

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:

**"PROYECTO SUSTITUCION EQUIPOS
DE CLIMATIZACION PARA
EDIFICIO MULTIUSOS"**

LOCALIZACIÓN:

**CL. PLA DE L´ARC Nº 60
LLIRIA (VALENCIA)**

PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LLIRIA

**AUTOR DEL
PROYECTO: PEDRO JOSE NAVARRETE RAJADEL
GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRONICA
INDUSTRIAL Y AUTOMATICA
COLEGIADO 6.061**

RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

COMPROBACIONES REGLAMENTARIAS (ART. 16.3 DEL REAL DECRETO 1027/2007)

Cumplimentar todos los campos a excepción de las columnas SI y NO.

Adjuntar este documento con el proyecto de instalación térmica.

SI NO PÁGINA

Descripción general de la instalación

Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y energías renovables y residuales y seguridad del RITE y demás normativa aplicable

Características técnicas mínimas que deben reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada

Condiciones de suministro y ejecución de los equipos y materiales de la instalación

Garantías de calidad y control de recepción en obra de los equipos y materiales de la instalación

Verificaciones y pruebas que deban efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada

Elaboración del "Manual de uso y mantenimiento" que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3

En el caso de que el Manual de uso y mantenimiento no se presente junto con el proyecto de ejecución ni con el certificado final de instalación, el técnico indica que su elaboración se realizará por su parte, o por parte del instalador y/o mantenedor, dejando constancia de ello

DILIGENCIA COLEGIAL :

En cumplimiento de lo previsto en el Artículo 16.4 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007 "RITE"), los servicios del colegio han comprobado que el proyecto incluye la descripción de la instalación y demás información y documentos exigidos por el Artículo 16.3 y concordantes del mismo; todo ello, sin mengua de la libertad dentro de la *Lex Artis* de la profesión que corresponde al profesional, en cuanto único responsable de la idoneidad del proyecto.

Este visado no tiene carácter de visado técnico con relación a lo preceptuado en el Artículo 16.4 del RITE y se realiza de acuerdo a lo prescrito en él.



Contenido

1.- MEMORIA	2
1.1.- Resumen de características	2
1.1.1.- Potencia Térmica de los generadores	2
1.1.2.- Potencia Eléctrica absorbida	2
1.1.3.- Calor	2
1.2.- Datos Identificativos.....	3
1.2.1.- Datos de la Instalación	3
1.2.2.- Titular	3
1.2.3.- Autor del Proyecto	3
1.2.4.- Director de Obra	3
1.2.5.- Instalador Autorizado.....	4
1.2.6.- Empresa Instaladora.....	4
1.3.- Antecedentes	5
1.4.- Objeto del proyecto	5
1.5.- Legislación aplicable.....	5
1.6.- Descripción del Edificio	7
1.7.- Descripción de la instalación	8
1.7.1.- Horario de funcionamiento	8
1.7.2.- Sistema de la instalación elegido	8
1.7.3.- Calidad del Aire interior y ventilación.....	9
1.7.4.- Sistemas empleados para el ahorro de energía	10
1.8.- Equipos térmicos y fuentes de energía	10
1.8.1.- Almacenamiento de combustible	10
1.8.2.- Relación de equipos generadores de energía térmica.....	10
1.9.- Elementos integrantes de la instalación.....	11
1.9.2.- Unidades Terminales.....	12
1.9.3.- Sistemas de Renovación de Aire.....	14
1.10.- Descripción de los sistemas de Transporte de los fluidos.....	15
1.10.1.- Redes de distribución de aire	15
1.11.- Sala de Máquinas	18
1.12.- Sistema de producción de agua Caliente.....	18
1.13.- Prevención de ruidos y vibraciones	18
2.- CALULOS.....	20
3.-PLIEGO DE CONDICIONES.....	110
3.1.- OBJETO.....	110
3.2. - NORMAS DE EJECUCION Y PRESCRIPCIONES GENERALES	110
3.3. - CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS.....	111
3.3.1. - MOVIMIENTO DEL AIRE.....	111
3.3.2. - SOPORTES ANTIVIBRANTES PARA LOS EQUIPOS:	112
3.3.3. SOPORTES PARA LOS CONDUCTOS:.....	112
3.3.4. EQUIPOS DE PRODUCCION TERMICA.	112
3.4.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS –RECEPCION DE LA INSTALACION.....	114
3.5. – CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	116
PRE SUPUESTO.....	118
PLANOS.....	119
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	



1.- MEMORIA

1.1.- Resumen de características

1.1.1.- Potencia Térmica de los generadores

1.1.1.1.- Frío

491,2 kw.

1.1.1.2.- Calor

438,7 kw

1.1.1.3.- A.C.S

No procede

1.1.2.- Potencia Eléctrica absorbida

1.1.2.1.- Frío

150,05 Kw

1.1.3.- Calor

130 KW



1.1.3.1.- A.C.S

No procede

1.2.- Datos Identificativos

1.2.1.- Datos de la Instalación

Se trata de la sustitución de los equipos de climatización existente en el Edificio Multiusos, por unos equipos más eficientes. En la planta baja y planta segunda.

1.2.2.- Titular

Nombre: AYUNTAMIENTO DE LLIRIA

CIF: P4614900A

Domicilio: Plaza Mayor nº 1

Ciudad: 46160 Liria (Valencia)

1.2.3.- Autor del Proyecto

Nombre: Pedro José Navarrete Rajadel

CIF: 18.429.038 N

Domicilio: Av. Primero de Mayo nº 40 Entlo Dcha.
46017 Valencia

1.2.4.- Director de Obra

Nombre: Pedro José Navarrete Rajadel

CIF: 18.429.038 N

Domicilio: Av. Primero de Mayo nº 40 Entlo Dcha.



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

46017 Valencia

1.2.5.- Instalador Autorizado

Nombre: ---

DNI: ---

1.2.6.- Empresa Instaladora

Nombre: ---



1.3.- Antecedentes

Se redacta el siguiente proyecto para la sustitución de los equipos de climatización de la planta baja y planta segunda de un edificio destinado a Multiusos. Tiene por objeto describir y diseñar la Instalación de Climatización.

1.4.- Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

1.5.- Legislación aplicable

NORMATIVA ESTATAL

[Real Decreto 487/2022](#), de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

[Real Decreto 178/2021](#), de 23 de marzo, por el que se modifica el [Real Decreto 1027/2007](#), de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

[Real Decreto 238/2013](#), de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el [Real Decreto 1027/2007](#), de 20 de julio.

[Real Decreto 1826/2009](#), de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por [Real Decreto 1027/2007](#), de 20 de julio.



[Real Decreto 1109/2007](#), de 24 de agosto, por el que se desarrolla la [Ley 32/2006](#), de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (SI PROCEDE)

[Real Decreto 1027/2007](#), de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

[Ley 32/2006](#), de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (SI PROCEDE)

[Real Decreto 314/2006](#), de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

[Real Decreto 1627/1997](#), de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

[Real Decreto 1215/1997](#), de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

[Real Decreto 773/1997](#), de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

[Real Decreto 486/1997](#), de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

[Real Decreto 485/1997](#), de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

[Ley 31/1995](#), de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

[Ley 21/1992](#), de 16 de julio, de Industria.

NORMATIVA AUTONOMICA

[Orden conjunta de 22 de febrero de 2001](#), de las Consellerias de Medio Ambiente y Sanidad, por la que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis. (SI PROCEDE)



[Orden de 12 de febrero de 2001](#), de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

[Decreto 173/2000](#), de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.

