1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.81
e(parcial)=2x19x1500/49.74x230x2.5=1.99 V.=0.87 %
e(total)=1.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
  6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6000/230x0.8=32.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.66
e(parcial)=2x0.3x6000/48.08x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.48
e(parcial)=2x30x1800/49.98x230x2.5=3.76 V.=1.63 %
e(total)=2.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared >= 0,3D
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.48
e(parcial)=2x35x1800/49.98x230x2.5=4.38 V.=1.91 %
e(total)=2.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: 900 W.

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.53
e(parcial)=2x62x900/50.86x230x2.5=3.82 V.=1.66 %
e(total)=2.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R7-TERMO ACS2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.81
e(parcial)=2x19x1500/49.74x230x2.5=1.99 V.=0.87 %
e(total)=1.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva(T)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-1).R

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.33^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 231.086 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 15.79 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.33 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √1) = 3.94 kA

Cálculo de la Línea: CP(0)EXT.R

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 78 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 16650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  18050 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=18050/1,732x400x0.8=32.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 79.2 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.45
e(parcial)=78x18050/49.98x400x25=2.82 V.=0.7 %
e(total)=0.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 40 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(0)EXT.R

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

PREV_EVENTOS1	5500 W
PREV_EVENTOS2	5500 W
PREV_A.EXT.1	500 W
PREV_A.EXT.2	500 W
PREV.LUMINOSO EXT.	750 W
R1-motoriz.toldos1	1200 W
R2-motoriz.toldos2	1200 W
Reserva(R)	1500 W
TOTAL....	16650 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1750
- Potencia Instalada Fuerza (W): 14900

Cálculo de la Línea: PREV_EVENTOS1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: 5500 W.

I=5500/1,732x400x0.8=9.92 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 29.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.62
e(parcial)=26x5500/50.49x400x6=1.18 V.=0.3 %
e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PREV_EVENTOS2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: 5500 W.

I=5500/1,732x400x0.8=9.92 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 29.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.62
e(parcial)=40x5500/50.49x400x6=1.82 V.=0.45 %
e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3150 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3150/230x0.8=17.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.42
e(parcial)=2x0.3x3150/50.52x230x10=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PREV_A.EXT.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  500x1.8=900 W.

I=900/230x1=3.91 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.48
e(parcial)=2x100x900/51.43x230x6=2.54 V.=1.1 %
e(total)=2.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV_A.EXT.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  500x1.8=900 W.

I=900/230x1=3.91 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.75
e(parcial)=2x100x900/51.38x230x6=2.54 V.=1.1 %
e(total)=2.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: PREV.LUMINOSO EXT.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  750x1.8=1350 W.

I=1350/230x1=5.87 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.68
e(parcial)=2x70x1350/51.2x230x6=2.67 V.=1.16 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE T(TOLDOS)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo:
  2400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2400/230x0.8=13.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.26
e(parcial)=2x0.3x2400/49.67x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.94% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R1-motoriz.toldos1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 17.66 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.82
e(parcial)=2x25x1200/50.27x230x2.5=2.08 V.=0.9 %
e(total)=1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R2-motoriz.toldos2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 17.66 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.82
e(parcial)=2x25x1200/50.27x230x2.5=2.08 V.=0.9 %
e(total)=1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva(R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=1.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(0)EXT.R

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 2.35^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 716.117 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 32.57 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 2.35 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 3.94$ kA

Cálculo de la Línea: CP(0).R

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50408 W.
- Potencia de cálculo:
  32765.2 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=32765.2/1,732x400x0.8=59.12 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 98.64 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.96
e(parcial)=44x32765.2/48.36x400x35=2.13 V.=0.53 %
e(total)=0.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 80 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(0).R

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

R1	750 W
R2	900 W
R3	1800 W
R4-TERMO ACS1	1500 W
R5	1000 W
R6	1350 W
R7	1800 W
R8	1800 W
R9-TERMO ACS2	1500 W
R10-CORTINA AIRE1	1200 W
R11	900 W
R12	1050 W
R15	1500 W
R17-CORTINA AIRE2	1200 W
R13-cafetera (S)	3750 W
R14-HORNO	6500 W
R16-lavavajillas	3000 W
R18-GRADAS MOVILES	5000 W
R19	900 W
R20	1050 W
R21	1000 W
R17-CORTINA AIRE2	1200 W
R22	1800 W
R23-TERMO ACS3	1500 W
R24	1800 W
R25	450 W
R26	600 W
AA1	1114 W
AA2	780 W
AA3	214 W
Reserva(T)	1500 W
TOTAL....	50408 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 50408

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5950 W.
- Potencia de cálculo:
  5950 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5950/230x0.8=32.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.34
e(parcial)=2x0.3x5950/48.13x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

I=750/230x0.8=4.08 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.45
e(parcial)=2x12x750/51.06x230x2.5=0.61 V.=0.27 %
e(total)=1.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: 900 W.

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.53
e(parcial)=2x27x900/50.86x230x2.5=1.66 V.=0.72 %
e(total)=1.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 54.13
e(parcial)=2x22x1800/49x230x2.5=2.81 V.=1.22 %
e(total)=1.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R4-TERMO ACS1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.81
e(parcial)=2x25x1500/49.74x230x2.5=2.62 V.=1.14 %
e(total)=1.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.62
e(parcial)=2x45x1000/51.03x230x2.5=3.07 V.=1.33 %
e(total)=2.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6450 W.

- Potencia de cálculo:
  6450 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6450/230x0.8=35.05 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62.72
e(parcial)=2x0.3x6450/47.59x230x10=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 91 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1350 W.
- Potencia de cálculo: 1350 W.

I=1350/230x0.8=7.34 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.38
e(parcial)=2x91x1350/50.71x230x4=5.27 V.=2.29 %
e(total)=3.06% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 81 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.56
e(parcial)=2x81x1800/50.68x230x4=6.25 V.=2.72 %
e(total)=3.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 86 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.56
e(parcial)=2x86x1800/50.68x230x4=6.64 V.=2.89 %
e(total)=3.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R9-TERMO ACS2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 84 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.17
e(parcial)=2x84x1500/50.93x230x4=5.38 V.=2.34 %
e(total)=3.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5850 W.
- Potencia de cálculo:
  5850 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5850/230x0.8=31.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 58.69
e(parcial)=2x0.3x5850/48.24x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R10-CORTINA AIRE1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.77
e(parcial)=2x62x1200/50.82x230x2.5=5.09 V.=2.21 %
e(total)=2.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 72 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: 900 W.

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.12
e(parcial)=2x72x900/51.12x230x2.5=4.41 V.=1.92 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 77 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1050 W.

- Potencia de cálculo: 1050 W.

I=1050/230x0.8=5.71 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.88
e(parcial)=2x77x1050/50.98x230x2.5=5.52 V.=2.4 %
e(total)=3.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 65 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.89
e(parcial)=2x65x1500/50.44x230x2.5=6.72 V.=2.92 %
e(total)=3.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R17-CORTINA AIRE2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.77
e(parcial)=2x62x1200/50.82x230x2.5=5.09 V.=2.21 %
e(total)=2.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R13-cafetera (S)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 67 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3750 W.
- Potencia de cálculo: 3750 W.

I=3750/230x0.8=20.38 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 41.04 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.33
e(parcial)=2x67x3750/49.31x230x6=7.39 V.=3.21 %
e(total)=3.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R14-HORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 69 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6500 W.
- Potencia de cálculo: 6500 W.

I=6500/1,732x400x0.8=11.73 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 19.08 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 58.89
e(parcial)=69x6500/48.21x400x2.5=9.3 V.=2.33 %
e(total)=3.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R16-lavavajillas

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 46.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.67
e(parcial)=60x3000/51.39x400x10=0.88 V.=0.22 %
e(total)=0.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R18-GRADAS MOVILES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

I=5000/1,732x400x0.8=9.02 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 53.14
e(parcial)=35x5000/49.17x400x2.5=3.56 V.=0.89 %
e(total)=1.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4150 W.
- Potencia de cálculo:
  4150 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4150/230x0.8=22.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.41
e(parcial)=2x0.3x4150/49.81x230x10=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: 900 W.

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.53
e(parcial)=2x38x900/50.86x230x2.5=2.34 V.=1.02 %
e(total)=1.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1050 W.
- Potencia de cálculo: 1050 W.

I=1050/230x0.8=5.71 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.81
e(parcial)=2x36x1050/50.63x230x2.5=2.6 V.=1.13 %
e(total)=1.9% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 44.36
e(parcial)=2x55x1000/50.71x230x2.5=3.77 V.=1.64 %
e(total)=2.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R17-CORTINA AIRE2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: 1200 W.

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.77
e(parcial)=2x62x1200/50.82x230x2.5=5.09 V.=2.21 %
e(total)=2.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6150 W.
- Potencia de cálculo:
  6150 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=6150/230x0.8=33.42 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60.66
e(parcial)=2x0.3x6150/47.92x230x10=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 107 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.78
e(parcial)=2x107x1800/50.1x230x4=8.36 V.=3.63 %
e(total)=4.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R23-TERMO ACS3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 106 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.4
e(parcial)=2x106x1500/50.52x230x4=6.84 V.=2.97 %
e(total)=3.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.8=9.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.78
e(parcial)=2x100x1800/50.1x230x4=7.81 V.=3.4 %
e(total)=4.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 115 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: 450 W.

I=450/230x0.8=2.45 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.88
e(parcial)=2x115x450/51.35x230x2.5=3.51 V.=1.52 %
e(total)=2.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=2x53x600/51.22x230x2.5=2.16 V.=0.94 %
e(total)=1.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2108 W.
- Potencia de cálculo:
  2108 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2108/230x0.8=11.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.91
e(parcial)=2x0.3x2108/50.08x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: AA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 68 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1114 W.
- Potencia de cálculo: 1114 W.

I=1114/230x0.8=6.05 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.41
e(parcial)=2x68x1114/50.52x230x2.5=5.22 V.=2.27 %
e(total)=3.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: 780 W.

I=780/230x0.8=4.24 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.59
e(parcial)=2x40x780/51.22x230x2.5=2.12 V.=0.92 %
e(total)=1.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 214 W.
- Potencia de cálculo: 214 W.

I=214/230x0.8=1.16 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.2
e(parcial)=2x18x214/51.48x230x2.5=0.26 V.=0.11 %
e(total)=0.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva(T)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(0).R

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 5.08^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 894.422 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 59.12 A
Iadm = 220 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 5.08 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 9.84$ kA

Cálculo de la Línea: CP(+1)INST.R

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 140100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  11000x1.25+129500=143250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=143250/1,732x400x0.8=258.46 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x150+TTx95)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 493.92 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 53.69
e(parcial)=45x143250/49.07x400x2x150=1.09 V.=0.27 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 376 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 320 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(+1)INST.R

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ENFRI_ BC+MOD.hidr	102000 W
R1-usos varios	1500 W
ALUM+RECUPERACION1	250 W
ALUM+RECUPERACION2	250 W
IMP.CL-01 AAP	3000 W
EXT.CL-01 AAP	1500 W
IMP.CL-3 ESCENARIO	4000 W
EXT.CL-3 ESCENARIO	3000 W
IMP.CL-4 TEATRO	11000 W
EXT.CL-4 TEATRO	11000 W
24 V	250 W
230 V	250 W

Alim. arrancadores		100 W
Usos varios		500 W
Reserva(T)		1500 W
	TOTAL....	140100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 500
- Potencia Instalada Fuerza (W): 139600

Cálculo de la Línea: ENFRI_ BC+MOD.hidr

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 102000 W.
- Potencia de cálculo: 102000 W.

I=102000/1,732x400x0.8=184.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(3x150+TTx95)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 493.92 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.94
e(parcial)=16x102000/50.25x400x2x150=0.27 V.=0.07 %
e(total)=0.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: R1-usos varios

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8=2.71 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.18
e(parcial)=12x1500/51.3x400x2.5=0.35 V.=0.09 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  900 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.44
e(parcial)=2x0.3x900/51.25x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUM+RECUPERACION1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  250x1.8=450 W.

I=450/230x1=1.96 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.1
e(parcial)=2x30x450/51.31x230x1.5=1.53 V.=0.66 %
e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUM+RECUPERACION2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  250x1.8=450 W.

I=450/230x1=1.96 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.1
e(parcial)=2x25x450/51.31x230x1.5=1.27 V.=0.55 %
e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CL-01 AAP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25+1500=5250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5250/1,732x400x0.8=9.47 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.29
e(parcial)=0.3x5250/50.19x400x4=0.02 V.=0 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: IMP.CL-01 AAP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 16.9 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.02
e(parcial)=28x3750/50.06x400x2.5x1=2.1 V.=0.52 %
e(total)=1.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 8÷10 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EXT.CL-01 AAP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  1500x1.25=1875 W.

I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 16.9 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42
e(parcial)=28x1875/51.14x400x2.5x1=1.03 V.=0.26 %
e(total)=0.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 3.2÷4 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CL-3 ESCENARIO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25+3000=8000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=8000/1,732x400x0.8=14.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 56.94
e(parcial)=0.3x8000/48.53x400x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: IMP.CL-3 ESCENARIO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.8x1=9.02 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 16.9 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 54.25
e(parcial)=25x5000/48.98x400x2.5x1=2.55 V.=0.64 %
e(total)=1.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 8÷10 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EXT.CL-3 ESCENARIO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3000x1.25=3750 W.

I=3750/1,732x400x0.8x1=6.77 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 16.9 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.02
e(parcial)=25x3750/50.06x400x2.5x1=1.87 V.=0.47 %
e(total)=0.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 8÷10 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CL-4 TEATRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 22000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  11000x1.25+11000=24750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=24750/1,732x400x0.8=44.66 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 58.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 69.23
e(parcial)=0.3x24750/46.57x400x16=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: IMP.CL-4 TEATRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  11000x1.25=13750 W.

I=13750/1,732x400x0.8x1=24.81 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 28.42 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 78.11
e(parcial)=23x13750/45.25x400x6x1=2.91 V.=0.73 %
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 25 A. Relé térmico, Reg: 20÷25 A.

Cálculo de la Línea: EXT.CL-4 TEATRO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  11000x1.25=13750 W.

I=13750/1,732x400x0.8x1=24.81 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.768) 28.42 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 78.11
e(parcial)=23x13750/45.25x400x6x1=2.91 V.=0.73 %
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 25 A. Relé térmico, Reg: 20÷25 A.

Cálculo de la Línea: CONTROL CLIMA. (S)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo:
  1100 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1100/230x0.8=5.98 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.15
e(parcial)=2x0.3x1100/51.12x230x4=0.01 V.=0.01 %
e(total)=0.5% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: 24 V

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.53
e(parcial)=2x15x250/51.42x230x1.5=0.42 V.=0.18 %
e(total)=0.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 230 V

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.53
e(parcial)=2x15x250/51.42x230x1.5=0.42 V.=0.18 %
e(total)=0.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alim. arrancadores

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.8=0.54 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x15x100/51.5x230x1.5=0.17 V.=0.07 %
e(total)=0.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Usos varios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x0.8=2.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.09
e(parcial)=2x15x500/51.31x230x2.5=0.51 V.=0.22 %
e(total)=0.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva(T)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.65% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(+1)INST.R

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 2
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 495

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 12.41^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 2) = 966.535 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 258.46 A
Iadm = 495 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 12.41 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 2 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 32.8$ kA

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 340000 W.
CosØ actual: 0.85.
CosØ a conseguir: 0.97.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 125.5
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 17.93

Capacidad Condensadores (µF): 118.89

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.
7. Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia reactiva: 125501.08 VAr.

I= CRe x Qc / (1.732 x U) = 1.5x125501.08/(1,732x400)=271.73 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x185+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 281.52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 86.58
e(parcial)=10x125501.08/44.06x400x185=0.38 V.=0.1 %
e(total)=0.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tri. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 277 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: EMB. DE GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 107947 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  930x1.25+82847.59=84010.09 W.(Coef. de Simult.: 0.65)

I=84010.09/1,732x400x0.8=151.58 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 167 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 81.19
e(parcial)=0.3x84010.09/44.81x400x50=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 159 A.

SUBCUADRO
EMB. DE GRUPO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CP(-2)PCI.G	47650 W
CP(-2)INST.G	7600 W
CP(-1)CAJA.G	14308 W
CP(-1).G	9430 W
CP(0)EXT.G	5020 W
CP(0).G	17617 W
CP(+1)INST.G	6322 W
TOTAL....	107947 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 26177
- Potencia Instalada Fuerza (W): 81770

Cálculo de la Línea: CP(-2)PCI.G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 47650 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25+47550=47675 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=47675/1,732x400x0.8=86.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 95.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 80.82
e(parcial)=17x47675/44.86x400x35=1.29 V.=0.32 %
e(total)=0.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 91 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 100 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-2)PCI.G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

G.P. C.I.	14200 W
G.P. rociadores	19400 W
Toma muestras A.C.	100 W
Recirculación A.C.	100 W

Control Cl A.C.	250 W
Control PH A.C.	250 W
Toma muestras A.C.	100 W
Recirculación A.C.	100 W
Control Cl A.C.	250 W
Control PH A.C.	250 W
C. DE INCENDIOS 1	750 W
F.A. PLANTA -2	250 W
F.A. PLANTA -1	250 W
Central.c.Humos	650 W
F.A. PLANTA0	250 W
F.A. PLANTA +1	250 W
F.A. CAJA1	250 W
F.A. Cent.aspirac	500 W
rack MEGAF(NIVEL0)	6000 W
G2-MOTOR TELÓN	2000 W
G1(S)	1500 W
TOTAL....	47650 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 47650

Cálculo de la Línea: G.P. C.I.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 14200 W.
- Potencia de cálculo: 14200 W.

I=14200/1,732x400x0.8=25.62 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 43.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.59
e(parcial)=15x14200/48.42x400x10=1.1 V.=0.27 %
e(total)=0.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: G.P. rociadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19400 W.
- Potencia de cálculo: 19400 W.

I=19400/1,732x400x0.8=35 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 43.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 72.83
e(parcial)=25x19400/46.02x400x10=2.63 V.=0.66 %
e(total)=1.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TRAT.BIES (R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25+600=725 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=725/230x0.8=3.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.94
e(parcial)=2x0.3x725/51.34x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Toma muestras A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/230x0.8x1=0.68 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x15x125/51.5x230x2.5x1=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 3 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Recirculación A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/230x0.8x1=0.68 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x15x125/51.5x230x2.5x1=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 3 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Control CI A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x15x250/51.47x230x2.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Control PH A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x15x250/51.47x230x2.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TRAT.rocia (S)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25+600=725 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=725/230x0.8=3.94 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.94
e(parcial)=2x0.3x725/51.34x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Toma muestras A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/230x0.8x1=0.68 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x15x125/51.5x230x2.5x1=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 3 A.
Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Recirculación A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/230x0.8x1=0.68 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x15x125/51.5x230x2.5x1=0.13 V.=0.06 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 3 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Control CI A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x15x250/51.47x230x2.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Control PH A.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x15x250/51.47x230x2.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1900 W.
- Potencia de cálculo:
  1900 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1900/230x0.8=10.33 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.43
e(parcial)=2x0.3x1900/50.34x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: C. DE INCENDIOS 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

I=750/230x0.8=4.08 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.45
e(parcial)=2x95x750/51.06x230x2.5=4.85 V.=2.11 %
e(total)=2.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F.A. PLANTA -2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x50x250/51.49x230x4=0.53 V.=0.23 %
e(total)=0.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F.A. PLANTA -1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x60x250/51.49x230x4=0.63 V.=0.28 %
e(total)=0.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Central.c.Humos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 650 W.
- Potencia de cálculo: 650 W.

I=650/230x0.8=3.53 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.01
e(parcial)=2x70x650/51.33x230x4=1.93 V.=0.84 %
e(total)=1.4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1250 W.
- Potencia de cálculo:
  1250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1250/230x0.8=6.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.78
e(parcial)=2x0.3x1250/51x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: F.A. PLANTA0

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x75x250/51.49x230x4=0.79 V.=0.34 %
e(total)=0.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F.A. PLANTA +1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x85x250/51.49x230x4=0.9 V.=0.39 %
e(total)=0.95% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F.A. CAJA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x100x250/51.49x230x4=1.06 V.=0.46 %
e(total)=1.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: F.A. Cent.aspirac

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 110 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x0.8=2.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.6
e(parcial)=2x110x500/51.4x230x4=2.33 V.=1.01 %
e(total)=1.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: rack MEGAF(NIVEL0)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 97 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: 6000 W.

I=6000/1,732x400x0.8=10.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 58.92
e(parcial)=97x6000/48.2x400x2.5=12.07 V.=3.02 %
e(total)=3.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: G2-MOTOR TELÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0.8=3.61 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.1
e(parcial)=50x2000/51.13x400x2.5=1.96 V.=0.49 %
e(total)=1.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: G1(S)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-2)PCI.G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 9.02^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 1021.888 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 86.02 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 9.02 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 16.4$ kA

Cálculo de la Línea: CP(-2)INST.G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  150x1.25+6954=7141.5 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=7141.5/1,732x400x0.8=12.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.11
e(parcial)=12x7141.5/50.04x400x6=0.71 V.=0.18 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-2)INST.G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

G.P. AFCH	2200 W
C.E. SAN.FECALES	750 W
Toma muestras A.F.	150 W
Recirculación A.F.	150 W
Control Cl A.F.	250 W
Control PH A.F.	250 W
A1	420 W
A2	288 W
A3	432 W
A4	360 W
E1	100 W
CTRL. ACCESOS	250 W
CCTV	250 W
ANTIINTR.	250 W
Reserva(R)	1500 W
TOTAL....	7600 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1600
- Potencia Instalada Fuerza (W): 6000

Cálculo de la Línea: G.P. AFCH

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

I=2200/1,732x400x0.8=3.97 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.63
e(parcial)=18x2200/51.21x400x2.5=0.77 V.=0.19 %
e(total)=0.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: C.E. SAN.FECALES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 86 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: 750 W.

I=750/1,732x400x0.8=1.35 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=86x750/51.46x400x2.5=1.25 V.=0.31 %
e(total)=0.72% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TRAT. A.FCH. (R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25+650=837.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=837.5/230x0.8=4.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.25
e(parcial)=2x0.3x837.5/51.28x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.42% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Toma muestras A.F.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/230x0.8x1=1.02 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x15x187.5/51.49x230x2.5x1=0.19 V.=0.08 %
e(total)=0.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 3 A.

Cálculo de la Línea: Recirculación A.F.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  150x1.25=187.5 W.

I=187.5/230x0.8x1=1.02 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=2x15x187.5/51.49x230x2.5x1=0.19 V.=0.08 %
e(total)=0.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 3 A.

Cálculo de la Línea: Control Cl A.F.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x15x250/51.47x230x2.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Control PH A.F.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x15x250/51.47x230x2.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2880 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2880/230x0.8=15.65 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 54.77
e(parcial)=2x0.3x2880/48.89x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 57 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  420x1.8=756 W.

I=756/230x1=3.29 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.6
e(parcial)=2x57x756/51.22x230x2.5=2.93 V.=1.27 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 288 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  288x1.8=518.4 W.

I=518.4/230x1=2.25 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.75
e(parcial)=2x26x518.4/51.38x230x2.5=0.91 V.=0.4 %
e(total)=0.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.69
e(parcial)=2x28x777.6/51.2x230x2.5=1.48 V.=0.64 %
e(total)=1.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  360x1.8=648 W.

I=648/230x1=2.82 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.17
e(parcial)=2x23x648/51.3x230x2.5=1.01 V.=0.44 %
e(total)=0.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.18
e(parcial)=2x55x180/51.48x230x1.5=1.11 V.=0.48 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo:
  750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=750/230x0.8=4.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41
e(parcial)=2x0.3x750/51.33x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: CTRL. ACCESOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=0.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CCTV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=0.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ANTIINTR.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=0.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva(R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x8x1500/50.92x230x6=0.34 V.=0.15 %
e(total)=0.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-2)INST.G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 3.47^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 944.225 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 12.89 A
Iadm = 185 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 3.47 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 6.56$ kA

Cálculo de la Línea: CP(-1)CAJA.G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 14308 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  18235.52 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=18235.52/1,732x400x0.8=32.9 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 79.2 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.63
e(parcial)=42x18235.52/49.95x400x25=1.53 V.=0.38 %
e(total)=0.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 63 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-1)CAJA.G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CTRL. ACCESOS	250 W

CCTV	250 W
WIFI	250 W
ANTIINTR.	250 W
A1	300 W
A2	343 W
A3	130 W
A6	189 W
A7	401 W
E1	100 W
A4	130 W
A8	588 W
A9	294 W
A10	490 W
E2	100 W
A5	130 W
A13	448 W
A14	245 W
E3	100 W
A11	441 W
A12	441 W
A15	300 W
A16(proyectores)	300 W
A17(proyectores9	300 W
E4	100 W
A18	400 W
A21	400 W
A24	350 W
E5	100 W
A19	400 W
A22	400 W
A25	350 W
A20	400 W
A23	400 W
A27	350 W
A27	490 W
A28	490 W
A29	208 W
modulo C5	600 W
modulo C6	600 W
RESERVA (R)	1500 W
TOTAL....	14308 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10608
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3700

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo:
  1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 41.78
e(parcial)=2x0.3x1000/51.19x230x4=0.01 V.=0.01 %
e(total)=0.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: CTRL. ACCESOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=0.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CCTV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=0.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: WIFI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x90x250/51.47x230x2.5=1.52 V.=0.66 %
e(total)=1.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ANTIINTR.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=0.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1463 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2633.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2633.4/230x0.8=14.31 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.35
e(parcial)=2x0.3x2633.4/49.3x230x4=0.03 V.=0.02 %
e(total)=0.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.81
e(parcial)=2x70x540/51.36x230x2.5=2.56 V.=1.11 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 343 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  343x1.8=617.4 W.

I=617.4/230x1=2.68 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.06
e(parcial)=2x52x617.4/51.32x230x2.5=2.18 V.=0.95 %
e(total)=1.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

130x1.8=234 W.

I=234/230x1=1.02 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x32x234/51.5x230x2.5=0.51 V.=0.22 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 189 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  189x1.8=340.2 W.

I=340.2/230x1=1.48 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.37
e(parcial)=2x35x340.2/51.45x230x1.5=1.34 V.=0.58 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 401 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  401x1.8=721.8 W.

I=721.8/230x1=3.14 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.87
e(parcial)=2x45x721.8/51.35x230x2.5=2.2 V.=0.96 %
e(total)=1.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x40x180/51.5x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1602 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2883.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2883.6/230x0.8=15.67 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 54.81
e(parcial)=2x0.3x2883.6/48.89x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  130x1.8=234 W.

I=234/230x1=1.02 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x32x234/51.5x230x2.5=0.51 V.=0.22 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 29 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 588 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  588x1.8=1058.4 W.

I=1058.4/230x1=4.6 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.88
e(parcial)=2x29x1058.4/51.17x230x2.5=2.09 V.=0.91 %
e(total)=1.54% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 294 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  294x1.8=529.2 W.

I=529.2/230x1=2.3 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.47
e(parcial)=2x60x529.2/51.43x230x2.5=2.15 V.=0.93 %
e(total)=1.57% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 66 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 490 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  490x1.8=882 W.

I=882/230x1=3.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.7
e(parcial)=2x66x882/51.39x230x4=2.46 V.=1.07 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x40x180/51.5x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 923 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1661.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1661.4/230x0.8=9.03 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.91
e(parcial)=2x0.3x1661.4/50.61x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  130x1.8=234 W.

I=234/230x1=1.02 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x32x234/51.5x230x2.5=0.51 V.=0.22 %
e(total)=0.84% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 67 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	58	3	3	3
P.des.nu.(W)	112	112	112	112
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 448 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  448x1.8=806.4 W.

I=806.4/230x1=3.51 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.09
e(parcial)=2x62.5x806.4/51.31x230x2.5=3.42 V.=1.49 %
e(total)=2.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	60	3	3	3	3
P.des.nu.(W)	49	49	49	49	49
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 245 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  245x1.8=441 W.

I=441/230x1=1.92 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.33
e(parcial)=2x66x441/51.46x230x2.5=1.97 V.=0.86 %
e(total)=1.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASES(galeria buta

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1882 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3387.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3387.6/230x0.8=18.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60.43
e(parcial)=2x0.3x3387.6/47.95x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 78 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	42	8	5	5	8	5	5
P.des.nu.(W)	147	49	49	49	49	49	49
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 441 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  441x1.8=793.8 W.

I=793.8/230x1=3.45 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.3
e(parcial)=2x56.67x793.8/51.09x230x2.5=3.06 V.=1.33 %
e(total)=1.97% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	40	8	5	5	8	5	5
P.des.nu.(W)	147	49	49	49	49	49	49
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 441 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  441x1.8=793.8 W.

I=793.8/230x1=3.45 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.3
e(parcial)=2x54.67x793.8/51.09x230x2.5=2.95 V.=1.28 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 66 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.06
e(parcial)=2x66x540/51.32x230x2.5=2.42 V.=1.05 %
e(total)=1.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A16(proyectores)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 21.7 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.59
e(parcial)=2x72x540/51.41x230x4=1.64 V.=0.71 %
e(total)=1.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A17(proyectores9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 89 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 21.7 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.59
e(parcial)=2x89x540/51.41x230x4=2.03 V.=0.88 %
e(total)=1.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=0.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASET(butacas)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2250/230x0.8=12.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.01
e(parcial)=2x0.3x2250/49.88x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 72.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	53	6.5	6.5	6.5
P.des.nu.(W)	160	80	80	80
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  400x1.8=720 W.

I=720/230x1=3.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x60.8x720/51.17x230x2.5=2.98 V.=1.29 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	51	6.5	6.5	6.5
P.des.nu.(W)	160	80	80	80
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  400x1.8=720 W.

I=720/230x1=3.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x58.8x720/51.17x230x2.5=2.88 V.=1.25 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 67 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	51	4	4	4	4
P.des.nu.(W)	70	70	70	70	70
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  350x1.8=630 W.

I=630/230x1=2.74 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.45
e(parcial)=2x59x630/51.25x230x2.5=2.52 V.=1.1 %
e(total)=1.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASET(butacas)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2070 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2070/230x0.8=11.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.63
e(parcial)=2x0.3x2070/50.13x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 74.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	55	6.5	6.5	6.5
P.des.nu.(W)	160	80	80	80
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  400x1.8=720 W.

I=720/230x1=3.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x62.8x720/51.17x230x2.5=3.07 V.=1.34 %
e(total)=1.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	51	6.5	6.5	6.5
P.des.nu.(W)	160	80	80	80
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  400x1.8=720 W.

I=720/230x1=3.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x58.8x720/51.17x230x2.5=2.88 V.=1.25 %
e(total)=1.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	55	4	4	4	4
P.des.nu.(W)	70	70	70	70	70

P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  350x1.8=630 W.

I=630/230x1=2.74 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.45
e(parcial)=2x63x630/51.25x230x2.5=2.69 V.=1.17 %
e(total)=1.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FASET(butacas)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2070 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2070/230x0.8=11.25 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.63
e(parcial)=2x0.3x2070/50.13x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	57	6.5	6.5	6.5
P.des.nu.(W)	160	80	80	80
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  400x1.8=720 W.

I=720/230x1=3.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x64.8x720/51.17x230x2.5=3.17 V.=1.38 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	56	6.5	6.5	6.5
P.des.nu.(W)	160	80	80	80
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  400x1.8=720 W.

I=720/230x1=3.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.89
e(parcial)=2x63.8x720/51.17x230x2.5=3.12 V.=1.36 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	59	4	4	4	4
P.des.nu.(W)	70	70	70	70	70
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  350x1.8=630 W.

I=630/230x1=2.74 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.45
e(parcial)=2x67x630/51.25x230x2.5=2.86 V.=1.25 %
e(total)=1.87% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FASET(butacas)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1188 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2138.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2138.4/230x0.8=11.62 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.14
e(parcial)=2x0.3x2138.4/50.04x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 490 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  490x1.8=882 W.

I=882/230x1=3.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.7
e(parcial)=2x70x882/51.39x230x4=2.61 V.=1.14 %

e(total)=1.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 74 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 490 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  490x1.8=882 W.

I=882/230x1=3.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.7
e(parcial)=2x74x882/51.39x230x4=2.76 V.=1.2 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  208x1.8=374.4 W.

I=374.4/230x1=1.63 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x48x374.4/51.47x230x2.5=1.21 V.=0.53 %
e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: balizas escal.(T)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo:
  1200 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1200/230x0.8=6.52 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.56
e(parcial)=2x0.3x1200/51.04x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: modulo C5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=2x8x600/51.22x230x2.5=0.33 V.=0.14 %
e(total)=0.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: modulo C6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57

e(parcial)=2x6x600/51.22x230x2.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA (R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x6x1500/50.92x230x6=0.26 V.=0.11 %
e(total)=0.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-1)CAJA.G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 4.02^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 765.002 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 32.9 A
Iadm = 170 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 4.02 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 45 · 1 / (1000 · √1) = 7.38 kA

Cálculo de la Línea: CP(-1).G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 57 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9430 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  930x1.25+7574=8736.5 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=8736.5/1,732x400x0.8=15.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 46.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.67
e(parcial)=57x8736.5/50.48x400x10=2.47 V.=0.62 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(-1).G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

G1-rack de com.(R)	4500 W
G2-EXTRAC. VEST	930 W
A1	200 W
A4	200 W
E1	100 W
A2	200 W
A5	200 W
E2	100 W
A3	200 W
A6	200 W
A7	100 W
CTRL. ACCESOS	250 W
CCTV	250 W
WIFI	250 W
ANTIINTR.	250 W
RESERVA (T)	1500 W
TOTAL....	9430 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1500
- Potencia Instalada Fuerza (W): 7930

Cálculo de la Línea: G1-rack de com.(R)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: 4500 W.

I=4500/1,732x400x0.8=8.12 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.64
e(parcial)=12x4500/49.6x400x2.5=1.09 V.=0.27 %
e(total)=1.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: G2-EXTRAC. VEST

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 930 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  930x1.25=1162.5 W.

I=1162.5/1,732x400x0.8x1=2.1 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 19.08 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.6
e(parcial)=40x1162.5/51.4x400x2.5x1=0.9 V.=0.23 %
e(total)=1.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  900 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.44
e(parcial)=2x0.3x900/51.25x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.41
e(parcial)=2x48x360/51.44x230x1.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.41
e(parcial)=2x48x360/51.44x230x1.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x40x180/51.5x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  900 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.44
e(parcial)=2x0.3x900/51.25x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.41
e(parcial)=2x48x360/51.44x230x1.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.41
e(parcial)=2x48x360/51.44x230x1.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x35x180/51.5x230x1.5=0.71 V.=0.31 %
e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  900 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=900/230x0.8=4.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.44
e(parcial)=2x0.3x900/51.25x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.41
e(parcial)=2x48x360/51.44x230x1.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 48 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.41
e(parcial)=2x48x360/51.44x230x1.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x35x180/51.5x230x1.5=0.71 V.=0.31 %
e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo:
  1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.78
e(parcial)=2x0.3x1000/51.19x230x4=0.01 V.=0.01 %
e(total)=0.85% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: CTRL. ACCESOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CCTV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: WIFI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x90x250/51.47x230x2.5=1.52 V.=0.66 %
e(total)=1.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ANTIINTR.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA (T)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.07
e(parcial)=2x10x1500/48.18x230x1.5=1.8 V.=0.78 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(-1).G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.33^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 230.621 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 15.76 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.33 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 3.94$ kA

Cálculo de la Línea: CP(0)EXT.G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 78 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  7036 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7036/1,732x400x0.8=12.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 46.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.68
e(parcial)=78x7036/50.84x400x10=2.7 V.=0.67 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(0)EXT.G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CTRL. ACCESOS	250 W
CCTV	250 W
WIFI	250 W
ANTIINTR.	250 W
A1	405 W
A2	405 W

A3	405 W
A4	405 W
A5	300 W
A6	300 W
RESERVA	300 W
RESERVA (R)	1500 W
TOTAL....	5020 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2520
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2500

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo:
  1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.78
e(parcial)=2x0.3x1000/51.19x230x4=0.01 V.=0.01 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: CTRL. ACCESOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CCTV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: WIFI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x90x250/51.47x230x2.5=1.52 V.=0.66 %
e(total)=1.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ANTIINTR.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1620 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2916 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2916/230x0.8=15.85 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.14
e(parcial)=2x0.3x2916/48.83x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 77 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 405 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  405x1.8=729 W.

I=729/230x1=3.17 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.82
e(parcial)=2x77x729/51.36x230x4=2.38 V.=1.03 %
e(total)=1.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 405 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  405x1.8=729 W.

I=729/230x1=3.17 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.82
e(parcial)=2x32x729/51.36x230x4=0.99 V.=0.43 %
e(total)=1.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 81 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 405 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  405x1.8=729 W.

I=729/230x1=3.17 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.82
e(parcial)=2x81x729/51.36x230x4=2.5 V.=1.09 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 405 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  405x1.8=729 W.

I=729/230x1=3.17 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.48
e(parcial)=2x36x729/51.24x230x2.5=1.78 V.=0.77 %
e(total)=1.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE R(PROYECT)T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1620 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1620/230x0.8=8.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.67
e(parcial)=2x0.3x1620/50.66x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.45
e(parcial)=2x40x540/51.43x230x4=0.91 V.=0.4 %
e(total)=1.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.45
e(parcial)=2x76x540/51.43x230x4=1.73 V.=0.75 %
e(total)=1.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300x1.8=540 W.

I=540/230x1=2.35 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.45
e(parcial)=2x45x540/51.43x230x4=1.03 V.=0.45 %
e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA (R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x6x1500/50.92x230x6=0.26 V.=0.11 %
e(total)=1.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(0)EXT.G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.98^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 126.044 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 12.69 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.98 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 3.94$ kA

Cálculo de la Línea: CP(0).G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 17617 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
260x1.25+19700.48=20025.48 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

I=20025.48/1,732x400x0.8=36.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 79.2 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.41
e(parcial)=44x20025.48/49.64x400x25=1.78 V.=0.44 %
e(total)=0.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 63 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(0).G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

G1-EXT.ALMACEN	30 W
G2-EXT.ASEOS P0	260 W
G3-EXT.ASEO P+1	260 W
CTRL. ACCESOS	250 W
CCTV	250 W
WIFI	250 W
ANTIINTR.	250 W
A1	520 W
A5	310 W
A8	280 W
A11	258 W
A14	234 W
A17	235 W
E1	100 W
A2	520 W
A6	310 W
A9	210 W
A12	162 W
A15	198 W
A18	421 W
E2	100 W
A3	570 W
A7	310 W
A10	210 W
A13	198 W
A16	198 W
A19	290 W
E3	100 W
A4	570 W
A20	225 W
A21	210 W
A24	280 W
A27	156 W
E4	100 W

A22	210 W
A25	280 W
A28	156 W
A30	210 W
A31	210 W
A23	210 W
A26	280 W
A29	126 W
A32	210 W
G1-CAMARAS (R)	3000 W
RESERVA (S)	1500 W
modulo C1	600 W
modulo C2	600 W
modulo C3	600 W
modulo C4	600 W
TOTAL....	17617 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 9167
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8450

Cálculo de la Línea: EXTRACTORES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  260x1.25+290=615 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=615/1,732x400x0.8=1.11 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=0.3x615/51.5x400x4=0 V.=0 %
e(total)=0.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: G1-EXT.ALMACEN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 73 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  30x1.25=37.5 W.