[Orden de 13 de marzo de 2000](#), de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

1.6.- Descripción del Edificio

El edificio consta de las siguientes estancias:

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
Despacho 19	28.24	56.75	Habitable	Baja
Despacho 20	28.82	57.92	Habitable	Baja
Despacho 21	28.63	57.55	Habitable	Baja
Despacho 22	28.59	57.48	Habitable	Baja
Despacho 23	28.83	57.94	Habitable	Baja
Despacho EPA	16.99	34.15	Habitable	Baja
Despacho SS	26.41	53.08	Habitable	Baja
Despacho EPA 1	46.5	93.47	Habitable	Baja
Despacho EPA 2	0	80.95	Habitable	Baja
Despacho EEIIA	28.7	57.7	Habitable	Baja
Despacho Sasem	28.63	57.55	Habitable	Baja
Sala Espera 1	14.24	37.23	Habitable	Baja
Sala Polivalente	12.58	32.82	Habitable	Baja
Despacho 2 Baja	9.36	24.49	Habitable	Baja
Sala Amable	19.34	50.5	Habitable	Baja
Despacho 3 Baja	10.18	26.63	Habitable	Baja
Sala Espera	13.03	34.07	Habitable	Baja
Sala Polivalente 2	42.88	112.12	Habitable	Baja
Recepción	492.66	1283.39	Habitable	Baja
Salon de actos	537.47	1080.3	Habitable	Alta



1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Horario de funcionamiento

El horario de funcionamiento es horario diurno.

1.7.2.- Sistema de la instalación elegido

Se instalan equipos INVERTER y una Enfriadora. Las Unidades Exteriores INVERTER Climatizan la planta baja, y planta segunda destinada a despachos, marca TOSHIBA modelos MMY-MUP1001HT8P-E, MMY-MUP2001HT8PE y RAV-SM2244AT8E, una enfriadora que climatiza el Salón de Actos, marca CIAT modelo AQUACIAT POWER ILD 1400 R.

La tecnología Inverter regula el mecanismo del aire acondicionado mediante el cambio de la frecuencia de ciclo eléctrico, es decir, regula la velocidad del compresor. En lugar de arrancar y parar frecuentemente para obtener la temperatura media deseada, con el inverter el compresor gira de forma continua, lo que ayuda a mantener constante la temperatura de la sala.

Los sistemas con aire acondicionado Inverter ahorran hasta el 40% de energía respecto a otros sistemas.

Ventajas del aire acondicionado inverter:

Más silencio: Al evitar los continuos arranques en ON/OFF, el compresor y el ventilador funcionan a velocidades bajas, reduciendo considerablemente el nivel de ruido. Hoy en día, se comercializan equipos que rondan los 20 dB.

Más confort: La temperatura se mantiene estable sin cambios bruscos, lo que garantiza un mayor confort.



Más ahorro: La mayor ventaja de los equipos de aire acondicionado inverter es el gran ahorro energético que consiguen gracias a la regulación de la frecuencia de funcionamiento del compresor. Con la tecnología inverter se puede ahorrar hasta un 50% de la energía dependiendo de su uso.

Alarga la vida del aparato: Al evitar los continuos arranques en ON/OFF, no sólo se gana en confort, ahorro y silencio, sino que el aparato tiene que realizar menos "esfuerzos" para lograr la temperatura deseada y por lo tanto, y siempre que realicemos un correcto mantenimiento y uso del mismo, se alargará su vida considerablemente.

Mejora la eficiencia de la bomba de calor: Si un equipo de bomba de calor no inverter deja de funcionar correctamente cuando la temperatura exterior es de 0°C, para una bomba de calor con tecnología Inverter el límite se sitúa en temperaturas bajo cero (incluso hasta -15°C).

1.7.3.- Calidad del Aire interior y ventilación.

Se trata de una ventilación forzada, con entrada directa del exterior, interposición de filtros F6/F8, sistemas de climatización y reparto a las distintas estancias, todo ello para satisfacer la demanda de aire fresco acondicionado y tratado de cada estancia.

Las características del sistema deben ser tales que den lugar a las condiciones de temperatura, humedad y renovación ajustadas al anexo III del R.D. 486/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los centros de trabajo en general, debiendo materializarse mediante la aplicación de las especificaciones del RITE. Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. De aplicación o en su caso las especificaciones derivadas de las actividades a llevar a cabo en cada estancia cuando sean más restrictivas, debiendo en tal caso ajustarse a estas.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie



y del número de ocupantes, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del

Código Técnico de la Edificación, y la norma UNE-EN 13779 “Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos”.

1.7.4.- Sistemas empleados para el ahorro de energía

Se automatiza el sistema con un controlador que permite gestionar la climatización, desde un punto central y su telegestión.

1.8.- Equipos térmicos y fuentes de energía

1.8.1.- Almacenamiento de combustible

No se precisa almacenamiento de combustible. Los equipos son eléctricos.

1.8.2.- Relación de equipos generadores de energía térmica

Unidades Exteriores:

CIAT, modelo AQUACIAT POWER ILD 1400R (1 equipo)

CAPACIDAD FRIG. Kw	340
CONSUMO ELECTRICO	95,72
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	284
CONSUMO ELECTRICO kW	80

TOSHIBA, modelo MMY-MUP1001HT8P-E (1 equipo)

CAPACIDAD FRIG. Kw	28
CONSUMO ELECTRICO	8,4
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	31,5
CONSUMO ELECTRICO kW	7,2



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

TOSHIBA, modelo MMY-MUP2001HT8P-E (1 equipos)

CAPACIDAD FRIG. Kw	56
CONSUMO ELECTRICO	18
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	56
CONSUMO ELECTRICO kW	14,9

TOSHIBA, modelo RAV-SM2244AT8E (3 equipos)

CAPACIDAD FRIG. Kw	22,4
CONSUMO ELECTRICO	9,29
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	22,4
CONSUMO ELECTRICO kW	9,29

Unidades Interiores:

TOSHIBA, modelo MMD-UP0091BHP-E

CAPACIDAD FRIG. Kw	2,8
CONSUMO ELECTRICO	0,043
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	3,2
CONSUMO ELECTRICO kW	0,043

TOSHIBA, modelo MMD-UP0181BHP-E

CAPACIDAD FRIG. Kw	5,6
CONSUMO ELECTRICO	0,062
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	6,3
CONSUMO ELECTRICO kW	0,062

TOSHIBA, modelo MMD-UP0241BHP-E

CAPACIDAD FRIG. Kw	7,1
CONSUMO ELECTRICO	0,135
CAPACIDAD CALORIFICA Kw	8,0
CONSUMO ELECTRICO kW	0,135



1.9.- Elementos integrantes de la instalación

1.9.2.- Unidades Terminales

Las unidades terminales se dimensionarán de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en el que estén situadas.

El número y ubicación por local perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar, de acuerdo a su forma de transmisión, y al movimiento provocado, natural o artificial, en el volumen de aire contenido en el espacio del local.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumplen.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.
- El material.

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida de presión.
- Nivel sonoro.



Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión.

Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de corrientes de aire a una velocidad excesiva en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, según lo indicado en UNE-EN ISO 7730, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

A fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos, las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo, salvo cuando esos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

Las unidades terminales de impulsión situadas a una altura sobre el suelo menor que 2 m deben estar diseñadas de manera que se impida la entrada de elementos extraños de tamaño mayor que 10 mm o disponer de protecciones adecuadas.



Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la reglamentación de baja tensión.

1.9.3.- Sistemas de Renovación de Aire

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s·pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, 5 l/s·pers).

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican a continuación:

	<u>IDA 1</u>	<u>IDA 2</u>	<u>IDA 3</u>	<u>IDA 4</u>
ODA 1 (Aire puro)	F9	F8	F7	F5
ODA 2 (Aire con altas concent. partículas)	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3 (Aire con concent. muy altas partículas)	F7 + GF + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.



El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Sólo el aire de categoría AE 1, puede ser retornado a los locales. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

El recuperador instalado es el existente.

1.10.- Descripción de los sistemas de Transporte de los fluidos

1.10.1.- Redes de distribución de aire

Conductos de aire

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.



El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Los conductos de chapa metálica estarán contruidos con chapa de acero sin recubrir, chapa de acero galvanizado, chapa de acero inoxidable, chapa de cobre y sus aleaciones o chapa de aluminio.

Los conductos de fibra de vidrio estarán contruidos por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente. La cara de la plancha, que constituirá el exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección de las fibras, contruido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio. La cara interior estará terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impedirá, precisamente, el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuirá el coeficiente de fricción al paso del aire. Otra terminación interior, adoptada principalmente para conductos de la clase B.3., está contruida por un film de polietileno o de neopreno que, además de reducir las pérdidas por fricción, aumenta de forma considerable la rigidez de la plancha.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Soportes antivibratorios

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.



Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

Cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida o se necesite la alineación de sus componentes (motor y ventilador, motor y bomba, etc) los soportes elásticos se instalarán sobre una bancada a la que se fijará directa y rígidamente el equipo.

Las bancadas deberán tener suficiente rigidez como para resistir los esfuerzos causados por el funcionamiento del equipo, particularmente durante los arranques.

Las bancadas podrán ser de perfiles de acero o de hormigón reforzado con armaduras.

Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor que 1,5 m.

Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.



Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

1.11.- Sala de Máquinas

No existe sala de máquinas como tal. Los equipos están instalados en la cubierta del edificio.

1.12.- Sistema de producción de agua Caliente

No procede.

1.13.- Prevención de ruidos y vibraciones

Todos los equipos de la instalación, que en su normal funcionamiento producen vibraciones estarán aislados del resto del edificio por medio de soportes que impiden la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio, a la vez que limitan el nivel sonoro.

Los soportes antivibrantes serán muelles de acero sobre armadura metálica con piso de caucho. Las unidades condensadoras llevaran protección metálica.

Valencia, Octubre de 2024
Graduado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática

Pedro José Navarrete Rajadel
Colegiado 6.061
NAVARRETE INGENIEROS
PROYECTOS INDUSTRIALES SL



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia

Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

CALCULOS



2.- CALULOS

2.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Q_{ct}".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

2.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Q_{stm}".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

2.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Q_{si}".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

2.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\sum_j f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).



L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum_j f_j \cdot L_j / \sum_n f_n \cdot L_n)]$$

$\sum_j f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).

$\sum_n f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m³/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

2.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

2.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

2.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

2.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:



Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

2.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Q_r" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

2.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Q_{st}".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

2.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Q_{sr}".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.



f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

2.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas ($^{\circ}K$).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de $8^{\circ} C$ entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).
- Una OMD distinta de $11^{\circ} C$.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, $b=1$.
- Color medio, $b=0,78$
- Color claro, $b=0,55$.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

2.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m^2).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

2.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:



V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

2.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas " Q_{sai} ".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

2.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación " Q_{sv} ".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño ($^{\circ}K$).

2.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE " Q_{lt} ".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).

Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

2.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior " Q_{li} ".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$



Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga).

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

2.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas " Q_{lai} ".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

2.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación " Q_{lv} ".

$$Q_{lv} = V_v \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

2.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

2.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR " t_{1rec} ".

$$t_{1rec} \text{ (invierno)} = t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)] \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$t_{1rec} \text{ (verano)} = t_1 - [(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2)] \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Siendo:

t_1 = Temperatura aire exterior ($^\circ\text{C}$).

t_2 = Temperatura aire interior ($^\circ\text{C}$).

Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).



2.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W1rec".

$$W1rec = [h1rec - (1,004 \cdot t1rec)] / [2500,6 + (1,86 \cdot t1rec)] \text{ (kgw/kga)}$$

Siendo:

$$h1rec \text{ (invierno)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga)} = h1 + [(Rec/100) \cdot (h2 - h1)]$$

$$h1rec \text{ (verano)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga)} = h1 - [(Ref/100) \cdot (h1 - h2)]$$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si Rec = 0, W1rec = W1.

Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si Ref = 0, W1rec = W1.

$$h1 = \text{Entalpía aire exterior (kJ/kga)} = 1,004 \cdot t1 + [W1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t1)]$$

$$h2 = \text{Entalpía aire interior (kJ/kga)} = 1,004 \cdot t2 + [W2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t2)]$$

$$W1 = \text{Humedad absoluta aire exterior (kgw/kga)} = (Hr1/100) \cdot Ws1$$

$$W2 = \text{Humedad absoluta aire interior (kgw/kga)} = (Hr2/100) \cdot Ws2$$

Hr1 = Humedad relativa aire exterior (%).

Hr2 = Humedad relativa aire interior (%).

$$Ws1 = \text{Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kga)} = 0,62198 \cdot [Pvs1/(P-Pvs1)]$$

$$Ws2 = \text{Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kga)} = 0,62198 \cdot [Pvs2/(P-Pvs2)]$$

P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325

$$Pvs1 = \text{Presión de vapor de saturación aire exterior (bar)} = e^{[A - B/T1]}$$

T1 = Temperatura aire exterior (°K).

$$Pvs2 = \text{Presión de vapor de saturación aire interior (bar)} = e^{[A - B/T2]}$$

T2 = Temperatura aire interior (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

2.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

$$htr \text{ (invierno)} = (Rec/100) \cdot (h2 - h1) \cdot 0,327 \cdot Vv \text{ (W)}$$

$$htr \text{ (verano)} = (Ref/100) \cdot (h1 - h2) \cdot 0,327 \cdot Vv \text{ (W)}$$

Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

2.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

$$hsr \text{ (invierno)} = (Rs/100) \cdot (t2 - t1) \cdot 0,33 \cdot Vv \text{ (W)}$$

$$hsr \text{ (verano)} = (Rs/100) \cdot (t1 - t2) \cdot 0,33 \cdot Vv \text{ (W)}$$

Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

2.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).

1/h_i = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).

1/h_e = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m² K / W).

r_f = Resistencia térmica del forjado (m² K / W).



2.5. CONDENSACIONES

2.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).

T_{x-1} = Temperatura en la cara x-1 (°C).

T_i = Temperatura interior (°C).

T_e = Temperatura exterior (°C).

$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m² K / W).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m² K / W).

2.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vs_x} = e [A - B/T_x]$$

Siendo:

P_{vs_x} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{vT}]$$

Siendo:

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

$P_{v_{x-1}}$ = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

P_{v_i} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{v_e} = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_{v(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

R_{vT} = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).



2.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{Rx} = B / (A - \ln Pv_x)$$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

Pv_x = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2.6. DATOS GENERALES.

2.6.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
Despacho 19	28.24	56.75	Habitable	Baja
Despacho 20	28.82	57.92	Habitable	Baja
Despacho 21	28.63	57.55	Habitable	Baja
Despacho 22	28.59	57.48	Habitable	Baja
Despacho 23	28.83	57.94	Habitable	Baja
Despacho EPA	16.99	34.15	Habitable	Baja
Despacho SS	26.41	53.08	Habitable	Baja
Despacho EPA 1	46.5	93.47	Habitable	Baja
Despacho EPA 2	0	80.95	Habitable	Baja
Despacho EEIIA	28.7	57.7	Habitable	Baja
Despacho Sasem	28.63	57.55	Habitable	Baja
Sala Espera 1	14.24	37.23	Habitable	Baja
Sala Polivalente	12.58	32.82	Habitable	Baja
Despacho 2 Baja	9.36	24.49	Habitable	Baja
Sala Amable	19.34	50.5	Habitable	Baja
Despacho 3 Baja	10.18	26.63	Habitable	Baja
Sala Espera	13.03	34.07	Habitable	Baja
Sala Polivalente 2	42.88	112.12	Habitable	Baja
Recepción	492.66	1283.39	Habitable	Baja
Salon de actos	537.47	1080.3	Habitable	Alta

2.6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.6.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: Tabique lad.hueco sencillo (panderete)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 2.35

Kg/m² : 67

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: FACHADA

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		10,4	3,61	7,92	12,57
1 pie LM métrico o catalán 40mm<G<50mm	24	10,57	3,61	7,92	12,71
Cámara aire sin ventilar	5	11,55	3,64	7,94	13,57
Espuma elastomérica-flexible	7,2	12,31	3,64	7,94	14,26
Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	6	18,4	10,68	12,8	21,07
Yeso, baja dureza d<600	2	18,98	10,68	12,81	21,85
Superficial		19,45	10,68	12,81	22,5
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U (W/m² °K): 0.44

Kg/m² : 584.44

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: PARTICIONES

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Yeso, baja dureza d<600	2				
Tabicón de LH doble Gran Formato 60mm<E<90mm	6				
Espuma elastomérica-flexible	9,4				
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm	11,5				
Enlucido de yeso aislante 600<d<900	2				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.36

Kg/m² : 186.68

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.6.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: Forjado entreplantas sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 2.02

U flujo descendente (W/m² °K): 1.57

Kg/m² : 526.5

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Forjado entreplantas con aislam. (flotante)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	3				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.83

U flujo descendente (W/m² °K): 0.74

Kg/m² : 469.79

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.6.2.3. TERRAZAS.

- Descripción de la fábrica: CUBIERTA INVERTIDA CON BALDOSIN

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		10,4	3,61	7,92	12,57
Plaqueta o baldosa cerámica	3	10,51	3,61	7,92	12,66
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	5	10,59	3,61	7,92	12,73
EPS Poliéstireno Expandido [0.046 W/[mK]]	11	10,66	3,61	7,92	12,79



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Asfalto	10	17,06	3,61	7,92	19,37
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$	30	17,44	10,67	12,8	19,84
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	30	17,89	10,68	12,8	20,41
Enlucido de yeso aislante $600 < d < 900$	10	18,84	10,68	12,81	21,66
Superficial		19,73	10,68	12,81	22,9
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.28

U flujo descendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.27

Kg/m² : 1416.3

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.6.2.4. CUBIERTAS.

2.6.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: SOLERA CON AISLANTE

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts ($^\circ C$)	Tr ($^\circ C$)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa de gres	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$	1,5				
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	4				
Hormigón armado $d > 2500$	20				
Terreno					

U flujo ascendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.38 (P = 210 m, A = 1000 m²)

U flujo descendente ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 0.38 (P = 210 m, A = 1000 m²)

Kg/m² : 577.7

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.6.2.6. PUERTAS.

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 0.72

Alto puerta (m): 2.1

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U panel ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2

U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2

Fracción marco (%): 100



Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.06
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica Vidrio_Aislante (4-6-4).

Ancho puerta (m): 1.8
Alto puerta (m): 2.1
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.3
U panel ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 5.7
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 5.7
Fracción marco (%): 83.34
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U puerta ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 5.31
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.18
Factor solar vidrio: 0.76
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 1.8
Alto puerta (m): 2.1
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U panel ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2
Fracción marco (%): 100
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.06
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.6.2.7. VENTANAS.

- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.48
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 4
Fracción marco (%): 10.83
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.46



f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5.5
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 10.06
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.43
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 11.33
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.47
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.2
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 11.11
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.38
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm



- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5.5
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 10.06
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.35
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 11.33
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.38
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5.2
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 10.26
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.36
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 3
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2



Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 12.89
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.42
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.55
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 16
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.51
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.54
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 1.2
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 22.22
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.67
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.5
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 10.4
Color marco: Blanco



Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.36
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.5
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 10.81
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.37
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.3
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 11.01
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.38
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5.3
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 10.19
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.35
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.57
Factor solar vidrio: 0.63



Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2.3
Alto ventana (m): 1.8
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 14.78
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.47
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.54
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.3
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 12.28
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.41
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 17.2
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.53
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.53
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 3



Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 14.13
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.45
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.55
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2.5
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 15.36
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.48
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.54
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 1.5
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 20.27
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.61
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.51
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 1.8
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2



Fracción marco (%): 18.22
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.56
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.52
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5.3
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 11.47
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.38
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.2
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 12.38
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.41
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2.2
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 16.36
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.51
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5



Factor atenuación radiación solar: 0.53
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.5
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 12.09
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.4
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 12.6
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.41
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2.6
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 15.08
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.48
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.54
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.



Ancho ventana (m): 2.8
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 14.57
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.46
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.54
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5
Alto ventana (m): 1.5
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 11.68
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.39
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.56
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 1.3
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 23.85
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.7
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.49
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 1
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical



U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 28
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.8
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.46
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 3.2
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 15.63
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.49
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.54
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 13.6
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.44
 $f(m^3/h \cdot m)$: 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.55
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 1.8
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio



U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.6
f($m^3/h \cdot m$): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.51
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2.8
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 16.43
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.51
f($m^3/h \cdot m$): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.53
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT >12 Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 2.6
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 3.2
Fracción marco (%): 16.92
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.52
f($m^3/h \cdot m$): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.53
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 4.6
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.1
U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 4
Fracción marco (%): 13.91
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2.55
f($m^3/h \cdot m$): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.55
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm



- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aislante (4-9-4) Baja Emis.

Ancho ventana (m): 5.5
Alto ventana (m): 2.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.1
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 8.89
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.39
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.58
Factor solar vidrio: 0.63
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Metálica RPT Vidrio Sencillo (4 mm).

Ancho ventana (m): 1.2
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 5.7
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 25
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 5.27
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.65
Factor solar vidrio: 0.85
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.6.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACION DEMANDA ENERGETICA).