I=37.5/230x0.8x1=0.2 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x73x37.5/51.52x230x2.5x1=0.18 V.=0.08 %
e(total)=0.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: G2-EXT.ASEOS P0

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  260x1.25=325 W.

I=325/1,732x400x0.8x1=0.59 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=75x325/51.51x400x2.5x1=0.47 V.=0.12 %
e(total)=0.79% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.5÷0.63 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: G3-EXT.ASEO P+1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  260x1.25=325 W.

I=325/1,732x400x0.8x1=0.59 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=90x325/51.51x400x2.5x1=0.57 V.=0.14 %
e(total)=0.82% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.5÷0.63 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo:
  1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.78
e(parcial)=2x0.3x1000/51.19x230x4=0.01 V.=0.01 %
e(total)=0.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: CTRL. ACCESOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CCTV

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: WIFI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x90x250/51.47x230x2.5=1.52 V.=0.66 %
e(total)=1.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ANTIINTR.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.8=1.36 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x50x250/51.47x230x2.5=0.84 V.=0.37 %
e(total)=1.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1937 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3486.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3486.6/230x0.8=18.95 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 61.64
e(parcial)=2x0.3x3486.6/47.76x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 31 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  520x1.8=936 W.

I=936/230x1=4.07 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.47
e(parcial)=2x31x936/51.24x230x2.5=1.97 V.=0.86 %
e(total)=1.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 38 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  310x1.8=558 W.

I=558/230x1=2.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x38x558/51.42x230x2.5=1.43 V.=0.62 %

e(total)=1.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 53 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  280x1.8=504 W.

I=504/230x1=2.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.43
e(parcial)=2x53x504/51.44x230x2.5=1.81 V.=0.79 %
e(total)=1.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 97.5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	60	6.5	12	12	7
P.des.nu.(W)	30	30	90	36	72
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 258 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  258x1.8=464.4 W.

I=464.4/230x1=2.02 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.79
e(parcial)=2x81.93x464.4/51.37x230x2.5=2.58 V.=1.12 %
e(total)=1.82% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 98 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	47	9	4	9	9	11	9
P.des.nu.(W)	36	36	36	36	30	30	30
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 234 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  234x1.8=421.2 W.

I=421.2/230x1=1.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.65
e(parcial)=2x69.67x421.2/51.4x230x2.5=1.99 V.=0.86 %
e(total)=1.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 68 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 235 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  235x1.8=423 W.

I=423/230x1=1.84 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.3
e(parcial)=2x68x423/51.46x230x2.5=1.94 V.=0.85 %
e(total)=1.54% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1921 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3457.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3457.8/230x0.8=18.79 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 61.29
e(parcial)=2x0.3x3457.8/47.82x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 66 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  520x1.8=936 W.

I=936/230x1=4.07 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.79
e(parcial)=2x66x936/51.37x230x4=2.61 V.=1.14 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  310x1.8=558 W.

I=558/230x1=2.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x40x558/51.42x230x2.5=1.51 V.=0.66 %
e(total)=1.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 51 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.24
e(parcial)=2x51x378/51.47x230x2.5=1.3 V.=0.57 %
e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 86 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	58	6	7	4	11

P.des.nu.(W)	30	30	30	36	36
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  162x1.8=291.6 W.

I=291.6/230x1=1.27 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=2x71.52x291.6/51.46x230x2.5=1.41 V.=0.61 %
e(total)=1.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	50	10	12	8	9	11
P.des.nu.(W)	36	36	36	30	30	30
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 198 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  198x1.8=356.4 W.

I=356.4/230x1=1.55 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.46
e(parcial)=2x73.85x356.4/51.43x230x2.5=1.78 V.=0.77 %
e(total)=1.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 66 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 421 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

421x1.8=757.8 W.

I=757.8/230x1=3.29 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.96
e(parcial)=2x66x757.8/51.34x230x2.5=3.39 V.=1.47 %
e(total)=2.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1876 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  3376.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3376.8/230x0.8=18.35 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60.3
e(parcial)=2x0.3x3376.8/47.98x230x4=0.05 V.=0.02 %
e(total)=0.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 68 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 570 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  570x1.8=1026 W.

I=1026/230x1=4.46 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.95
e(parcial)=2x68x1026/51.34x230x4=2.95 V.=1.28 %
e(total)=1.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 42 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  310x1.8=558 W.

I=558/230x1=2.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x42x558/51.42x230x2.5=1.59 V.=0.69 %
e(total)=1.39% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 49 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.24
e(parcial)=2x49x378/51.47x230x2.5=1.25 V.=0.54 %
e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 99 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	57	11	7	9	11	4
P.des.nu.(W)	30	30	30	36	36	36
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 198 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  198x1.8=356.4 W.

I=356.4/230x1=1.55 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.46
e(parcial)=2x80.85x356.4/51.43x230x2.5=1.95 V.=0.85 %
e(total)=1.54% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	48	10	9	8	9	11
P.des.nu.(W)	36	36	36	30	30	30
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 198 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  198x1.8=356.4 W.

I=356.4/230x1=1.55 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.46
e(parcial)=2x69.94x356.4/51.43x230x2.5=1.69 V.=0.73 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 74 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 290 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  290x1.8=522 W.

I=522/230x1=2.27 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.46
e(parcial)=2x74x522/51.43x230x2.5=2.61 V.=1.14 %
e(total)=1.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1541 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2773.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2773.8/230x0.8=15.07 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 53.7
e(parcial)=2x0.3x2773.8/49.07x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 570 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  570x1.8=1026 W.

I=1026/230x1=4.46 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 32.4 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.95
e(parcial)=2x70x1026/51.34x230x4=3.04 V.=1.32 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 225 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  225x1.8=405 W.

I=405/230x1=1.76 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.27
e(parcial)=2x70x405/51.47x230x2.5=1.92 V.=0.83 %
e(total)=1.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 66 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x66x378/51.42x230x2.5=1.69 V.=0.73 %
e(total)=1.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 71 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  280x1.8=504 W.

I=504/230x1=2.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.43
e(parcial)=2x71x504/51.44x230x2.5=2.42 V.=1.05 %
e(total)=1.74% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	55	10	5
P.des.nu.(W)	96	30	30
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  156x1.8=280.8 W.

I=280.8/230x1=1.22 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.29
e(parcial)=2x59.81x280.8/51.46x230x2.5=1.14 V.=0.49 %
e(total)=1.19% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: E4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x40x180/51.47x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1066 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1918.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1918.8/230x0.8=10.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.56
e(parcial)=2x0.3x1918.8/50.32x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x65x378/51.42x230x2.5=1.66 V.=0.72 %
e(total)=1.41% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 69 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  280x1.8=504 W.

I=504/230x1=2.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.43
e(parcial)=2x69x504/51.44x230x2.5=2.35 V.=1.02 %
e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	60	15
P.des.nu.(W)	126	30
P.inc.nu.(W)	0	0

- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  156x1.8=280.8 W.

I=280.8/230x1=1.22 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.29
e(parcial)=2x62.88x280.8/51.46x230x2.5=1.19 V.=0.52 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 88 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.24
e(parcial)=2x88x378/51.47x230x2.5=2.25 V.=0.98 %
e(total)=1.66% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x90x378/51.42x230x2.5=2.3 V.=1 %
e(total)=1.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 826 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1486.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1486.8/230x0.8=8.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.94
e(parcial)=2x0.3x1486.8/50.79x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 63 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.52
e(parcial)=2x63x378/51.42x230x2.5=1.61 V.=0.7 %
e(total)=1.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 67 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  280x1.8=504 W.

I=504/230x1=2.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.43
e(parcial)=2x67x504/51.44x230x2.5=2.28 V.=0.99 %
e(total)=1.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 69.4 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	60	6	3.4
P.des.nu.(W)	60	36	30
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 126 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  126x1.8=226.8 W.

I=226.8/230x1=0.99 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 16.1 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.19
e(parcial)=2x63.95x226.8/51.48x230x2.5=0.98 V.=0.43 %
e(total)=1.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  210x1.8=378 W.

I=378/230x1=1.64 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 11.55 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.01
e(parcial)=2x53x378/51.33x230x1.5=2.26 V.=0.98 %
e(total)=1.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G1-CAMARAS (R)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 66 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230x0.8=16.3 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 41.04 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.89
e(parcial)=2x66x3000/50.08x230x6=5.73 V.=2.49 %
e(total)=3.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: RESERVA (S)

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 59.07
e(parcial)=2x10x1500/48.18x230x1.5=1.8 V.=0.78 %
e(total)=1.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: balizas escal.(T)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo:
  2400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2400/230x0.8=13.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 50.26
e(parcial)=2x0.3x2400/49.67x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: modulo C1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=2x8x600/51.22x230x2.5=0.33 V.=0.14 %
e(total)=0.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: modulo C2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=2x8x600/51.22x230x2.5=0.33 V.=0.14 %
e(total)=0.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: modulo C3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=2x6x600/51.22x230x2.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: modulo C4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.8=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=2x6x600/51.22x230x2.5=0.24 V.=0.11 %
e(total)=0.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(0).G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 3.87^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 1171.603 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 36.13 A
Iadm = 185 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 3.87 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 6.56$ kA

Cálculo de la Línea: CP(+1)INST.G

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6322 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  930x1.25+6017.6=7180.1 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7180.1/1,732x400x0.8=12.95 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 33.12 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.65
e(parcial)=45x7180.1/50.12x400x6=2.69 V.=0.67 %
e(total)=0.9% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase A.

SUBCUADRO
CP(+1)INST.G

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

G1-EXT.CT	550 W
G2-EXT.INST-2	930 W
G3-EXT.ASEO 0+1	260 W
A1	432 W
A2	250 W
E1	100 W
G4-UD.EQUIPO FRIO	2300 W
RESERVA (S)	1500 W
TOTAL....	6322 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 782
- Potencia Instalada Fuerza (W): 5540

Cálculo de la Línea: EXTRACTORES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1740 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  930x1.25+810=1972.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1972.5/1,732x400x0.8=3.56 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 24.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.03
e(parcial)=0.3x1972.5/51.32x400x4=0.01 V.=0 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: G1-EXT.CT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  550x1.25=687.5 W.

I=687.5/1,732x400x0.8x1=1.24 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.25
e(parcial)=15x687.5/51.47x400x2.5x1=0.2 V.=0.05 %
e(total)=0.96% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1.28÷1.6 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: G2-EXT.INST-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 930 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  930x1.25=1162.5 W.

I=1162.5/1,732x400x0.8x1=2.1 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.71
e(parcial)=12x1162.5/51.38x400x2.5x1=0.27 V.=0.07 %
e(total)=0.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: G3-EXT.ASEO 0+1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  260x1.25=325 W.

I=325/1,732x400x0.8x1=0.59 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=10x325/51.51x400x2.5x1=0.06 V.=0.02 %
e(total)=0.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.5÷0.63 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 782 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1407.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1407.6/230x0.8=7.65 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 28.8 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.53
e(parcial)=2x0.3x1407.6/50.86x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.91% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 432 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  432x1.8=777.6 W.

I=777.6/230x1=3.38 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.69
e(parcial)=2x32x777.6/51.2x230x2.5=1.69 V.=0.73 %
e(total)=1.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  250x1.8=450 W.

I=450/230x1=1.96 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.57
e(parcial)=2x35x450/51.41x230x2.5=1.07 V.=0.46 %
e(total)=1.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: E1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  100x1.8=180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.18
e(parcial)=2x40x180/51.48x230x1.5=0.81 V.=0.35 %
e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G4-UD.EQUIPO FRIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2300 W.
- Potencia de cálculo: 2300 W.

I=2300/230x0.8=12.5 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.63
e(parcial)=2x25x2300/50.13x230x6=1.66 V.=0.72 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: RESERVA (S)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

I=1500/230x0.8=8.15 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.25
e(parcial)=2x10x1500/50.92x230x6=0.43 V.=0.19 %
e(total)=1.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

CALCULO DE EMBARRADO CP(+1)INST.G

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.02^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 135.992 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 12.95 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.02 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 3.94$ kA

CALCULO DE EMBARRADO EMB. DE GRUPO

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 2
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 600

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 13.9^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.104 \cdot 2) = 968.102 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 151.58 A
Iadm = 600 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 13.9 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 125 \cdot 2 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 41$ kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 2
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 1

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 600

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 13.96^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.104 \cdot 2) = 975.752 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 589.99 A
Iadm = 600 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 13.96 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 125 \cdot 2 / (1000 \cdot \sqrt{1}) = 41$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	326997.62	15	2(4x150)Cu	589.99	686	0.23	0.23	
acsensor	15600	60	4x25+TTx16Cu	28.15	76	0.47	0.69	50
CP(-2)INST.R	7154.5	12	4x6+TTx6Cu	12.91	29.6	0.18	0.4	25
CP(-1)CAJA.R	71632	23	4x185+TTx95Cu	129.24	281.52	0.11	0.34	
CP(-1).R	8750	57	4x10+TTx10Cu	15.79	46.8	0.62	0.84	
CP(0)EXT.R	18050	78	4x25+TTx16Cu	32.57	79.2	0.7	0.93	
CP(0).R	32765.2	44	4x35+TTx16Cu	59.12	98.64	0.53	0.76	
CP(+1)INST.R	143250	45	2(4x150+TTx95)Cu	258.46	493.92	0.27	0.5	
Bateria Condensadores	340000	10	3x185+TTx95Cu	271.73	281.52	0.1	0.32	
EMB. DE GRUPO	84010.09	0.3	4x50+TTx25Cu	151.58	167	0.01	0.23	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	15	2(4x150)Cu	14.43	15	6979.22	37.78			630;B,C
acsensor	60	4x25+TTx16Cu	14.02	15	1484.95	5.8			63;B,C,D
CP(-2)INST.R	12	4x6+TTx6Cu	14.02	15	1740.54	0.24			25;B,C,D
CP(-1)CAJA.R	23	4x185+TTx95Cu	14.02	15	6345.67	17.38			250;B,C,D
CP(-1).R	57	4x10+TTx10Cu	14.02	15	666.1	4.61			40;B,C
CP(0)EXT.R	78	4x25+TTx16Cu	14.02	15	1172.58	9.3			40;B,C,D
CP(0).R	44	4x35+TTx16Cu	14.02	15	2537.68	3.89			100;B,C,D
CP(+1)INST.R	45	2(4x150+TTx95)Cu	14.02	15	6205.38	47.79			400;B,C
Bateria Condensadores	10	3x185+TTx95Cu	14.02	15	6717.94	15.51			400;B,C
EMB. DE GRUPO	0.3	4x50+TTx25Cu	14.02	15	6951.81	1.06			160;B,C,D

Subcuadro CP(-2)INST.R

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
R1	1500	16	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.12	0.52	20
R3	1500	46	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.34	0.74	20
R4	1500	25	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.18	0.59	20

FASE T	2500	0.3	2x4Cu	13.59	28.8	0.01	0.42	
R2	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	18.4	0.6	1.02	20
RESERVA	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	0.91	1.33	20
BOMBAS SOLAR	687.5	0.3	4x4Cu	1.24	24.8	0	0.41	
B.1º SOLAR	250	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.45	17.6	0.02	0.42	20
B.2º SOLAR	125	19	3x2.5+TTx2.5Cu	0.23	17.6	0.01	0.42	20
B.RET. ACS	387.5	23	3x2.5+TTx2.5Cu	0.7	17.6	0.04	0.45	20
Reserva(R)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	0.55	25
CONTROL (S)	1000	0.3	2x4Cu	5.43	28.8	0.01	0.41	
24 V	250	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	13.2	0.18	0.59	16
230 V	250	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	13.2	0.18	0.59	16
Usos varios	500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	18.4	0.22	0.63	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
R1	16	4x2.5+TTx2.5Cu	3.5	10	458.12	0.61			16;B,C,D
R3	46	4x2.5+TTx2.5Cu	3.5	10	191.65	3.48			16;B,C
R4	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.5	10	323.33	1.22			16;B,C,D
FASE T	0.3	2x4Cu	3.5	10	1686.3	0.12			25
R2	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.39	10	383.71	0.87			16;B,C,D
RESERVA	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.39	10	383.71	0.87			16;B,C,D
BOMBAS SOLAR	0.3	4x4Cu	3.5	10	1686.3	0.12			16
B.1º SOLAR	15	3x2.5+TTx2.5Cu	3.39	10	476.03	0.56			0.63;B,C,D
B.2º SOLAR	19	3x2.5+TTx2.5Cu	3.39	10	399.2	0.8			0.25;B,C,D
B.RET. ACS	23	3x2.5+TTx2.5Cu	3.39	10	343.7	1.08			1;B,C,D
Reserva(R)	8	2x6+TTx6Cu	3.5	10	1103.52	0.6			25;B,C,D
CONTROL (S)	0.3	2x4Cu	3.5	10	1686.3	0.12			16
24 V	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.39	10	321.36	0.45			10;B,C,D
230 V	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.39	10	321.36	0.45			10;B,C,D
Usos varios	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.39	10	476.03	0.56			16;B,C,D

Subcuadro CP(-1)CAJA.R

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CANALIS 1	47000	50	4x70+TTx35Cu	84.8	185	0.42	0.76	63
R1-Elevador escena	7000	50	4x6+TTx6Cu	12.63	29.6	0.73	1.07	25
R2-elevador foso	3000	55	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	17.6	0.81	1.15	20
R3(NIVEL FOSO)	1500	46	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.34	0.67	20
R4(NIVEL FOSO)	1500	47	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.34	0.68	20
R5-ANDEN	1500	44	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.32	0.66	20
R6-ESCEN. NIVEL -1	1500	28	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.2	0.54	20
R7-ESCEN. NIVEL -1	1500	20	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.15	0.48	20
FASE R	5550	0.3	2x10Cu	30.16	52	0.01	0.35	
R8	1350	35	2x2.5+TTx2.5Cu	7.34	23.76	1.41	1.76	
R9-TERMO ACS1	1500	35	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	23.76	1.57	1.92	
R10-TERMO ACS2	1500	38	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	23.76	1.71	2.06	
R11	1200	48	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	23.76	1.71	2.06	
FASE S	1500	0.3	2x4Cu	8.15	28.8	0.01	0.35	
AA1	250	42	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	23.76	0.31	0.65	
R16-VARIOS NIVEL0	1000	83	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	18.4	2.48	2.82	20
RESERVA	250	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	23.76	0.15	0.49	
R12-GAL_ELECT	1500	34	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.25	0.59	20
R13-GAL_ELECT	1500	26	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.19	0.53	20
R14-GAL_TIRO	1500	32	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.23	0.57	20
R15-GAL_TIRO	1500	40	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.29	0.63	20
R17-GAL_CARGA	1500	38	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.28	0.62	20
R18-GAL_CARGA	1500	46	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.34	0.67	20
R19-GAL_BUTACAS1	1500	70	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	19.08	0.51	0.85	
R20-GAL_BUTACAS2	1500	90	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.66	1	20
FASE T(cabinas)	2990	0.3	2x4Cu	16.25	28.8	0.02	0.35	
AA2	290	42	2x2.5+TTx2.5Cu	1.58	16.1	0.36	0.71	20
R21	1500	86	2x4+TTx4Cu	8.15	21.7	2.43	2.78	20
R22	1200	82	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	16.1	2.97	3.33	20
R23-PEINE	1500	44	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.32	0.66	20

R24-PEINE	1500	52	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.38	0.72	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CANALIS 1	50	4x70+TTx35Cu	12.74	15	3372.23	8.81			160;B,C,D
R1-Elevador escena	50	4x6+TTx6Cu	12.74	15	455.09	3.55			25;B,C
R2-elevador foso	55	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	176.87	4.09			16;B,C
R3(NIVEL FOSO)	46	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	210.83	2.88			16;B,C
R4(NIVEL FOSO)	47	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	206.43	3			16;B,C
R5-ANDEN	44	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	220.23	2.64			16;B,C
R6-ESCEN. NIVEL -1	28	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	342.24	1.09			16;B,C,D
R7-ESCEN. NIVEL -1	20	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	473.22	0.57			16;B,C,D
FASE R	0.3	2x10Cu	12.74	15	6181.67	0.05			40
R8	35	2x2.5+TTx2.5Cu	12.41	15	274.9	1.69			16;B,C
R9-TERMO ACS1	35	2x2.5+TTx2.5Cu	12.41	15	274.9	1.69			16;B,C
R10-TERMO ACS2	38	2x2.5+TTx2.5Cu	12.41	15	253.73	1.99			16;B,C
R11	48	2x2.5+TTx2.5Cu	12.41	15	201.89	3.14			16;B,C
FASE S	0.3	2x4Cu	12.74	15	5935.16	0.01			25
AA1	42	2x2.5+TTx2.5Cu	11.92	15	229.5	2.43			16;B,C
R16-VARIOS NIVEL0	83	2x2.5+TTx2.5Cu	11.92	15	117.55	9.25			16;B
RESERVA	20	2x2.5+TTx2.5Cu	11.92	15	469.02	0.58			16;B,C,D
R12-GAL_ELECT	34	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	283.38	1.59			16;B,C
R13-GAL_ELECT	26	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	367.69	0.95			16;B,C,D
R14-GAL_TIRO	32	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	300.61	1.41			16;B,C
R15-GAL_TIRO	40	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	241.78	2.19			16;B,C
R17-GAL_CARGA	38	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	254.22	1.98			16;B,C
R18-GAL_CARGA	46	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	210.83	2.88			16;B,C
R19-GAL_BUTACAS1	70	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	139.42	6.57			16;B
R20-GAL_BUTACAS2	90	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	108.73	10.81			16;B
FASE T(cabinas)	0.3	2x4Cu	12.74	15	5935.16	0.01			25
AA2	42	2x2.5+TTx2.5Cu	11.92	15	229.5	2.43			16;B,C
R21	86	2x4+TTx4Cu	11.92	15	180.29	10.07			16;B,C
R22	82	2x2.5+TTx2.5Cu	11.92	15	118.96	9.03			16;B
R23-PEINE	44	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	220.23	2.64			16;B,C
R24-PEINE	52	4x2.5+TTx2.5Cu	12.74	15	186.9	3.66			16;B,C

Subcuadro CP(-1).R

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	5000	0.3	2x10Cu	27.17	52	0.01	0.85	
R1	1500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	0.68	1.54	20
R2	1500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	1.37	2.22	20
R3-USOS VARIOS	500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	18.4	0.29	1.15	20
R6-TERMO ACS1	1500	19	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	0.87	1.72	20
FASE S	6000	0.3	2x10Cu	32.61	52	0.01	0.86	
R4	1800	30	2x2.5+TTx2.5Cu	9.78	23.76	1.63	2.49	
R5	1800	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.78	23.76	1.91	2.76	
R8	900	62	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	18.4	1.66	2.52	20
R7-TERMO ACS2	1500	19	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	0.87	1.72	20
Reserva(T)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	0.99	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x10Cu	1.34	10	662.76	4.66			40
R1	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	330.63	1.17			16;B,C,D
R2	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	220.16	2.64			16;B,C
R3-USOS VARIOS	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	283.26	1.59			16;B,C
R6-TERMO ACS1	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	291.62	1.5			16;B,C
FASE S	0.3	2x10Cu	1.34	10	662.76	4.66			40
R4	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	220.16	2.64			16;B,C
R5	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	198.09	3.26			16;B,C
R8	62	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	128.52	7.74			16;B
R7-TERMO ACS2	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.33	10	291.62	1.5			16;B,C

Reserva(T)	8	2x6+TTx6Cu	1.34	10	544.17	2.49			25;B,C,D

Subcuadro CP(0)EXT.R

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PREV_EVENTOS1	5500	26	4x6+TTx6Cu	9.92	29.6	0.3	1.22	25
PREV_EVENTOS2	5500	40	4x6+TTx6Cu	9.92	29.6	0.45	1.38	25
FASE S	3150	0.3	2x10Cu	17.12	52	0.01	0.94	
PREV_A.EXT.1	900	100	2x6+TTx6Cu	3.91	40	1.1	2.04	25
PREV_A.EXT.2	900	100	2x6+TTx6Cu	3.91	32	1.1	2.04	25
PREV.LUMINOSO EXT.	1350	70	2x6+TTx6Cu	5.87	32	1.16	2.1	25
FASE T(TOLDOS)	2400	0.3	2x4Cu	13.04	28.8	0.01	0.94	
R1-motoriz.toldos1	1200	25	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	17.66	0.9	1.85	20
R2-motoriz.toldos2	1200	25	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	17.66	0.9	1.85	20
Reserva(R)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	1.08	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
PREV_EVENTOS1	26	4x6+TTx6Cu	2.35	10	514.48	2.78			25;B,C,D
PREV_EVENTOS2	40	4x6+TTx6Cu	2.35	10	394.75	4.72			25;B,C
FASE S	0.3	2x10Cu	2.35	10	1162.36	1.51			40
PREV_A.EXT.1	100	2x6+TTx6Cu	2.33	10	197.23	18.92			16;B,C
PREV_A.EXT.2	100	2x6+TTx6Cu	2.33	10	197.23	18.92			16;B,C
PREV.LUMINOSO EXT.	70	2x6+TTx6Cu	2.33	10	262.8	10.66			16;B,C
FASE T(TOLDOS)	0.3	2x4Cu	2.35	10	1147.35	0.25			25
R1-motoriz.toldos1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.3	10	294.55	1.47			16;B,C
R2-motoriz.toldos2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.3	10	294.55	1.47			16;B,C
Reserva(R)	8	2x6+TTx6Cu	2.35	10	842.23	1.04			25;B,C,D

Subcuadro CP(0).R

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	5950	0.3	2x10Cu	32.34	52	0.01	0.77	
R1	750	12	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	18.4	0.27	1.04	20
R2	900	27	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	18.4	0.72	1.49	20
R3	1800	22	2x2.5+TTx2.5Cu	9.78	18.4	1.22	1.99	20
R4-TERMO ACS1	1500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	1.14	1.91	20
R5	1000	45	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	23.76	1.33	2.1	
FASE R	6450	0.3	2x10Cu	35.05	52	0.02	0.77	
R6	1350	91	2x4+TTx4Cu	7.34	24.8	2.29	3.06	20
R7	1800	81	2x4+TTx4Cu	9.78	32.4	2.72	3.49	
R8	1800	86	2x4+TTx4Cu	9.78	32.4	2.89	3.66	
R9-TERMO ACS2	1500	84	2x4+TTx4Cu	8.15	32.4	2.34	3.11	
FASE R	5850	0.3	2x10Cu	31.79	52	0.01	0.77	
R10-CORTINA AIRE1	1200	62	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	23.76	2.21	2.99	
R11	900	72	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	23.76	1.92	2.69	
R12	1050	77	2x2.5+TTx2.5Cu	5.71	23.76	2.4	3.17	
R15	1500	65	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	23.76	2.92	3.69	
R17-CORTINA AIRE2	1200	62	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	23.76	2.21	2.99	
R13-cafetera (S)	3750	67	2x6+TTx6Cu	20.38	41.04	3.21	3.97	
R14-HORNO	6500	69	4x2.5+TTx2.5Cu	11.73	19.08	2.33	3.08	
R16-lavavajillas	3000	60	4x10+TTx10Cu	5.41	46.8	0.22	0.98	
R18-GRADAS MOVILES	5000	35	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	17.6	0.89	1.65	20
FASE R	4150	0.3	2x10Cu	22.55	52	0.01	0.77	
R19	900	38	2x2.5+TTx2.5Cu	4.89	18.4	1.02	1.78	20
R20	1050	36	2x2.5+TTx2.5Cu	5.71	18.4	1.13	1.9	20
R21	1000	55	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	18.4	1.64	2.41	20
R17-CORTINA AIRE2	1200	62	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	23.76	2.21	2.98	
FASE R	6150	0.3	2x10Cu	33.42	52	0.01	0.77	
R22	1800	107	2x4+TTx4Cu	9.78	24.8	3.63	4.41	20
R23-TERMO ACS3	1500	106	2x4+TTx4Cu	8.15	24.8	2.97	3.75	20
R24	1800	100	2x4+TTx4Cu	9.78	24.8	3.4	4.17	20
R25	450	115	2x2.5+TTx2.5Cu	2.45	18.4	1.52	2.3	20

R26	600	53	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.94	1.71	20
FASE R	2108	0.3	2x4Cu	11.46	28.8	0.01	0.77	
AA1	1114	68	2x2.5+TTx2.5Cu	6.05	18.4	2.27	3.04	20
AA2	780	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.24	23.76	0.92	1.69	
AA3	214	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.16	18.4	0.11	0.88	20
Reserva(T)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	0.91	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x10Cu	5.1	10	2492.43	0.33			40
R1	12	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	625.43	0.33			16;B,C,D
R2	27	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	321.04	1.24			16;B,C,D
R3	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	383.26	0.87			16;B,C,D
R4-TERMO ACS1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	343.34	1.08			16;B,C,D
R5	45	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	202.59	3.11			16;B,C
FASE R	0.3	2x10Cu	5.1	10	2492.43	0.33			40
R6	91	2x4+TTx4Cu	5.01	10	162.92	12.33			16;B,C
R7	81	2x4+TTx4Cu	5.01	10	181.64	9.92			16;B,C
R8	86	2x4+TTx4Cu	5.01	10	171.77	11.09			16;B,C
R9-TERMO ACS2	84	2x4+TTx4Cu	5.01	10	175.59	10.61			16;B,C
FASE R	0.3	2x10Cu	5.1	10	2492.43	0.33			40
R10-CORTINA AIRE1	62	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	150.22	5.66			16;B
R11	72	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	130.39	7.52			16;B
R12	77	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	122.32	8.54			16;B
R15	65	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	143.67	6.19			16;B
R17-CORTINA AIRE2	62	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	150.22	5.66			16;B
R13-cafetera (S)	67	2x6+TTx6Cu	5.1	10	312.5	7.54			25;B,C
R14-HORNO	69	4x2.5+TTx2.5Cu	5.1	10	135.91	6.92			16;B
R16-lavavajillas	60	4x10+TTx10Cu	5.1	10	527.94	7.34			40;B,C
R18-GRADAS MOVILES	35	4x2.5+TTx2.5Cu	5.1	10	255.32	1.96			16;B,C
FASE R	0.3	2x10Cu	5.1	10	2492.43	0.33			40
R19	38	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	236.53	2.28			16;B,C
R20	36	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	248.42	2.07			16;B,C
R21	55	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	168.12	4.52			16;B,C
R17-CORTINA AIRE2	62	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	150.22	5.66			16;B
FASE R	0.3	2x10Cu	5.1	10	2492.43	0.33			40
R22	107	2x4+TTx4Cu	5.01	10	139.86	16.73			16;B
R23-TERMO ACS3	106	2x4+TTx4Cu	5.01	10	141.1	16.43			16;B
R24	100	2x4+TTx4Cu	5.01	10	149.09	14.72			16;B
R25	115	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	83.18	18.47			16;B
R26	53	2x2.5+TTx2.5Cu	5.01	10	174.04	4.22			16;B,C
FASE R	0.3	2x4Cu	5.1	10	2427.33	0.06			25
AA1	68	2x2.5+TTx2.5Cu	4.87	10	137.45	6.77			16;B
AA2	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.87	10	225.15	2.52			16;B,C
AA3	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.87	10	451.22	0.63			16;B,C,D
Reserva(T)	8	2x6+TTx6Cu	5.1	10	1387.45	0.38			25;B,C,D

Subcuadro CP(+1)INST.R

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ENFRI_ BC+MOD.hidr	102000	16	2(3x150+TTx95)Cu	184.04	493.92	0.07	0.57	
R1-usos varios	1500	12	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	17.6	0.09	0.59	20
FASE R	900	0.3	2x4Cu	4.89	28.8	0	0.5	
ALUM+RECUPERACION1	450	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	13.2	0.66	1.17	16
ALUM+RECUPERACION2	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	13.2	0.55	1.06	16
CL-01 AAP	5250	0.3	3x4Cu	9.47	24.8	0	0.5	
IMP.CL-01 AAP	3750	28	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	16.9	0.52	1.03	20
EXT.CL-01 AAP	1875	28	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	16.9	0.26	0.76	20
CL-3 ESCENARIO	8000	0.3	3x4Cu	14.43	24.8	0.01	0.51	
IMP.CL-3 ESCENARIO	5000	25	3x2.5+TTx2.5Cu	9.02	16.9	0.64	1.14	20
EXT.CL-3 ESCENARIO	3750	25	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	16.9	0.47	0.97	20
CL-4 TEATRO	24750	0.3	3x16Cu	44.66	58.4	0.01	0.5	
IMP.CL-4 TEATRO	13750	23	3x6+TTx6Cu	24.81	28.42	0.73	1.23	25

EXT.CL-4 TEATRO	13750	23	3x6+TTx6Cu	24.81	28.42	0.73	1.23	25
CONTROL CLIMA. (S)	1100	0.3	2x4Cu	5.98	28.8	0.01	0.5	
24 V	250	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	13.2	0.18	0.69	16
230 V	250	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	13.2	0.18	0.69	16
Alim. arrancadores	100	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	13.2	0.07	0.58	16
Usos varios	500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	18.4	0.22	0.73	20
Reserva(T)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	0.65	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ENFRI_ BC+MOD.hidr	16	2(3x150+TTx95)Cu	12.46	15	5913.3	52.63			250;B,C,D
R1-usos varios	12	4x2.5+TTx2.5Cu	12.46	15	762.01	0.22			16;B,C,D
FASE R	0.3	2x4Cu	12.46	15	5795.73	0.01			16
ALUM+RECUPERACION1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	11.64	15	193.3	1.23			10;B,C
ALUM+RECUPERACION2	25	2x1.5+TTx1.5Cu	11.64	15	230.94	0.86			10;B,C,D
CL-01 AAP	0.3	3x4Cu	12.46	15	5795.73	0.01			10
IMP.CL-01 AAP	28	3x2.5+TTx2.5Cu	11.64	15	339.28	1.11			10;B,C,D
EXT.CL-01 AAP	28	3x2.5+TTx2.5Cu	11.64	15	339.28	1.11			4;B,C,D
CL-3 ESCENARIO	0.3	3x4Cu	12.46	15	5795.73	0.01			16
IMP.CL-3 ESCENARIO	25	3x2.5+TTx2.5Cu	11.64	15	378.21	0.89			10;B,C,D
EXT.CL-3 ESCENARIO	25	3x2.5+TTx2.5Cu	11.64	15	378.21	0.89			10;B,C,D
CL-4 TEATRO	0.3	3x16Cu	12.46	15	6102.54	0.14			50
IMP.CL-4 TEATRO	23	3x6+TTx6Cu	12.26	15	931.18	0.85			25;B,C,D
EXT.CL-4 TEATRO	23	3x6+TTx6Cu	12.26	15	931.18	0.85			25;B,C,D
CONTROL CLIMA. (S)	0.3	2x4Cu	12.46	15	5795.73	0.01			16
24 V	15	2x1.5+TTx1.5Cu	11.64	15	378.21	0.32			10;B,C,D
230 V	15	2x1.5+TTx1.5Cu	11.64	15	378.21	0.32			10;B,C,D
Alim. arrancadores	15	2x1.5+TTx1.5Cu	11.64	15	378.21	0.32			10;B,C,D
Usos varios	15	2x2.5+TTx2.5Cu	11.64	15	612.11	0.34			16;B,C,D
Reserva(T)	8	2x6+TTx6Cu	12.46	15	2230.37	0.15			25;B,C,D

Subcuadro EMB. DE GRUPO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CP(-2)PCI.G	47675	17	4x35+TTx16Cu	86.02	95.2	0.32	0.55	50
CP(-2)INST.G	7141.5	12	4x6+TTx6Cu	12.89	32	0.18	0.41	25
CP(-1)CAJA.G	18235.52	42	4x25+TTx16Cu	32.9	79.2	0.38	0.62	
CP(-1).G	8736.5	57	4x10+TTx10Cu	15.76	46.8	0.62	0.85	
CP(0)EXT.G	7036	78	4x10+TTx10Cu	12.69	46.8	0.67	0.91	
CP(0).G	20025.48	44	4x25+TTx16Cu	36.13	79.2	0.44	0.68	
CP(+1)INST.G	7180.1	45	4x6+TTx6Cu	12.95	33.12	0.67	0.9	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CP(-2)PCI.G	17	4x35+TTx16Cu	13.96	15	4511.76	1.23			100;B,C,D
CP(-2)INST.G	12	4x6+TTx6Cu	13.96	15	1736.08	0.24			25;B,C,D
CP(-1)CAJA.G	42	4x25+TTx16Cu	13.96	15	2009.78	3.16			63;B,C,D
CP(-1).G	57	4x10+TTx10Cu	13.96	15	665.43	4.62			25;B,C,D
CP(0)EXT.G	78	4x10+TTx10Cu	13.96	15	491.94	8.45			25;B,C
CP(0).G	44	4x25+TTx16Cu	13.96	15	1933.84	3.42			63;B,C,D
CP(+1)INST.G	45	4x6+TTx6Cu	13.96	15	510.98	2.82			25;B,C,D

Subcuadro CP(-2)PCI.G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G.P. C.I.	14200	15	4x10+TTx10Cu	25.62	43.2	0.27	0.83	32
G.P. rociadores	19400	25	4x10+TTx10Cu	35	43.2	0.66	1.21	32
TRAT.BIES (R)	725	0.3	2x4Cu	3.94	28.8	0	0.56	
Toma muestras A.C.	125	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	18.4	0.06	0.61	20

Recirculación A.C.	125	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	18.4	0.06	0.61	20
Control Cl A.C.	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.11	0.67	20
Control PH A.C.	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.11	0.67	20
TRAT.rocia (S)	725	0.3	2x4Cu	3.94	28.8	0	0.56	
Toma muestras A.C.	125	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	18.4	0.06	0.61	20
Recirculación A.C.	125	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	18.4	0.06	0.61	20
Control Cl A.C.	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.11	0.67	20
Control PH A.C.	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.11	0.67	20
FASE T	1900	0.3	2x4Cu	10.33	28.8	0.01	0.57	
C. DE INCENDIOS 1	750	95	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	18.4	2.11	2.68	20
F.A. PLANTA -2	250	50	2x4+TTx4Cu	1.36	24.8	0.23	0.79	20
F.A. PLANTA -1	250	60	2x4+TTx4Cu	1.36	24.8	0.28	0.84	20
Central.c.Humos	650	70	2x4+TTx4Cu	3.53	24.8	0.84	1.4	20
FASE R	1250	0.3	2x4Cu	6.79	28.8	0.01	0.56	
F.A. PLANTA0	250	75	2x4+TTx4Cu	1.36	24.8	0.34	0.91	20
F.A. PLANTA +1	250	85	2x4+TTx4Cu	1.36	24.8	0.39	0.95	20
F.A. CAJA1	250	100	2x4+TTx4Cu	1.36	24.8	0.46	1.02	20
F.A. Cent.aspirac	500	110	2x4+TTx4Cu	2.72	24.8	1.01	1.57	20
rack MEGAF(NIVEL0)	6000	97	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	17.6	3.02	3.57	20
G2-MOTOR TELÓN	2000	50	4x2.5+TTx2.5Cu	3.61	17.6	0.49	1.04	20
G1(S)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	0.7	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
G.P. C.I.	15	4x10+TTx10Cu	9.06	10	1746.74	0.67			40;B,C,D
G.P. rociadores	25	4x10+TTx10Cu	9.06	10	1218.38	1.38			40;B,C,D
TRAT.BIES (R)	0.3	2x4Cu	9.06	10	4217.87	0.02			16
Toma muestras A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			3;B,C,D
Recirculación A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			3;B,C,D
Control Cl A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			16;B,C,D
Control PH A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			16;B,C,D
TRAT.rocia (S)	0.3	2x4Cu	9.06	10	4217.87	0.02			16
Toma muestras A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			3;B,C,D
Recirculación A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			3;B,C,D
Control Cl A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			16;B,C,D
Control PH A.C.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	581.43	0.38			16;B,C,D
FASE T	0.3	2x4Cu	9.06	10	4217.87	0.02			25
C. DE INCENDIOS 1	95	2x2.5+TTx2.5Cu	8.47	10	101.88	12.31			10;B,C
F.A. PLANTA -2	50	2x4+TTx4Cu	8.47	10	297.39	3.7			10;B,C,D
F.A. PLANTA -1	60	2x4+TTx4Cu	8.47	10	250.32	5.22			10;B,C,D
Central.c.Humos	70	2x4+TTx4Cu	8.47	10	216.11	7.01			10;B,C,D
FASE R	0.3	2x4Cu	9.06	10	4217.87	0.02			25
F.A. PLANTA0	75	2x4+TTx4Cu	8.47	10	202.28	8			10;B,C,D
F.A. PLANTA +1	85	2x4+TTx4Cu	8.47	10	179.33	10.17			10;B,C
F.A. CAJA1	100	2x4+TTx4Cu	8.47	10	153.25	13.93			10;B,C
F.A. Cent.aspirac	110	2x4+TTx4Cu	8.47	10	139.71	16.76			10;B,C
rack MEGAF(NIVEL0)	97	4x2.5+TTx2.5Cu	9.06	10	100.02	12.78			16;B
G2-MOTOR TELÓN	50	4x2.5+TTx2.5Cu	9.06	10	190.81	3.51			16;B,C
G1(S)	8	2x6+TTx6Cu	9.06	10	1881.26	0.21			25;B,C,D