FICHA 1 Parámetros característicos de la envolvente térmica

ZONA CLIMÁTICA C3

MUROS (Um) y SUELOS (Us)				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Pared ext. - Despacho EPA - Planta 2 ^a	NE	3.71	0.44	1.63
Pared ext. - Despacho 19 - Planta 2 ^a	NE	11.31	0.44	4.98
Pared ext. - Despacho 20 - Planta 2 ^a	NE	5.93	0.44	2.61
Pared ext. - Despacho 21 - Planta 2 ^a	NE	5.91	0.44	2.6
Pared ext. - Despacho 22 - Planta 2 ^a	NE	6.13	0.44	2.7
Pared ext. - Despacho 23 - Planta 2 ^a	NE	6.33	0.44	2.78
Pared ext. - Despacho SS - Planta 2 ^a	NE	8.46	0.44	3.72
Pared ext. - Despacho EPA 1 - Planta 2 ^a	NE	14.08	0.44	6.19
Pared ext. - Salon de actos - Planta Baja	NE	2.52	0.44	1.11
Pared ext. - Despacho 01 - Planta Baja	NE	3.37	0.44	1.48
Pared ext. - Despacho 13 - Planta 2 ^a	NE	3.58	0.44	1.57



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pared ext. - Despacho 19 - Planta 2ª	SE	5.59	0.44	2.46
Pared ext. - Recepción - Planta Baja	SE	16.24	0.44	7.15
Pared ext. - Salon de actos - Planta Baja	SE	30.55	0.44	6.41
Pared ext. - Despacho EPA 1 - Planta 2ª	SO	16.08	0.44	7.08
Pared ext. - Despacho EPA 2 - Planta 2ª	SO	8.96	0.44	3.94
Pared ext. - Despacho EEIIA - Planta 2ª	SO	6.12	0.44	2.69
Pared ext. - Despacho 01 - Planta Baja	SO	6.26	0.44	2.76
Pared ext. - Despacho 13 - Planta 2ª	SO	12.06	0.44	5.31
Pared ext. - Sala Espera 1 - Planta Baja	SO	7.49	0.44	3.3
Pared ext. - Recepción - Planta Baja	SO	13.54	0.44	5.96
Pared ext. - Despacho Sasem - Planta 2ª	SO	6.05	0.44	2.66
Pared ext. - Salon de actos - Planta Baja	SO	0.37	0.44	0.08
Pared ext. - Despacho SS - Planta 2ª	NO	10.15	0.44	4.47
Pared ext. - Despacho 13 - Planta 2ª	NO	9.97	0.44	4.39
Pared ext. - Despacho 01 - Planta Baja	NO	12.8	0.44	5.63
Pared ext. - Recepción - Planta Baja	NO	37	0.44	13.47
Pared ext. - Salon de actos - Planta Baja	NO	51.95	0.44	20.42

CUBIERTAS (Uc)				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)
Terraza - Despacho 19 - Planta 2ª		28.24	0.28	7.91
Terraza - Despacho 20 - Planta 2ª		28.82	0.28	8.07
Terraza - Despacho 21 - Planta 2ª		28.63	0.28	8.02
Terraza - Despacho 22 - Planta 2ª		28.59	0.28	8.01
Terraza - Despacho 23 - Planta 2ª		28.83	0.28	8.07
Terraza - Despacho EPA - Planta 2ª		16.99	0.28	4.76
Terraza - Despacho SS - Planta 2ª		26.41	0.28	7.39
Terraza - Despacho EPA 1 - Planta 2ª		46.5	0.28	13.02
Terraza - Despacho EPA 2 - Planta 2ª		40.27	0.28	11.28
Terraza - Despacho EEIIA - Planta 2ª		28.7	0.28	8.04
Terraza - Despacho Sasem - Planta 2ª		28.63	0.28	8.02
Terraza - Despacho 13 - Planta 2ª		43.69	0.28	12.23
Terraza - Salon de actos - Planta Baja		537.47	0.28	150.49

TERRENO (Ut) , MEDIANERÍAS (Umd) y ENH				
Tipos	Orientación	A (m²)	U (W/m² °K)	A·U (W/°K)
Pared med. - Despacho 19 - Planta 2ª		9.81	0.36	3.53
Pared med. - Despacho 20 - Planta 2ª		6.04	0.36	2.17
Pared med. - Despacho 21 - Planta 2ª		5.7	0.36	2.05
Pared med. - Despacho 22 - Planta 2ª		6	0.36	2.16
Pared med. - Despacho 23 - Planta 2ª		5.98	0.36	2.15
Pared med. - Despacho EPA - Planta 2ª		3.35	0.36	1.21
Pared med. - Despacho SS - Planta 2ª		5.84	0.36	2.1
Pared med. - Despacho EPA 1 - Planta 2ª		5.71	2.35	13.42
Pared med. - Despacho EPA 2 - Planta 2ª		8.3	0.36	2.99
Pared med. - Despacho EEIIA - Planta 2ª		5.36	0.36	1.93
Pared med. - Despacho Sasem - Planta 2ª		5.62	0.36	2.02
Pared med. - Despacho 13 - Planta 2ª		6.18	0.36	2.23
Suelo terr. - Despacho 01 - Planta Baja		11.72	0.38	4.45
Pared med. - Sala Espera 1 - Planta Baja		4.86	0.36	1.75
Suelo terr. - Sala Espera 1 - Planta Baja		14.24	0.38	5.41
Pared med. - Sala Polivalente - Planta Baja		10.75	0.36	2.54
Suelo terr. - Sala Polivalente - Planta Baja		12.58	0.38	4.78
Pared med. - Despacho 2 Baja - Planta Baja		4.11	0.36	1.48
Suelo terr. - Despacho 2 Baja - Planta Baja		9.36	0.38	3.56
Pared med. - Sala Amable - Planta Baja		7.79	0.36	2.8
Suelo terr. - Sala Amable - Planta Baja		19.34	0.38	7.35
Pared med. - Despacho 3 Baja - Planta Baja		4.17	0.36	1.5
Suelo terr. - Despacho 3 Baja - Planta Baja		10.18	0.38	3.87
Pared med. - Sala Espera - Planta Baja		10.48	0.36	2.43
Suelo terr. - Sala Espera - Planta Baja		13.03	0.38	4.95
Pared med. - Sala Polivalente 2 - Planta Baja		37.97	0.36	3.15
Suelo terr. - Sala Polivalente 2 - Planta Baja		42.88	0.38	16.29
Pared med. - Recepción - Planta Baja		94.65	0.36	5.66



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
 Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Suelo terr. - Recepción - Planta Baja		492.66	0.38	187.21
Pared med. - Salon de actos - Planta Baja		37.17	0.36	13.38
Suelo terr. - Salon de actos - Planta Baja		537.47	0.38	204.24

HUECOS (Uh)				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Ventana - Despacho 20 - Planta 2 ^a	NE	9.9	2.43	24.07
Ventana - Despacho 21 - Planta 2 ^a	NE	9.9	2.35	23.27
Ventana - Despacho 22 - Planta 2 ^a	NE	9.36	2.36	22.05
Ventana - Despacho 23 - Planta 2 ^a	NE	9.36	2.36	22.05
Ventana - Despacho EPA - Planta 2 ^a	NE	5.4	2.42	13.09
Ventana - Despacho SS - Planta 2 ^a	NE	3.6	2.51	9.02
Ventana - Despacho EPA 1 - Planta 2 ^a	NE	3.6	2.51	9.02
Ventana - Despacho 01 - Planta Baja	NE	1.56	2.7	4.21
Ventana - Salon de actos - Planta Baja	SE	2.88	5.27	7.6
Ventana - Despacho 19 - Planta 2 ^a	SE	8.06	2.46	19.82
Ventana - Recepción - Planta Baja	SE	5.52	2.55	14.1
Ventana - Despacho EPA 1 - Planta 2 ^a	SO	5.4	2.42	13.09
Ventana - Despacho EPA 2 - Planta 2 ^a	SO	3.6	2.51	9.02
Ventana - Sala Reuniones - Planta 1 ^a	SO	3.3	2.51	8.29
Ventana - Despacho 13 - Planta 2 ^a	SO	9.9	2.35	23.27
Ventana - Despacho EPA 2 - Planta 2 ^a	SO	9	2.36	21.24
Ventana - Despacho Sasem - Planta 2 ^a	SO	9.54	2.35	22.46
Ventana - Recepción - Planta Baja	SO	12.1	2.39	28.97
Ventana - Despacho EEIIA - Planta 2 ^a	SO	9.36	2.36	22.05

PUERTAS Sse <= 50%				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Puerta - Despacho EPA 1 - Planta 2 ^a	NE	3.02	2	3.02
Puerta - Despacho 01 - Planta Baja	NE	1.51	2	3.02
Puerta - Recepción - Planta Baja	SE	3.78	5.31	20.08
Puerta - Salon de actos - Planta Baja	SE	26.46	2	7.56
Puerta - Recepción - Planta Baja	SO	22.68	5.31	20.08
Puerta - Salon de actos - Planta Baja	NO	7.56	2	7.56



FICHA 2 Conformidad demanda energética. Valores límite Ulim (W/m²K)

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\text{lim}}^{(2)}$
Muros (Um) y Suelos (Us)	0.44	≤	0.49
Cubiertas (Uc)	0.28	≤	0.4
Cerramientos contacto terreno (Ut) y ENH, Medianerías (Umd)	0.6	≤	0.7
Huecos (Uh)	2.1	≤	2.1
Puertas (Superficie semitransparente ≤ 50%)	5.31	≤	5.7

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	0.95
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	0.95
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		≤	1.35
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		≤	1.2



FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS															
Tipos	C.superficiales			C. intersticiales											
	fRsi >= fRsmín	Pn <= P _{sat,n}	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa	Capa
	fRsi	P _{sat,n}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
FACHADA	0.89		1271	1357	1426	2107	2185								
	0.56		792	794	794	1280	1281								
CUBIERTA INVERTIDA CON BALDOSIN	0.93		1266	1273	1279	1937	1984	2041	2166						

2.6.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Valencia (Aeropuerto)

Localidad Real: Valencia (Aeropuerto)

Altitud s.n.m. (m): 50

Longitud : 0° 28' Oeste

Latitud : 39° 29' Norte

Zona Climática : C3

Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.6.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 99

Tª seca (°C): 2,6

Tª seca corregida (°C): 2,6

Grados día anuales base 15°C: 57

Intensidad viento dominante (m/s): 3,27

Dirección viento dominante: Oeste

2.6.4.2. VERANO.

- SISTEMA: PLANTA 2ª

Mes proyecto: Agosto

Hora solar proyecto: 16

Nivel percentil (%): 1

Oscilación media diaria OMD (°C): 13,9

Oscilación media anual OMA (°C): 32,4

Tª seca (°C): 32

Tª seca corregida (°C): 31,4

Tª húmeda (°C): 21,9

Tª húmeda corregida (°C): 21,9

Humedad relativa (%): 43,53

Humedad absoluta (gw/kg): 12,56

- SISTEMA: PLANTA BAJA

Mes proyecto: Agosto

Hora solar proyecto: 15



Nivel percentil (%): 1
 Oscilación media diaria OMD (°C): 13,9
 Oscilación media anual OMA (°C): 32,4
 Tª seca (°C): 32
 Tª seca corregida (°C): 32
 Tª húmeda (°C): 21,9
 Tª húmeda corregida (°C): 21,9
 Humedad relativa (%): 41,27
 Humedad absoluta (gw/kg): 12,31

2.6.5.CONDICIONES INTERIORES.**2.6.5.1.INVIERNO.**

Tª locales no calefactados (°C): 10
 Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.6.5.2.VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)
 - Zona: PLANTA 2ª (Agosto, 16 horas) = 28,4
 - Zona: PLANTA 1ª (Agosto, 15 horas) = 29
 - Zona: PLANTA BAJA (Agosto, 15 horas) = 29
 Horas diarias funcionamiento instalación: 12

2.7. CARGA TÉRMICA INVIERNO.**SISTEMA PLANTA 2ª.**

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 19**
 Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	9.81	11	39
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	SE	0.44	5.59	18.4	45
Ventana metálica RPT	SE	2.46	8.06	18.4	365
Pared ext.	NE	0.44	11.31	18.4	92
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.24	11	230
Terraza	Horizontal	0.28	28.24	18.4	145
TOTAL (W)					949

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	56.75 *	0.33	18.4	345

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1294		0.1		0.1	129

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 20**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	6.04	11	24
Ventana metálica RPT		2.47	7.2	11	196
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	NE	0.44	5.93	18.4	48
Ventana metálica RPT	NE	2.43	9.9	18.4	443
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.82	11	235
Terraza	Horizontal	0.28	28.82	18.4	148
TOTAL (W)					1127

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	57.92 *	0.33	18.4	352

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1479		0.1		0.1	148

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 21**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	5.7	11	23



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Ventana metálica RPT		2.38	7.56	11	198
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	NE	0.44	5.91	18.4	48
Ventana metálica RPT	NE	2.35	9.9	18.4	428
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.63	11	233
Terraza	Horizontal	0.28	28.63	18.4	148
TOTAL (W)					1111

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	57.55 *	0.33	18.4	349

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1460		0.1		0.1	146

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 22**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	6	11	24
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	11	189
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	NE	0.44	6.13	18.4	50
Ventana metálica RPT	NE	2.36	9.36	18.4	406
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.59	11	233
Terraza	Horizontal	0.28	28.59	18.4	147
TOTAL (W)					1082

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	57.48 *	0.33	18.4	349

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1431		0.1		0.1	143

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho 23

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	5.98	11	24
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	11	189
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	NE	0.44	6.33	18.4	51
Ventana metálica RPT	NE	2.36	9.36	18.4	406
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.83	11	235
Terraza	Horizontal	0.28	28.83	18.4	149
TOTAL (W)					1087

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	57.94 *	0.33	18.4	352

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1439		0.1		0.1	144

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho EPA

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	3.35	11	13



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Ventana metálica RPT		2.51	3.6	11	99
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	NE	0.44	3.71	18.4	30
Ventana metálica RPT	NE	2.42	5.4	18.4	241
Suelo int.	Horizontal	0.74	16.99	11	138
Terraza	Horizontal	0.28	16.99	18.4	88
TOTAL (W)					642

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	34.15 *	0.33	18.4	207

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
849		0.1		0.1	85

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho SS**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	5.84	11	23
Ventana metálica RPT		2.51	3.6	11	99
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.67	2.16	11	63
Pared ext.	NE	0.44	8.46	18.4	69
Ventana metálica RPT	NE	2.51	3.6	18.4	166
Pared ext.	NO	0.44	10.15	18.4	82
Suelo int.	Horizontal	0.74	26.41	11	215
Terraza	Horizontal	0.28	26.41	18.4	136
TOTAL (W)					886

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	53.08 *	0.33	18.4	322

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1208		0.1		0.1	121

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho EPA 1

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.44	16.08	18.4	130
Ventana metálica RPT	SO	2.42	5.4	18.4	241
Pared med.		2.35	5.71	11	148
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	11	189
Pared ext.	NE	0.44	14.08	18.4	114
Puerta madera	NE	2	1.51	18.4	56
Puerta madera	NE	2	1.51	18.4	56
Ventana metálica RPT	NE	2.51	3.6	18.4	166
Terraza	Horizontal	0.28	46.5	18.4	240
TOTAL (W)					1340