Subcuadro CP(-2)INST.G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G.P. AFCH	2200	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.97	22	0.19	0.6	20
C.E. SAN.FECALES	750	86	4x2.5+TTx2.5Cu	1.35	17.6	0.31	0.72	20
TRAT. A.FCH. (R)	837.5	0.3	2x4Cu	4.55	28.8	0	0.42	
Toma muestras A.F.	187.5	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	18.4	0.08	0.5	20
Recirculación A.F.	187.5	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	18.4	0.08	0.5	20
Control Cl A.F.	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.11	0.53	20
Control PH A.F.	250	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.11	0.53	20
FASE S	2880	0.3	2x4Cu	15.65	28.8	0.02	0.43	
A1	756	57	2x2.5+TTx2.5Cu	3.29	18.4	1.27	1.7	20
A2	518.4	26	2x2.5+TTx2.5Cu	2.25	18.4	0.4	0.82	20
A3	777.6	28	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	18.4	0.64	1.07	20

A4	648	23	2x2.5+TTx2.5Cu	2.82	18.4	0.44	0.87	20
E1	180	55	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	13.2	0.48	0.91	16
FASE T	750	0.3	2x4Cu	4.08	28.8	0	0.41	
CTRL. ACCESOS	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	0.78	20
CCTV	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	0.78	20
ANTIINTR.	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	0.78	20
Reserva(R)	1500	8	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.15	0.56	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
G.P. AFCH	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.49	10	419.03	0.73			10;B,C,D
C.E. SAN.FECALES	86	4x2.5+TTx2.5Cu	3.49	10	107.9	10.98			16;B
TRAT. A.FCH. (R)	0.3	2x4Cu	3.49	10	1682.1	0.12			16
Toma muestras A.F.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	475.69	0.56			3;B,C,D
Recirculación A.F.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	475.69	0.56			3;B,C,D
Control Cl A.F.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	475.69	0.56			16;B,C,D
Control PH A.F.	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	475.69	0.56			16;B,C,D
FASE S	0.3	2x4Cu	3.49	10	1682.1	0.12			16
A1	57	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	157.44	5.16			10;B,C
A2	26	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	311.1	1.32			10;B,C,D
A3	28	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	292.68	1.49			10;B,C,D
A4	23	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	343.53	1.08			10;B,C,D
E1	55	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	10	101.41	4.47			10;B,C
FASE T	0.3	2x4Cu	3.49	10	1682.1	0.12			16
CTRL. ACCESOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	177.21	4.07			16;B,C
CCTV	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	177.21	4.07			16;B,C
ANTIINTR.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	10	177.21	4.07			16;B,C
Reserva(R)	8	2x6+TTx6Cu	3.49	10	1101.69	0.61			25;B,C,D

Subcuadro CP(-1)CAJA.G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	1000	0.3	2x4Cu	5.43	28.8	0.01	0.62	
CTRL. ACCESOS	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	0.99	20
CCTV	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	0.99	20
WIFI	250	90	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.66	1.28	20
ANTIINTR.	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	0.99	20
FASE S	2633.4	0.3	2x4Cu	14.31	28.8	0.02	0.63	
A1	540	70	2x2.5+TTx2.5Cu	2.35	18.4	1.11	1.74	20
A2	617.4	52	2x2.5+TTx2.5Cu	2.68	18.4	0.95	1.58	20
A3	234	32	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	23.76	0.22	0.85	
A6	340.2	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.48	17.28	0.58	1.21	
A7	721.8	45	2x2.5+TTx2.5Cu	3.14	23.76	0.96	1.59	
E1	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.28	0.35	0.98	
FASE T	2883.6	0.3	2x4Cu	15.67	28.8	0.02	0.63	
A4	234	32	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	23.76	0.22	0.85	
A8	1058.4	29	2x2.5+TTx2.5Cu	4.6	23.76	0.91	1.54	
A9	529.2	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.3	23.76	0.93	1.57	
A10	882	66	2x4+TTx4Cu	3.83	32.4	1.07	1.7	
E2	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.28	0.35	0.98	
FASE R	1661.4	0.3	2x4Cu	9.03	28.8	0.01	0.62	
A5	234	32	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	23.76	0.22	0.84	
A13	806.4	67	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	23.76	1.49	2.11	
A14	441	72	2x2.5+TTx2.5Cu	1.92	23.76	0.86	1.48	
E3	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	0.98	16
FASES(galeria buta	3387.6	0.3	2x4Cu	18.41	28.8	0.02	0.64	
A11	793.8	78	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	16.1	1.33	1.97	20
A12	793.8	76	2x2.5+TTx2.5Cu	3.45	16.1	1.28	1.92	20
A15	540	66	2x2.5+TTx2.5Cu	2.35	16.1	1.05	1.69	20
A16(proyectores)	540	72	2x4+TTx4Cu	2.35	21.7	0.71	1.35	20
A17(proyectores9	540	89	2x4+TTx4Cu	2.35	21.7	0.88	1.52	20
E4	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	0.99	16
FASET(butacas)	2250	0.3	2x4Cu	12.23	28.8	0.01	0.63	
A18	720	72.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	16.1	1.29	1.92	20

A21	720	70.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	16.1	1.25	1.88	20
A24	630	67	2x2.5+TTx2.5Cu	2.74	16.1	1.1	1.73	20
E5	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	0.98	16
FASET(butacas)	2070	0.3	2x4Cu	11.25	28.8	0.01	0.63	
A19	720	74.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	16.1	1.34	1.96	20
A22	720	70.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	16.1	1.25	1.88	20
A25	630	71	2x2.5+TTx2.5Cu	2.74	16.1	1.17	1.8	20
FASET(butacas)	2070	0.3	2x4Cu	11.25	28.8	0.01	0.63	
A20	720	76.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	16.1	1.38	2.01	20
A23	720	75.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.13	16.1	1.36	1.98	20
A27	630	75	2x2.5+TTx2.5Cu	2.74	16.1	1.25	1.87	20
FASET(butacas)	2138.4	0.3	2x4Cu	11.62	28.8	0.01	0.63	
A27	882	70	2x4+TTx4Cu	3.83	32.4	1.14	1.76	
A28	882	74	2x4+TTx4Cu	3.83	32.4	1.2	1.83	
A29	374.4	48	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	23.76	0.53	1.16	
balizas escal.(T)	1200	0.3	2x4Cu	6.52	28.8	0.01	0.62	
modulo C5	600	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.14	0.76	20
modulo C6	600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.11	0.73	20
RESERVA (R)	1500	6	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.11	0.73	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm^2)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			16
CTRL. ACCESOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	179.79	3.95			16;B,C
CCTV	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	179.79	3.95			16;B,C
WIFI	90	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	104.05	11.81			16;B
ANTIINTR.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	179.79	3.95			16;B,C
FASE S	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A1	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	131.81	7.36			10;B,C
A2	52	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	173.48	4.25			10;B,C
A3	32	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	267.34	1.79			10;B,C,D
A6	35	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	10	156.11	1.89			10;B,C
A7	45	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	197.78	3.27			10;B,C
E1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	10	137.95	2.42			10;B,C
FASE T	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A4	32	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	267.34	1.79			10;B,C,D
A8	29	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	290.95	1.51			10;B,C,D
A9	60	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	152.11	5.52			10;B,C
A10	66	2x4+TTx4Cu	3.89	10	213.83	7.16			10;B,C,D
E2	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	10	137.95	2.42			10;B,C
FASE R	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A5	32	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	267.34	1.79			10;B,C,D
A13	67	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	137.31	6.78			10;B,C
A14	72	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	128.39	7.75			10;B,C
E3	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	10	137.95	2.42			10;B,C
FASES(galeria buta	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A11	78	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	119.1	9.01			10;B,C
A12	76	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	122.04	8.58			10;B,C
A15	66	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	139.24	6.59			10;B,C
A16(proyectores)	72	2x4+TTx4Cu	3.89	10	197.78	8.36			10;B,C
A17(proyectores9	89	2x4+TTx4Cu	3.89	10	163.09	12.3			10;B,C
E4	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	10	137.95	2.42			10;B,C
FASET(butacas)	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A18	72.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	127.56	7.85			10;B,C
A21	70.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	130.94	7.45			10;B,C
A24	67	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	137.31	6.78			10;B,C
E5	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	10	137.95	2.42			10;B,C
FASET(butacas)	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A19	74.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	124.35	8.27			10;B,C
A22	70.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	130.94	7.45			10;B,C
A25	71	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	130.08	7.55			10;B,C
FASET(butacas)	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A20	76.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	121.29	8.69			10;B,C
A23	75.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	122.8	8.48			10;B,C
A27	75	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	123.57	8.37			10;B,C

FASET(butacas)	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
A27	70	2x4+TTx4Cu	3.89	10	202.86	7.95			10;B,C,D
A28	74	2x4+TTx4Cu	3.89	10	192.96	8.79			10;B,C
A29	48	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	186.58	3.67			10;B,C
balizas escal.(T)	0.3	2x4Cu	4.04	10	1938.43	0.09			25
modulo C5	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	760.41	0.22			16;B,C,D
modulo C6	6	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	10	897.8	0.16			16;B,C,D
RESERVA (R)	6	2x6+TTx6Cu	4.04	10	1343.15	0.41			25;B,C,D

Subcuadro CP(-1).G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G1-rack de com.(R)	4500	12	4x2.5+TTx2.5Cu	8.12	17.6	0.27	1.12	20
G2-EXTRAC. VEST	1162.5	40	3x2.5+TTx2.5Cu	2.1	19.08	0.23	1.07	75x60
FASE S	900	0.3	2x4Cu	4.89	28.8	0	0.85	
A1	360	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	17.28	0.85	1.7	
A4	360	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	17.28	0.85	1.7	
E1	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.28	0.35	1.21	
FASE T	900	0.3	2x4Cu	4.89	28.8	0	0.85	
A2	360	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	17.28	0.85	1.7	
A5	360	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	17.28	0.85	1.7	
E2	180	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.28	0.31	1.16	
FASE R	900	0.3	2x4Cu	4.89	28.8	0	0.85	
A3	360	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	17.28	0.85	1.7	
A6	360	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	17.28	0.85	1.7	
A7	180	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.28	0.31	1.16	
FASE S	1000	0.3	2x4Cu	5.43	28.8	0.01	0.85	
CTRL. ACCESOS	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.22	20
CCTV	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.22	20
WIFI	250	90	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.66	1.52	20
ANTIINTR.	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.22	20
RESERVA (T)	1500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	8.15	13.2	0.78	1.63	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
G1-rack de com.(R)	12	4x2.5+TTx2.5Cu	1.34	10	368.32	0.94			16;B,C,D
G2-EXTRAC. VEST	40	3x2.5+TTx2.5Cu	1.34	10	180.24	3.93			2.5;B,C,D
FASE S	0.3	2x4Cu	1.34	10	657.16	0.76			16
A1	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	103.99	4.25			10;B,C
A4	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	103.99	4.25			10;B,C
E1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	120.97	3.14			10;B,C
FASE T	0.3	2x4Cu	1.34	10	657.16	0.76			16
A2	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	103.99	4.25			10;B,C
A5	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	103.99	4.25			10;B,C
E2	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	134.72	2.54			10;B,C
FASE R	0.3	2x4Cu	1.34	10	657.16	0.76			16
A3	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	103.99	4.25			10;B,C
A6	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	103.99	4.25			10;B,C
A7	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	10	134.72	2.54			10;B,C
FASE S	0.3	2x4Cu	1.34	10	657.16	0.76			16
CTRL. ACCESOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	10	151.99	5.53			16;B
CCTV	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	10	151.99	5.53			16;B
WIFI	90	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	10	94.09	14.44			16;B
ANTIINTR.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.32	10	151.99	5.53			16;B
RESERVA (T)	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.34	10	313.77	0.47			10;B,C,D

Subcuadro CP(0)EXT.G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	1000	0.3	2x4Cu	5.43	28.8	0.01	0.91	
CTRL. ACCESOS	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.28	20
CCTV	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.28	20
WIFI	250	90	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.66	1.57	20

ANTIINTR.	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.28	20
FASE S	2916	0.3	2x4Cu	15.85	28.8	0.02	0.92	
A1	729	77	2x4+TTx4Cu	3.17	24.8	1.03	1.96	20
A2	729	32	2x4+TTx4Cu	3.17	24.8	0.43	1.35	20
A3	729	81	2x4+TTx4Cu	3.17	24.8	1.09	2.01	20
A4	729	36	2x2.5+TTx2.5Cu	3.17	18.4	0.77	1.7	20
FASE R(PROYECT)T	1620	0.3	2x4Cu	8.8	28.8	0.01	0.92	
A5	540	40	2x4+TTx4Cu	2.35	24.8	0.4	1.31	20
A6	540	76	2x4+TTx4Cu	2.35	24.8	0.75	1.67	20
RESERVA	540	45	2x4+TTx4Cu	2.35	24.8	0.45	1.36	20
RESERVA (R)	1500	6	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.11	1.02	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x4Cu	0.99	10	487.4	1.38			16
CTRL. ACCESOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	10	140.63	6.46			16;B
CCTV	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	10	140.63	6.46			16;B
WIFI	90	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	10	89.61	15.92			16;B
ANTIINTR.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	10	140.63	6.46			16;B
FASE S	0.3	2x4Cu	0.99	10	487.4	1.38			25
A1	77	2x4+TTx4Cu	0.98	10	144.49	15.67			10;B,C
A2	32	2x4+TTx4Cu	0.98	10	245.43	5.43			10;B,C,D
A3	81	2x4+TTx4Cu	0.98	10	139.39	16.84			10;B,C
A4	36	2x2.5+TTx2.5Cu	0.98	10	175.63	4.14			10;B,C
FASE R(PROYECT)T	0.3	2x4Cu	0.99	10	487.4	1.38			25
A5	40	2x4+TTx4Cu	0.98	10	218.32	6.86			10;B,C,D
A6	76	2x4+TTx4Cu	0.98	10	145.82	15.39			10;B,C
RESERVA	45	2x4+TTx4Cu	0.98	10	204.22	7.84			10;B,C,D
RESERVA (R)	6	2x6+TTx6Cu	0.99	10	437.56	3.84			25;B,C

Subcuadro CP(0).G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
EXTRACTORES	615	0.3	3x4Cu	1.11	24.8	0	0.68	
G1-EXT.ALMACEN	37.5	73	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	18.4	0.08	0.76	20
G2-EXT.ASEOS P0	325	75	3x2.5+TTx2.5Cu	0.59	17.6	0.12	0.79	20
G3-EXT.ASEO P+1	325	90	3x2.5+TTx2.5Cu	0.59	17.6	0.14	0.82	20
FASE T	1000	0.3	2x4Cu	5.43	28.8	0.01	0.68	
CTRL. ACCESOS	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.05	20
CCTV	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.05	20
WIFI	250	90	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.66	1.34	20
ANTIINTR.	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	18.4	0.37	1.05	20
FASE R	3486.6	0.3	2x4Cu	18.95	28.8	0.02	0.7	
A1	936	31	2x2.5+TTx2.5Cu	4.07	23.76	0.86	1.55	
A5	558	38	2x2.5+TTx2.5Cu	2.43	23.76	0.62	1.32	
A8	504	53	2x2.5+TTx2.5Cu	2.19	23.76	0.79	1.48	
A11	464.4	97.5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	16.1	1.12	1.82	20
A14	421.2	98	2x2.5+TTx2.5Cu	1.83	16.1	0.86	1.56	20
A17	423	68	2x2.5+TTx2.5Cu	1.84	23.76	0.85	1.54	
E1	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	1.05	16
FASE S	3457.8	0.3	2x4Cu	18.79	28.8	0.02	0.7	
A2	936	66	2x4+TTx4Cu	4.07	32.4	1.14	1.83	
A6	558	40	2x2.5+TTx2.5Cu	2.43	23.76	0.66	1.35	
A9	378	51	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	23.76	0.57	1.26	
A12	291.6	86	2x2.5+TTx2.5Cu	1.27	16.1	0.61	1.31	20
A15	356.4	100	2x2.5+TTx2.5Cu	1.55	16.1	0.77	1.47	20
A18	757.8	66	2x2.5+TTx2.5Cu	3.29	23.76	1.47	2.17	
E2	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	1.05	16
FASE T	3376.8	0.3	2x4Cu	18.35	28.8	0.02	0.7	
A3	1026	68	2x4+TTx4Cu	4.46	32.4	1.28	1.98	
A7	558	42	2x2.5+TTx2.5Cu	2.43	23.76	0.69	1.39	
A10	378	49	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	23.76	0.54	1.24	
A13	356.4	99	2x2.5+TTx2.5Cu	1.55	16.1	0.85	1.54	20
A16	356.4	95	2x2.5+TTx2.5Cu	1.55	16.1	0.73	1.43	20

A19	522	74	2x2.5+TTx2.5Cu	2.27	23.76	1.14	1.83	
E3	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	1.05	16
FASE R	2773.8	0.3	2x4Cu	15.07	28.8	0.02	0.69	
A4	1026	70	2x4+TTx4Cu	4.46	32.4	1.32	2.01	
A20	405	70	2x2.5+TTx2.5Cu	1.76	23.76	0.83	1.52	
A21	378	66	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	16.1	0.73	1.43	20
A24	504	71	2x2.5+TTx2.5Cu	2.19	23.76	1.05	1.74	
A27	280.8	70	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	16.1	0.49	1.19	20
E4	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	11.55	0.35	1.04	16
FASE S	1918.8	0.3	2x4Cu	10.43	28.8	0.01	0.69	
A22	378	65	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	16.1	0.72	1.41	20
A25	504	69	2x2.5+TTx2.5Cu	2.19	23.76	1.02	1.71	
A28	280.8	75	2x2.5+TTx2.5Cu	1.22	16.1	0.52	1.21	20
A30	378	88	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	23.76	0.98	1.66	
A31	378	90	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	16.1	1	1.69	20
FASE T	1486.8	0.3	2x4Cu	8.08	28.8	0.01	0.68	
A23	378	63	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	16.1	0.7	1.38	20
A26	504	67	2x2.5+TTx2.5Cu	2.19	23.76	0.99	1.68	
A29	226.8	69.4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.99	16.1	0.43	1.11	20
A32	378	53	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	11.55	0.98	1.67	16
G1-CAMARAS (R)	3000	66	2x6+TTx6Cu	16.3	41.04	2.49	3.17	
RESERVA (S)	1500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	8.15	13.2	0.78	1.46	16
balizas escal.(T)	2400	0.3	2x4Cu	13.04	28.8	0.01	0.69	
modulo C1	600	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.14	0.83	20
modulo C2	600	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.14	0.83	20
modulo C3	600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.11	0.8	20
modulo C4	600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	18.4	0.11	0.8	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
EXTRACTORES	0.3	3x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			16
G1-EXT.ALMACEN	73	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	126.42	8			16;B
G2-EXT.ASEOS P0	75	3x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	123.26	8.41			0.63;B,C,D
G3-EXT.ASEO P+1	90	3x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	103.83	11.86			0.63;B,C,D
FASE T	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			16
CTRL. ACCESOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	179.14	3.98			16;B,C
CCTV	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	179.14	3.98			16;B,C
WIFI	90	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	103.83	11.86			16;B
ANTIINTR.	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	179.14	3.98			16;B,C
FASE R	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
A1	31	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	273.26	1.71			10;B,C,D
A5	38	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	228.95	2.44			10;B,C,D
A8	53	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	169.9	4.43			10;B,C
A11	97.5	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	96.24	13.8			10;B
A14	98	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	95.77	13.93			10;B
A17	68	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	135.06	7.01			10;B,C
E1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	10	137.56	2.43			10;B,C
FASE S	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
A2	66	2x4+TTx4Cu	3.75	10	212.91	7.22			10;B,C,D
A6	40	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	218.81	2.67			10;B,C,D
A9	51	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	175.95	4.13			10;B,C
A12	86	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	108.38	10.88			10;B,C
A15	100	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	93.95	14.48			10;B
A18	66	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	138.85	6.63			10;B,C
E2	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	10	137.56	2.43			10;B,C
FASE T	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
A3	68	2x4+TTx4Cu	3.75	10	207.33	7.61			10;B,C,D
A7	42	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	209.53	2.91			10;B,C,D
A10	49	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	182.44	3.84			10;B,C
A13	99	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	94.85	14.2			10;B
A16	95	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	98.64	13.13			10;B
A19	74	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	124.82	8.2			10;B,C
E3	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	10	137.56	2.43			10;B,C
FASE R	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
A4	70	2x4+TTx4Cu	3.75	10	202.03	8.02			10;B,C,D

A20	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	131.46	7.4			10;B,C
A21	66	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	138.85	6.63			10;B,C
A24	71	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	129.74	7.59			10;B,C
A27	70	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	131.46	7.4			10;B,C
E4	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	10	137.56	2.43			10;B,C
FASE S	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
A22	65	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	140.83	6.44			10;B,C
A25	69	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	133.24	7.2			10;B,C
A28	75	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	123.26	8.41			10;B,C
A30	88	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	106.06	11.36			10;B,C
A31	90	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	103.83	11.86			10;B,C
FASE T	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
A23	63	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	144.97	6.08			10;B,C
A26	67	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	136.93	6.82			10;B,C
A29	69.4	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	132.52	7.28			10;B,C
A32	53	2x1.5+TTx1.5Cu	3.75	10	105.68	4.12			10;B,C
G1-CAMARAS (R)	66	2x6+TTx6Cu	3.88	10	304.27	7.95			25;B,C
RESERVA (S)	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.88	10	456.4	0.22			10;B,C,D
balizas escal.(T)	0.3	2x4Cu	3.88	10	1867.52	0.09			25
modulo C1	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	748.94	0.23			16;B,C,D
modulo C2	8	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	748.94	0.23			16;B,C,D
modulo C3	6	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	881.89	0.16			16;B,C,D
modulo C4	6	2x2.5+TTx2.5Cu	3.75	10	881.89	0.16			16;B,C,D

Subcuadro CP(+1)INST.G

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
EXTRACTORES	1972.5	0.3	3x4Cu	3.56	24.8	0	0.91	
G1-EXT.CT	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	17.6	0.05	0.96	20
G2-EXT.INST-2	1162.5	12	3x2.5+TTx2.5Cu	2.1	17.6	0.07	0.97	20
G3-EXT.ASEO 0+1	325	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.59	17.6	0.02	0.92	20
FASE R	1407.6	0.3	2x4Cu	7.65	28.8	0.01	0.91	
A1	777.6	32	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	18.4	0.73	1.65	20
A2	450	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	18.4	0.46	1.37	20
E1	180	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	13.2	0.35	1.26	16
G4-UD.EQUIPO FRIO	2300	25	2x6+TTx6Cu	12.5	32	0.72	1.63	25
RESERVA (S)	1500	10	2x6+TTx6Cu	8.15	32	0.19	1.09	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
EXTRACTORES	0.3	3x4Cu	1.03	10	506.09	1.28			16
G1-EXT.CT	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.02	10	286.32	1.56			1.6;B,C,D
G2-EXT.INST-2	12	3x2.5+TTx2.5Cu	1.02	10	313.56	1.3			2.5;B,C,D
G3-EXT.ASEO 0+1	10	3x2.5+TTx2.5Cu	1.02	10	334.8	1.14			0.63;B,C,D
FASE R	0.3	2x4Cu	1.03	10	506.09	1.28			16
A1	32	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	10	191.83	3.47			10;B,C
A2	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.02	10	181.27	3.89			10;B,C
E1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.02	10	114.65	3.5			10;B,C
G4-UD.EQUIPO FRIO	25	2x6+TTx6Cu	1.03	10	332.22	6.67			25;B,C
RESERVA (S)	10	2x6+TTx6Cu	1.03	10	420.51	4.16			25;B,C

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

C.T.E. D.B. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. SU 8
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

DETERMINACIÓN DE ÍNDICE Ne (frecuencia esperada de impactos)

$$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6}$$

Ng : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año.km2)
Ng = 1,5

Ae : Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m2)
Ae = 16579

C1 : Coeficiente relacionado con el entorno
C1 = 1 (Aislado)

Ne = 0,024869

DETERMINACIÓN DE ÍNDICE Na (riego admisible)

$$Na = \frac{5.5}{C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5} 10^{-3}$$

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción
C2 = 1 (Estructura de hormigón y cubierta de hormigón)

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio
C3 = 1 (Otros contenidos)

C4: Coeficiente en función del uso del edificio
C4 = 3 (Uso de pública concurrencia)

C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio
C5 = 1 (Resto de edificios)

Na = 0,001833

EFICIENCIA REQUERIDA, E

$$E = 1 - \frac{Na}{Ne}$$

E = 0,93 NIVEL DE PROTECCIÓN 3

JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE TIERRAS

Tipo de terreno en el que se encuentra la instalación:	**Valor de la resistividad (ohmios)**	**Código**
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50	H
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500	P
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3000	S

Terreno seleccionado:			P	
Tipo de electrodo empleado:	**Longitud (m)**	**Valor de la resistencia (ohmios)**	**Unidades**	**Conductividad**
Conductor desnudo enterrado horizontalmente	465	2,151	1	0,66428571
Pica de acero cobreado 14mm y 2 metros	2	250,000	28	0,112
Placa de cobre enterrada	0	0,000	0	0
	Perímetro			
		Resistencia total a tierra		**1,29**

CAJA ESCÉNICA DE TEATRO EN ESTEPONA (Málaga)

Dimensionado de un Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos en caso de Incendio



COLT SYSTEMS

CONTROL DE TEMPERATURA Y EVACUACIÓN DE HUMOS
VENTILACIÓN POR IMPULSOS EN PARKINGS
SIMULACIÓN COMPUTERIZADA DE FLUIDOS
PROTECCIÓN SOLAR
CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN INDUSTRIAL
SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

ALCANCE DEL ESTUDIO

Estudio técnico para el dimensionado de un Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos (SCTEH) en caso de incendio en la caja escénica (sector de incendio) de un teatro en Estepona, Málaga.

DATOS DE PARTIDA

El sector de incendio dispone de cubierta al exterior, por lo que se propone implementar un SCTEH de forma natural.

Para el dimensionado del SCTEH es necesario determinar el uso de cada zona estudiada:

Nave (sala)	Superficie	Altura media	Uso	Rociadores
Caja Escénica	<400 m2	21,35 m	Teatro (Caja Escénica)	Sí (68ºC)

En el presente estudio técnico se realizan los cálculos considerando el sector de incendio indicado anteriormente con un sistema de rociadores automáticos de extinción de incendios con temperatura de activación de 68ºC.

DIMENSIONADO DEL SISTEMA DE EVACUACION DE HUMOS EN CASO DE INCENDIO

Objetivos básicos del sistema

El objetivo básico del sistema es la protección de las personas que se encuentren en el sector de incendio Caja Escénica.

En segundo plano está facilitar la intervención eficaz de los bomberos en unas condiciones de visibilidad y calor adecuadas, así como reducir los daños producidos por el humo y el agua durante la extinción.

Además, la evacuación de calor permite que el SCTEH colabore activamente en la mejora de la estabilidad estructural del edificio.

Criterios de diseño

Norma UNE 23585: Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio (SCTEH).

Dimensionado del sistema

Parámetros de diseño

Se propone un sistema de evacuación de humos por tiro natural mediante la instalación de aireadores en cubierta.

El criterio establecido en la norma UNE 23585 especifica que, en los casos de evacuación de humos por tiro natural, la superficie máxima para conformar un depósito de humo es de 2.000 m2 y la longitud máxima en su eje longitudinal no puede superar los 60 m.

Asimismo, conforme la UNE 23585:

- La capa de humos sobre las rutas de evacuación debe estar a una altura mínima de 3,0 m (edificios públicos, como teatros).
- La temperatura de diseño de los gases en la capa flotante no excederá de 200ºC cuando las vías de evacuación pasen por debajo del depósito de humos.
- Para el uso del edificio como teatro (con rociadores), se considerará el siguiente modelo de incendio de diseño:

	Área de incendio	Perímetro de incendio	Potencia calorífica específica
Teatro (caja escénica)	20,25 m^2	18 m	250 kW/m^2

Según estos criterios descritos, se establecerá un único depósito de humos con una altura libre de humos de 3 m sobre el nivel del suelo de la caja escénica: la altura mínima establecida según la UNE 23585:2004.

Los aireadores se ubicarán en el punto más elevado posible en cubierta (en la cota +43,35m) y homogéneamente distribuidos.

Aportación de aire

Para el buen funcionamiento del SCTEH es necesaria una aportación de aire, ya sea natural o mecánica.

Como hipótesis, para la aportación de aire se ha considerado una relación entre la superficie aerodinámica de evacuación de humos y la de entrada de aire fresco para reposición igual a la unidad: AvCv/AiCi=1/1.

La aportación de aire de reemplazamiento se propone natural, y debe quedar garantizada a través de ventanas, puertas u otro hueco de comunicación con otro sector (deben estar abiertas para que el SCTEH funcione). No obstante, en caso de no poder garantizar el citado aporte de aire, desde Colt España, S.A. pueden proponerse aireadores diseñados para tal fin y que se accionarían simultáneamente con los aireadores de evacuación de humos situados en cubierta.

Resultados del cálculo

Bajo estas condiciones se obtienen los siguientes resultados:

Nº Depósitos de humo diseñados por sector de incendio		Uno	
Altura de la nave/sala (altura de evacuación de los humos)	**H** (m)	21,35	m
Altura libre de humos considerada	**Y** (m)	3,0	m
Espesor de la capa de humos admisible	**db** (m)	18,35	m
Masa de humos generada	$\mathbf{M_l}$ (Kg/s)	17,58	Kg/s
Rendimiento calorífico	**q** (kW/m^2)	250	Kw/m^2
Pot. calorífica convectiva del incendio	**Qf** (kW)	4.050	Kw
Incremento de temperatura en la capa de humo	**θ** (K)	48,0	K
Relación superficie salida / superficie entrada (AvCv/AiCi)		1/1	
Superficie aerodinámica para evacuación de humos		**3,03**	**m^2**
Modelo de aireador COLT propuesto:		**FLD/3E/RN**	
Número de aireadores propuestos:		**1**	**ud**

En la tabla anterior se presenta la superficie aerodinámica necesaria para la evacuación del humo producido en un incendio en el sector de incendio constituido por la caja escénica. Para implementar dicha superficie se propone instalar el aireador COLT FIRELIGHT DUO/RN, con atenuación acústica del conjunto de R'w=49dB:

1 ud. aireador COLT FLD/3E/2000/2500/T/RN/T/P2BD/FS93/N5-1/X/W2

El aireador COLT FLD/3E/RN se ha de instalar sobre un zócalo recto de 350mm de alto sobre la cubierta. Este zócalo podría ser de chapa de acero galvanizado o en aluminio.

NOTA 1: El presente estudio técnico se ha considerado los datos de partida explicitados en el mismo, si no fuesen correctos, el estudio técnico se debe rehacer de nuevo.

NOTA 2: Según normativa UNE 23585, un falso techo se puede considerar que no interfiere en el ascenso del penacho de humo si el 25% de su superficie es superficie libre de paso. En el presente estudio técnico se ha considerado que no existe

obstáculo alguno para el ascenso del penacho de humo. En caso contrario se debe rehacer el estudio técnico.

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Cuadro de control para los aireadores

El aireador se gobierna desde un cuadro electro-neumático de control para maniobra multifuncional del mismo en régimen de evacuación de humos en caso de incendio.

Evacuación de humos: Los aireadores abren automáticamente de forma manual por accionamiento del pulsador de emergencia del cuadro de control, o a partir de señal de emergencia proveniente del sistema de detección. El aireador también lleva un fusible térmico tarado a 93ºC que permitiría la apertura del equipo en el caso de fallo del sistema de apertura manual/automático.

Ventilación diaria: No se prevé el uso del aireador para realizar una ventilación natural diaria, como es habitual en la industria o en centros comerciales. En este supuesto, los aireadores de cubierta se abrirían y cerrarían manualmente a voluntad desde el cuadro de control, mientras que un sensor electrónico de lluvia garantizaría el cierre de los aireadores en caso de lluvia.

RELACIÓN DE EQUIPOS INTEGRANTES DEL SISTEMA

1 Ud. aireador **COLT FLD/3E/2000/2500/T/RN/T/P2BD/FS93/N5-1/X/W2** para evacuación de humos en caso de incendio.
Aireador de alta calidad con compuertas RN especialmente aisladas para una atenuación acústica de R'w=49dB (especial para auditorios y teatros).
Maniobra mediante dos cilindros neumáticos PODV 40/16-1100-8, con presión de trabajo entre 6-10 bar; con fusible térmico de apertura de emergencia tarado a 93ºC de temperatura.
Aireadores diseñados para doble uso: como elementos de ventilación y para evacuación de humos en caso de incendio.
Marcado CE conforme la norma EN 12101-2, con la siguiente clasificación: SL574 WL2739 T(00) RE1000 B300 E.
El aireador COLT FLD/3E también ha satisfecho en laboratorio externo los estándares EN 12207 (permeabilidad del aire), EN12208 (estanqueidad al agua) y EN12210 (resistencia al viento). Asimismo, el aireador COLT FLD/3E está clasificado como GS Bau 18 (resistencia a caídas).
Dimensiones: 2.000 x 2.500 mm.
Superficie aerodinámica: 3,25 m^2.

1 Cuadro electroneumático de control **COLT mod. K/1Z-FA-EIO-PN-SO**, para gobierno de los aireadores en régimen de evacuación automática de humos en caso de incendio.

1 **Circuito neumático en tubo de cobre doble** desde el cuadro de control a los aireadores, incluyendo accesorios de conexionado, soportaciones y calderín de reserva.

ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

FIRELIGHT DUO RN (COLT FLD/3E/2000/2500/T/RN/T/P2BD/FS93/N5-1/X/W2)

FLD/3E Equipo estático de ventilación-evacuación de humos por tiro natural sin consumo de energía, diseñado de acuerdo con EN 12101-2 (con marcado CE para evacuación de humos), realizado con componentes de alta calidad. Precisan mínimo mantenimiento y debido a su diseño y ligereza pueden ser instalados en cualquier tipo de cubierta.

El aireador COLT FLD/3E también ha satisfecho en laboratorio externo los estándares EN 12207 (permeabilidad del aire), EN12208 (estanqueidad al agua) y EN12210 (resistencia al viento). Asimismo, el aireador COLT FLD/3E está clasificado como GS Bau 18 (resistencia a caídas).

T Base con rotura de puente térmico.

RN Compuertas con atenuación acústica de R'w=49dB, con el espectro acústico siguiente:

Type	Airborne sound insulation R (dB) Octave band centre frequency (Hz)						R_w
FLD	125	250	500	1000	2000	4000	dB
RN	31.0	39.6	43.6	52.0	59.9	57.9	49.0

La compuerta RN tiene un valor de U: 0,5 W/m²K.
El conjunto total FLD/3E/2000/2500/RN tiene un valor de U: 0,53 W/m²K.

T Los controles se ubican en un canal de aluminio.

P2BD Las compuertas abren y cierran por presión mediante dos cilindros neumáticos de doble efecto, con enclavamiento de seguridad al final de la carrera. Los cilindros disponen de un lubricante permanente especial y precisan muy bajo mantenimiento.

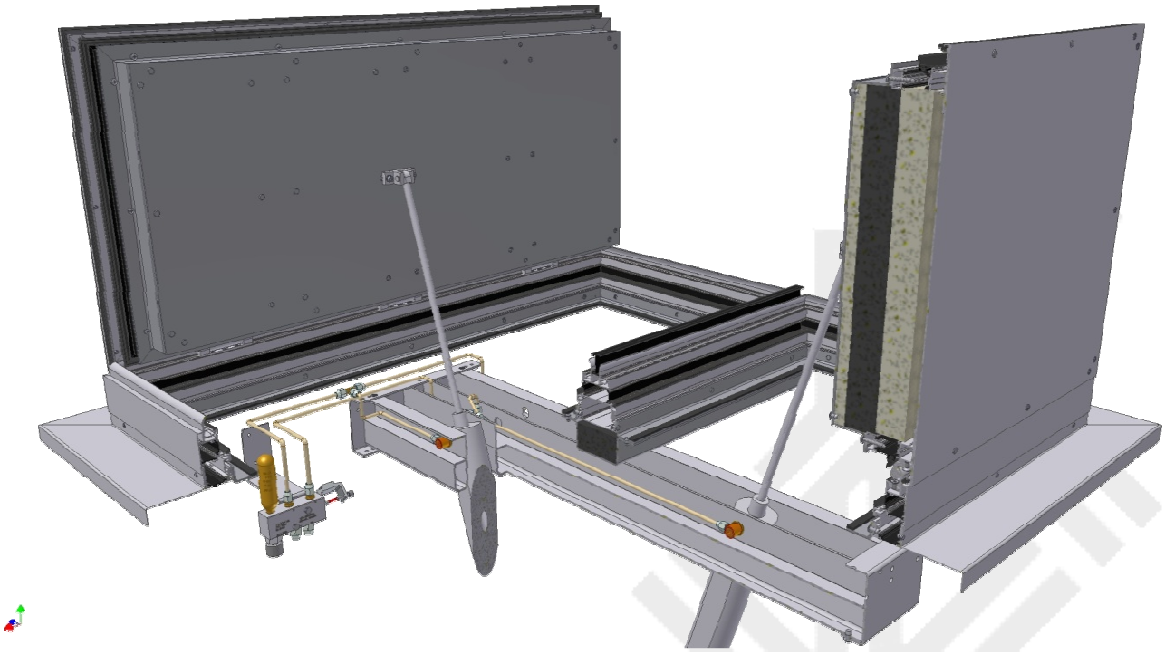
FS93 El aireador está equipado con un dispositivo autónomo de apertura de emergencia por ampolla fusible a 93ºC (apertura de emergencia).

N5-1 Pestañas de la base para montaje sobre zócalo de acoplamiento a cubierta. El zócalo (no incluido en el equipo) debe ser de 350mm de altura.

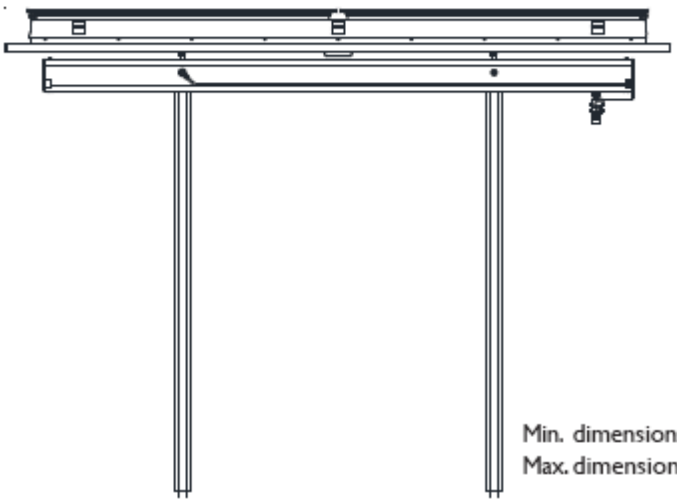
X Terminación en aluminio (no lacado en RAL)

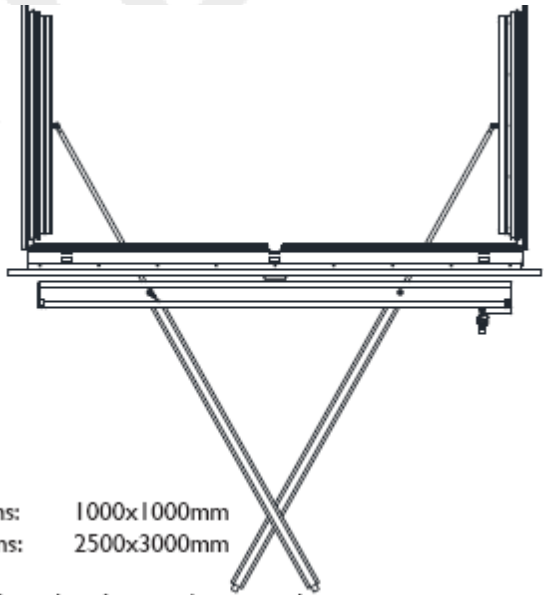
W2 Con paravientos para optimizar la superficie aerodinámica.

FIRELIGHT DUO RN **(COLT FLD/3E/2000/2500/T/RN/T/P2BD/FS93/N5-1/X/W2)**



With control channel controls (T)





Min. dimensions: 1000x1000mm
Max. dimensions: 2500x3000mm

ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

CUADRO ELECTRONEUMATICO COLT K

Armario electro-neumático para control de aireadores estáticos COLT permitiendo las siguientes prestaciones:

Evacuación de humos en caso de incendio: apertura automática/manual en caso de incendio.

Opcional: Ventilación diaria, bien por tiro natural o bien en relación con otros equipos de ventilación.

1Z Control de todos los aireadores una zona (todos abren/cierran simultáneamente).

FA Fuente de alimentación para mantener el cuadro activo.

EIO Apertura automática de los aireadores a través de señal del sistema de detección existente.

PN Pulsador exclusivamente neumático de emergencia para maniobra de Bomberos.

SO Señalización óptica y acústica: sinóptico de situación, leds indicadores de funciones y alarma acústica.



Tramos de tubería de Cobre

TRAMO	Material	Diámetro mm	Diámetro DN	Caudal m3/h	velocidad m/s	Pérdidas mmca/m	Longitud real m	Pérdida accesorios C	T	V	R		m.c.a.	Pérdida tubería m.c.a.	Perdidas tramo m.c.a.
RETORNO agrupación	Cobre	20	22	0,66	0,584	13,397	136	0	0	0	0		0,000	1,822	1,822
T2	Cobre	26	28	1,32	0,691	13,513	80	0	0	0	0		0,000	1,081	1,081
T3	Cobre	26	28	1,98	1,036	30,405	67	0	0	0	0		0,000	2,037	2,037
T4	Cobre	33	35	2,64	0,858	15,816	75	0	0	0	0		0,000	1,186	1,186
T5	Cobre	33	35	3,3	1,072	24,713	32	4	2	3	1		0,554	0,791	1,345
T6	Cobre	33	35	3,96	1,287	35,587		0	0	0	0		0,000	0,000	0,000
T7	Cobre	39	42	4,62	1,075	20,293		2	0	0	0		0,088	0,000	0,088
T8	Cobre	39	42	5,28	1,228	26,524		0	0	0	0		0,000	0,000	0,000
T9	Cobre	39	42	5,94	1,382	33,569		0	0	0	0		0,000	0,000	0,000
1º solar	Cobre	51	54	6,6	0,898	9,911	110	22	6	3	1		0,985	1,090	2,075

Tramos de tubería de Acero

	TRAMO	Material	Diámetro mm	Diámetro DN	Caudal m3/h	velocidad m/s	Pérdidas mmca/m	Longitud real m	Pérdida accesorios C	T	V	R	m.c.a.	Pérdida tubería m.c.a.	Perdidas tramo m.c.a.
1	colector general	Acero	105,3	L(4")	66,00	2,106	30,202	59	7	1	1	0	1,562	1,782	3,344

DIMENSIONADO ENTRE PUESTO DE CONTROL Y PUNTO DE DISEÑO

Situación Punto de diseño: ***Planta +3***

Presión requerida en punto de diseño 'pd' (Tabla 6)	1,7 bares	Para Riesgo Ordinario Grupo 3	
Diferencia de cota entre puesto control y punto de diseño 'ps'	1,5 bares		
Presión disponible en equipo seleccionado:	4,5 bares		
Presión máxima que puede usarse:	1,300 bares		
Pérdida de carga máxima en tubería 'pf'	3,344 m.c.a.	**CUMPLE**	

El resto de redes se aprecian en los ficheros CUENCA1 y CUENCA2

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DE LA INSTALACIÓN	
Tipo de uso del edificio:	Público
Periodo de retorno:	10 años
Duración de la lluvia:	10,00 min.
Intensidad de la lluvia:	110,00 mm/h
Distancia máxima entre inodoro y bajante:	1,00 m
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante:	2,00 m
Diámetro máximo en conductos curvos:	800,00 mm
Diámetro mínimo en derivaciones:	32,00 mm
Diámetro mínimo en bajantes sin inodoro:	50,00 mm
Diámetro mínimio en bajantes con inodoro:	100,00 mm
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	40,00 mm
Diámetro mínimo en colectores con inodoro:	50,00 mm
Diámetro mínimo en canaletas semicirculares:	100,00 mm
Área máxima en canaletas rectangulares:	1000,00 cm²
Área mínima en canaletas rectangulares:	10,00 cm²

MÉTODOS DE CÁLCULO

Teoría para el cálculo

Flujo en las conducciones Horizontales

El flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

- *V: Velocidad del flujo, en m/s*
- *R: Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.*
- *J: Pendiente de la tubería en % (ó cm/m).*
- *n: Coeficiente de Manning.*

Si tenemos en cuenta que el caudal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

- *S: Superficie transversal del flujo de agua en m^2.*
- *Q: Caudal volumétrico en m^3/s.*

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Flujo en las conducciones Verticales

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left(\frac{Q}{D}\right)^{0.4}$$

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

Donde:

- *VT: es la velocidad terminal en m/s.*
- *LT: es la distancia terminal en m.*
- *Q: es el caudal en Lits/sg.*
- *D: es el diametro interior en mm.*

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería “D” y de la relación “r” entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas fecales

Red de pequeña evacuación de aguas resiudales.

Derivaciones individuales.

La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

APARATOS SANITARIOS				
	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo del sifón y/o derivación individual (mm)	
Tipo de aparato sanitario	*Uso privado*	*Uso público*	*Uso privado*	*Uso público*
Lavamanos	1,00	2,00	32,00	40,00
Lavabo	1,00	2,00	32,00	40,00
Ducha	2,00	3,00	40,00	50,00
Bañera de 1,40 m o más	3,00	4,00	40,00	50,00
Bañera de menos de 1,40 m	3,00	4,00	40,00	50,00
Bidé	2,00	3,00	32,00	40,00
Inodoro con cisterna	4,00	5,00	100,00	100,00
Inodoro con fluxor	8,00	10,00	100,00	100,00
Urinarios con grifo temporizado	0,00	4,00	0,00	50,00
Urinarios con cisternas c/u	0,00	4,00	0,00	50,00
Fregadero doméstico	3,00	6,00	40,00	50,00
Fregadero no doméstico	0,00	2,00	25,00	40,00
Lavavajillas doméstico	3,00	6,00	40,00	50,00
Lavavajillas industrial (20 servicios)	3,00	6,00	40,00	50,00
Lavadero	3,00	0,00	40,00	0,00
Lavadora doméstica	3,00	6,00	40,00	50,00
Lavadora industrial (8 kg)	3,00	6,00	40,00	50,00
Grifo aislado	1,00	2,00	32,00	40,00
Grifo garaje	1,00	2,00	32,00	40,00
Vertedero	0,00	8,00	0,00	100,00
Equipos climatización P<50kW	3,00	4,00	40,00	50,00
Equipos climatización 50<P<250KW< td>	3,00	4,00	40,00	50,00
Equipos climatización 250<P<500KW< td>	3,00	4,00	40,00	50,00
Equipos climatización P>500 kW	3,00	4,00	40,00	50,00
Cabina de hidromasaje	3,00	4,00	40,00	50,00
Vivienda baño	15,00	0,00	100,00	0,00
Vivienda baño+aseo	20,00	0,00	100,00	0,00
Vivienda 2 baños	20,00	0,00	100,00	0,00
Aseo	8,00	0,00	100,00	0,00
Aseo con ducha	8,00	0,00	100,00	0,00
Baño con ducha	8,00	0,00	100,00	0,00
Baño con bañera pequeña	8,00	0,00	100,00	0,00
Baño con bañera grande	8,00	0,00	100,00	0,00
Cocina doméstica pequeña	6,00	12,00	50,00	63,00
Cocina doméstica con lavadora	9,00	18,00	50,00	63,00
Lavadero con lavadora	5,00	8,00	40,00	50,00

Botes sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

RAMALES COLECTORES			
	Máximo número de UDs		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

BAJANTES RESIDUALES				
	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
Diámetro mm	*Hasta 3 plantas*	*Más de 3 plantas*	*Hasta 3 plantas*	*Más de 3 plantas*
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Colectores horizontales de aguas residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

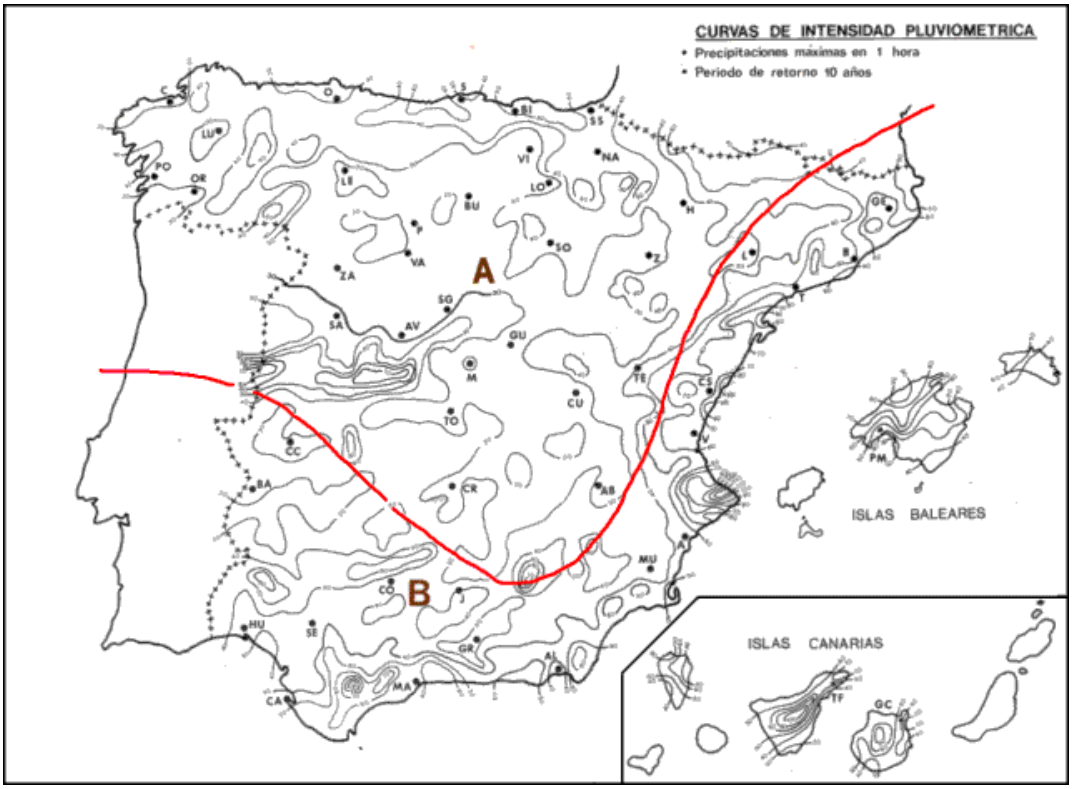
COLECTORES HORIZONTALES			
	Máximo número de UDs		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*
50	--	20	25
63	--	24	29
75	--	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

Derivaciones individuales.

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica.



Canalones.

El caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, en función del diámetro y de la pendiente, viene determinado en la tabla siguiente:

CANALONES						
	Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m^2 (Im=100mm/h)			Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m^2 (Im=110,00mm/h)		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*	*1%*	*2%*	*4%*
100	45	65	95	40,91	59,09	86,36
125	80	115	165	72,73	104,55	150,00
150	125	175	255	113,64	159,09	231,82
200	260	370	520	236,36	336,36	472,73
250	475	670	930	431,82	609,09	845,45

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular

Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

BAJANTES PLUVIALES		
Diámetro del bajante (mm)	Superficie en proyeccion horizontal servida, m^2 (Im=100mm/h)	Superficie en proyeccion horizontal servida, m^2 (Im=110,00mm/h)
50	65	59,09
63	113	102,73
75	177	160,91
90	318	289,09
110	580	527,27
125	805	731,82
160	1544	1403,64
200	2700	2454,55

Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES						
	Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m^2 (Im=100mm/h)			Max. superficie de cubierta en proyección horizontal m^2 (Im=110,00mm/h)		
Diámetro mm	*1%*	*2%*	*4%*	*1%*	*2%*	*4%*
90	125	178	253	113,64	161,82	230,00
110	229	323	458	208,18	293,64	416,36
125	310	440	620	281,82	400,00	563,64
160	614	862	1228	558,18	783,64	1116,36
200	1070	1510	2140	972,73	1372,73	1945,45
250	1920	2710	3850	1745,45	2463,64	3500,00
315	3090	4589	6500	2809,09	4171,82	5909,09

2.2.3.- Dimensionado de la red de ventilación

Se utilizarán válvulas de aireación en el extremo superior de las bajantes.

Accesorios

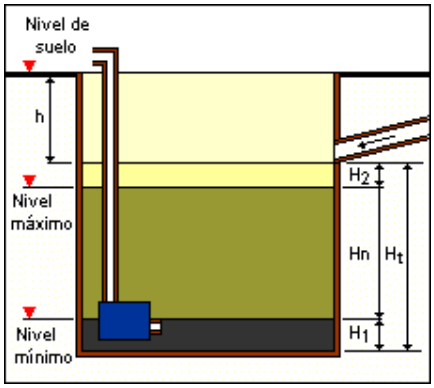
Dimensionado de Arquetas

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta.

ARQUETAS			
Descripción	Diámetro del colector de salida(mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100	0.4	0.4
50x50	150	0.5	0.5
60x60	200	0.6	0.6
60x70	250	0.6	0.7
70x70	300	0.7	0.7
70x80	350	0.7	0.8
80x80	400	0.8	0.8
80x90	450	0.8	0.9
90x90	500	0.9	0.9

Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

Dimensionado del depósito de recepción



El dimensionado del depósito ha de hacerse de tal manera que se limite el número de arrancadas de la bomba y según la expresión:

$$V_N = \frac{3600}{N_A} \cdot C_B \cdot \frac{1}{1000}$$

Donde:

- V_N: *es el volumen neto del depósito de recepción.*
- C_B: *es el caudal de la bomba en Lits/sg.*
- N_A: *es el número de arranques de la bomba/hora.*

Tendremos la altura neta H_N del depósito en función de V_N y de la superficie en planta S, según la expresión:

$$H_N = \frac{V_N}{S}$$

La superficie S depende de las dimensiones de la bomba y del número de ellas que se vayan a instalar.

A partir de la altura H_N, podemos obtener la altura efectiva H_E, teniendo en cuenta:

a. Hay que dejar una altura H1 entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida
b. Dejar una altura mínima H2 entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida

$$H_E = H_1 + H_N + H_2$$

Finalmente, la altura total H_T, la podremos tener una vez que se le añada la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería H, para obtener la profundidad total del depósito:

$$H_T = H_E + H$$

Dispositivo de elevación

El caudal de aguas fecales que se necesita evacuar se estima con el método de las Unidades de Descarga y el cálculo de probabilidades.

El coeficiente de simultaneidad de uso puede calcularse mediante la expresión:

$$C_S = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Donde:

- *C_S: es el coeficiente de simultaneidad.*
- *N: es el número de aparatos sanitarios.*

Si hacemos N igual al número de UDs, , podemos obtener el caudal de aportación mediante la expresión:

$$Q_A = Q \cdot C_S = 0.47 \cdot UDs \cdot \frac{1}{\sqrt{UDs-1}}$$

El caudal de la bomba debe ser siempre igual o mayor al caudal de aportación más un incremento de mayoración de este según:

$$Q_B = Coef_{Mayoracion} \cdot Q_A$$

LISTADO DE ARQUETAS

LISTADO DE ARQUETAS							
Referencia	Tamaño	Diámetro tubo (mm)	Nº UDR	Superf. Pluvial (m²)	NºApar. residuales	NºApar. pluviales	NºInodoros
Arqueta-8	60x60/Hmin:0,17 m	200,00	0,00	112,0 m²	0	2	0
Arqueta-9	60x60/Hmin:0,48 m	200,00	0,00	347,0 m²	0	3	0
Arqueta-30	60x60/Hmin:0,95 m	200,00	0,22	529,0 m²	0	21	0
Arqueta-31	60x60/Hmin:1,21 m	200,00	0,22	529,0 m²	0	21	0
Arqueta-5	60x60/Hmin:0,32 m	200,00	12,00	0,0 m²	2	0	0
Arqueta-6	60x60/Hmin:0,68 m	200,00	12,00	0,0 m²	2	0	0
Arqueta-7	60x60/Hmin:0,93 m	200,00	12,00	0,0 m²	2	0	0
Arqueta-26	60x60/Hmin:0,64 m	200,00	180,00	0,0 m²	51	0	20
Arqueta-27	60x60/Hmin:0,36 m	200,00	132,00	0,0 m²	36	0	16
Arqueta-28	60x60/Hmin:0,27 m	200,00	108,00	0,0 m²	30	0	12
Arqueta-29	60x60/Hmin:0,15 m	200,00	66,00	0,0 m²	18	0	6
Arqueta-3	60x60/Hmin:0,55 m	200,00	0,12	351,0 m²	0	13	0
Arqueta-4	60x60/Hmin:0,14	200,00	12,00	0,0 m²	2	0	0

	m						
Arqueta-38	60x60/Hmin:0,13 m	200,00	9,00	0,0 m²	1	0	0
Arqueta-39	60x60/Hmin:0,32 m	200,00	30,00	0,0 m²	4	0	0
Arqueta-1	60x60/Hmin:0,13 m	200,00	0,06	251,0 m²	0	8	0
Arqueta-2	60x60/Hmin:0,30 m	200,00	0,06	306,0 m²	0	9	0
Arqueta-25	60x60/Hmin:0,50 m	200,00	48,00	0,0 m²	15	0	4
Arqueta-37	60x60/Hmin:0,22 m	200,00	15,00	0,0 m²	3	0	0
Arqueta-24	60x60/Hmin:0,44 m	200,00	34,00	0,0 m²	11	0	2
Arqueta-23	60x60/Hmin:0,22 m	200,00	25,00	0,0 m²	8	0	2
Arqueta-22	60x60/Hmin:0,17 m	200,00	16,00	0,0 m²	5	0	2
Arqueta-18	60x60/Hmin:1,61 m	200,00	99,00	0,0 m²	21	0	7
Arqueta-19	60x60/Hmin:1,90 m	200,00	99,00	0,0 m²	21	0	7
Arqueta-20	60x60/Hmin:2,19 m	200,00	99,00	0,0 m²	21	0	7
Arqueta-21	60x60/Hmin:2,51 m	200,00	279,00	0,0 m²	72	0	27
Arqueta-16	60x60/Hmin:1,25 m	200,00	12,00	0,0 m²	2	0	0
Arqueta-17	60x60/Hmin:1,40 m	200,00	99,00	0,0 m²	21	0	7
Arqueta-36	60x70/Hmin:1,73 m	250,00	0,08	2.016,0 m²	0	18	0
Arqueta-33	60x60/Hmin:1,87 m	200,00	0,22	1.220,0 m²	0	28	0
Arqueta-34	70x80/Hmin:2,08 m	350,00	0,30	3.411,0 m²	0	47	0
Arqueta-35	60x70/Hmin:1,96 m	250,00	0,08	2.191,0 m²	0	19	0
Arqueta-32	60x60/Hmin:1,46 m	200,00	0,22	1.179,0 m²	0	27	0
Arqueta-14	60x70/Hmin:1,10 m	250,00	0,08	1.556,0 m²	0	14	0
Arqueta-15	60x70/Hmin:1,48 m	250,00	0,08	1.655,0 m²	0	15	0
Arqueta-13	60x70/Hmin:1,00 m	250,00	0,08	1.556,0 m²	0	14	0
Arqueta-10	60x60/Hmin:0,66 m	200,00	0,00	347,0 m²	0	3	0
Arqueta-11	60x60/Hmin:0,15 m	200,00	0,04	385,0 m²	0	5	0
Arqueta-12	60x60/Hmin:0,46 m	200,00	0,04	955,0 m²	0	7	0

LISTADO DE GRUPOS ELEVADORES

GRUPO ELEVADOR-1

DEPOSITO				
H1(m)	*H2(m)*	*Hn(m)*	*He(m)*	*Ht(m)*
0,20	0,10	0,64	0,94	1,44
Nºarq	*Sup(m²)*	*Vn(m³)*	*Ve(m³)*	*VT(m³)*
12,00	1,0	0,64	0,94	1,44
BOMBA				
Q(dm³/s)	*Cs*	*QA(dm³/s))*	*Mayoracion (%)*	*QB(dm³/s)*
2,500	0,30	1,701	125,00	2,126

LISTADO DE RESULTADOS EN TUBERÍAS/CANALETAS

Referencia	Tipo Red	Tamaño/Material	Tipo Tramo	Long. (m)	Nº UDS	Sup. Pluvial (m²)	Qeq (dm³/s)
Tubería-260	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	2,33	279,00	0,0	131,130
Tubería-296	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	15,73	180,00	0,0	84,600
Tubería-295	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	3,22	132,00	0,0	62,040
Tubería-334	Pluvial	DN315 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	3,54	0,30	3.411,0	4.453,391
Tubería-331	Pluvial	DN200 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	9,84	0,22	1.220,0	1.592,881
Tubería-330	Pluvial	DN200 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	19,37	0,22	1.179,0	1.539,353
Tubería-293	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	3,87	108,00	0,0	50,760
Tubería-291	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,82	66,00	0,0	31,020
Tubería-342	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	6,26	0,12	351,0	458,306
Tubería-288	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,49	66,00	0,0	31,020
Tubería-321	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	11,36	0,22	529,0	690,742
Tubería-299	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	11,82	0,22	529,0	690,742
Tubería-242	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	66,00	0,0	31,020
Tubería-206	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	13,01	0,12	351,0	458,306
Tubería-99	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,46	33,00	0,0	15,510
Tubería-98	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña	3,45	6,00	0,0	2,820

			evacuación				
Tubería-113	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,33	2,00	0,0	0,940
Tubería-205	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	11,52	0,06	306,0	399,528
Tubería-154	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	33,00	0,0	15,510
Tubería-230	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,00	0,12	351,0	458,306
Tubería-115	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,15	4,00	0,0	1,880
Tubería-202	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	7,55	0,06	251,0	327,723
Tubería-118	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,88	4,00	0,0	1,880
Tubería-114	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,15	2,00	0,0	0,940
Tubería-201	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,41	0,06	251,0	327,723
Tubería-120	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,90	2,00	0,0	0,940
Tubería-139	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,06	251,0	327,723
Tubería-50	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	151,0	197,139
Tubería-101	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	10,00	0,0	4,700
Tubería-96	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,09	5,00	0,0	2,350
Tubería-49	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,37	0,00	151,0	197,139
Tubería-66	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,42	0,06	100,0	130,584
Tubería-103	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,55	5,00	0,0	2,350
Tubería-97	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,09	5,00	0,0	2,350
Tubería-108	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,05	17,00	0,0	7,990
Tubería-107	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,09	5,00	0,0	2,350
Tubería-74	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,32	0,04	50,0	65,297
Tubería-71	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,36	0,02	0,0	0,009
Tubería-75	Pluvial	DN110 / PVC	Colector	2,11	0,02	50,0	65,287

		SERIE B M1	colgante				
Tubería-67	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,49	0,00	25,0	32,639
Tubería-112	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,73	12,00	0,0	5,640
Tubería-72	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	2,88	0,02	25,0	32,648
Tubería-102	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,33	12,00	0,0	5,640
Tubería-110	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,20	12,00	0,0	5,640
Tubería-106	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	4,00	0,0	1,880
Tubería-69	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,49	0,00	25,0	32,639
Tubería-73	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,46	0,02	0,0	0,009
Tubería-68	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,36	0,02	0,0	0,009
Tubería-111	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,69	8,00	0,0	3,760
Tubería-104	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	4,00	0,0	1,880
Tubería-78	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,57	0,02	50,0	65,287
Tubería-76	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,49	0,00	25,0	32,639
Tubería-109	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,71	4,00	0,0	1,880
Tubería-105	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	4,00	0,0	1,880
Tubería-81	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	2,00	0,02	25,0	32,648
Tubería-79	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,36	0,02	0,0	0,009
Tubería-185	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,46	33,00	0,0	15,510
Tubería-184	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,45	6,00	0,0	2,820
Tubería-80	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	3,04	0,00	25,0	32,639
Tubería-64	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,49	0,00	25,0	32,639
Tubería-158	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,15	4,00	0,0	1,880
Tubería-160	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,88	4,00	0,0	1,880
Tubería-159	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,15	2,00	0,0	0,940

Tubería-203	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,64	0,00	55,0	71,806
Tubería-162	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,90	2,00	0,0	0,940
Tubería-161	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,15	2,00	0,0	0,940
Tubería-204	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,41	0,06	45,0	58,778
Tubería-200	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,33	2,00	0,0	0,940
Tubería-141	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,06	45,0	58,778
Tubería-51	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	45,0	58,750
Tubería-187	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	10,00	0,0	4,700
Tubería-186	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,09	5,00	0,0	2,350
Tubería-82	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	5,75	0,06	0,0	0,028
Tubería-189	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,55	5,00	0,0	2,350
Tubería-85	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,46	0,06	0,0	0,028
Tubería-83	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,44	0,02	0,0	0,009
Tubería-198	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,05	17,00	0,0	7,990
Tubería-197	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,09	5,00	0,0	2,350
Tubería-48	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,32	0,00	45,0	58,750
Tubería-188	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,09	5,00	0,0	2,350
Tubería-88	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	4,79	0,04	0,0	0,019
Tubería-86	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,46	0,02	0,0	0,009
Tubería-199	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,73	12,00	0,0	5,640
Tubería-87	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	4,79	0,02	0,0	0,009
Tubería-190	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,33	12,00	0,0	5,640

Tubería-195	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,20	12,00	0,0	5,640
Tubería-84	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,45	0,02	0,0	0,009
Tubería-194	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	4,00	0,0	1,880
Tubería-298	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	6,61	0,00	65,0	84,861
Tubería-196	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,69	8,00	0,0	3,760
Tubería-192	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	4,00	0,0	1,880
Tubería-297	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,42	0,10	113,0	147,575
Tubería-193	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,71	4,00	0,0	1,880
Tubería-191	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	4,00	0,0	1,880
Tubería-116	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,15	2,00	0,0	0,940
Tubería-232	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,10	113,0	147,575
Tubería-143	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,04	113,0	147,547
Tubería-52	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	45,0	58,750
Tubería-46	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,37	0,00	45,0	58,750
Tubería-292	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,48	42,00	0,0	19,740
Tubería-95	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,55	0,04	68,0	88,797
Tubería-90	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	9,02	0,00	68,0	88,778
Tubería-241	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	42,00	0,0	19,740
Tubería-152	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	21,00	0,0	9,870
Tubería-130	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,38	21,00	0,0	9,870
Tubería-94	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,55	0,04	0,0	0,019
Tubería-91	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,20	0,02	0,0	0,009
Tubería-131	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña	0,19	11,00	0,0	5,170

			evacuación				
Tubería-123	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,00	5,00	0,0	2,350
Tubería-92	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,47	0,02	0,0	0,009
Tubería-128	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,55	6,00	0,0	2,820
Tubería-89	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,56	0,02	0,0	0,009
Tubería-126	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,38	6,00	0,0	2,820
Tubería-122	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	2,00	0,0	0,940
Tubería-361	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,74	0,06	0,0	0,028
Tubería-357	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	6,13	0,02	0,0	0,009
Tubería-127	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,00	4,00	0,0	1,880
Tubería-119	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	2,00	0,0	0,940
Tubería-362	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,58	0,04	0,0	0,019
Tubería-355	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,51	0,02	0,0	0,009
Tubería-125	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,00	2,00	0,0	0,940
Tubería-121	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	2,00	0,0	0,940
Tubería-360	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,70	0,02	0,0	0,009
Tubería-356	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,51	0,02	0,0	0,009
Tubería-133	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,24	10,00	0,0	4,700
Tubería-124	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,19	5,00	0,0	2,350
Tubería-328	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,44	0,00	650,0	848,611
Tubería-324	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,42	0,00	41,0	53,528
Tubería-135	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,94	5,00	0,0	2,350
Tubería-129	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña	0,19	5,00	0,0	2,350

			evacuación				
Tubería-236	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	41,0	53,528
Tubería-171	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,38	21,00	0,0	9,870
Tubería-145	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	41,0	53,528
Tubería-172	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,19	11,00	0,0	5,170
Tubería-169	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,00	5,00	0,0	2,350
Tubería-54	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	41,0	53,528
Tubería-45	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,39	0,00	41,0	53,528
Tubería-170	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,55	6,00	0,0	2,820
Tubería-167	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,38	6,00	0,0	2,820
Tubería-166	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	2,00	0,0	0,940
Tubería-329	Pluvial	DN160 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,87	0,00	609,0	795,083
Tubería-322	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	2,44	0,00	243,0	317,250
Tubería-235	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	243,0	317,250
Tubería-144	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	243,0	317,250
Tubería-168	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,00	4,00	0,0	1,880
Tubería-11	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-53	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-164	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	2,00	0,0	0,940
Tubería-3	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	8,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-2	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,42	0,00	175,0	228,472
Tubería-165	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,00	2,00	0,0	0,940
Tubería-163	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	2,00	0,0	0,940
Tubería-93	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,61	0,00	68,0	88,778

Tubería-174	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,24	10,00	0,0	4,700
Tubería-173	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,19	5,00	0,0	2,350
Tubería-327	Pluvial	DN125 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	11,37	0,00	366,0	477,833
Tubería-323	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,55	0,00	81,0	105,750
Tubería-176	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,94	5,00	0,0	2,350
Tubería-175	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,19	5,00	0,0	2,350
Tubería-234	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	81,0	105,750
Tubería-146	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	81,0	105,750
Tubería-55	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	81,0	105,750
Tubería-47	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,29	0,00	81,0	105,750
Tubería-294	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,46	24,00	0,0	11,280
Tubería-240	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	24,00	0,0	11,280
Tubería-151	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	12,00	0,0	5,640
Tubería-325	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	4,50	0,00	285,0	372,083
Tubería-320	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,50	0,00	285,0	372,083
Tubería-138	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,42	12,00	0,0	5,640
Tubería-137	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,53	2,00	0,0	0,940
Tubería-147	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	285,0	372,083
Tubería-56	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	285,0	372,083
Tubería-14	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	285,0	372,083
Tubería-315	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,43	0,00	285,0	372,083
Tubería-233	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	285,0	372,083
Tubería-132	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,96	2,00	0,0	0,940
Tubería-140	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña	0,22	10,00	0,0	4,700

			evacuación				
Tubería-5	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,29	0,00	155,0	202,361
Tubería-6	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,58	0,00	130,0	169,722
Tubería-134	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,17	5,00	0,0	2,350
Tubería-142	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,90	5,00	0,0	2,350
Tubería-136	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,17	5,00	0,0	2,350
Tubería-179	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,42	12,00	0,0	5,640
Tubería-178	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,53	2,00	0,0	0,940
Tubería-177	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,96	2,00	0,0	0,940
Tubería-326	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,44	0,00	41,0	53,528
Tubería-237	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	41,0	53,528
Tubería-148	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	41,0	53,528
Tubería-63	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	41,0	53,528
Tubería-181	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,22	10,00	0,0	4,700
Tubería-44	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,39	0,00	41,0	53,528
Tubería-180	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,17	5,00	0,0	2,350
Tubería-183	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,90	5,00	0,0	2,350
Tubería-182	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,17	5,00	0,0	2,350
Tubería-333	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	2,63	0,08	2.191,0	2.860,510
Tubería-332	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,63	0,00	175,0	228,472
Tubería-286	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	6,17	48,00	0,0	22,560
Tubería-238	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-149	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-62	Pluvial	DN110 / PVC	Bajante	4,00	0,00	175,0	228,472

		INSONORIZADO AR-M1					
Tubería-12	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-285	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	2,09	34,00	0,0	15,980
Tubería-4	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	8,00	0,00	175,0	228,472
Tubería-1	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,40	0,00	175,0	228,472
Tubería-275	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	9,86	25,00	0,0	11,750
Tubería-338	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	10,50	0,08	2.016,0	2.632,038
Tubería-274	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,66	16,00	0,0	7,520
Tubería-336	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,88	0,00	236,0	308,111
Tubería-268	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,39	5,00	0,0	2,350
Tubería-239	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	236,0	308,111
Tubería-150	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	236,0	308,111
Tubería-61	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	236,0	308,111
Tubería-263	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,77	6,00	0,0	2,820
Tubería-41	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	1,00	0,00	236,0	308,111
Tubería-266	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,35	4,00	0,0	1,880
Tubería-264	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,22	2,00	0,0	0,940
Tubería-40	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	3,19	0,00	236,0	308,111
Tubería-43	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	8,14	0,00	81,0	105,750
Tubería-42	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,80	0,00	81,0	105,750
Tubería-265	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,88	2,00	0,0	0,940
Tubería-261	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,22	2,00	0,0	0,940
Tubería-39	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	4,05	0,00	155,0	202,361
Tubería-15	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	155,0	202,361

Tubería-10	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,50	0,00	155,0	202,361
Tubería-267	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,68	2,00	0,0	0,940
Tubería-262	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,27	2,00	0,0	0,940
Tubería-335	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	6,09	0,00	125,0	163,194
Tubería-269	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,95	5,00	0,0	2,350
Tubería-337	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,55	0,08	1.655,0	2.160,732
Tubería-273	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	9,00	0,0	4,230
Tubería-231	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,00	0,08	1.655,0	2.160,732
Tubería-228	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	7,38	0,08	1.655,0	2.160,732
Tubería-270	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,06	3,00	0,0	1,410
Tubería-227	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	17,75	0,08	1.556,0	2.031,482
Tubería-271	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,68	3,00	0,0	1,410
Tubería-225	Pluvial	DN250 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,18	0,08	1.556,0	2.031,482
Tubería-272	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,01	3,00	0,0	1,410
Tubería-224	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	15,76	0,00	347,0	453,028
Tubería-279	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,20	9,00	0,0	4,230
Tubería-216	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	8,17	0,00	347,0	453,028
Tubería-276	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,00	3,00	0,0	1,410
Tubería-214	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,73	0,00	235,0	306,806
Tubería-277	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,68	3,00	0,0	1,410
Tubería-215	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	14,47	0,00	112,0	146,222
Tubería-278	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	2,05	3,00	0,0	1,410

Tubería-213	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	2,47	0,00	112,0	146,222
Tubería-156	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	112,0	146,222
Tubería-282	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,87	4,00	0,0	1,880
Tubería-281	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,60	2,00	0,0	0,940
Tubería-280	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,33	2,00	0,0	0,940
Tubería-58	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	112,0	146,222
Tubería-32	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,52	0,00	56,0	73,111
Tubería-30	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	17,23	0,00	56,0	73,111
Tubería-27	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,43	0,00	56,0	73,111
Tubería-284	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,42	2,00	0,0	0,940
Tubería-283	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,31	2,00	0,0	0,940
Tubería-290	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,37	10,00	0,0	4,700
Tubería-287	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,18	5,00	0,0	2,350
Tubería-289	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,62	5,00	0,0	2,350
Tubería-33	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,31	0,00	56,0	73,111
Tubería-222	Pluvial	DN200 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	7,71	0,04	955,0	1.246,824
Tubería-221	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	9,40	0,00	335,0	437,361
Tubería-259	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	14,96	99,00	0,0	46,530
Tubería-258	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	13,53	99,00	0,0	46,530
Tubería-257	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	13,47	99,00	0,0	46,530
Tubería-220	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	14,43	0,04	385,0	502,658
Tubería-217	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,34	0,00	100,0	130,556
Tubería-218	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,54	0,04	285,0	372,102

Tubería-157	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,04	285,0	372,102
Tubería-57	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,04	285,0	372,102
Tubería-13	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,04	285,0	372,102
Tubería-256	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	9,28	99,00	0,0	46,530
Tubería-7	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,27	0,00	155,0	202,361
Tubería-8	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,57	0,00	130,0	169,722
Tubería-255	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	6,85	12,00	0,0	5,640
Tubería-25	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,23	0,04	0,0	0,019
Tubería-254	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	2,28	12,00	0,0	5,640
Tubería-28	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	4,01	0,04	0,0	0,019
Tubería-229	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,00	12,00	0,0	5,640
Tubería-212	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	12,42	12,00	0,0	5,640
Tubería-31	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,30	0,02	0,0	0,009
Tubería-26	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,13	0,02	0,0	0,009
Tubería-29	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,19	0,02	0,0	0,009
Tubería-211	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	11,60	12,00	0,0	5,640
Tubería-219	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,22	0,00	235,0	306,806
Tubería-210	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	16,88	12,00	0,0	5,640
Tubería-223	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,33	0,04	254,0	331,630
Tubería-209	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	8,07	12,00	0,0	5,640
Tubería-155	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,04	254,0	331,630
Tubería-59	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,04	254,0	331,630
Tubería-16	Pluvial	DN110 / PVC	Bajante	4,00	0,04	155,0	202,380