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	45	225 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
225	0.33	18.4	1366

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1340		0.1		0.1	134

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho EPA 2

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.44	8.96	18.4	73
Ventana metálica RPT	SO	2.36	9	18.4	391
Ventana metálica RPT	SO	2.51	3.6	18.4	166
Pared med.		0.36	8.3	11	33



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Ventana metálica RPT		2.51	3.6	11	99
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.38	7.56	11	198
Terraza	Horizontal	0.28	40.27	18.4	207
TOTAL (W)					1200

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1200		0.1		0.1	120

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho EEIIA

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.44	6.12	18.4	50
Ventana metálica RPT	SO	2.36	9.36	18.4	406
Pared med.		0.36	5.36	11	21
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.37	8.1	11	211
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.7	11	234
Terraza	Horizontal	0.28	28.7	18.4	148
TOTAL (W)					1103

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
32.18	57.7 *	0.33	18.4	350

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m ³ /h·m)	l(m)	R	H	Vi (m ³ /h)
Ventana metálica RPT	SO	1.5	15.8	0,7	1,94	32,18
Total (m ³ /h)						32.18

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1453		0.1		0.1	145



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho Sasem**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.44	6.05	18.4	49
Ventana metálica RPT	SO	2.35	9.54	18.4	413
Pared med.		0.36	5.62	11	22
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.38	7.74	11	202
Suelo int.	Horizontal	0.74	28.63	11	233
Terraza	Horizontal	0.28	28.63	18.4	148
TOTAL (W)					1100

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
32.59	57.55 *	0.33	18.4	349

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m ³ /h·m)	l(m)	R	H	Vi (m ³ /h)
Ventana metálica RPT	SO	1.5	16	0,7	1,94	32,59
Total (m ³ /h)						32,59

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	18.4	820

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1449		0.1		0.1	145

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 13**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SO	0.44	12.06	18.4	98
Ventana metálica RPT	SO	2.35	9.9	18.4	428
Pared med.		0.36	6.18	11	24
Puerta madera		2	1.51	11	33



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Ventana metálica RPT		2.38	7.2	11	189
Pared ext.	NE	0.44	3.58	18.4	29
Ventana metálica RPT	NE	2.47	4.14	18.4	188
Pared ext.	NO	0.44	9.97	18.4	81
Suelo int.	Horizontal	0.74	43.69	11	356
Terraza	Horizontal	0.28	43.69	18.4	225
TOTAL (W)					1651

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
33.41	87.81 *	0.33	18.4	533

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Ventana metálica RPT	SO	1.5	16.4	0,7	1,94	33,41
Total (m³/h)						33.41

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			5	45	225 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
225	0.33	18.4	1366

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2184		0.1	0.05	0.15	328

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA PLANTA 2ª

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Despacho 19	949	345	0	129	10	1565	820	2385
Despacho 20	1127	352	0	148	10	1790	820	2610
Despacho 21	1111	349	0	146	10	1767	820	2587
Despacho 22	1082	349	0	143	10	1731	820	2551
Despacho 23	1087	352	0	144	10	1741	820	2561
Despacho EPA	642	207	0	85	10	1027	546	1573
Despacho SS	886	322	0	121	10	1462	820	2282
Despacho EPA 1	1340	0	0	134	10	1621	1366	2987
Despacho EPA 2	1200	0	0	120	10	1452		1452
Despacho EEIIA	1103	350	0	145	10	1758	820	2578
Despacho Sasem	1100	349	0	145	10	1753	820	2573



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Despacho 13	1651	533	0	328	10	2763	1366	4129
Suma	13278	3508	0	1788		20431	9838	
Total Sistema (W):								30269

SISTEMA PLANTA BAJA.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 01**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.44	6.26	18.4	51
Pared ext.	NE	0.44	3.37	18.4	27
Ventana metálica RPT	NE	2.7	1.56	18.4	77
Puerta madera	NE	2	1.51	18.4	56
Pared ext.	NO	0.44	12.8	18.4	104
Suelo terreno	Horizontal	0.38	11.72	18.4	82
Techo int.	Horizontal	0.83	11.72	11	107
TOTAL (W)					504

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	30.64 *	0.33	18.4	186

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
690		0.1	0.05	0.15	104

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Espera 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	SO	0.44	7.49	18.4	61
Pared med.		0.36	4.86	11	19
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.8	1.2	11	37
Suelo terreno	Horizontal	0.38	14.24	18.4	100
Techo int.	Horizontal	0.83	14.24	11	130



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

TOTAL (W) 380

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	37.23 *	0.33	18.4	226

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
606		0.1		0.1	61

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Polivalente**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	7.04	11	28
Pared med.		0.36	0.23	11	1
Pared med.		0.36	3.47	11	14
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.7	1.56	11	46
Suelo terreno	Horizontal	0.38	12.58	18.4	88
Techo int.	Horizontal	0.83	12.58	11	115
TOTAL (W)					325

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	32.82 *	0.33	18.4	199

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
524		0.1		0.1	52

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 2 Baja**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.36	4.11	11	16
Ventana metálica RPT		2.7	1.56	11	46
Puerta madera		2	1.51	11	33
Suelo terreno	Horizontal	0.38	9.36	18.4	65
Techo int.	Horizontal	0.83	9.36	11	86
TOTAL (W)					246

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	24.49 *	0.33	18.4	149

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	45	45 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
45	0.33	18.4	273

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
395		0.1		0.1	40

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Amable**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.36	7.79	11	31
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.49	3.84	11	105
Puerta madera		2	1.51	11	33
Suelo terreno	Horizontal	0.38	19.34	18.4	135
Techo int.	Horizontal	0.83	19.34	11	177
TOTAL (W)					514



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	50.5 *	0.33	18.4	307

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
821		0.1		0.1	82

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 3 Baja**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	4.17	11	17
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.6	2.16	11	62
Suelo terreno	Horizontal	0.38	10.18	18.4	71
Techo int.	Horizontal	0.83	10.18	11	93
TOTAL (W)					276

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	26.63 *	0.33	18.4	162

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
438		0.1		0.1	44



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Espera**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	6.76	11	27
Pared med.		0.36	3.72	11	15
Ventana metálica RPT		2.7	1.56	11	46
Puerta madera		2	1.51	11	33
Suelo terreno	Horizontal	0.38	13.03	18.4	91
Techo int.	Horizontal	0.83	13.03	11	119
TOTAL (W)					331

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	34.07 *	0.33	18.4	207

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	18.4	546

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
538		0.1		0.1	54

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Polivalente 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	8.75	11	35
Pared med.		0.36	3.72	11	15
Pared med.		0.36	13.28	11	53
Pared med.		0.36	12.23	11	48
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.49	3.84	11	105
Puerta madera		2	1.51	11	33
Ventana metálica RPT		2.52	3.12	11	86
Suelo terreno	Horizontal	0.38	42.88	18.4	300
Techo int.	Horizontal	0.83	42.88	11	391
TOTAL (W)					1099



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m ³ /h)	Renovaciones/hora Vr (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
0	112.12 *	0.33	18.4	681

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	45	225 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
225	0.33	18.4	1366