		INSONORIZADO AR-M1					
Tubería-9	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,54	0,00	155,0	202,361
Tubería-208	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,70	6,00	0,0	2,820
Tubería-18	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,22	0,04	0,0	0,019
Tubería-207	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,09	6,00	0,0	2,820
Tubería-21	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	7,62	0,04	0,0	0,019
Tubería-19	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,90	0,02	0,0	0,009
Tubería-354	Residual	DN160 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,53	87,00	0,0	40,890
Tubería-352	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Tubería de bombeo	0,71	30,00	0,0	14,100
Tubería-351	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Tubería de bombeo	4,00	30,00	0,0	14,100
Tubería-350	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,72	30,00	0,0	14,100
Tubería-24	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,57	0,02	0,0	0,009
Tubería-22	Pluvial	DN32 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,94	0,02	0,0	0,009
Tubería-37	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,48	0,00	99,0	129,250
Tubería-36	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	3,50	0,00	99,0	129,250
Tubería-349	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	1,43	30,00	0,0	14,100
Tubería-35	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	8,65	0,00	99,0	129,250
Tubería-34	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,77	0,00	99,0	129,250
Tubería-347	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,35	15,00	0,0	7,050
Tubería-226	Pluvial	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,44	0,00	99,0	129,250
Tubería-153	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	99,0	129,250
Tubería-348	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	4,07	15,00	0,0	7,050
Tubería-60	Pluvial	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	0,00	99,0	129,250
Tubería-38	Pluvial	DN110 / PVC SERIE B M1	Colector colgante	0,28	0,00	99,0	129,250
Tubería-343	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED	Colector enterrado	0,40	3,00	0,0	1,410

		CORRUGADA SN8					
Tubería-344	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	2,49	3,00	0,0	1,410
Tubería-346	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	3,79	9,00	0,0	4,230
Tubería-345	Residual	DN160 / PVC DOBLE PARED CORRUGADA SN8	Colector enterrado	0,31	9,00	0,0	4,230
Tubería-353	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,56	57,00	0,0	26,790
Tubería-301	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,49	5,00	0,0	2,350
Tubería-341	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,89	52,00	0,0	24,440
Tubería-339	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,53	5,00	0,0	2,350
Tubería-340	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,69	47,00	0,0	22,090
Tubería-309	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,64	29,00	0,0	13,630
Tubería-305	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,70	5,00	0,0	2,350
Tubería-308	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,94	24,00	0,0	11,280
Tubería-300	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,22	5,00	0,0	2,350
Tubería-304	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,66	19,00	0,0	8,930
Tubería-250	Residual	DN110 / PVC INSONORIZADO AR-M1	Bajante	4,00	19,00	0,0	8,930
Tubería-245	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,41	19,00	0,0	8,930
Tubería-246	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,40	5,00	0,0	2,350
Tubería-249	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	3,26	14,00	0,0	6,580
Tubería-247	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,50	2,00	0,0	0,940
Tubería-251	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,60	12,00	0,0	5,640
Tubería-244	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,19	5,00	0,0	2,350
Tubería-253	Residual	DN110 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,08	7,00	0,0	3,290
Tubería-248	Residual	DN110 / PVC	Red	0,19	5,00	0,0	2,350

		SERIE B M1	pequeña evacuación				
Tubería-252	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,05	2,00	0,0	0,940
Tubería-243	Residual	DN40 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	1,93	2,00	0,0	0,940
Tubería-311	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,73	18,00	0,0	8,460
Tubería-306	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,44	3,00	0,0	1,410
Tubería-314	Residual	DN75 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,84	12,00	0,0	5,640
Tubería-312	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,46	3,00	0,0	1,410
Tubería-318	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,99	6,00	0,0	2,820
Tubería-313	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	3,00	0,0	1,410
Tubería-317	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,16	3,00	0,0	1,410
Tubería-310	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,48	3,00	0,0	1,410
Tubería-316	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,18	3,00	0,0	1,410
Tubería-319	Residual	DN50 / PVC SERIE B M1	Red pequeña evacuación	0,20	3,00	0,0	1,410

LISTADO DE APARATOS - RED DE AGUAS RESIDUALES

LISTADO DE APARATOS RESIDUALES						
Referencia	Modelo	UDR uso público	UDR uso privado	Dmin uso público (m²)	Dmin uso privado (m²)	Inodoros
UD Residual-16	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-17	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-18	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-37	Fregadero doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
UD Residual-38	Fregadero doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
UD Residual-1	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-2	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-3	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-4	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-5	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-6	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-7	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-8	Urinarios con grifo temporizado	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UD Residual-9	Urinarios con grifo temporizado	4,00	0,00	50,00	0,00	No

UD Residual-10	Urinarios con grifo temporizado	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UD Residual-11	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-12	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-13	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-14	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-15	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
Sumidero sala PCI	Definido por el usuario	15,00	15,00	110,00	110,00	No
Sumidero sala AFCH	Definido por el usuario	9,00	9,00	110,00	110,00	No
Sumidero sala CGBT	Definido por el usuario	3,00	3,00	110,00	110,00	No
Sumidero CT	Definido por el usuario	3,00	3,00	110,00	110,00	No
UD Residual-29	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-30	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-31	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-32	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-33	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-34	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-35	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-36	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-19	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-20	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-21	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-22	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-23	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-24	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-25	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-26	Urinarios con grifo temporizado	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UD Residual-27	Urinarios con grifo temporizado	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UD Residual-28	Urinarios con grifo temporizado	4,00	0,00	50,00	0,00	No
UD Residual-57	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-58	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-53	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-54	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-55	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-56	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-59	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-60	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-44	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-45	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-46	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-47	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-48	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-49	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-50	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-43	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-39	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-40	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UD Residual-41	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-42	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-61	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-62	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-63	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-64	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-65	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-66	Ducha	3,00	2,00	50,00	40,00	No
UD Residual-67	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-68	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
UD Residual-69	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí

UD Residual-70	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí

LISTADO DE APARATOS - RED DE AGUAS PLUVIALES

LISTADO DE APARATOS PLUVIALES			
Referencia	Superficie Pluvial (m^2)	Unidades descarga	Díametro mínimo (mm)
Rejilla en suelo	235,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	155,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	155,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	155,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	130,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	155,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	130,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	175,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	175,0	0,00	110,00
UD Pluvial-6	55,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	68,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	68,0	0,00	110,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
UD Pluvial-9	0,0	0,02	32,00
UD Pluvial-10	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Sumidero en cubierta	25,0	0,00	110,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
Sumidero en cubierta	25,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	25,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	25,0	0,00	110,00
Rejilla en suelo	65,0	0,00	110,00
UD Pluvial-8	125,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	151,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	45,0	0,00	110,00
Sumidero en	45,0	0,00	110,00

cubierta			
Sumidero en cubierta	41,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	41,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	81,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	81,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	99,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	99,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	56,0	0,00	110,00
Sumidero en cubierta	56,0	0,00	110,00
Desagüe fancoil	0,0	0,02	32,00
UD Pluvial-3	0,0	0,02	32,00
UD Pluvial-4	0,0	0,02	32,00
UD Pluvial-5	0,0	0,02	32,00
Rejilla en suelo	335,0	0,00	110,00
Rejilla en suelo	100,0	0,00	110,00
Rejilla en suelo	235,0	0,00	110,00

Wilo Ibérica, S.A.

Teléfono +34 91 879 71 16
Telefax +34 91 879 71 13

Especificación

Cliente
Nº Cliente
Contacto
Elaborado por

Projecto
Nº proyecto
Location
Fecha 02.03.2012

Pos.	Cant.	Descripción	P. Ud. [EUR]	Precio [EUR]
	2	Instalación: Bomba sumergible *Bomba de achique* Wilo-Drain TS 40/14 3~ Bomba sumergible para la impulsión de aguas sucias con sólidos hasta 10 mm, con boca de impulsión vertical, con clapeta de retención integrada. Bomba trifásica con 5 m de cable de extremo libre, sin flotador. Carcasa : PP + G/F 30 % Rodete : PP + G/F 30 % Eje : AISI 316L Carcasa motor : 1.4031 (F.3404) Sellado del eje Cierre mecánico : SiC / SiC Cierre, secundario : NBR Profundidad máx. de inmersión : 5m Modo de funcionamiento : S3 (25%) Paso libre : 10 mm Diámetro impulsión : Rp 1½ Medio de impulsión : Aguas sucias (sin efectos químicos o mecánicos) Temperatura (máx. 35 °C) : 20 °C Densidad : 0,998 kg/dm³ Valor pH : Caudal : 7,80 m³/h Altura de impulsión : 8,00 m Potencia nominal (P2) : 0,75 kW -R.p.m. : 2900 1/min -Alimentación : 3~400V/50Hz -Intensidad nominal : 2,2 A -Arranque : directo Clase de aislamiento : F Tipo de protección : IP 68 Peso : 14 kg Marca : WILO Tipo : TS 40/14 3~ Referencia : 2063930	*407,04*	*814,08*

Subtotal: 814,08

Precio neto total	IVA en %	Precio bruto total
814,08 EUR	16	944,33 EUR

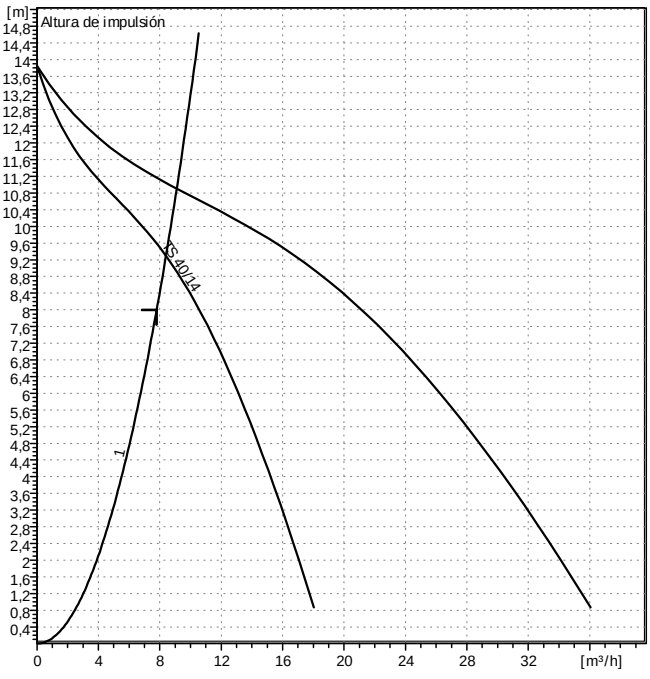
Wilo Ibérica, S.A.

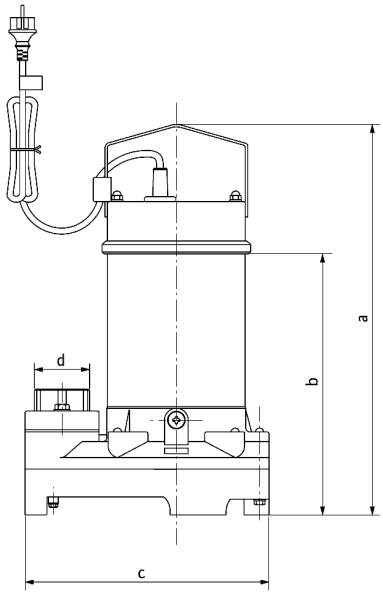
Teléfono +34 91 879 71 16
Telefax +34 91 879 71 13

TS 40/14 3~

Instalación: Bomba sumergible

Cliente	Projecto	Página 2 / 2
Nº Cliente	Nº proyecto	
Contacto	Nº pos.	Fecha 02.03.2012
Elaborado por	Location	





Datos de trabajo teóricos

Caudal	7,8	m³/h
Altura de impulsión	8	m
Fluido	Aguas sucias	
Temperatura fluido	20	°C
Densidad	0,998	kg/dm³
Viscosidad cinemática	1	mm²/s
Presión de vapor	0,1	bar

Datos bomba

Marca	WILO	
Tipo	TS 40/14 3~	
Tipo inst.	Bomba simple	
Presión nominal máx.	PN 6	
Temp. mín. fluido	3	°C
Temp. máx. fluido	40	°C

Datos hidraúlicos (punto de trabajo)

Caudal	8,41	m³/h
Altura de impulsión	9,29	m
Velocidad	2900	1/min
Diámetro rodete	0	mm

Materiales

Carcasa	PP + G/F 30 %
Rodete	PP + G/F 30 %
Eje	AISI 316L
Carcasa motor	1.4031 (F.3404)
Cierre mecánico	SiC / SiC
Cierre, secundario	NBR

Medidas

mm

A	424						
B	290						
C	245						

Lado aspiración	-	/ PN 0	
Lado impulsión	Rp 1½	/ PN 0	
Peso	14		kg
Paso libre	10		mm

Datos del motor

Pot. nominal P2	0,75	kW
Velocidad nominal	2900	1/min
Tensión nominal	3~400 V, 50 Hz	
Intensidad máx.	2,2	A
Tipo de protección	IP 68	
Tolerancia tensión		

Referencia versión estándar 2063930

Normativa

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS4 Suministro de Agua, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

Previsión de caudal

Una vez conocido el caudal real de consumo del edificio mediante el estudio individualizado de cada uno de los suministros, se estima que el caudal total instalado será de 11,900 dm³/s, siendo el máximo consumo previsible de 1,997 dm³/s.

A continuación se desglosan los aparatos instalados de agua fría y su consumo nominal:

Tipo de aparato	Caudal unidad (dm³/s)	Número de aparatos	Caudal total (dm³/s)
Toma genérica	0,200	4	0,800
Lavabo	0,100	20	2,000
Urinarios con grifo temporizado	0,150	6	0,900
Inodoro con cisterna	0,100	27	2,700
Fregadero doméstico	0,200	2	0,400
Ducha	0,200	12	2,400
TOTAL AGUA FRÍA	-	71	9,200

Los aparatos de agua caliente:

Tipo de aparato	Caudal unidad (dm³/s)	Número de aparatos	Caudal total (dm³/s)
Lavabo	0,065	20	1,300
Fregadero doméstico	0,100	2	0,200
Ducha	0,100	12	1,200
TOTAL AGUA CALIENTE	-	34	2,700

Limitaciones de diseño

Se dimensiona la instalación con los siguientes condicionantes:

- Presión máxima en cualquier punto de consumo 5,000 bar.
- Presión mínima en grifos comunes 1,000 bar.
- Presión mínima en fluxores y calentadores 1,500 bar.

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. El caudal máximo o instalado ($Q_{instalado}$) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ($Q_{i,min}$) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{instalado}=\Sigma Q_{i,min}$$

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.
    - Determinación del caudal simultáneo (Q_c) según la norma UNE 149201:2008 apartado 5 dependiendo del tipo de edificación y utilizando las fórmulas siguientes:

Edificios de hoteles, discotecas, museos:

Para $Q_t > 20\ l/s$ ⇨ $Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83\ (l/s)$

Para $Q_t \leq 20\ l/s$, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

Si todo $Q_{mín.} < 0,5\ l/s$ ⇨ $Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12\ (l/s)$

Si algún $Q_{mín.} \geq 0,5\ l/s$ ⇨

$$\begin{cases} Q_t \leq 1\ l/s & \Rightarrow \quad Q_c = Q_t \ \textit{No simultaneidad} \\ Q_t > 1\ l/s & \Rightarrow \quad Q_c = (Q_t)^{0,366}\ (l/s) \end{cases}$$

- El coeficiente de simultaneidad se obtiene como:

$$K_s=Q_t/Q_c$$

3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal total instalado por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

$$Q_{cálculo}=K_s \cdot \Sigma Q_{instalado}$$

4. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
   - Velocidad máxima de cálculo en torno a 2,00 m/s.
   - Pérdida de carga lineal máxima admisible en las tuberías 100,0 mmca/m.
   - Diámetro inferior 14,00 mm.
5. Cálculo del diámetro en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal instantáneo de cálculo que circula por cada tramo.
6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

Comprobación de la presión

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10}\left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}}\right)$$

Siendo:

- *J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;*
- *D = Diámetro interior de la tubería, en m;*
- *V = Velocidad media del agua, en m/s;*
- *k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;*
- *υ = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10-6 m²/s para agua a 10°C);*
- *g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;*

2. Pérdidas de carga provocadas por cada accesorio según su ubicación en la red, utilizando los coeficientes de pérdidas publicados por ASHRAE en FUNDAMENTALS (1997) y según la expresión:

$$J_{acc} = \varepsilon \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Siendo:

- *Jacc = Pérdida de carga en accesorios, en m.c.a.;*
- *V = Velocidad, en m/s;*
- *ε = Coeficiente de pérdidas;*
- *g = Aceleración de la gravedad, en m/s²;*

3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

Dimensionado de la redes de ida de ACS

El dimensionado de las redes de impulsión se realiza del mismo modo que las redes de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimo instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del CTE-HS4.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

El caudal de agua que debe circular por el retorno se estima de modo que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3,0 °C.

La temperatura de utilización o de salida del acumulador de ACS se estima en 60,0 °C, por lo que en cualquier punto de la red de recirculación, la temperatura no puede descender de 57,0 °C.

El cálculo de los diámetros de la red de retorno se realiza teniendo en cuenta que la pérdida de carga lineal se mantenga próxima a 100,0 mmca/m.

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo a lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN

El cálculo de los grupos de presión se realiza según las indicaciones del apartado 4.5.2. del documento básico HS-4 del CTE.

SISTEMA: "Grupo de presión-1"

El grupo de presión será de tipo convencional y contará con un depósito auxiliar, un equipo de bombeo con un mínimo de dos bombas de iguales prestaciones montadas en paralelo y un depósito de presión con membrana.

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

- V es el volumen del depósito [l];
- Q es el caudal máximo simultáneo [dm3/s];
- t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

El consumo máximo simultáneo de la instalación alcanza 1,997 dm³/s, y se ha estimado un tiempo de utilización de 900,0 s, lo que da como resultado un volumen mínimo para el depósito auxiliar de:

$$V = 1.797\ l$$

Cálculo de las bombas

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, se determina según el apartado 4.5.2.2 del HS4 en función del caudal total del grupo, que alcanza 1,997 dm³/s:

- Número de bombas (excluidas las de reserva) = 2

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

- Ha: Altura geométrica de aspiración = 0,049 bar

El aparato más desfavorable es el de referencia Calentador ACS-8, situado a una altura geométrica respecto del grupo de presión de Hg = 1,568 bar, con unas pérdidas de carga de Pc = 0,808 bar, y una presión residual de Pr = 1,500 bar. Aplicando un factor de seguridad Fs = 1,05 se obtendría:

- Pb = Fs x (Ha + Hg + Pc + Pr) = 4,120 bar

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima. Se elige:

- Pa = Pb + 2,000 bar = 6,120 bar

Características individuales de cada bomba:

- Presión nominal = 6,120 bar
- Caudal nominal = 2,097 dm³/s
- Potencia nominal aproximada = 2.130 W

Cálculo del depósito de presión

Teniendo en cuenta un máximo de 15 arranques por hora y por bomba, para el conjunto de las 2 bombas en funcionamiento alterno, se obtiene un volumen mínimo de agua del depósito de presión de:

- Va = 235 l

De esta forma el volumen útil será:

- Vn = 66 l

Se escoge un depósito de presión con membrana, de capacidad total 300 l precargado con una presión de 3,920 bar.

Características circuladores de ACS

LISTADO DE CIRCULADORES DE ACS			
Referencia	**Caudal nominal (dm³/s)**	**Presión nominal (bar)**	**Potencia aprox. (W)**
Circulador ACS-1	0,225	0,574	25

Camino crítico de pérdidas de presión

CAMINO CRÍTICO PRESIÓN RESIDUAL MÍNIMA GRUPO DE PRESIÓN-1									
Tramo	**Caudal (dm³/s)**	**Velocidad (m/s)**	**Diámetro (mm)**	**Tipo de Elemento**	**Pérdida unitaria (mmca/m)**	**Longitud (m)**	**Longitud equivalente (m), Ke ó Kv**	**Pérdidas tramo (mmca)**	**Presión final (bar)**
N9	1,997	1,21	-	Grupo de presión-1	-	-	-	0	4,067
N10	1,997	1,21	ø63	Tubería-6	40,7	0,53	-	21	4,065

N11	1,997	1,21	ø63	Tubería-33	40,7	0,14	-	6	4,064
				Codo 90°	-	-	1,084 (Ke)	89	4,055
N12	1,997	0,73	ø2 1/2"	Válvula de corte-2	-	-	657,000 (Kv)	1	4,055
N13	1,997	1,21	ø63	Tubería-35	40,7	0,11	-	4	4,055
				Reducción	-	-	0,400 (Ke)	33	4,051
N14	1,027	1,00	ø50	Tubería-10	38,5	0,55	-	21	4,049
				T Paso Recto	-	-	0,900 (Ke)	50	4,044
N303	1,027	1,00	-	Acumulador ACS-1	-	-	-	0	4,044
N304	1,027	1,00	ø50	Tubería-17	38,5	0,19	-	7	4,044
				Codo 45°	-	-	0,325 (Ke)	18	4,042
N305	1,027	1,00	ø50	Tubería-18	38,5	1,16	-	45	4,038
				Codo 90°	-	-	1,248 (Ke)	70	4,031
N306	1,027	1,00	ø50	Tubería-19	38,5	2,73	-	105	4,020
				Codo 90°	-	-	1,248 (Ke)	70	4,014
N307	1,027	1,00	ø50	Tubería-22	38,5	4,00	-	154	3,999
				Codo 90°	-	-	1,248 (Ke)	70	3,992
				Diferencia alturas	-	4,00	-	4.000	3,600
N308	1,027	1,00	ø50	Tubería-26	38,5	0,63	-	24	3,598
				Codo 90°	-	-	1,248 (Ke)	70	3,591
N309	1,027	1,00	ø50	Tubería-27	38,5	0,18	-	7	3,590
				Codo 90°	-	-	1,248 (Ke)	70	3,583
N310	1,027	1,00	ø50	Tubería-55	38,5	4,00	-	154	3,568
				Codo 90°	-	-	1,248 (Ke)	70	3,561
				Diferencia alturas	-	4,00	-	4.000	3,169
N311	0,955	1,45	ø40	Tubería-201	98,0	1,75	-	171	3,153
				T Derivación	-	-	1,743 (Ke)	204	3,133
N312	0,860	1,30	ø40	Tubería-219	81,3	7,39	-	601	3,074
				T Paso Recto	-	-	0,900 (Ke)	85	3,065
N332	0,809	1,22	ø40	Tubería-519	72,9	4,00	-	291	3,037
				T Paso Recto	-	-	0,900 (Ke)	76	3,029
N351	0,809	1,22	ø40	Tubería-520	72,9	3,13	-	228	3,007
				Codo 90°	-	-	1,386 (Ke)	116	2,996
N352	0,809	1,22	ø40	Tubería-521	72,9	19,24	-	1.403	2,858
				Codo 90°	-	-	1,386 (Ke)	116	2,847
N353	0,809	1,22	ø40	Tubería-522	72,9	24,56	-	1.790	2,671
				Codo 90°	-	-	1,386 (Ke)	116	2,660
N354	0,809	1,22	ø40	Tubería-523	72,9	5,81	-	424	2,619
				Codo 90°	-	-	1,386 (Ke)	116	2,607
N355	0,809	1,22	ø40	Tubería-524	72,9	1,01	-	74	2,600
				Codo 90°	-	-	1,386 (Ke)	116	2,588
N356	0,546	1,29	ø32	Tubería-558	105,9	4,00	-	423	2,547
				T Derivación	-	-	1,908 (Ke)	178	2,530
				Diferencia alturas	-	4,00	-	4.000	2,138
N417	0,351	0,83	ø32	Tubería-500	48,5	4,00	-	194	2,119
				T Paso Recto	-	-	0,900 (Ke)	35	2,115
				Diferencia alturas	-	4,00	-	4.000	1,723
N454	0,351	0,83	ø32	Tubería-480	48,5	1,76	-	85	1,715
				Codo 90°	-	-	1,572 (Ke)	61	1,709
N455	0,351	0,83	ø32	Tubería-481	48,5	0,69	-	33	1,706
				T Derivación	-	-	1,908 (Ke)	74	1,699
N456	0,351	0,46	ø1 1/4"	Válvula de corte-57	-	-	98,000 (Kv)	2	1,698
N457	0,351	0,83	ø32	Tubería-486	48,5	0,13	-	6	1,698
				Reducción	-	-	0,400 (Ke)	15	1,696
N458	0,351	0,83	-	Calentador ACS-8	-	-	-	0	1,696

Listado de calentadores ACS

LISTADO DE CALENTADORES ACS						
Referencia	Máxima pérdida de carga (mmca)	Distancia máxima aparatos (m)	Aparato más alejado / Distancia (m)	Presión mínima admisible (bar)	Presión resultante mínima (bar)	Presión resultante máxima (bar)
Calentador ACS-3	0	15,00	/ 0,00	1,500	3,103	5,103
Calentador ACS-4	0	15,00	/ 0,00	1,500	3,034	5,034
Calentador ACS-9	0	15,00	/ 0,00	1,500	2,560	4,560
Calentador ACS-10	0	15,00	/ 0,00	1,500	2,534	4,534
Calentador ACS-12	0	15,00	/ 0,00	1,500	2,109	4,109
Calentador ACS-8	0	15,00	/ 0,00	1,500	1,696	3,696
Calentador ACS-6	0	15,00	/ 0,00	1,500	2,627	4,627
Calentador ACS-7	0	15,00	/ 0,00	1,500	2,214	4,214

LISTADO DE ACUMULADORES ACS

LISTADO DE ACUMULADORES ACS								
Referencia	Temperatura de utilización (°C)	Temperatura mínima red ACS (°C)	Temperatura de preparación (°C)	Potencia de calentamiento (kW)	Volumen de acumulación (l)	Presión mínima admisible (bar)	Presión resultante mínima (bar)	Presión resultante máxima (bar)
Acumulador ACS-1	60,0	57,0	60,0	0,000	0,00	1,500	4,044	6,044

Listado de simultaneidades por tramo

Referencia	Diámetro nominal	Caudal instalado (dm³/s)	Caudal instantáneo (dm³/s)	Nº de Aparatos	Nº de Suministros	Ka	Kh	Kc	Ks
Tubería-1	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-34	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-37	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-3	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-4	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-5	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-6	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-33	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-35	ø63	11,900	1,997	71,00	-	0,1678	-	1,0000	0,1678
Tubería-8	ø63	9,200	1,997	71,00	-	0,2171	-	1,0000	0,2171
Tubería-20	ø63	9,200	1,997	71,00	-	0,2171	-	1,0000	0,2171
Tubería-23	ø63	9,200	1,997	71,00	-	0,2171	-	1,0000	0,2171
Tubería-25	ø63	9,200	1,997	71,00	-	0,2171	-	1,0000	0,2171
Tubería-42	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-43	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-49	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-50	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-47	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608

Tubería-48	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-56	ø63	8,800	1,951	69,00	-	0,2217	-	1,0000	0,2217
Tubería-153	ø50	7,700	1,817	61,00	-	0,2360	-	1,0000	0,2360
Tubería-156	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-158	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-159	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-160	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-161	ø50	7,500	1,792	60,00	-	0,2389	-	1,0000	0,2389
Tubería-162	ø40	1,000	0,578	6,00	-	0,5780	-	1,0000	0,5780
Tubería-163	ø32	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-166	25	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-167	25	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-176	25	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-177	25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-175	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-169	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-170	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-173	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-172	ø20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-164	ø32	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-165	ø32	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-174	25	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-178	25	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-187	25	0,500	0,374	3,00	-	0,7471	-	1,0000	0,7471
Tubería-188	25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-186	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-180	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-181	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-184	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-183	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-185	ø50	6,500	1,660	54,00	-	0,2553	-	1,0000	0,2553
Tubería-189	ø32	0,600	0,421	4,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-190	ø25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744

Tubería-194	25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-197	25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-200	25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-204	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-206	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-202	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-191	ø25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-192	ø25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-193	25	0,300	0,262	2,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-196	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-199	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-198	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-510	ø50	5,900	1,575	50,00	-	0,2670	-	1,0000	0,2670
Tubería-512	ø50	5,900	1,575	50,00	-	0,2670	-	1,0000	0,2670
Tubería-515	ø50	5,900	1,575	50,00	-	0,2670	-	1,0000	0,2670
Tubería-516	ø50	5,900	1,575	50,00	-	0,2670	-	1,0000	0,2670
Tubería-517	ø50	5,900	1,575	50,00	-	0,2670	-	1,0000	0,2670
Tubería-518	ø50	5,900	1,575	50,00	-	0,2670	-	1,0000	0,2670
Tubería-537	ø40	2,000	0,867	14,00	-	0,4336	-	1,0000	0,4336
Tubería-546	ø40	1,000	0,578	7,00	-	0,5780	-	1,0000	0,5780
Tubería-82	ø32	0,600	0,421	3,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-83	32	0,600	0,421	3,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-87	25	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-88	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-90	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-552	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-91	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-92	25	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-97	25	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-93	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-242	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-150	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-149	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-148	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-102	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-103	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

Tubería-243	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-94	ø20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-556	ø40	1,000	0,578	7,00	-	0,5780	-	1,0000	0,5780
Tubería-555	ø32	0,600	0,421	3,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-72	32	0,600	0,421	3,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-79	25	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-80	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-77	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-557	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-554	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-73	25	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-62	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-61	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-65	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-60	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-68	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-71	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-66	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-63	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-559	ø50	3,900	1,258	36,00	-	0,3227	-	1,0000	0,3227
Tubería-560	ø40	1,950	0,855	18,00	-	0,4383	-	1,0000	0,4383
Tubería-570	ø40	1,950	0,855	18,00	-	0,4383	-	1,0000	0,4383
Tubería-568	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-297	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-300	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-299	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-302	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-301	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-420	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-573	ø40	1,650	0,777	15,00	-	0,4707	-	1,0000	0,4707
Tubería-566	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-288	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-457	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-293	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-507	ø20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-572	ø40	1,350	0,691	12,00	-	0,5119	-	1,0000	0,5119
Tubería-564	ø32	0,450	0,348	3,00	-	0,7739	-	1,0000	0,7739
Tubería-279	25	0,450	0,348	3,00	-	0,7739	-	1,0000	0,7739
Tubería-	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

282									
Tubería-281	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-280	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-286	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-285	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-569	ø32	0,900	0,542	9,00	-	0,6024	-	1,0000	0,6024
Tubería-563	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-270	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-273	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-272	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-271	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-277	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-276	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-567	ø32	0,600	0,421	6,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-561	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-259	25	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-264	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-265	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-267	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-269	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-565	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-562	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-253	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-256	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-255	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-254	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-499	ø40	1,950	0,855	18,00	-	0,4383	-	1,0000	0,4383
Tubería-453	ø40	1,950	0,855	18,00	-	0,4383	-	1,0000	0,4383
Tubería-474	ø40	1,950	0,855	18,00	-	0,4383	-	1,0000	0,4383
Tubería-473	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-423	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-425	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

424									
Tubería-427	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-426	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-435	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-475	ø40	1,650	0,777	15,00	-	0,4707	-	1,0000	0,4707
Tubería-471	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-493	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-449	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-421	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-452	ø20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-472	ø40	1,350	0,691	12,00	-	0,5119	-	1,0000	0,5119
Tubería-465	ø32	0,450	0,348	3,00	-	0,7739	-	1,0000	0,7739
Tubería-482	25	0,450	0,348	3,00	-	0,7739	-	1,0000	0,7739
Tubería-484	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-483	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-485	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-492	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-491	20	0,150	0,150	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-470	ø32	0,900	0,542	9,00	-	0,6024	-	1,0000	0,6024
Tubería-463	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-468	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-476	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-469	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-477	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-479	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-478	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-464	ø32	0,600	0,421	6,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-461	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-447	25	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-455	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-456	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-459	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

467									
Tubería-462	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-460	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-443	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-445	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-444	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-446	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-249	ø40	1,100	0,612	8,00	-	0,5564	-	1,0000	0,5564
Tubería-327	ø32	0,900	0,542	7,00	-	0,6024	-	1,0000	0,6024
Tubería-331	ø32	0,900	0,542	7,00	-	0,6024	-	1,0000	0,6024
Tubería-333	ø32	0,900	0,542	7,00	-	0,6024	-	1,0000	0,6024
Tubería-334	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-335	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-338	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-337	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-339	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-336	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-342	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-343	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-341	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-340	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-345	ø32	0,600	0,421	4,00	-	0,7011	-	1,0000	0,7011
Tubería-346	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-347	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-348	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-349	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-350	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-351	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-352	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-353	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-354	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-356	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036

357									
Tubería-358	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-359	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-360	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-361	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-362	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-363	ø32	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-364	25	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-365	25	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-369	25	0,400	0,321	2,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-370	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-509	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-514	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-513	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-511	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-10	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-17	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-18	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-19	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-22	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-26	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-27	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-55	ø50	2,700	1,027	34,00	-	0,3803	-	1,0000	0,3803
Tubería-201	ø40	2,370	0,955	30,00	-	0,4028	-	1,0000	0,4028
Tubería-205	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-207	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-208	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-209	ø32	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-215	25	0,400	0,321	4,00	-	0,8036	-	1,0000	0,8036
Tubería-212	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-179	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-218	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-213	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-168	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-217	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-211	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

Tubería-182	ø25	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-216	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-214	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-171	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-219	ø40	1,970	0,860	26,00	-	0,4364	-	1,0000	0,4364
Tubería-230	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-231	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-224	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-225	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-226	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-228	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-232	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-234	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-235	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-236	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-203	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-239	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-238	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-237	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-195	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-519	ø40	1,770	0,809	24,00	-	0,4569	-	1,0000	0,4569
Tubería-520	ø40	1,770	0,809	24,00	-	0,4569	-	1,0000	0,4569
Tubería-521	ø40	1,770	0,809	24,00	-	0,4569	-	1,0000	0,4569
Tubería-522	ø40	1,770	0,809	24,00	-	0,4569	-	1,0000	0,4569
Tubería-523	ø40	1,770	0,809	24,00	-	0,4569	-	1,0000	0,4569
Tubería-524	ø40	1,770	0,809	24,00	-	0,4569	-	1,0000	0,4569
Tubería-535	ø32	0,860	0,527	10,00	-	0,6131	-	1,0000	0,6131
Tubería-536	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-531	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-532	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-538	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-124	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744

Tubería-125	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-126	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-127	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-85	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-131	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-130	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-84	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-132	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-129	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-89	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-539	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-133	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-134	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-138	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-137	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-96	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-139	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-136	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-99	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-548	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-549	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-534	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-533	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-542	ø32	0,430	0,338	5,00	-	0,7854	-	1,0000	0,7854
Tubería-541	ø25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-111	25	0,300	0,262	3,00	-	0,8744	-	1,0000	0,8744
Tubería-112	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-113	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-76	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-117	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-116	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-75	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-118	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-115	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-81	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-543	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

Tubería-540	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-544	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-144	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-145	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-70	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-146	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-147	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-67	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-558	ø32	0,910	0,546	14,00	-	0,5998	-	1,0000	0,5998
Tubería-571	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-574	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-577	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-578	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-582	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-581	ø25	0,195	0,188	3,00	-	0,9653	-	1,0000	0,9653
Tubería-320	20	0,195	0,188	3,00	-	0,9653	-	1,0000	0,9653
Tubería-505	ø25	0,195	0,188	3,00	-	0,9653	-	1,0000	0,9653
Tubería-325	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-290	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-418	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-324	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-289	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-506	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-323	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-294	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-583	ø25	0,260	0,236	4,00	-	0,9074	-	1,0000	0,9074
Tubería-580	ø25	0,260	0,236	4,00	-	0,9074	-	1,0000	0,9074
Tubería-309	25	0,260	0,236	4,00	-	0,9074	-	1,0000	0,9074
Tubería-315	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-311	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-266	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-316	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-312	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916

Tubería-262	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-317	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-313	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-260	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-319	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-310	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-261	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-500	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-480	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-481	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-486	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-487	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-490	ø32	0,455	0,351	7,00	-	0,7710	-	1,0000	0,7710
Tubería-489	ø25	0,195	0,188	3,00	-	0,9653	-	1,0000	0,9653
Tubería-439	20	0,195	0,188	3,00	-	0,9653	-	1,0000	0,9653
Tubería-450	ø25	0,195	0,188	3,00	-	0,9653	-	1,0000	0,9653
Tubería-434	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-441	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-413	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-451	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-440	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-422	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-442	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-494	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-495	ø25	0,260	0,236	4,00	-	0,9074	-	1,0000	0,9074
Tubería-488	ø25	0,260	0,236	4,00	-	0,9074	-	1,0000	0,9074
Tubería-428	25	0,260	0,236	4,00	-	0,9074	-	1,0000	0,9074
Tubería-431	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-430	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-458	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-432	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-429	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916

Tubería-466	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-436	20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-433	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-454	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-438	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-437	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-448	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-248	ø25	0,330	0,281	4,00	-	0,8514	-	1,0000	0,8514
Tubería-366	ø25	0,330	0,281	4,00	-	0,8514	-	1,0000	0,8514
Tubería-371	ø25	0,330	0,281	4,00	-	0,8514	-	1,0000	0,8514
Tubería-372	ø25	0,330	0,281	4,00	-	0,8514	-	1,0000	0,8514
Tubería-373	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-374	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-375	ø20	0,130	0,130	2,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-376	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-377	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-378	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-379	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-380	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-381	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-382	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-383	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-355	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-384	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-385	ø20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-386	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-387	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-388	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-389	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-390	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-391	20	0,065	0,058	1,00	-	0,8916	-	1,0000	0,8916
Tubería-344	ø20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000

Tubería-392	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-393	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-394	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-395	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-396	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-415	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-416	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-398	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-399	ø25	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-400	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-401	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-405	20	0,200	0,192	2,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-404	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-368	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608
Tubería-406	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-403	20	0,100	0,100	1,00	-	1,0000	-	1,0000	1,0000
Tubería-367	20	0,200	0,192	1,00	-	0,9608	-	1,0000	0,9608

- *Ka: Factor de simultaneidad por número de aparatos instalados*
- *Kh: Factor de simultaneidad por caudal instalado en hidromezcladores*
- *Kc: Factor de simultaneidad por número de suministros independientes*
- *Ks: Factor de simultaneidad total = Caudal de cálculo/Caudal instalado*

Listado de resultados en tuberías

LISTADO DE RESULTADOS EN TUBERÍAS								
Referencia	Caudal instantáneo (dm^3/s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Coeficiente pérdidas accesorios	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdida unitaria (mmca/m)	Pérdidas totales (mmca)
Tubería-1	1,997	45,80	42,05	Unión (0,00)	0,00	1,21	40,7	1.710
Tubería-34	1,997	45,80	0,30	Codo 90° (1,08)	0,00	1,21	40,7	101
Tubería-37	1,997	45,80	0,60	Reducción (0,40)	0,00	1,21	40,7	57
Tubería-3	1,997	45,80	4,00	Codo 90° (1,08)	-4,00	1,21	40,7	252
Tubería-4	1,997	45,80	0,63	Codo 90° (1,08)	0,00	1,21	40,7	115
Tubería-5	1,997	45,80	0,54	Codo 45° (0,31)	0,00	1,21	40,7	48

Tubería-6	1,997	45,80	0,53	Unión (0,00)	0,00	1,21	40,7	21
Tubería-33	1,997	45,80	0,14	Codo 90° (1,08)	0,00	1,21	40,7	95
Tubería-35	1,997	45,80	0,11	Reducción (0,40)	0,00	1,21	40,7	37
Tubería-8	1,997	45,80	3,83	T Derivación (1,48)	0,00	1,21	40,7	278
Tubería-20	1,997	45,80	4,00	Codo 90° (1,08)	4,00	1,21	40,7	252
Tubería-23	1,997	45,80	0,41	Codo 90° (1,08)	0,00	1,21	40,7	106
Tubería-25	1,997	45,80	0,36	Codo 90° (1,08)	0,00	1,21	40,7	104
Tubería-42	0,321	23,20	3,35	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	41,6	169
Tubería-43	0,192	18,00	3,00	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	56,7	199
Tubería-49	0,192	18,00	0,99	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	116
Tubería-50	0,192	18,00	0,28	Reducción (0,40)	0,00	0,76	56,7	28
Tubería-47	0,192	18,00	0,18	T Derivación (2,22)	0,00	0,76	56,7	81
Tubería-48	0,192	18,00	0,28	Reducción (0,40)	0,00	0,76	56,7	28
Tubería-56	1,951	45,80	4,00	T Derivación (1,48)	4,00	1,18	39,0	273
Tubería-153	1,817	36,20	0,72	T Derivación (1,65)	0,00	1,77	106,6	364
Tubería-156	0,192	18,00	1,13	T Derivación (2,22)	0,00	0,76	56,7	135
Tubería-158	0,192	18,00	1,42	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	140
Tubería-159	0,192	18,00	3,63	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	265
Tubería-160	0,192	18,00	0,44	Reducción (0,40)	0,00	0,76	56,7	38
Tubería-161	1,792	36,20	1,28	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,74	103,9	286
Tubería-162	0,578	29,00	3,18	T Derivación (1,74)	0,00	0,88	40,2	203
Tubería-163	0,374	23,20	0,68	T Derivación (1,91)	0,00	0,88	54,2	120
Tubería-166	0,374	20,40	0,44	Reducción (0,40)	0,00	1,14	100,2	74
Tubería-167	0,374	20,40	0,24	Codo 90° (1,68)	0,00	1,14	100,2	148
Tubería-176	0,374	20,40	0,61	Codo 90° (1,68)	0,00	1,14	100,2	184
Tubería-177	0,262	20,40	1,04	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,80	53,8	89
Tubería-175	0,100	16,20	0,45	T Paso	0,00	0,49	30,1	25

				Recto (0,90)				
Tubería-169	0,100	16,20	2,18	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	92
Tubería-170	0,100	16,20	1,68	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	77
Tubería-173	0,100	16,20	0,29	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-172	0,100	14,40	0,15	Codo 90° (2,15)	0,00	0,61	52,6	53
Tubería-164	0,374	23,20	0,94	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,88	54,2	90
Tubería-165	0,374	23,20	0,70	Codo 90° (1,57)	0,00	0,88	54,2	107
Tubería-174	0,374	20,40	0,23	Reducción (0,40)	0,00	1,14	100,2	53
Tubería-178	0,374	20,40	0,26	Codo 90° (1,68)	0,00	1,14	100,2	149
Tubería-187	0,374	20,40	0,89	Codo 90° (1,68)	0,00	1,14	100,2	213
Tubería-188	0,262	20,40	1,08	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,80	53,8	91
Tubería-186	0,100	16,20	0,47	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	26
Tubería-180	0,100	16,20	2,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	92
Tubería-181	0,100	16,20	1,59	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	74
Tubería-184	0,100	16,20	0,12	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	30
Tubería-183	0,100	16,20	0,18	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-185	1,660	36,20	7,37	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,61	90,6	799
Tubería-189	0,421	23,20	3,06	T Derivación (1,91)	0,00	1,00	66,8	310
Tubería-190	0,262	18,00	1,08	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	238
Tubería-194	0,262	20,40	0,48	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	40
Tubería-197	0,262	20,40	0,68	Codo 90° (1,68)	0,00	0,80	53,8	97
Tubería-200	0,262	20,40	1,70	Codo 90° (1,68)	0,00	0,80	53,8	152
Tubería-204	0,192	16,20	0,56	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	165
Tubería-206	0,100	16,20	0,49	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	46
Tubería-202	0,100	16,20	0,30	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-191	0,262	18,00	1,39	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,03	97,8	190
Tubería-192	0,262	18,00	1,09	Codo 90° (1,86)	0,00	1,03	97,8	217
Tubería-193	0,262	20,40	1,98	Reducción	0,00	0,80	53,8	121

				(0,40)				
Tubería-196	0,192	16,20	0,42	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	153
Tubería-199	0,100	16,20	0,74	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	53
Tubería-198	0,100	16,20	0,18	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-510	1,575	36,20	3,59	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,53	82,5	414
Tubería-512	1,575	36,20	3,15	Codo 90° (1,25)	0,00	1,53	82,5	424
Tubería-515	1,575	36,20	19,23	Codo 90° (1,25)	0,00	1,53	82,5	1.751
Tubería-516	1,575	36,20	24,14	Codo 90° (1,25)	0,00	1,53	82,5	2.156
Tubería-517	1,575	36,20	5,79	Codo 90° (1,25)	0,00	1,53	82,5	641
Tubería-518	1,575	36,20	1,18	Codo 90° (1,25)	0,00	1,53	82,5	261
Tubería-537	0,867	29,00	1,33	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,31	82,6	197
Tubería-546	0,578	29,00	3,09	T Derivación (1,74)	0,00	0,88	40,2	199
Tubería-82	0,421	23,20	0,29	T Derivación (1,91)	0,00	1,00	66,8	126
Tubería-83	0,421	26,20	0,75	Reducción (0,40)	0,00	0,78	37,3	42
Tubería-87	0,321	20,40	0,34	T Derivación (2,08)	0,00	0,98	76,9	138
Tubería-88	0,192	16,20	1,14	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,93	93,7	151
Tubería-90	0,192	16,20	0,75	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	184
Tubería-552	0,321	23,20	1,85	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	41,6	106
Tubería-91	0,321	23,20	0,29	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	63
Tubería-92	0,321	20,40	0,60	Reducción (0,40)	0,00	0,98	76,9	68
Tubería-97	0,321	20,40	0,13	Codo 90° (1,68)	0,00	0,98	76,9	102
Tubería-93	0,100	16,20	0,22	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	37
Tubería-242	0,262	20,40	0,24	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,80	53,8	46
Tubería-150	0,192	16,20	1,55	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	259
Tubería-149	0,192	16,20	0,38	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	133
Tubería-148	0,192	16,20	1,03	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	194

Tubería-102	0,192	16,20	0,20	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	116
Tubería-103	0,100	16,20	0,95	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	40
Tubería-243	0,100	16,20	0,86	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	38
Tubería-94	0,100	14,40	0,22	Codo 90° (2,15)	0,00	0,61	52,6	57
Tubería-556	0,578	29,00	6,10	T Derivación (1,74)	0,00	0,88	40,2	320
Tubería-555	0,421	23,20	0,31	T Derivación (1,91)	0,00	1,00	66,8	127
Tubería-72	0,421	26,20	0,70	Reducción (0,40)	0,00	0,78	37,3	40
Tubería-79	0,321	20,40	0,33	T Derivación (2,08)	0,00	0,98	76,9	138
Tubería-80	0,192	16,20	1,11	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,93	93,7	148
Tubería-77	0,192	16,20	0,73	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	182
Tubería-557	0,321	23,20	3,23	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	41,6	164
Tubería-554	0,321	23,20	0,21	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	60
Tubería-73	0,321	20,40	0,35	Reducción (0,40)	0,00	0,98	76,9	49
Tubería-62	0,100	16,20	0,28	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	39
Tubería-61	0,100	16,20	0,55	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	43
Tubería-65	0,262	20,40	0,41	T Derivación (2,08)	0,00	0,80	53,8	97
Tubería-60	0,192	16,20	2,22	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	321
Tubería-68	0,100	16,20	0,55	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	47
Tubería-71	0,100	16,20	0,47	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	45
Tubería-66	0,100	16,20	0,41	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	24
Tubería-63	0,100	16,20	0,55	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	43
Tubería-559	1,258	36,20	4,00	T Derivación (1,65)	4,00	1,22	55,2	359
Tubería-560	0,855	29,00	1,58	T Derivación (1,74)	0,00	1,29	80,5	291
Tubería-570	0,855	29,00	0,07	Codo 90° (1,39)	0,00	1,29	80,5	136
Tubería-568	0,262	18,00	0,30	T	0,00	1,03	97,8	161

				Derivación (2,22)				
Tubería-297	0,262	20,40	0,57	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	45
Tubería-300	0,100	16,20	1,11	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	34
Tubería-299	0,100	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-302	0,100	16,20	1,64	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	49
Tubería-301	0,100	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-420	0,100	16,20	0,19	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	6
Tubería-573	0,777	29,00	2,26	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,18	67,9	223
Tubería-566	0,262	18,00	0,12	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	144
Tubería-288	0,262	20,40	1,08	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	73
Tubería-457	0,262	18,00	0,34	Codo 90° (1,86)	0,00	1,03	97,8	144
Tubería-293	0,192	16,20	0,89	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,93	93,7	127
Tubería-507	0,100	14,40	2,20	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,61	52,6	135
Tubería-572	0,691	29,00	0,46	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,05	55,2	81
Tubería-564	0,348	23,20	0,27	T Derivación (1,91)	0,00	0,82	47,9	85
Tubería-279	0,348	20,40	0,68	Reducción (0,40)	0,00	1,07	88,5	86
Tubería-282	0,150	16,20	0,72	Unión (0,00)	0,00	0,73	60,8	44
Tubería-281	0,150	16,20	0,24	Codo 90° (2,00)	0,00	0,73	60,8	74
Tubería-280	0,150	16,20	0,24	Unión (0,00)	0,00	0,73	60,8	15
Tubería-286	0,150	16,20	0,69	Unión (0,00)	0,00	0,73	60,8	42
Tubería-285	0,150	16,20	0,24	Codo 90° (2,00)	0,00	0,73	60,8	74
Tubería-569	0,542	23,20	2,72	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,28	104,6	367
Tubería-563	0,262	18,00	0,31	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	162
Tubería-270	0,262	20,40	0,55	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	44
Tubería-273	0,100	16,20	1,07	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-272	0,100	16,20	0,20	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-271	0,100	16,20	0,20	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	6
Tubería-277	0,100	16,20	1,12	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	34

Tubería-276	0,100	16,20	0,20	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-567	0,421	23,20	2,01	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,00	66,8	184
Tubería-561	0,321	23,20	0,13	T Derivación (1,91)	0,00	0,76	41,6	67
Tubería-259	0,321	20,40	1,06	Reducción (0,40)	0,00	0,98	76,9	103
Tubería-264	0,192	16,20	0,34	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	146
Tubería-265	0,100	16,20	1,08	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	44
Tubería-267	0,192	16,20	0,64	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	173
Tubería-269	0,100	16,20	1,03	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	43
Tubería-565	0,192	18,00	0,19	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	56,7	40
Tubería-562	0,192	18,00	0,25	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	74
Tubería-253	0,192	16,20	0,60	Reducción (0,40)	0,00	0,93	93,7	76
Tubería-256	0,100	16,20	1,91	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	88
Tubería-255	0,100	16,20	0,21	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	33
Tubería-254	0,100	16,20	0,21	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	18
Tubería-499	0,855	29,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	4,00	1,29	80,5	406
Tubería-453	0,855	29,00	1,58	Codo 90° (1,39)	0,00	1,29	80,5	258
Tubería-474	0,855	29,00	0,07	Codo 90° (1,39)	0,00	1,29	80,5	136
Tubería-473	0,262	18,00	0,30	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	161
Tubería-423	0,262	20,40	0,57	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	45
Tubería-425	0,100	16,20	1,11	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	34
Tubería-424	0,100	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-427	0,100	16,20	1,64	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	49
Tubería-426	0,100	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-435	0,100	16,20	0,19	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	6
Tubería-475	0,777	29,00	2,26	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,18	67,9	223
Tubería-471	0,262	18,00	0,12	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	144

Tubería-493	0,262	20,40	1,08	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	73
Tubería-449	0,262	18,00	0,34	Codo 90° (1,86)	0,00	1,03	97,8	144
Tubería-421	0,192	16,20	0,89	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,93	93,7	127
Tubería-452	0,100	14,40	2,20	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,61	52,6	135
Tubería-472	0,691	29,00	0,46	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,05	55,2	81
Tubería-465	0,348	23,20	0,27	T Derivación (1,91)	0,00	0,82	47,9	85
Tubería-482	0,348	20,40	0,68	Reducción (0,40)	0,00	1,07	88,5	86
Tubería-484	0,150	16,20	0,72	Unión (0,00)	0,00	0,73	60,8	44
Tubería-483	0,150	16,20	0,24	Codo 90° (2,00)	0,00	0,73	60,8	74
Tubería-485	0,150	16,20	0,24	Unión (0,00)	0,00	0,73	60,8	15
Tubería-492	0,150	16,20	0,69	Unión (0,00)	0,00	0,73	60,8	42
Tubería-491	0,150	16,20	0,24	Codo 90° (2,00)	0,00	0,73	60,8	74
Tubería-470	0,542	23,20	2,72	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,28	104,6	367
Tubería-463	0,262	18,00	0,31	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	162
Tubería-468	0,262	20,40	0,55	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	44
Tubería-476	0,100	16,20	1,07	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-469	0,100	16,20	0,20	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-477	0,100	16,20	0,20	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	6
Tubería-479	0,100	16,20	1,12	Unión (0,00)	0,00	0,49	30,1	34
Tubería-478	0,100	16,20	0,20	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-464	0,421	23,20	2,01	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,00	66,8	184
Tubería-461	0,321	23,20	0,13	T Derivación (1,91)	0,00	0,76	41,6	67
Tubería-447	0,321	20,40	1,06	Reducción (0,40)	0,00	0,98	76,9	103
Tubería-455	0,192	16,20	0,34	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	146
Tubería-456	0,100	16,20	1,08	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	44
Tubería-459	0,192	16,20	0,64	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	173
Tubería-467	0,100	16,20	1,03	T Paso	0,00	0,49	30,1	43

				Recto (0,90)				
Tubería-462	0,192	18,00	0,19	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	56,7	40
Tubería-460	0,192	18,00	0,25	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	74
Tubería-443	0,192	16,20	0,60	Reducción (0,40)	0,00	0,93	93,7	76
Tubería-445	0,100	16,20	1,91	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	88
Tubería-444	0,100	16,20	0,21	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	33
Tubería-446	0,100	16,20	0,21	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	18
Tubería-249	0,612	29,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	4,00	0,93	44,5	221
Tubería-327	0,542	23,20	1,80	T Derivación (1,91)	0,00	1,28	104,6	364
Tubería-331	0,542	23,20	1,56	Codo 90° (1,57)	0,00	1,28	104,6	308
Tubería-333	0,542	23,20	0,61	Codo 90° (1,57)	0,00	1,28	104,6	209
Tubería-334	0,262	18,00	0,53	T Derivación (2,22)	0,00	1,03	97,8	184
Tubería-335	0,262	20,40	1,30	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	84
Tubería-338	0,192	16,20	0,88	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	196
Tubería-337	0,100	16,20	0,15	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-339	0,100	16,20	0,34	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,49	30,1	22
Tubería-336	0,100	16,20	1,88	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	83
Tubería-342	0,100	16,20	0,53	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	42
Tubería-343	0,100	16,20	0,27	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	34
Tubería-341	0,100	16,20	0,21	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	37
Tubería-340	0,100	16,20	0,13	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	30
Tubería-345	0,421	23,20	2,31	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,00	66,8	204
Tubería-346	0,192	18,00	0,66	T Derivación (2,22)	0,00	0,76	56,7	108
Tubería-347	0,192	16,20	0,38	Reducción (0,40)	0,00	0,93	93,7	55
Tubería-348	0,100	16,20	1,84	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	86
Tubería-349	0,100	16,20	0,21	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	33

Tubería-350	0,100	16,20	0,12	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	30
Tubería-351	0,100	16,20	0,41	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	43
Tubería-352	0,100	16,20	0,26	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	34
Tubería-353	0,100	16,20	0,92	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	54
Tubería-354	0,100	16,20	0,14	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	31
Tubería-356	0,321	23,20	7,15	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	41,6	326
Tubería-357	0,321	23,20	4,54	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	240
Tubería-358	0,321	23,20	30,26	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	1.309
Tubería-359	0,321	23,20	9,67	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	453
Tubería-360	0,321	23,20	14,47	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	653
Tubería-361	0,321	23,20	2,41	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	151
Tubería-362	0,321	23,20	0,32	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	64
Tubería-363	0,321	23,20	0,84	Codo 90° (1,57)	0,00	0,76	41,6	86
Tubería-364	0,321	20,40	1,93	Reducción (0,40)	0,00	0,98	76,9	170
Tubería-365	0,321	20,40	1,35	Codo 90° (1,68)	0,00	0,98	76,9	195
Tubería-369	0,321	20,40	0,37	Codo 90° (1,68)	0,00	0,98	76,9	120
Tubería-370	0,192	16,20	0,88	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,93	93,7	126
Tubería-509	0,192	18,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	4,00	0,76	56,7	255
Tubería-514	0,192	18,00	1,67	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	154
Tubería-513	0,192	18,00	1,37	Reducción (0,40)	0,00	0,76	56,7	90
Tubería-511	0,192	18,00	0,89	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	110
Tubería-10	1,027	36,20	0,55	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,00	38,5	71
Tubería-17	1,027	36,20	0,19	Codo 45° (0,32)	0,00	1,00	38,5	26
Tubería-18	1,027	36,20	1,16	Codo 90° (1,25)	0,00	1,00	38,5	114
Tubería-19	1,027	36,20	2,73	Codo 90° (1,25)	0,00	1,00	38,5	175
Tubería-22	1,027	36,20	4,00	Codo 90° (1,25)	4,00	1,00	38,5	224
Tubería-26	1,027	36,20	0,63	Codo 90° (1,25)	0,00	1,00	38,5	94
Tubería-27	1,027	36,20	0,18	Codo 90° (1,25)	0,00	1,00	38,5	77
Tubería-55	1,027	36,20	4,00	Codo 90° (1,25)	4,00	1,00	38,5	224
Tubería-201	0,955	29,00	1,75	T	0,00	1,45	98,0	375

				Derivación (1,74)				
Tubería-205	0,321	23,20	3,43	T Derivación (1,91)	0,00	0,76	41,6	205
Tubería-207	0,321	23,20	0,31	T Derivación (1,91)	0,00	0,76	41,6	75
Tubería-208	0,321	23,20	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,76	41,6	19
Tubería-209	0,321	23,20	0,14	Unión (0,00)	0,00	0,76	41,6	6
Tubería-215	0,321	20,40	0,59	Reducción (0,40)	0,00	0,98	76,9	67
Tubería-212	0,100	16,20	0,35	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	41
Tubería-179	0,192	16,20	0,14	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	126
Tubería-218	0,262	20,40	0,30	Unión (0,90)	0,00	0,80	53,8	48
Tubería-213	0,100	16,20	0,52	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	46
Tubería-168	0,192	16,20	0,30	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	141
Tubería-217	0,192	16,20	0,78	Unión (0,90)	0,00	0,93	93,7	117
Tubería-211	0,100	16,20	0,28	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	39
Tubería-182	0,192	18,00	0,07	T Derivación (2,22)	0,00	0,76	56,7	75
Tubería-216	0,100	16,20	0,26	Unión (0,90)	0,00	0,49	30,1	20
Tubería-214	0,100	16,20	0,44	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	40
Tubería-171	0,192	16,20	0,21	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	133
Tubería-219	0,860	29,00	7,39	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,30	81,3	686
Tubería-230	0,192	18,00	2,12	T Derivación (2,22)	0,00	0,76	56,7	191
Tubería-231	0,192	18,00	0,25	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	56,7	43
Tubería-224	0,192	18,00	0,10	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	65
Tubería-225	0,192	18,00	0,14	Reducción (0,40)	0,00	0,76	56,7	21
Tubería-226	0,192	18,00	0,13	Unión (0,00)	0,00	0,76	56,7	8
Tubería-228	0,192	16,20	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,93	93,7	32
Tubería-232	0,192	16,20	0,98	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	189
Tubería-234	0,192	16,20	1,66	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	253
Tubería-235	0,100	16,20	0,42	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	43
Tubería-236	0,100	16,20	0,19	Codo 90°	0,00	0,49	30,1	32

				(2,00)				
Tubería-203	0,192	16,20	0,37	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	132
Tubería-239	0,100	16,20	0,13	Unión (0,90)	0,00	0,49	30,1	16
Tubería-238	0,100	16,20	0,68	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	47
Tubería-237	0,100	16,20	0,31	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-195	0,192	16,20	0,17	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	114
Tubería-519	0,809	29,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,22	72,9	367
Tubería-520	0,809	29,00	3,13	Codo 90° (1,39)	0,00	1,22	72,9	344
Tubería-521	0,809	29,00	19,24	Codo 90° (1,39)	0,00	1,22	72,9	1.519
Tubería-522	0,809	29,00	24,56	Codo 90° (1,39)	0,00	1,22	72,9	1.907
Tubería-523	0,809	29,00	5,81	Codo 90° (1,39)	0,00	1,22	72,9	540
Tubería-524	0,809	29,00	1,01	Codo 90° (1,39)	0,00	1,22	72,9	190
Tubería-535	0,527	23,20	1,11	T Paso Recto (0,90)	0,00	1,25	99,6	189
Tubería-536	0,338	23,20	0,31	T Derivación (1,91)	0,00	0,80	45,4	82
Tubería-531	0,338	23,20	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,80	45,4	20
Tubería-532	0,338	23,20	0,14	Unión (0,00)	0,00	0,80	45,4	6
Tubería-538	0,338	23,20	0,85	Reducción (0,40)	0,00	0,80	45,4	53
Tubería-124	0,262	18,00	0,52	Unión (2,22)	0,00	1,03	97,8	183
Tubería-125	0,262	20,40	0,54	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	43
Tubería-126	0,100	16,20	0,79	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	55
Tubería-127	0,100	16,20	0,34	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	37
Tubería-85	0,192	16,20	0,16	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	112
Tubería-131	0,192	16,20	0,35	Unión (2,33)	0,00	0,93	93,7	146
Tubería-130	0,100	16,20	0,34	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	41
Tubería-84	0,192	16,20	0,16	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	128
Tubería-132	0,100	16,20	1,09	Unión (0,90)	0,00	0,49	30,1	45
Tubería-129	0,100	16,20	0,34	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	37
Tubería-89	0,192	16,20	0,16	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	112
Tubería-539	0,130	14,40	1,75	Unión (0,90)	0,00	0,80	83,0	177
Tubería-133	0,130	14,40	0,05	Codo 90° (2,15)	0,00	0,80	83,0	81
Tubería-134	0,130	16,20	1,04	Reducción	0,00	0,63	47,4	58

				(0,40)				
Tubería-138	0,130	16,20	0,97	Codo 90° (2,00)	0,00	0,63	47,4	90
Tubería-137	0,058	16,20	0,46	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	16
Tubería-96	0,100	16,20	0,26	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	39
Tubería-139	0,058	16,20	0,97	Unión (0,90)	0,00	0,28	11,8	15
Tubería-136	0,058	16,20	0,46	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	14
Tubería-99	0,100	16,20	0,26	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	34
Tubería-548	0,338	23,20	5,13	T Derivación (1,91)	0,00	0,80	45,4	301
Tubería-549	0,338	23,20	0,21	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,80	45,4	42
Tubería-534	0,338	23,20	0,14	Reducción (0,40)	0,00	0,80	45,4	21
Tubería-533	0,338	23,20	0,13	Unión (0,00)	0,00	0,80	45,4	6
Tubería-542	0,338	23,20	0,14	Reducción (0,40)	0,00	0,80	45,4	21
Tubería-541	0,262	18,00	0,67	Unión (2,22)	0,00	1,03	97,8	197
Tubería-111	0,262	20,40	0,40	Reducción (0,40)	0,00	0,80	53,8	36
Tubería-112	0,100	16,20	0,76	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	54
Tubería-113	0,100	16,20	0,33	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-76	0,192	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	115
Tubería-117	0,192	16,20	0,35	Unión (2,33)	0,00	0,93	93,7	146
Tubería-116	0,100	16,20	0,33	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	41
Tubería-75	0,192	16,20	0,19	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	131
Tubería-118	0,100	16,20	1,09	Unión (0,90)	0,00	0,49	30,1	45
Tubería-115	0,100	16,20	0,33	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-81	0,192	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	115
Tubería-543	0,130	14,40	0,88	Unión (0,90)	0,00	0,80	83,0	105
Tubería-540	0,130	14,40	0,86	Reducción (0,40)	0,00	0,80	83,0	86
Tubería-544	0,130	14,40	1,32	Codo 90° (2,15)	0,00	0,80	83,0	186
Tubería-144	0,058	16,20	0,37	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	15
Tubería-145	0,058	16,20	0,39	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	13
Tubería-70	0,100	16,20	0,23	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	33
Tubería-146	0,058	16,20	0,64	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	18
Tubería-147	0,058	16,20	0,39	Codo 90°	0,00	0,28	11,8	13

				(2,00)				
Tubería-67	0,100	16,20	0,23	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	33
Tubería-558	0,546	23,20	4,00	T Derivación (1,91)	4,00	1,29	105,9	602
Tubería-571	0,351	23,20	1,76	T Derivación (1,91)	0,00	0,83	48,5	159
Tubería-574	0,351	23,20	0,69	T Derivación (1,91)	0,00	0,83	48,5	107
Tubería-577	0,351	23,20	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,83	48,5	22
Tubería-578	0,351	23,20	0,14	Unión (0,00)	0,00	0,83	48,5	7
Tubería-582	0,351	23,20	0,31	Reducción (0,40)	0,00	0,83	48,5	30
Tubería-581	0,188	18,00	0,30	Unión (2,22)	0,00	0,74	54,7	85
Tubería-320	0,188	16,20	1,00	Reducción (0,40)	0,00	0,91	90,3	109
Tubería-505	0,188	18,00	0,30	Codo 90° (2,00)	0,00	0,74	54,7	78
Tubería-325	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-290	0,100	16,20	0,16	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-418	0,130	16,20	0,89	Unión (0,90)	0,00	0,63	47,4	62
Tubería-324	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-289	0,100	16,20	0,16	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-506	0,058	14,40	2,20	Unión (0,90)	0,00	0,36	20,6	52
Tubería-323	0,058	16,20	0,07	Codo 90° (2,15)	0,00	0,28	11,8	10
Tubería-294	0,100	16,20	0,16	Codo 90° (2,15)	0,00	0,49	30,1	33
Tubería-583	0,236	18,00	4,99	Unión (0,90)	0,00	0,93	81,2	448
Tubería-580	0,236	18,00	0,31	Codo 90° (1,86)	0,00	0,93	81,2	114
Tubería-309	0,236	20,40	1,01	Reducción (0,40)	0,00	0,72	44,7	57
Tubería-315	0,130	16,20	0,40	Unión (2,33)	0,00	0,63	47,4	71
Tubería-311	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-266	0,100	16,20	0,14	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-316	0,058	16,20	1,03	Unión (0,90)	0,00	0,28	11,8	16
Tubería-312	0,058	16,20	0,07	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	10
Tubería-262	0,100	16,20	0,14	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	31
Tubería-317	0,130	16,20	0,58	Unión (2,33)	0,00	0,63	47,4	80
Tubería-313	0,058	16,20	0,07	Unión	0,00	0,28	11,8	11

				(2,33)				
Tubería-260	0,100	16,20	0,14	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-319	0,058	16,20	1,08	Unión (0,90)	0,00	0,28	11,8	17
Tubería-310	0,058	16,20	0,07	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	10
Tubería-261	0,100	16,20	0,14	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	31
Tubería-500	0,351	23,20	4,00	T Paso Recto (0,90)	4,00	0,83	48,5	229
Tubería-480	0,351	23,20	1,76	Codo 90° (1,57)	0,00	0,83	48,5	146
Tubería-481	0,351	23,20	0,69	T Derivación (1,91)	0,00	0,83	48,5	107
Tubería-486	0,351	23,20	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,83	48,5	22
Tubería-487	0,351	23,20	0,14	Unión (0,00)	0,00	0,83	48,5	7
Tubería-490	0,351	23,20	0,31	Reducción (0,40)	0,00	0,83	48,5	30
Tubería-489	0,188	18,00	0,30	Unión (2,22)	0,00	0,74	54,7	85
Tubería-439	0,188	16,20	1,00	Reducción (0,40)	0,00	0,91	90,3	109
Tubería-450	0,188	18,00	0,30	Codo 90° (2,00)	0,00	0,74	54,7	78
Tubería-434	0,130	16,20	0,89	Unión (0,90)	0,00	0,63	47,4	62
Tubería-441	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-413	0,100	16,20	0,16	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-451	0,058	14,40	2,20	Unión (0,90)	0,00	0,36	20,6	52
Tubería-440	0,058	16,20	0,07	Codo 90° (2,15)	0,00	0,28	11,8	10
Tubería-422	0,100	16,20	0,16	Codo 90° (2,15)	0,00	0,49	30,1	33
Tubería-442	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-494	0,100	16,20	0,16	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-495	0,236	18,00	4,99	Unión (0,90)	0,00	0,93	81,2	448
Tubería-488	0,236	18,00	0,31	Codo 90° (1,86)	0,00	0,93	81,2	114
Tubería-428	0,236	20,40	1,01	Reducción (0,40)	0,00	0,72	44,7	57
Tubería-431	0,130	16,20	0,40	Unión (2,33)	0,00	0,63	47,4	71
Tubería-430	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-458	0,100	16,20	0,14	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-432	0,058	16,20	1,03	Unión (0,90)	0,00	0,28	11,8	16
Tubería-429	0,058	16,20	0,07	Codo 90°	0,00	0,28	11,8	10

				(2,00)				
Tubería-466	0,100	16,20	0,14	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	31
Tubería-436	0,130	16,20	0,58	Unión (2,33)	0,00	0,63	47,4	80
Tubería-433	0,058	16,20	0,07	Unión (2,33)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-454	0,100	16,20	0,14	T Derivación (2,33)	0,00	0,49	30,1	35
Tubería-438	0,058	16,20	1,08	Unión (0,90)	0,00	0,28	11,8	17
Tubería-437	0,058	16,20	0,07	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	10
Tubería-448	0,100	16,20	0,14	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	31
Tubería-248	0,281	18,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	4,00	1,10	110,4	503
Tubería-366	0,281	18,00	1,58	Codo 90° (1,86)	0,00	1,10	110,4	302
Tubería-371	0,281	18,00	1,54	Codo 90° (1,86)	0,00	1,10	110,4	297
Tubería-372	0,281	18,00	1,30	Codo 90° (1,86)	0,00	1,10	110,4	270
Tubería-373	0,130	14,40	0,60	T Derivación (2,44)	0,00	0,80	83,0	137
Tubería-374	0,130	14,40	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,80	83,0	25
Tubería-375	0,130	14,40	0,14	Unión (0,00)	0,00	0,80	83,0	11
Tubería-376	0,058	14,40	0,30	Unión (2,44)	0,00	0,36	20,6	23
Tubería-377	0,058	14,40	1,17	Codo 90° (2,15)	0,00	0,36	20,6	39
Tubería-378	0,058	14,40	1,13	Codo 90° (2,15)	0,00	0,36	20,6	39
Tubería-379	0,058	14,40	0,14	Codo 90° (2,15)	0,00	0,36	20,6	18
Tubería-380	0,058	16,20	0,10	Reducción (0,40)	0,00	0,28	11,8	3
Tubería-381	0,058	16,20	0,94	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	20
Tubería-382	0,058	16,20	0,21	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-383	0,058	16,20	0,19	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-355	0,100	16,20	0,18	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-384	0,058	14,40	0,15	Unión (2,44)	0,00	0,36	20,6	20
Tubería-385	0,058	14,40	1,14	Codo 90° (2,15)	0,00	0,36	20,6	39
Tubería-386	0,058	16,20	0,11	Reducción (0,40)	0,00	0,28	11,8	3
Tubería-387	0,058	16,20	1,42	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	26
Tubería-388	0,058	16,20	0,50	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	15
Tubería-389	0,058	16,20	0,72	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	17
Tubería-390	0,058	16,20	0,14	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	11

Tubería-391	0,058	16,20	0,15	Codo 90° (2,00)	0,00	0,28	11,8	11
Tubería-344	0,100	14,40	0,09	Codo 90° (2,15)	0,00	0,61	52,6	50
Tubería-392	0,192	18,00	9,17	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	56,7	548
Tubería-393	0,192	18,00	4,53	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	316
Tubería-394	0,192	18,00	29,84	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	1.751
Tubería-395	0,192	18,00	9,73	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	611
Tubería-396	0,192	18,00	14,89	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	903
Tubería-415	0,192	18,00	2,39	Codo 90° (1,86)	0,00	0,76	56,7	195
Tubería-416	0,192	18,00	0,18	T Paso Recto (0,90)	0,00	0,76	56,7	39
Tubería-398	0,192	18,00	0,13	Reducción (0,40)	0,00	0,76	56,7	20
Tubería-399	0,192	18,00	0,14	Unión (0,00)	0,00	0,76	56,7	8
Tubería-400	0,192	16,20	1,75	Reducción (0,40)	0,00	0,93	93,7	184
Tubería-401	0,192	16,20	0,68	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	161
Tubería-405	0,192	16,20	0,74	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	167
Tubería-404	0,100	16,20	0,16	Unión (2,33)	0,00	0,49	30,1	36
Tubería-368	0,192	16,20	0,31	T Derivación (2,33)	0,00	0,93	93,7	142
Tubería-406	0,100	16,20	0,88	Unión (0,90)	0,00	0,49	30,1	38
Tubería-403	0,100	16,20	0,17	Codo 90° (2,00)	0,00	0,49	30,1	32
Tubería-367	0,192	16,20	0,32	Codo 90° (2,00)	0,00	0,93	93,7	127

Listado de pérdidas térmicas en tuberías

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS									
Referencia	Diámetro nominal	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coeficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)	Temperatura superficial (°C)
Tubería-17	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2241	0,19	1,8	25,6
Tubería-18	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2241	1,16	10,9	25,6
Tubería-19	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2241	2,73	25,7	25,6
Tubería-22	ø50	0,0400	35,00	FT/V	59,9 / 18,0	0,2259	4,00	37,9	25,3
Tubería-26	ø50	0,0400	35,00	FT/H	59,9 / 18,0	0,2241	0,63	5,9	25,6
Tubería-27	ø50	0,0400	35,00	FT/H	59,9 / 18,0	0,2241	0,18	1,7	25,6
Tubería-55	ø50	0,0400	35,00	FT/V	59,9 / 18,0	0,2259	4,00	37,8	25,3
Tubería-201	ø40	0,0400	35,00	FT/H	59,9 / 18,0	0,1975	1,75	14,4	25,1
Tubería-205	ø32	0,0400	30,00	FT/H	59,6 / 18,0	0,1871	3,43	26,7	25,6

Tubería-219	ø40	0,0400	35,00	FT/H	59,8 / 18,0	0,1975	7,39	61,0	25,1
Tubería-230	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,6 / 18,0	0,1642	2,12	14,5	25,2
Tubería-519	ø40	0,0400	35,00	FT/H	59,7 / 18,0	0,1975	4,00	32,9	25,1
Tubería-520	ø40	0,0400	35,00	FT/H	59,6 / 18,0	0,1975	3,13	25,7	25,1
Tubería-521	ø40	0,0400	35,00	FT/H	59,4 / 18,0	0,1975	19,24	157,3	25,1
Tubería-522	ø40	0,0400	35,00	FT/H	59,0 / 18,0	0,1975	24,56	198,8	25,1
Tubería-523	ø40	0,0400	35,00	FT/H	58,7 / 18,0	0,1975	5,81	46,7	25,1
Tubería-524	ø40	0,0400	35,00	FT/H	58,6 / 18,0	0,1975	1,01	8,1	25,1
Tubería-535	ø32	0,0400	30,00	FT/H	58,6 / 18,0	0,1871	1,11	8,5	25,6
Tubería-548	ø32	0,0400	30,00	FT/H	58,5 / 18,0	0,1871	5,13	38,9	25,6
Tubería-558	ø32	0,0400	30,00	FT/V	58,6 / 18,0	0,1885	4,00	30,6	25,3
Tubería-571	ø32	0,0400	30,00	FT/H	58,5 / 18,0	0,1871	1,76	13,3	25,6
Tubería-500	ø32	0,0400	30,00	FT/V	58,4 / 18,0	0,1885	4,00	30,4	25,3
Tubería-480	ø32	0,0400	30,00	FT/H	58,2 / 18,0	0,1871	1,76	13,2	25,6
Tubería-248	ø25	0,0400	30,00	FT/V	59,8 / 18,0	0,1655	4,00	27,7	24,9
Tubería-366	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,8 / 18,0	0,1642	1,58	10,8	25,2
Tubería-371	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,8 / 18,0	0,1642	1,54	10,5	25,2
Tubería-372	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,7 / 18,0	0,1642	1,30	8,9	25,2
Tubería-392	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,6 / 18,0	0,1642	9,17	62,7	25,2
Tubería-393	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,5 / 18,0	0,1642	4,53	30,9	25,2
Tubería-394	ø25	0,0400	30,00	FT/H	59,2 / 18,0	0,1642	29,84	202,0	25,2
Tubería-395	ø25	0,0400	30,00	FT/H	58,9 / 18,0	0,1642	9,73	65,3	25,2
Tubería-396	ø25	0,0400	30,00	FT/H	58,6 / 18,0	0,1642	14,89	99,4	25,2
Tubería-415	ø25	0,0400	30,00	FT/H	58,5 / 18,0	0,1642	2,39	15,9	25,2
Tubería-24	ø25	0,0400	30,00	FT/H	57,2 / 18,0	0,1472	0,84	4,9	24,8
Tubería-30	ø25	0,0400	30,00	FT/H	57,2 / 18,0	0,1472	1,47	8,5	24,8
Tubería-32	ø25	0,0400	30,00	FT/H	57,2 / 18,0	0,1472	1,04	6,0	24,8
Tubería-21	ø25	0,0400	30,00	FT/V	57,2 / 18,0	0,1482	4,00	23,2	24,5
Tubería-28	ø25	0,0400	30,00	FT/H	57,2 / 18,0	0,1472	0,82	4,7	24,8
Tubería-29	ø25	0,0400	30,00	FT/H	57,2 / 18,0	0,1472	0,26	1,5	24,8
Tubería-54	ø25	0,0400	30,00	FT/V	57,2 / 18,0	0,1482	4,00	23,2	24,5
Tubería-210	ø20	0,0400	30,00	FT/H	56,9 / 18,0	0,1472	1,56	8,9	24,8
Tubería-221	ø20	0,0400	30,00	FT/H	59,2 / 18,0	0,1472	1,32	8,0	24,8
Tubería-223	ø20	0,0400	30,00	FT/H	59,3 / 18,0	0,1472	1,62	9,9	24,8
Tubería-220	ø20	0,0400	30,00	FT/H	59,4 / 18,0	0,1472	0,19	1,2	24,8
Tubería-	ø20	0,0400	30,00	FT/H	56,9 / 18,0	0,1472	7,38	42,3	24,8

227									
Tubería-222	ø20	0,0400	30,00	FT/H	59,4 / 18,0	0,1472	0,67	4,1	24,8
Tubería-233	ø20	0,0400	30,00	FT/H	59,5 / 18,0	0,1472	0,97	5,9	24,8
Tubería-229	ø20	0,0400	30,00	FT/H	59,5 / 18,0	0,1472	0,20	1,2	24,8
Tubería-525	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,0 / 18,0	0,1472	4,39	25,2	24,8
Tubería-526	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,0 / 18,0	0,1472	3,07	17,7	24,8
Tubería-527	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,2 / 18,0	0,1472	19,26	111,1	24,8
Tubería-528	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,5 / 18,0	0,1472	25,00	145,3	24,8
Tubería-529	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,7 / 18,0	0,1472	5,84	34,1	24,8
Tubería-530	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,8 / 18,0	0,1472	0,78	4,6	24,8
Tubería-545	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,2 / 18,0	0,1472	0,92	5,4	24,8
Tubería-551	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,2 / 18,0	0,1472	2,66	15,8	24,8
Tubería-550	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,3 / 18,0	0,1472	2,36	14,0	24,8
Tubería-547	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,3 / 18,0	0,1472	0,22	1,3	24,8
Tubería-553	ø20	0,0400	30,00	FT/V	57,8 / 18,0	0,1482	4,00	23,6	24,5
Tubería-585	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,4 / 18,0	0,1472	0,89	5,3	24,8
Tubería-584	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,4 / 18,0	0,1472	0,59	3,5	24,8
Tubería-576	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,4 / 18,0	0,1472	0,19	1,1	24,8
Tubería-501	ø20	0,0400	30,00	FT/V	58,0 / 18,0	0,1482	4,00	23,7	24,5
Tubería-497	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,1 / 18,0	0,1472	0,89	5,3	24,8
Tubería-498	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,1 / 18,0	0,1472	0,59	3,5	24,8
Tubería-496	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,1 / 18,0	0,1472	0,19	1,1	24,8
Tubería-247	ø20	0,0400	30,00	FT/V	57,3 / 18,0	0,1482	4,00	23,3	24,5
Tubería-402	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,3 / 18,0	0,1472	1,40	8,1	24,8
Tubería-407	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,3 / 18,0	0,1472	1,58	9,1	24,8
Tubería-408	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,4 / 18,0	0,1472	10,85	63,0	24,8
Tubería-409	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,5 / 18,0	0,1472	4,58	26,7	24,8
Tubería-410	ø20	0,0400	30,00	FT/H	57,8 / 18,0	0,1472	29,41	172,3	24,8
Tubería-411	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,1 / 18,0	0,1472	9,76	57,6	24,8
Tubería-412	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,3 / 18,0	0,1472	15,39	91,3	24,8
Tubería-417	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,4 / 18,0	0,1472	0,99	5,9	24,8
Tubería-419	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,4 / 18,0	0,1472	1,29	7,7	24,8
Tubería-	ø20	0,0400	30,00	FT/H	58,5 / 18,0	0,1472	0,27	1,6	24,8

Listado de cálculo a grifos cerrados

LISTADO DE RESULTADOS EN TUBERÍAS A GRIFOS CERRADOS								
Referencia	Caudal grifos cerrados(dm³/s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Coeficiente pérdidas accesorios	Temperatura final (°C)	Velocidad (m/s)	Ida/Retorno	Pérdidas totales (mmca)
Tubería-17	0,225	36,20	0,19	Codo 45° (0,32)	60,0	0,22	Ida	1
Tubería-18	0,225	36,20	1,16	Codo 90° (1,25)	60,0	0,22	Ida	6
Tubería-19	0,225	36,20	2,73	Codo 90° (1,25)	60,0	0,22	Ida	11
Tubería-22	0,225	36,20	4,00	Codo 90° (1,25)	59,9	0,22	Ida	14
Tubería-26	0,225	36,20	0,63	Codo 90° (1,25)	59,9	0,22	Ida	5
Tubería-27	0,225	36,20	0,18	Codo 90° (1,25)	59,9	0,22	Ida	4
Tubería-55	0,225	36,20	4,00	Codo 90° (1,25)	59,9	0,22	Ida	14
Tubería-201	0,149	29,00	1,75	T Derivación (1,74)	59,8	0,23	Ida	12
Tubería-205	0,023	23,20	3,43	T Derivación (1,91)	59,4	0,05	Ida	2
Tubería-219	0,126	29,00	7,39	T Paso Recto (0,90)	59,7	0,19	Ida	23
Tubería-230	0,025	18,00	2,12	T Derivación (2,22)	59,5	0,10	Ida	5
Tubería-519	0,101	29,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	59,6	0,15	Ida	9
Tubería-520	0,101	29,00	3,13	Codo 90° (1,39)	59,6	0,15	Ida	8
Tubería-521	0,101	29,00	19,24	Codo 90° (1,39)	59,2	0,15	Ida	39
Tubería-522	0,101	29,00	24,56	Codo 90° (1,39)	58,8	0,15	Ida	50
Tubería-523	0,101	29,00	5,81	Codo 90° (1,39)	58,6	0,15	Ida	13
Tubería-524	0,101	29,00	1,01	Codo 90° (1,39)	58,6	0,15	Ida	4
Tubería-535	0,038	23,20	1,11	T Paso Recto (0,90)	58,6	0,09	Ida	2
Tubería-548	0,038	23,20	5,13	T Derivación (1,91)	58,4	0,09	Ida	6
Tubería-558	0,063	23,20	4,00	T Derivación (1,91)	58,5	0,15	Ida	12
Tubería-571	0,036	23,20	1,76	T Derivación (1,91)	58,4	0,09	Ida	3
Tubería-	0,026	23,20	4,00	T Paso	58,2	0,06	Ida	3

500				Recto (0,90)				
Tubería-480	0,026	23,20	1,76	Codo 90° (1,57)	58,1	0,06	Ida	1
Tubería-248	0,076	18,00	4,00	T Paso Recto (0,90)	59,8	0,30	Ida	50
Tubería-366	0,076	18,00	1,58	Codo 90° (1,86)	59,8	0,30	Ida	27
Tubería-371	0,076	18,00	1,54	Codo 90° (1,86)	59,7	0,30	Ida	27
Tubería-372	0,076	18,00	1,30	Codo 90° (1,86)	59,7	0,30	Ida	24
Tubería-392	0,076	18,00	9,17	T Paso Recto (0,90)	59,6	0,30	Ida	109
Tubería-393	0,076	18,00	4,53	Codo 90° (1,86)	59,5	0,30	Ida	61
Tubería-394	0,076	18,00	29,84	Codo 90° (1,86)	58,9	0,30	Ida	351
Tubería-395	0,076	18,00	9,73	Codo 90° (1,86)	58,8	0,30	Ida	121
Tubería-396	0,076	18,00	14,89	Codo 90° (1,86)	58,5	0,30	Ida	180
Tubería-415	0,076	18,00	2,39	Codo 90° (1,86)	58,5	0,30	Ida	37
Tubería-24	0,225	18,00	0,84	Codo 90° (1,86)	57,2	0,88	Retorno	145
Tubería-30	0,225	18,00	1,47	Codo 90° (1,86)	57,2	0,88	Retorno	191
Tubería-32	0,225	18,00	1,04	Unión (0,00)	57,2	0,88	Retorno	78
Tubería-21	0,225	18,00	4,00	Codo 90° (1,86)	57,2	0,88	Retorno	380
Tubería-28	0,225	18,00	0,82	Codo 90° (1,86)	57,2	0,88	Retorno	143
Tubería-29	0,225	18,00	0,26	Codo 90° (1,86)	57,2	0,88	Retorno	101
Tubería-54	0,225	18,00	4,00	Codo 90° (1,86)	57,2	0,88	Retorno	380
Tubería-210	0,149	14,40	1,56	Unión (0,00)	56,9	0,91	Retorno	164
Tubería-221	0,023	14,40	1,32	T Derivación (2,44)	59,2	0,14	Retorno	8
Tubería-223	0,023	14,40	1,62	Reducción (0,40)	59,4	0,14	Retorno	7
Tubería-220	0,023	14,40	0,19	Codo 90° (2,15)	59,4	0,14	Retorno	4.187
Tubería-227	0,126	14,40	7,38	Unión (0,00)	57,0	0,77	Retorno	579
Tubería-222	0,025	14,40	0,67	T Derivación (2,44)	59,4	0,16	Retorno	7
Tubería-233	0,025	14,40	0,97	Reducción (0,40)	59,5	0,16	Retorno	5
Tubería-229	0,025	14,40	0,20	Codo 90° (2,15)	59,5	0,16	Retorno	3.585
Tubería-525	0,101	14,40	4,39	Unión (0,00)	57,0	0,62	Retorno	233
Tubería-526	0,101	14,40	3,07	Codo 90° (2,15)	57,1	0,62	Retorno	209
Tubería-527	0,101	14,40	19,26	Codo 90° (2,15)	57,3	0,62	Retorno	1.069

Tubería-528	0,101	14,40	25,00	Codo 90° (2,15)	57,7	0,62	Retorno	1.373
Tubería-529	0,101	14,40	5,84	Codo 90° (2,15)	57,7	0,62	Retorno	356
Tubería-530	0,101	14,40	0,78	Codo 90° (2,15)	57,8	0,62	Retorno	87
Tubería-545	0,038	14,40	0,92	T Derivación (2,44)	58,2	0,23	Retorno	16
Tubería-551	0,038	14,40	2,66	Codo 90° (2,15)	58,3	0,23	Retorno	33
Tubería-550	0,038	14,40	2,36	Reducción (0,40)	58,3	0,23	Retorno	25
Tubería-547	0,038	14,40	0,22	Codo 90° (2,15)	58,4	0,23	Retorno	70
Tubería-553	0,063	14,40	4,00	Unión (0,00)	57,9	0,39	Retorno	95
Tubería-585	0,036	14,40	0,89	Unión (0,00)	58,4	0,22	Retorno	8
Tubería-584	0,036	14,40	0,59	Reducción (0,40)	58,4	0,22	Retorno	7
Tubería-576	0,036	14,40	0,19	Codo 90° (2,15)	58,4	0,22	Retorno	28
Tubería-501	0,026	14,40	4,00	T Derivación (2,44)	58,1	0,16	Retorno	25
Tubería-497	0,026	14,40	0,89	Codo 90° (2,15)	58,1	0,16	Retorno	8
Tubería-498	0,026	14,40	0,59	Reducción (0,40)	58,1	0,16	Retorno	4
Tubería-496	0,026	14,40	0,19	Codo 90° (2,15)	58,1	0,16	Retorno	4
Tubería-247	0,076	14,40	4,00	T Derivación (2,44)	57,3	0,47	Retorno	161
Tubería-402	0,076	14,40	1,40	Codo 90° (2,15)	57,3	0,47	Retorno	72
Tubería-407	0,076	14,40	1,58	Codo 90° (2,15)	57,3	0,47	Retorno	78
Tubería-408	0,076	14,40	10,85	Codo 90° (2,15)	57,5	0,47	Retorno	383
Tubería-409	0,076	14,40	4,58	Codo 90° (2,15)	57,6	0,47	Retorno	177
Tubería-410	0,076	14,40	29,41	Codo 90° (2,15)	58,0	0,47	Retorno	992
Tubería-411	0,076	14,40	9,76	Codo 90° (2,15)	58,2	0,47	Retorno	347
Tubería-412	0,076	14,40	15,39	Codo 90° (2,15)	58,4	0,47	Retorno	532
Tubería-417	0,076	14,40	0,99	Codo 90° (2,15)	58,4	0,47	Retorno	59
Tubería-419	0,076	14,40	1,29	Reducción (0,40)	58,5	0,47	Retorno	47
Tubería-414	0,076	14,40	0,27	Codo 90° (2,15)	58,5	0,47	Retorno	546

Equilibrado en tuberías de retorno acs.

EQUILIBRADO EN TUBERÍAS DE RETORNO				
Referencia	Diámetro nominal	Caudal grifos	Diámetro	Pérdidas

		cerrados (dm³/s)	interior (mm)	equilibrado (mmca)
Tubería-220	ø20	0,023	14,40	4.144
Tubería-229	ø20	0,025	14,40	3.586
Tubería-547	ø20	0,038	14,40	62
Tubería-576	ø20	0,036	14,40	20
Tubería-414	ø20	0,076	14,40	511

Listado de aparatos

LISTADO DE APARATOS						
Referencia	Tipo de aparato	Caudal AF (dm³/s)	Caudal ACS (dm³/s)	Presión mínima admisible (bar)	Presión resultante mínima (bar)	Presión resultante máxima (bar)
Sala PCI	Toma genérica	0,200	-	1,000	3,537	4,967
Sala AFCH	Toma genérica	0,200	-	1,000	3,560	5,960
Escenario	Toma genérica	0,200	-	1,000	3,076	4,950
Aparato-9	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,997	4,997
Aparato-11	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,991	4,991
Aparato-8	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,936	4,936
Aparato-10	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,936	4,936
Aparato-5	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,397	4,397
Aparato-6	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,387	4,387
Aparato-4	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,388	4,388
Aparato-3	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,380	4,380
Aparato-17	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,977	3,977
Aparato-19	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,976	3,976
Aparato-18	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,983	3,983
Aparato-20	Urinarios con grifo temporizado	0,150	-	1,000	1,946	3,946
Aparato-21	Urinarios con grifo temporizado	0,150	-	1,000	1,956	3,956
Aparato-22	Urinarios con grifo temporizado	0,150	-	1,000	1,946	3,946
Aparato-14	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,912	3,912
Aparato-15	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,917	3,917
Aparato-16	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,911	3,911
Aparato-12	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,890	3,890
Aparato-13	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,900	3,900
Aparato-32	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,549	3,549
Aparato-34	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,547	3,547
Aparato-33	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,555	3,555
Aparato-35	Urinarios con grifo temporizado	0,150	-	1,000	1,518	3,518
Aparato-36	Urinarios con grifo temporizado	0,150	-	1,000	1,528	3,528
Aparato-37	Urinarios con grifo temporizado	0,150	-	1,000	1,518	3,518
Aparato-29	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,483	3,483
Aparato-30	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,489	3,489
Aparato-31	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,483	3,483
Aparato-27	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,461	3,461
Aparato-28	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	1,472	3,472
Aparato-23	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,619	4,619
Aparato-24	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,635	4,635
Aparato-25	Inodoro con cisterna	0,100	-	1,000	2,618	4,618
Climatizadoras	Toma genérica	0,200	-	1,000	2,303	4,303
Hidromezclador-13	Ducha	0,200	0,100	1,000	3,092	4,967
Hidromezclador-12	Ducha	0,200	0,100	1,000	3,087	4,876
Hidromezclador-14	Ducha	0,200	0,100	1,000	3,076	4,867
Hidromezclador-11	Ducha	0,200	0,100	1,000	3,074	4,978
Hidromezclador-15	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,979	4,979
Hidromezclador-16	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,977	4,977

Hidromezclador-5	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,522	4,522
Hidromezclador-6	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,513	4,513
Hidromezclador-7	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,509	4,509
Hidromezclador-3	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,512	4,512
Hidromezclador-4	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,511	4,511
Hidromezclador-10	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,499	4,499
Hidromezclador-9	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,490	4,490
Hidromezclador-8	Ducha	0,200	0,100	1,000	2,486	4,486
Hidromezclador-1	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,491	4,491
Hidromezclador-2	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,491	4,491
Hidromezclador-21	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,078	4,078
Hidromezclador-22	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,071	4,071
Hidromezclador-23	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,066	4,066
Hidromezclador-19	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,036	4,036
Hidromezclador-20	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,035	4,035
Hidromezclador-18	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,036	4,036
Hidromezclador-17	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,034	4,034
Hidromezclador-33	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,658	3,658
Hidromezclador-34	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,653	3,653
Hidromezclador-32	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,664	3,665
Hidromezclador-30	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,623	3,623
Hidromezclador-31	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,622	3,622
Hidromezclador-29	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,623	3,623
Hidromezclador-28	Lavabo	0,100	0,065	1,000	1,621	3,621
Hidromezclador-24	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,609	4,609
Hidromezclador-25	Lavabo	0,100	0,065	1,000	2,611	4,612
Hidromezclador-27	Fregadero doméstico	0,200	0,100	1,000	2,159	4,159
Hidromezclador-26	Fregadero doméstico	0,200	0,100	1,000	2,156	4,156

Datos Bombas seleccionadas

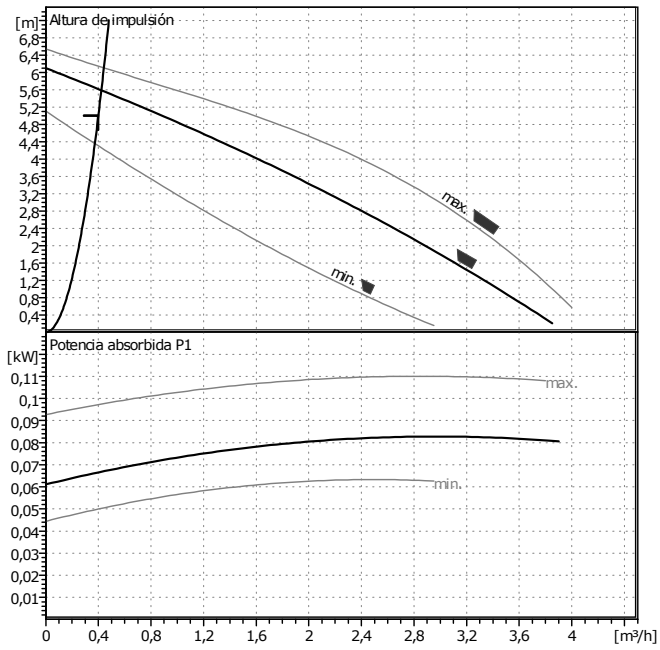
CIRCUITO	DENOM.	Nº bombas	CAUDAL Punto teórico (m3/h)	PRESIÓN Punto teórico (m.c.a.)	DIÁMETRO (pulgadas)	BOMBA SELECCIONADA	CAUDAL Punto de trabajo (m3/h.)	PRESIÓN Punto de trabajo (m.c.a.)	Potencia el. Nominal (kW)	Potencia en el eje (kW)	r.p.m.	Presión máxima de trabajo (kPa)	Variador de frecuencia	SFP	Tipo
1º SOLAR	B1	1 simple	0,34	6,2	DN 20	Star-ST 15/11	0,42	9,5	0,2	0,13	2500	PN10	NO	1.114.286	Rotor húmedo
2º SOLAR	B2	1 simple	0,34	2,1	DN 20	Star-Z 20/5	0,34	2,14	0,1	0,04	2600	PN10	NO	421.053	Rotor húmedo
RETORNO ACS	B3	1 simple	0,78	7,8	DN 25	TOP-Z 25/10 3	0,79	7,86	0,31	0,14	2700	PN10	NO	640.407	Rotor húmedo
GRUPO AFCH	G1	2 simples	7,6	42	DN 50	CO-2 MVI 405/CC	7,86	45	2,2	1,92	2900	PN16	NO	879.389	Rotor seco
RECIRCULACIÓN AFCH	B2	1 simple	0,4	5	DN 20	Star-ST 15/7	0,42	5,59	0,12	0,07	2500	PN10	NO	574.286	Rotor húmedo

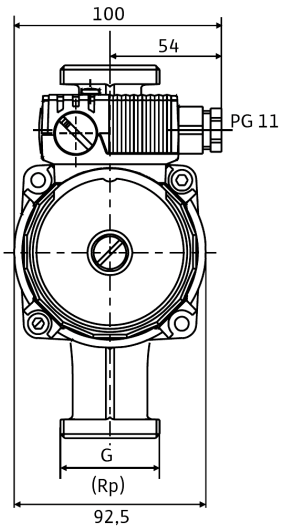
WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

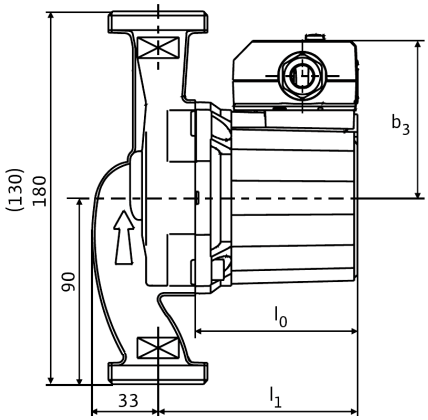
Star-ST 15/7

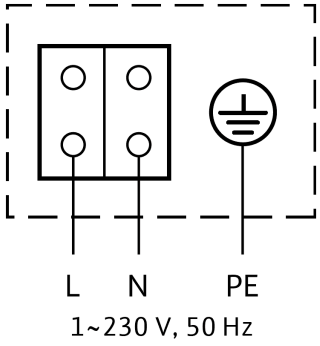
Instalación: Solar thermic pump

Cliente	Projecto	Página 1 / 1
Nº Cliente	Nº proyecto	
Contacto	Nº pos.	Fecha 16.03.2012
Elaborado por	Location	









HAND WERKER MARKE MEISTERKLASSE
Von Profis. Für Qualität.

Datos de trabajo teóricos

Caudal	0,4 m³/h
Altura de impulsión	5 m
Fluido	Agua limpia
Temperatura fluido	20 °C
Densidad	0,9983 kg/dm³
Viscosidad cinemática	1,005 mm²/s
Presión de vapor	0 bar

Datos bomba

Marca	WILO
Tipo	Star-ST 15/7
Tipo inst.	Bomba simple
Presión nominal máx.	PN10
Temp. mín. fluido	-10 °C
Temp. máx. fluido	110 °C

Datos hidraúlicos (punto de trabajo)

Caudal	0,423 m³/h
Altura de impulsión	5,59 m
Potencia absorbida P1	66,8 W
Velocidad	2500 1/min

Altura mín. aspiración

Temperatura							°C
Altura mín. aspiración							m

Materiales

Carcasa	EN-GJL-200 - capa de cataforesis
Rodete	Polipropileno
Eje	Acero inox. (X 40 Cr 13)
Cojinete	Grafito

Medidas

mm

b1	76						
l0	130						
L1	109						
L2	91						

Lado aspiración	Rp ½/G 1	/ PN 10
Lado impulsión	Rp ½/G 1	/ PN 10
Peso	3,2 kg	

Datos del motor

Pot. nominal P2	60 W
Potencia absorbida P1	124 W
Velocidad nominal	2700 1/min
Tensión nominal	1~230 V, 50 Hz
Intensidad máx. absorbida	0,48 A
Tipo de protección	IP 44
Tolerancia tensión	

Referencia de la versión estándar 4056952

DIMENSIONADO CALDERA AGUA CALIENTE SANITARIA

Demanda ACS diaria (Uso Pública Concurrencia)

Sanitario	Nº Elementos	litros/s (ACS)	litros/uso
Duchas	12	0,1	15
Lavabos	20	0,065	0,65
Fregaderos	2	0,1	2

Demanda diaria (l)	**478**
Volumen de acumulación (l)	**500**

Nº usos	litros/d
2	360
6	78
10	40

Cálculo vasos expansión según CENSOLAR

VOLUMEN DEL CIRCUITO PRIMARIO

COBRE

Tubería	Diametro interior(mm)	m tubería	Volumen instalación	
18	16	100	20,11	litros
22	20	0	0,00	litros
28	26	0	0,00	litros
35	33	0	0,00	litros
42	40	0	0,00	litros
54	51	0	0,00	litros
64	61	0	0,00	litros
		Nº		
	CAPTADORES	5	8,60	litros
	INTERCAMBIADORES	1	1,50	litros
		V =	30,21	litros

VOLUMEN DE DILATACIÓN

Porcentaje de glycol en la instalación	25	%	
Tº mínima	10	ºC	
Tª máxima	140	ºC	
Coeficiente de dilatación de la mezcla	0,062		
Volumen de dilatación	1,870	litros	
Volumen de reserva	0,906		
Volumen de vapor en captadores	8,6		
Volumen de vapor en tuberías	0,536		
Volumen útil vaso expansión	11,912		
Diferencia de cota entre vaso expansión y punto superior	25	metros	
Factor de presión	4,267		0,2344
Volumen del vaso de expansión	50,826		

Se escoge un vaso de expansión de 80 litros

ACSOL 2.5

Configuración: acumulación centralizada

Informe de resultados

Generado el día 01/03/2012 a las 14:02:32

- CONDICIONES AMBIENTALES

  Localidad: AMT-Málaga

  Latitud: 36.67 [º]

  Fichero meteorológico utilizado en la simulación: ..\weather\AMT-Malaga.met

  Resumen clima:

Mes	Horas de sol [h]	Radiación horizontal[MJ/m^2·dia]	Temperatura media ambiente [ºC]	Temperatura media de red [ºC]
AÑO	3501.00	17.43	17.98	15.52
Enero	242.00	9.35	12.15	12.00
Febrero	200.00	12.03	12.81	12.00
Marzo	281.00	16.08	14.00	13.00
Abril	272.00	19.33	15.76	14.00
Mayo	359.00	23.93	18.70	16.00
Junio	367.00	25.85	22.13	18.00
Julio	384.00	26.53	24.69	20.00
Agosto	371.00	24.06	25.29	20.00
Septiembre	310.00	18.90	23.10	19.00
Octubre	272.00	14.07	19.11	16.00
Noviembre	229.00	10.20	15.14	14.00
Diciembre	214.00	8.43	12.60	12.00

  Obstáculos en el horizonte:

Orientación	Altura angular del obstáculo [º]
N - NNE	0.00

NNE - NO	0.00
NO - ENE	0.00
ENE -E	0.00
E - ESE	0.00
ESE - SE	0.00
SE - SSE	0.00
SSE - S	0.00
S - SSO	0.00
SSO - SO	0.00
SO - OSO	0.00
OSO -O	0.00
O - ONO	0.00
ONO - NO	0.00
NO - NNO	0.00
NNO - N	0.00

- DEMANDA

Temperatura de referencia para definir la demanda de ACS: 60.00 [ºC]

Demandas de referencia:

Vivienda TIPO	Numero de viviendas	Demanda [litros/dia·viv]	Perfil diario	Perfil mensual
A	1.00	500.00	DTIE	DTIE
B	0.00	66.00	Tarde	DTIE
C	0.00	88.00	Mañana	DTIE
D	0.00	88.00	Tarde	DTIE

Demanda térmica mensual de agua caliente sanitaria:

Mes	Viviendas A [kWh]	Viviendas B [kWh]	Viviendas C [kWh]	Viviendas D [kWh]	Total [kWh]
Enero	960.03	0.00	0.00	0.00	960.03
Febrero	843.68	0.00	0.00	0.00	843.68
Marzo	872.31	0.00	0.00	0.00	872.31
Abril	866.28	0.00	0.00	0.00	866.28
Mayo	816.61	0.00	0.00	0.00	816.61
Junio	746.98	0.00	0.00	0.00	746.98
Julio	648.64	0.00	0.00	0.00	648.64
Agosto	569.43	0.00	0.00	0.00	569.43
Septiembre	650.60	0.00	0.00	0.00	650.60
Octubre	745.29	0.00	0.00	0.00	745.29
Noviembre	834.22	0.00	0.00	0.00	834.22
Diciembre	925.46	0.00	0.00	0.00	925.46

- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SIMULADA

  Área total de captación: 11.30 [m^2]

  Conexionado de los captadores: Paralelo

  Inclinación con respecto a la horizontal: 20.00 [º]

  Orientación con respecto al sur: 22.00 [º]

  Rendimiento óptico del captador a incidencia normal: 0.794 [%/100]

  Término lineal de pérdidas: 3.346 [$W/m^2 \cdot K$]

  Término cuadrático de pérdidas: 0.015 [$W/m^2 \cdot K^2$]

  Fluido primario: propilenglicol-25% (Cp = 4.01 [kJ/kg·K])

  Flujo másico bomba del primario: 339.00 [litros/h]

  Valor promedio del coeficiente global de pérdidas de las tuberías del primario: 2.77 [$W/m^2 \cdot K$]

  Temperatura de sobrecalentamiento: 110.00 [ºC]

  Potencia nominal del intercambiador de calor: 7910.00 [W]

  Diferencia de temperatura logarítmica media (DTLM) en condiciones nominales: 5.00 [ºC]

  Efectividad del intercambiador de calor en condiciones de operación (calculada): 0.82

  Fluido secundario: agua (Cp=4.185 kJ/kg·K)

  Flujo másico bomba del secundario: 339.00 [litros/hora]

  Volumen total de acumulación: 749.98 [litros]

  Coeficiente global de pérdidas de las tuberías del secundario: 2.67 [$W/m^2 \cdot K$]

  Coeficiente global de pérdidas del acumulador: 0.57 [$W/m^2 \cdot K$]

  Valor promedio del coeficiente global de pérdidas de la red de distribución (montantes+derivaciones): 2.40 [$W/m^2 \cdot K$]

  Coeficiente global de pérdidas de los montantes: 2.25 [$W/m^2 \cdot K$]

  Número de montantes de distribución: 1

  Coeficiente global de pérdidas de las derivaciones tipo A: 2.67 [$W/m^2 \cdot K$]

Número de derivaciones tipo A: 1.00

Coeficiente global de pérdidas de las derivaciones tipo B: 2.76 [W/m^2·K]

Número de derivaciones tipo B: 0.00

Coeficiente global de pérdidas de las derivaciones tipo C: 2.76 [W/m^2·K]

Número de derivaciones tipo C: 0.00

Coeficiente global de pérdidas de las derivaciones tipo D: 2.56 [W/m^2·K]

Número de derivaciones tipo D: 0.00

Coeficiente global de pérdidas de las tuberías de recirculación: 2.97 [W/m^2·K]

Número de montantes de recirculación: 1

Flujo de la bomba de recirculación: 785.00 [litros/h]

Temperatura de consigna de los sistemas auxiliares: 60.00 [ºC]

Rendimiento de los sistemas auxiliares: 100.00 [%]

Diferenciales de temperatura para el control de las bombas: encendido 7.00 [ºC] y apagado 2.00 [ºC]

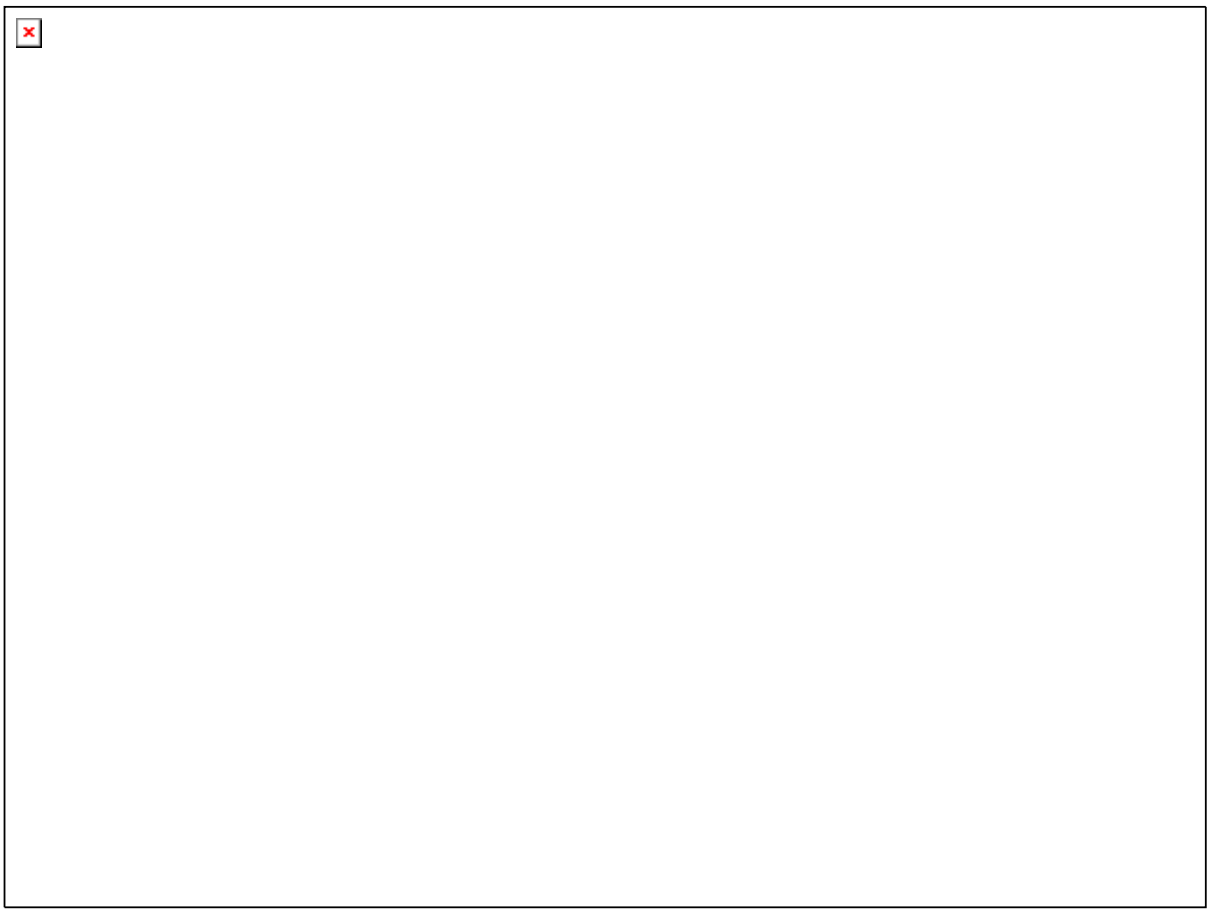
Temperatura máxima permitida en el acumulador: 90.00 [ºC]

Prestaciones globales

Mes	Fracción solar [%]	Rendimiento primario [%]	Factor utilización [%]	Horas de funcionamiento primario [h]	Horas en sobre-calentamiento (Tcol >110ºC) [h]	Pérdidas radiación TOTAL [%]	Pérdidas inclinación y orientación [%]	Pérdidas obstáculos [%]
AÑO	74.14	43.20	31.62	3099.50	22.50	2.63	2.63	0.00
Enero	50.48	49.30	37.99	233.00	0.00	16.54	16.54	0.00
Febrero	59.61	47.71	37.55	218.50	0.00	11.91	11.91	0.00
Marzo	72.34	45.30	34.73	263.50	0.00	6.19	6.19	0.00
Abril	77.54	44.58	34.55	273.50	0.00	-0.95	-0.95	0.00
Mayo	87.40	42.67	30.64	303.50	0.00	-7.41	-7.41	0.00
Junio	94.74	41.95	29.86	294.50	0.00	-10.79	-10.79	0.00
Julio	98.27	37.68	25.15	285.00	6.50	-9.72	-9.72	0.00
Agosto	98.68	36.44	23.10	264.00	16.00	-3.77	-3.77	0.00
Septiembre	93.57	42.04	30.33	262.50	0.00	3.57	3.57	0.00

Octubre	76.25	45.67	33.25	251.50	0.00	10.53	10.53	0.00
Noviembre	59.05	47.28	37.59	226.00	0.00	15.74	15.74	0.00
Diciembre	48.36	49.27	38.67	224.00	0.00	17.68	17.68	0.00

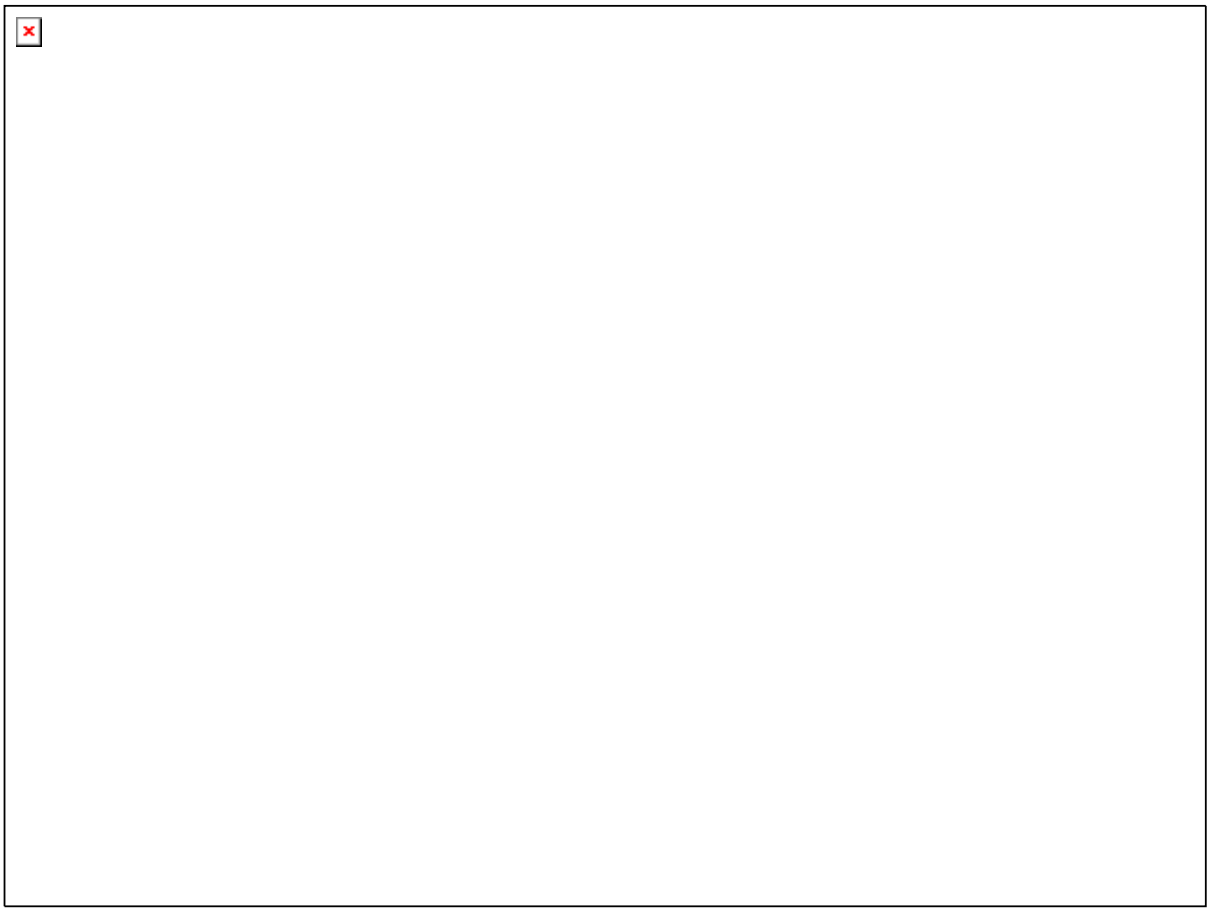
Número de horas de funcionamiento de la bomba del secundario = 3099.50



Prestaciones por tipo de usuario

Mes	Fracción solar TIPO A [%]	Fracción solar TIPO B [%]	Fracción solar TIPO C [%]	Fracción solar TIPO D [%]
AÑO	74.14	0.00	0.00	0.00
Enero	50.48	0.00	0.00	0.00
Febrero	59.61	0.00	0.00	0.00
Marzo	72.34	0.00	0.00	0.00
Abril	77.54	0.00	0.00	0.00
Mayo	87.40	0.00	0.00	0.00
Junio	94.74	0.00	0.00	0.00
Julio	98.27	0.00	0.00	0.00
Agosto	98.68	0.00	0.00	0.00
Septiembre	93.57	0.00	0.00	0.00

Octubre	76.25	0.00	0.00	0.00
Noviembre	59.05	0.00	0.00	0.00
Diciembre	48.36	0.00	0.00	0.00



Consumo eléctrico/combustible y emisiones de CO_2 estimadas

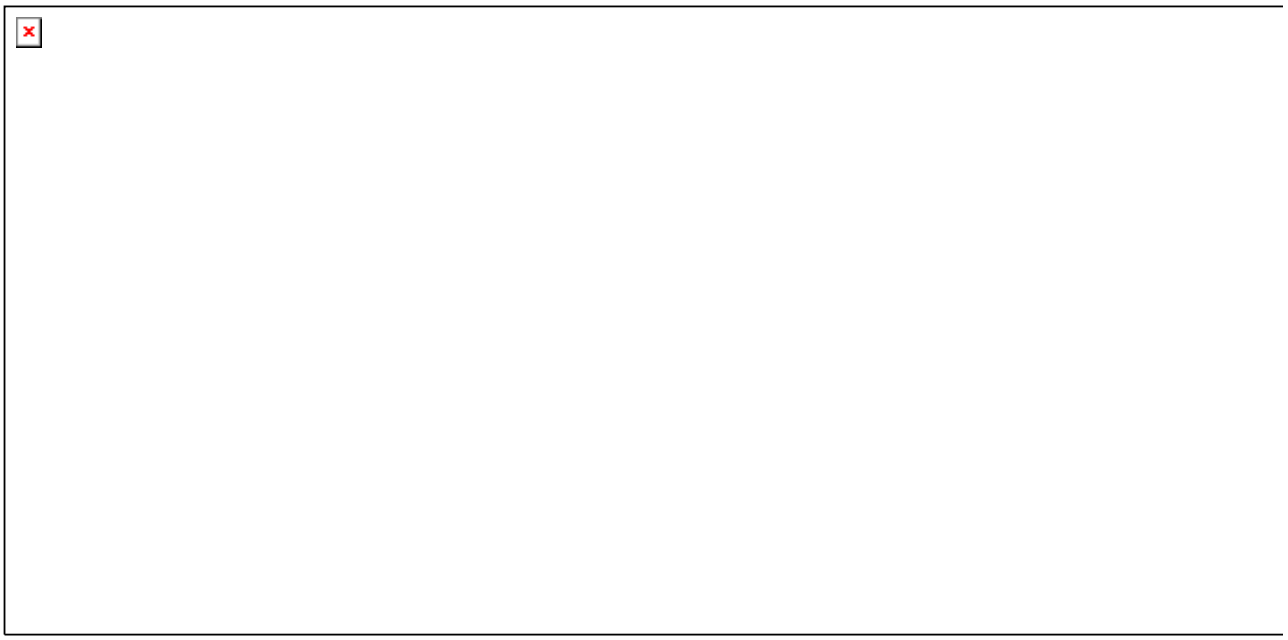
Coeficiente de conversión para la electricidad consumida por las bombas = 649.00 [grCO2/kWhe]

Coeficiente de conversión consumo equipo = 649.00 [grCO2/kWh eléctrico] ó [grCO2/kWh térmico]

Mes	Consumo eléctrico bomba primario [kWh]	Consumo eléctrico bomba secundario [kWh]	Consumo eléctrico bomba recirculación [kWh]	Consumo (eléctrico o térmico) equipo auxiliar [kWh]	Emisiones totales SIN instalación solar [Tm]	Emisiones totales CON instalación solar [Tm]	Emisiones de CO2 evitadas [Toneladas]
AÑO	619.90	309.95	1460.00	2450.93	6.15	3.14	3.01
Enero	46.60	23.30	124.00	475.40	0.62	0.43	0.19
Febrero	43.70	21.85	112.00	340.73	0.55	0.34	0.21

Marzo	52.70	26.35	124.00	241.27	0.57	0.29	0.28
Abril	54.70	27.35	120.00	194.52	0.56	0.26	0.30
Mayo	60.70	30.35	124.00	102.84	0.53	0.21	0.32
Junio	58.90	29.45	120.00	39.31	0.48	0.16	0.32
Julio	57.00	28.50	124.00	11.18	0.42	0.14	0.28
Agosto	52.80	26.40	124.00	7.51	0.37	0.14	0.23
Septiembre	52.50	26.25	120.00	41.79	0.42	0.16	0.27
Octubre	50.30	25.15	124.00	176.96	0.48	0.24	0.24
Noviembre	45.20	22.60	120.00	341.57	0.54	0.34	0.20
Diciembre	44.80	22.40	124.00	477.86	0.60	0.43	0.17

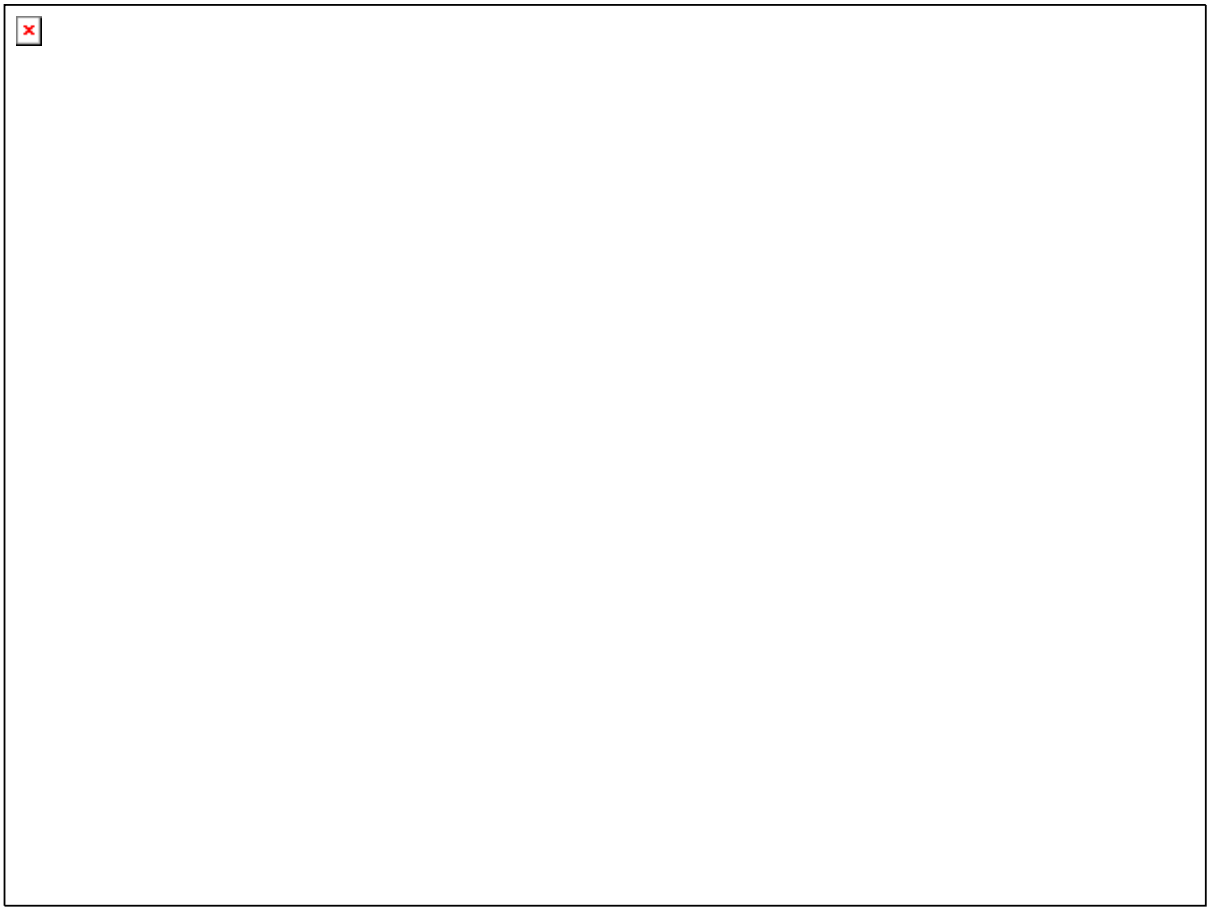
Intercambios de energía



La siguiente tabla muestra el balance de energía global del sistema y cómo se distribuyen las ganancias (aportes solar y auxiliar) entre la demanda y las diferentes pérdidas. Las dos primeras casillas de la columna reparto (fondo azul) suman 100% y le informan de la procedencia de las ganancias. Las restantes (fondo amarillo) también suman 100% y describen a qué se han destinado las ganancias.

FLUJO		Energía [kWh]	Reparto [%]
GANANCIAS	**(3)** Energía cedida por los captadores al fluido primario	11161.88	82.00 %

	(11) Energía térmica cedida por los sistemas auxiliares	2450.93	18.00 %
DEMANDA	**(12)** Demanda térmica de A.C.S.	9479.52	67.08 %
PÉRDIDAS	**(4)** Pérdidas en las tuberías del campo	1527.11	10.81 %
	(6) Pérdidas en las tuberías del secundario	391.91	2.77 %
	(7) Pérdidas del acumulador solar	1024.72	7.25 %
	(8) Pérdidas en la distribución (montantes y derivaciones)	1204.97	8.53 %
	(9) Pérdidas en las tuberías de recirculación	504.02	3.57 %



La siguiente tabla recoge todos los flujos de energía que aparecen en el esquema anterior:

FLUJO	Energía [kWh]
(1) Radiación incidente sobre orientación	22827.39

óptima	
(2) Radiación final sobre captadores (tras descontar las pérdidas por orientación y sombras)	22227.63
(3) Energía cedida por los captadores al fluido primario	11161.88
(4) Pérdidas en las tuberías del primario	1527.11
(5) Energía transferida en el intercambiador de calor primario	9601.64
(6) Pérdidas en las tuberías del secundario	391.91
(7) Pérdidas del acumulador solar	1024.72
(8) Pérdidas en la distribución (montantes y derivaciones)	1204.97
(9) Pérdidas en las tuberías de recirculación	504.02
(10) Energía solar cedida a los usuarios	7028.51
(11) Energía cedida por los sistemas auxiliares	2450.93
(12) Demanda térmica de A.C.S.	9479.52
DETALLES POR TIPO DE USUARIO	
(10a) Energía solar cedida a los usuarios tipo A	7028.51
(11a) Energía cedida por los auxiliares de los usuarios tipo A	2450.93
(11a,bis) Energía consumida por los auxiliares de los usuarios tipo A (combustible)	2450.93
(12a) Demanda térmica de los usuarios tipo A	9479.52
(10b) Energía solar cedida a los usuarios tipo B	0.00
(11b) Energía cedida por los auxiliares de los usuarios tipo B	0.00
(11b,bis) Energía consumida por los auxiliares de los usuarios tipo B (combustible)	0.00
(12b) Demanda térmica de los usuarios tipo B	0.00
(10c) Energía solar cedida a los usuarios tipo C	0.00
(11c) Energía cedida por los auxiliares de los usuarios tipo C	0.00
(11c,bis) Energía consumida por los auxiliares de los usuarios tipo C (combustible)	0.00
(12c) Demanda térmica de los usuarios tipo C	0.00
(10d) Energía solar cedida a los usuarios tipo D	0.00
(11d) Energía cedida por los auxiliares de los usuarios tipo D	0.00
(11d,bis) Energía consumida por los auxiliares de los usuarios tipo D (combustible)	0.00
(12d) Demanda térmica de los usuarios tipo D	0.00

Balance de energía de la simulación

Paso de tiempo de simulación: 0.50 [horas]

Cierre del balance de energía [%]:

Mes	Descuadre [%]
AÑO	3.936
Enero	3.355
Febrero	3.522
Marzo	3.813
Abril	3.804
Mayo	4.012
Junio	4.217
Julio	4.440
Agosto	4.804
Septiembre	4.360
Octubre	4.059
Noviembre	3.430
Diciembre	3.207

Si el descuadre en el balance de energía es apreciable (alguna casilla >5%), debe tratar de mejorarlo utilizando tolerancias más estrictas y/o menor paso de tiempo de simulación (véase la pantalla "simulación" y el manual de ayuda del programa)

Fecha	:01/03/2012	Empresa	:
Oferta	:	A la atención de	:
Proyecto	:	Dirección	:
Referencia	:	Localidad	:
Posición	:		

SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-34 / 5 H - C - PN10

Datos Generales		**Caliente**	**Frio**
Fluido		Propilenglicol 25%	Agua
Potencia de intercambio	kW	7.6	
Caudal	l/h	339.0	332.7
Temperatura entrada	ºC	70.0	40.0
Temperatura salida	ºC	50.0	60.0
Perdida de carga	kPa	10.2	9.7
Propiedades termodinámicas		**Caliente**	**Frio**
Peso especifico	kg/m³	1002.79	988.09
Calor especifico	kJ/kg×ºK	4.04	4.18
Conductividad térmica	W/m×ºK	0.51	0.64
Viscosidad media	mPa×s	1.02	0.56
Viscosidad pared	mPa×s	0.91	0.49
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	ºC	10.00	
Numero de placas		5	
Agrupamiento		1 x 2 / 1 x 2	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m²	0.25	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m²×ºK	3027.6 / 3136.6	
Sobredimensionamiento	%	3.59	
Factor de ensuciamiento	m²×ºK/kW	0.0114	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	ºC	110	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4 "	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C - PN10	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		260 mm/ 755 mm/ 194 mm/ 36 kg	
Precios y plazos			
Precio unitario tarifa 2011	Euros	636.20	
Cantidad	Unidades	1	
Precio total tarifa 2011	Euros	636.20	
Plazo de entrega		De 3 a 8 semanas a confirmar	
Transporte		Excluido	
Forma de pago		La habitual con Vds.	
Validez de la oferta		2 semanas	
Fecha máxima para recepción del pedido		30/06/2011 (versión 23.03.2011)	

Tramos de tubería de Cobre

TRAMO	Material	Diámetro mm	Diámetro DN	Caudal m3/h	velocidad m/s	Pérdidas mmca/m	Longitud real m	Pérdida accesorios C	T	V	R	m.c.a.
1º	Cobre	10	18	0,339	1,200	329,947		30	0	12	1	3,014
2º	PP	10	25	0,339	1,200	329,947	20	30	0	9	1	2,705
RET ACS	PP	10	25	0,784	2,774	1764,725		30	0	10	1	15,020

PRIMARIO SOLAR		
1º	3,700	m.c.a.
Valvulería	3,014	m.c.a.
Coef.seguridad	0,925	m.c.a.
Intercambiador	1,1	m.c.a.
TOTAL =	**8,7**	**m.c.a.**
Caudal	**0,3**	**m³/h**

Cálculo MC4

SECUNDARIO SOLAR		
2º	6,599	m.c.a.
Valvulería	2,705	m.c.a.
Coef.seguridad	1,650	m.c.a.
Intercambiador	1	m.c.a.
TOTAL =	**12,0**	**m.c.a.**
Caudal	**0,3**	**m³/h**

RETORNO ACS		
RETORNO ACS	5,120	m.c.a.
Valvulería	15,020	m.c.a.
Coef.seguridad	1,280	m.c.a.
TOTAL =	**21,4**	**m.c.a.**
Caudal	**0,8**	**m³/h**

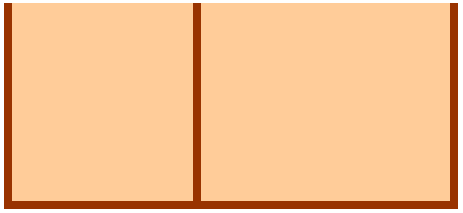
TEKTON3D

NO IMPRIMIR (DATOS)

Pérdida tubería m.c.a.	Perdidas tramo m.c.a.
0,000	3,014
6,599	9,304
0,000	15,020

Coeficiente "n"	Caudal Colebrook-White
0,014	-0,115730712
0,014	-0,115730712
0,014	-0,234010796

COBRE	
DN Cobre	DI Cobre
6	4
8	6
10	8
12	10,00



	PÉRDIDAS EN TRAMOS		MEDI
	Tramos	Pérdidas m.c.a.	D. Nominal
0,00125660000		*0,000*	6
0,00282735000		*0,000*	8
0,00502640000		*0,000*	10
0,00785375000		*0,000*	12

CIONES

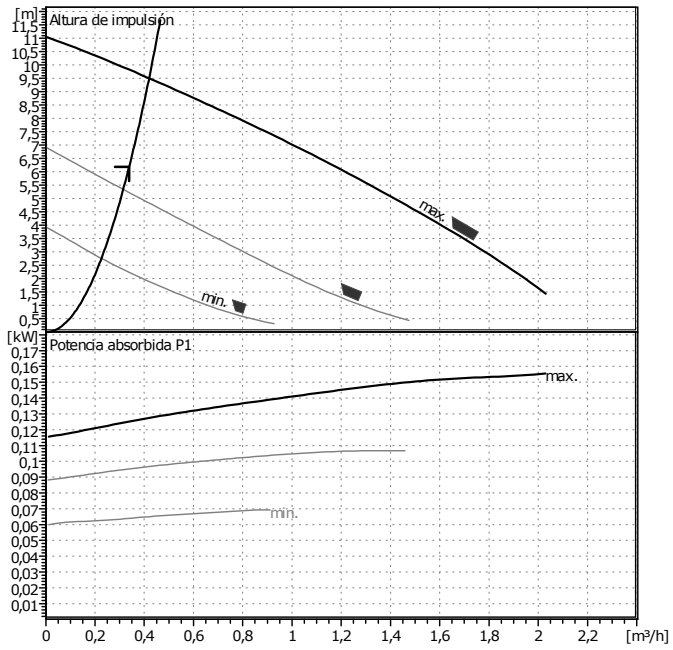
Metros
0
0
0
0

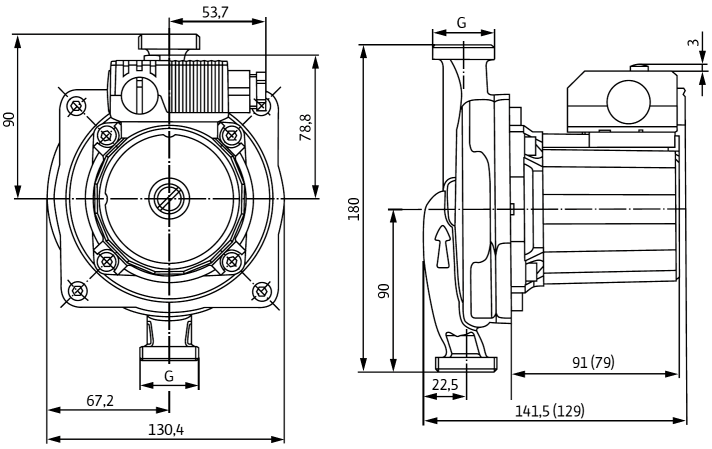
WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

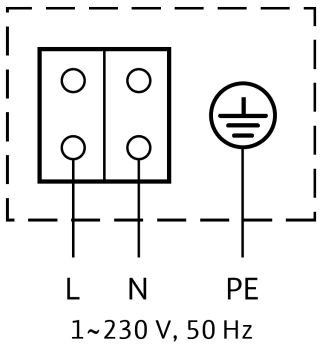
Star-ST 15/11

Instalación: Solar thermic pump

Cliente	Projecto	Página 1 / 1
Nº Cliente	Nº proyecto	
Contacto	Nº pos.	Fecha 02.03.2012
Elaborado por	Location	







HAND WERKER MARKE MEISTERKLASSE
Von Profis. Für Qualität.

Datos de trabajo teóricos

Caudal	0,339 m³/h
Altura de impulsión	6,2 m
Fluido	Agua limpia
Temperatura fluido	80 °C
Densidad	0,9717 kg/dm³
Viscosidad cinemática	0,3576 mm²/s
Presión de vapor	0 bar

Datos bomba

Marca	WILO
Tipo	Star-ST 15/11
Tipo inst.	Bomba simple
Presión nominal máx.	PN10
Temp. mín. fluido	-10 °C
Temp. máx. fluido	110 °C

Datos hidraúlicos (punto de trabajo)

Caudal	0,42 m³/h
Altura de impulsión	9,5 m
Potencia absorbida P1	127 W
Velocidad	2500 1/min

Altura mín. aspiración

Temperatura							°C
Altura mín. aspiración							m

Materiales

Carcasa	EN-GJL-200 - capa de cataforesis
Rodete	Polipropileno
Eje	Acero inox. (X 40 Cr 13)
Cojinete	Grafito

Medidas

mm

L1	141,5						
L2	91						

Lado aspiración	Rp ½/G 1	/ PN 10
Lado impulsión	Rp ½/G 1	/ PN 10
Peso	2,4 kg	

Datos del motor

Pot. nominal P2	61 W
Potencia absorbida P1	203 W
Velocidad nominal	2500 1/min
Tensión nominal	1~230 V, 50 Hz
Intensidad máx. absorbida	0,72 A
Tipo de protección	IP 44
Tolerancia tensión	

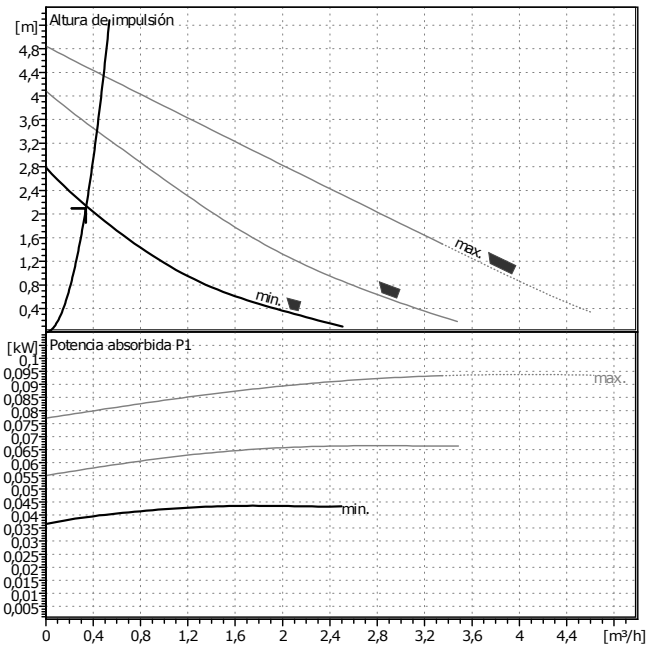
Referencia de la versión estándar 4061442

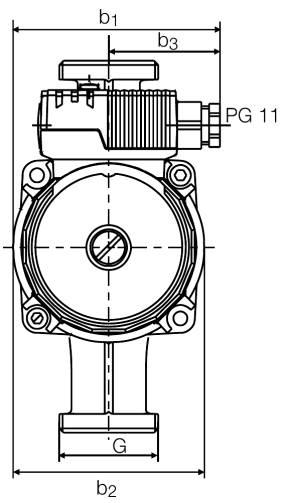
WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

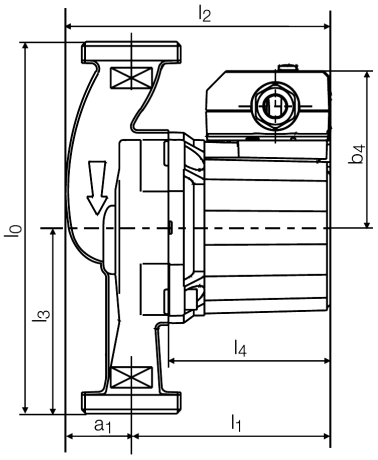
Star-Z 20/5

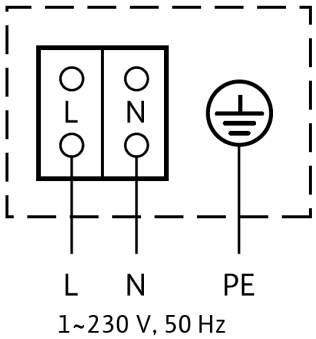
Instalación: Circulator

Cliente	Projecto	Página 1 / 1
Nº Cliente	Nº proyecto	
Contacto	Nº pos.	Fecha 02.03.2012
Elaborado por	Location	









Datos de trabajo teóricos

Caudal	0,339	m³/h
Altura de impulsión	2,1	m
Fluido	Agua limpia	
Temperatura fluido	60	°C
Densidad	0,9983	kg/dm³
Viscosidad cinemática	1,005	mm²/s
Presión de vapor	0	bar

Datos bomba

Marca	WILO	
Tipo	Star-Z 20/5	
Tipo inst.	Bomba simple	
Presión nominal máx.	PN10	
Temp. mín. fluido	-10	°C
Temp. máx. fluido	110	°C

Datos hidraúlicos (punto de trabajo)

Caudal	0,342	m³/h
Altura de impulsión	2,14	m
Potencia absorbida P1	0,0392	kW
Velocidad	2000	1/min

Altura mín. aspiración

Temperatura	50	95	110			°C
Altura mín. aspiración	0,5	3	10			m

Materiales

Carcasa	G-CuSn 5
Eje	Cerámica
Rodete	PPO, Noryl
Cojinete	Carbón, impre. d. resina

Medidas

mm

a1	33	l0	150
b1	101	l1	97
b2	93,5	l2	130
b3	54	l3	75
b4	79	l4	79

Lado aspiración	Rp ¾/G 1¼	/ PN 10
Lado impulsión	Rp ¾/G 1¼	/ PN 10
Peso	2,5	kg

Datos del motor

Pot. nominal P2	0,028	kW
Potencia absorbida P1	0,0933	kW
Velocidad nominal	2600	1/min
Tensión nominal	1~230 V, 50 Hz	
Intensidad máx. absorbida	0,4	A
Tipo de protección	IP 44	
Tolerancia tensión		

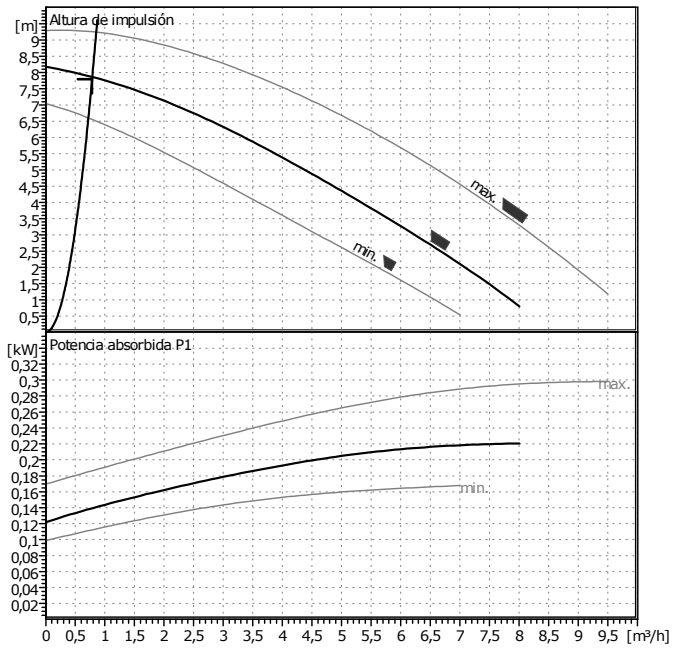
Referencia de la versión estándar 4081198

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

TOP-Z 25/10 3~ PN 10

Instalación: Circulator

Cliente	Projecto	Página 1 / 1
Nº Cliente	Nº proyecto	
Contacto	Nº pos.	Fecha 02.03.2012
Elaborado por	Location	



Datos de trabajo teóricos

Caudal	0,784	m³/h
Altura de impulsión	7,8	m
Fluido	Agua limpia	
Temperatura fluido	60	°C
Densidad	983,2	kg/m³
Viscosidad cinemática	0,4701	mm²/s
Presión de vapor	0	bar

Datos bomba

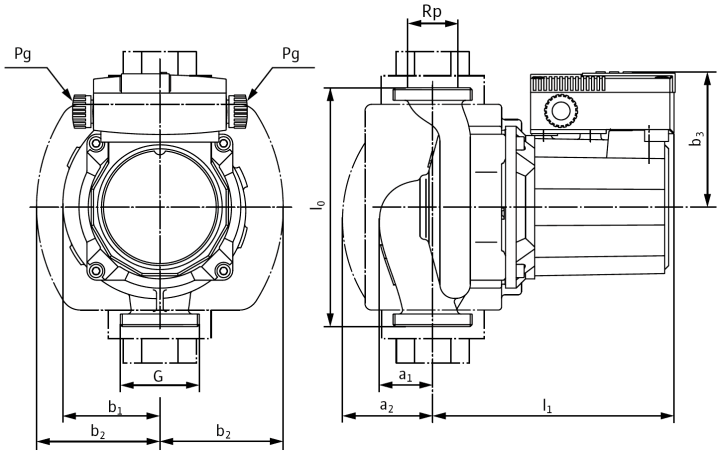
Marca	WILO	
Tipo	TOP-Z 25/10 3~ PN 10	
Tipo inst.	Bomba simple	
Presión nominal máx.	PN10	
Temp. mín. fluido	-20	°C
Temp. máx. fluido	110	°C

Datos hidraúlicos (punto de trabajo)

Caudal	0,787	m³/h
Altura de impulsión	7,86	m
Potencia absorbida P1	0,139	kW
Velocidad	2400	1/min

Altura mín. aspiración

Temperatura	40	80	110			°C
Altura mín. aspiración	5	8	20			m



Materiales

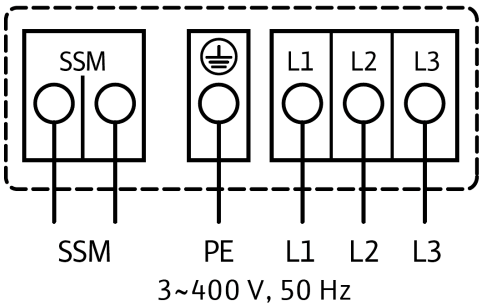
Carcasa	G-CuSn 5 Zn Pb
Eje	X 39 CrMo 17
Rodete	PPS, reforzado con fibra de vidrio
Cojinete	Carbón, impre. d. resina

Medidas

mm

l0	180	b3	102				
a2	72,5	l1	171,5				
a1	52	Pg	2 x 13,5				
b1	68,5	G	G 1 1/2				
b2	92						

Lado aspiración	Rp 1/G 1½	/ PN 10
Lado impulsión	Rp 1/G 1½	/ PN 10
Peso	6,7	kg



HAND WERKER MARKE MEISTERKLASSE
Von Profis. Für Qualität.

Datos del motor

Pot. nominal P2	0,18	kW
Potencia absorbida P1	0,31	kW
Velocidad nominal	2700	1/min
Tensión nominal	3~400 V, 50 Hz	
Intensidad máx. absorbida	0,77	A
Tipo de protección	IP X4D	
Tolerancia tensión		

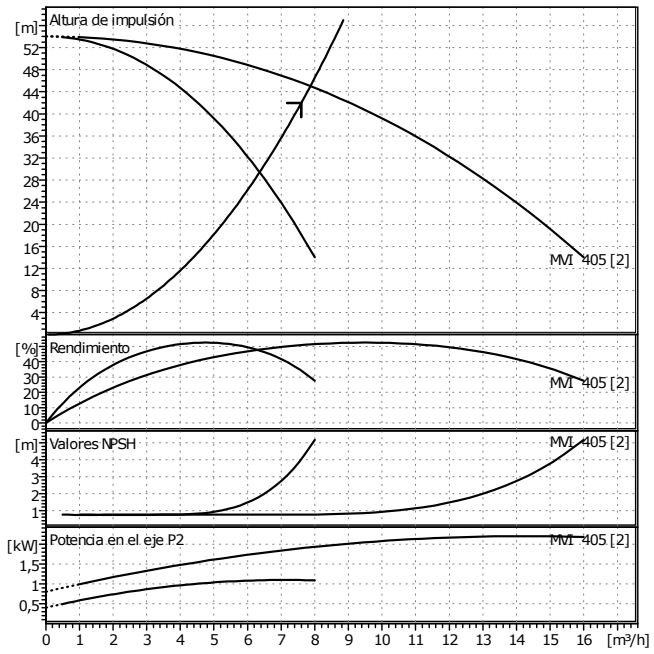
Referencia de la versión estándar 2061965

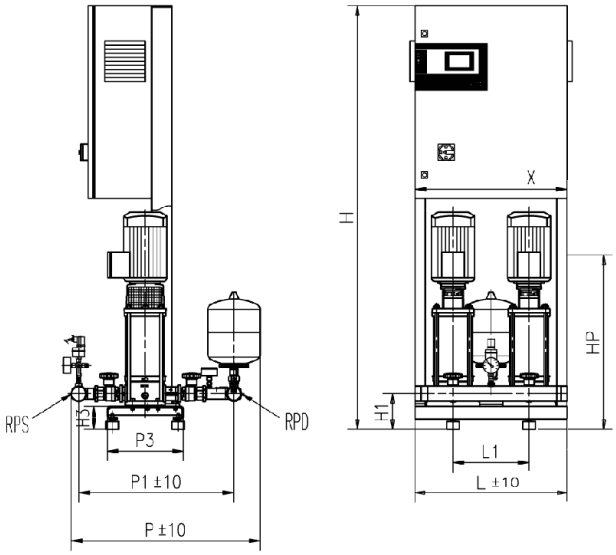
WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

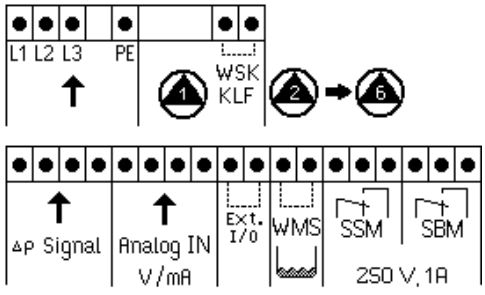
CO-2 MVI 405/ CC

Instalación: Standard-DEA

Cliente	Projecto
Nº Cliente	Nº proyecto
Contacto	Nº pos.
Elaborado por	Location
	Fecha 06.03.2012







Datos de trabajo teóricos

Caudal	7,6	m³/h
Altura de impulsión	42	m
Fluido	Agua limpia	
Temperatura fluido	20	°C
Densidad	0,9983	kg/dm³
Viscosidad cinemática	1,005	mm²/s
Presión de vapor	0	bar

Datos bomba

Marca	WILO	
Tipo	CO-2 MVI 405/ CC	
Diseño	Grupo de presión	
Tipo inst.	Grupo de presión / varias bombas	
Presión nominal máx.	PN 16	
Temp. mín. fluido	0	°C
Temp. máx. fluido	70	°C

Datos hidraúlicos (punto de trabajo)

Caudal	7,86	m³/h
Altura de impulsión	45	m
Velocidad	2900	1/min
Potencia en el eje P2	1,92	kW
NPSH	0,759	m

Materiales

Carcasa	**AISI 304**
Eje	AISI 304
Rodete	AISI 304
Difusores	AISI 304
Cierre mecánico	Carbón B/cerámica
Tubería	AISI 316Ti

Medidas

mm

H	1670	P	750				
H1	140	P1	613				
H3	90	P3	300				
HP	685						
L	600						
L1	300						

Lado aspiración	2	/ PN 16	
Lado impulsión	2	/ PN 16	
Peso	80		kg

Datos del motor

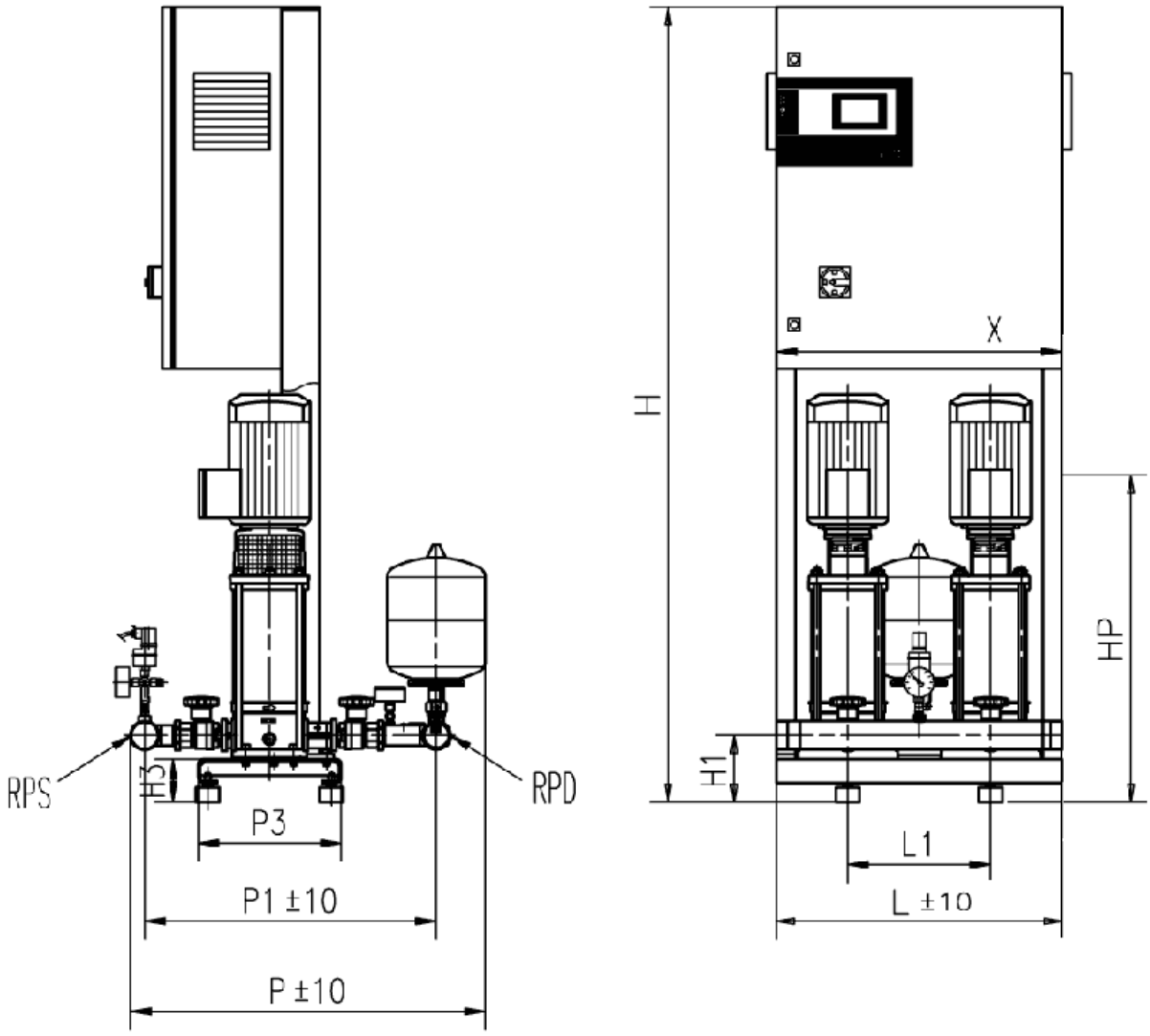
Pot. nominal P2	1,1	kW
Velocidad nominal	2900	1/min
Tensión nominal	3~400 V, 50 Hz	
Intensidad máx. absorbida	2,4	A
Tipo de protección	IP 55	
Tolerancia tensión		

Referencia de la versión estándar 2524605

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

CO-2 MVI 405/ CC
Instalación: Standard-DEA

Cliente	Projecto	
Nº Cliente	Nº proyecto	
Contacto	Nº pos.	Fecha 06.03.2012
Elaborado por	Location	



Estándar
Lado aspiración 2
Lado impulsión 2

Medidas mm

H	1670	P	750				
H1	140	P1	613				
H3	90	P3	300				
HP	685						
L	600						
L1	300						

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Teléfono 0231/4102-0
Telefax 0231/4102-7363

CO-2 MVI 405/ CC
Instalación: Standard-DEA

WILO

Cliente	Projecto	Página 3 / 3
Nº Cliente	Nº proyecto	Fecha 06.03.2012
Contacto	Nº pos.	
Elaborado por	Location	

Plano de terminales

Tipo alimentación **3~**