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1780		0.1		0.1	178

DENOMINACIÓN LOCAL: **Recepción**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	SE	0.44	16.24	18.4	131
Ventana metálica RPT	SE	2.55	5.52	18.4	259
Puerta metálica	SE	5.31	3.78	18.4	369
Pared med.		0.36	15.72	11	62
Pared med.		0.36	9.02	11	36
Puerta madera		2	1.51	11	33
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared med.		0.36	3.07	11	12
Pared med.		0.36	5.68	11	23
Pared med.		0.36	4.09	11	16
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared med.		0.36	19.05	11	75
Pared med.		0.36	5.57	11	22
Pared med.		0.36	2.05	11	8
Pared med.		0.36	1.5	11	6
Pared med.		0.36	6.02	11	24
Pared med.		0.36	22.86	11	91
Puerta madera		2	1.51	11	33
Pared ext.	NO	0.44	30.62	18.4	248
Pared ext.	SO	0.44	13.54	18.4	110
Ventana metálica RPT	SO	2.39	12.1	18.4	533
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	18.4	369
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	18.4	369
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	18.4	369
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	18.4	369
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	18.4	369
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	18.4	369
Pared ext.	NO	0.44	6.38	18.4	52



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Suelo terreno	Horizontal	0.38	492.66	18.4	3445
Techo int.	Horizontal	2.02	492.66	11	10947
TOTAL (W)					18815

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			247	28.8	7113.6 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
7113.6	0.33	18.4	43194

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
18815		0.1	0.05	0.15	2822

DENOMINACIÓN LOCAL: **Salon de actos**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	37.17	11	147
Pared ext.	SE	0.44	14.56	18.4	118
Pared ext.	NE	0.44	2.52	18.4	20
Pared ext.	SE	0.44	13.06	18.4	106
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Pared ext.	SO	0.44	0.18	18.4	1
Pared ext.	SE	0.44	2.93	18.4	24
Ventana metálica RPT	SE	5.27	1.44	18.4	140
Puerta madera	SE	2	3.78	18.4	139
Ventana metálica RPT	SE	5.27	1.44	18.4	140
Pared ext.	NO	0.44	46.41	18.4	376
Puerta madera	NO	2	3.78	18.4	139
Pared ext.	SO	0.44	0.19	18.4	2
Pared ext.	NO	0.44	5.53	18.4	45
Puerta madera	NO	2	3.78	18.4	139
Suelo terreno	Horizontal	0.38	537.47	18.4	3758
Terraza	Horizontal	0.28	537.47	18.4	2769
TOTAL (W)					8897



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			538	28.8	15494.4*				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
15494.4	0.33	18.4	94082

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
8897		0.1	0.05	0.15	1335

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA PLANTA BAJA

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Despacho 01	504	186	0	104	10	873	546	1419
Sala Espera 1	380	226	0	61	10	734	546	1280
Sala Polivalente	325	199	0	52	10	634	546	1180
Despacho 2 Baja	246	149	0	40	10	478	273	752
Sala Amable	514	307	0	82	10	993	546	1539
Despacho 3 Baja	276	162	0	44	10	530	546	1076
Sala Espera	331	207	0	54	10	651	546	1197
Sala Polivalente 2	1099	681	0	178	10	2154	1366	3520
Recepción	18815	0	0	2822	10	23801	43194	66995
Salon de actos	8897	0	0	1335	10	11255	94082	105337
Suma	31387	2117	0	4772		42104	142191	
Total Sistema (W):								184295

2.7.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
PLANTA 2ª	30269
PLANTA BAJA	184295
Carga Total Edificio (W)	214.564



2.7.3. CARGA TÉRMICA VERANO.

SISTEMA PLANTA 2ª. (Agosto, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho EPA 2**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	SO	523.35	8.09	1.205	0.57	0.6	1740
Sombra		38.33	0.91	1.205	0.57	0.93	22
Ventana metálica RPT	SO	523.35	3.11	1.205	0.54	0.6	629
Sombra		38.33	0.49	1.205	0.54	0.93	11
Total (W)							2402

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.44	8.96	3.4	13
Terraza	Horizontal	0.27	40.27	11.46	125
Total (W)					138

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica RPT	SO	2.36	9	6.4	136
Ventana metálica RPT	SO	2.51	3.6	6.4	58
Pared med.		0.36	8.3	3.4	10
Ventana metálica RPT		2.51	3.6	3.4	31
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT		2.38	7.56	3.4	61
Total (W)					306



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho EEIIA

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	SO	523.35	8.43	1.205	0.57	0.6	1815
Sombra		38.33	0.93	1.205	0.57	0.93	23
Total (W)							1838

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.44	6.12	3.4	9
Terraza	Horizontal	0.27	28.7	11.46	89
Total (W)					98

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	SO	2.36	9.36	6.4	141
Pared med.		0.36	5.36	3.4	7
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT		2.37	8.1	3.4	65
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.7	3.4	81
Total (W)					304

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
172	201	144	517

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
135	0.84	2.71	307

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho Sasem

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Q_{sr}"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Q _{sri} (W)
Ventana metálica RPT	SO	523.35	8.59	1.205	0.57	0.6	1852
Sombra		38.33	0.95	1.205	0.57	0.93	23
Total (W)							1875

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	SO	0.44	6.05	3.4	9
Terraza	Horizontal	0.27	28.63	11.46	89
Total (W)					98

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Q_{stm}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Q _{stmi} (W)
Ventana metálica RPT	SO	2.35	9.54	6.4	144
Pared med.		0.36	5.62	3.4	7
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT		2.38	7.74	3.4	63
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.63	3.4	81
Total (W)					305



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
172	201	143	516

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	2.71	307

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho 13

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	SO	523.35	8.92	1.205	0.57	0.6	1926
Sombra		38.33	0.98	1.205	0.57	0.93	24
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	4.14	1.205	0.54	0.93	96
Total (W)							2046

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.44	12.06	3.4	18



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pared ext.	NE	0.44	3.58	2.15	3
Pared ext.	NO	0.44	9.97	0.16	1
Terraza	Horizontal	0.27	43.69	11.46	135
Total (W)					157

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica RPT	SO	2.35	9.9	6.4	149
Pared med.		0.36	6.18	3.4	8
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	3.4	58
Ventana metálica RPT	NE	2.47	4.14	6.4	66
Suelo int.	Horizontal	0.83	43.69	3.4	123
Total (W)					414

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
262	335	218	815

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	45	225 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
225	0.33	6.4	475

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
323	0	323

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
225	0.84	2.71	511

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho SS

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	3.6	1.205	0.54	0.93	83
Total (W)							83

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.44	8.46	2.15	8
Pared ext.	NO	0.44	10.15	0.16	1
Terraza	Horizontal	0.27	26.41	11.46	82
Total (W)					91

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	5.84	3.4	7
Ventana metálica RPT		2.51	3.6	3.4	31
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT		2.67	2.16	3.4	20
Ventana metálica RPT	NE	2.51	3.6	6.4	58
Suelo int.	Horizontal	0.83	26.41	3.4	75
Total (W)					201

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
158	201	132	491

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	2.71	307

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho EPA 1

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	SO	523.35	4.77	1.205	0.55	0.6	999
Sombra		38.33	0.63	1.205	0.55	0.93	15
Puerta madera	NE (Sombra)	38.33	1.51	1.205	0.06	0.93	4
Puerta madera	NE (Sombra)	38.33	1.51	1.205	0.06	0.93	4
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	3.6	1.205	0.54	0.93	83
Total (W)							1105

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.44	16.08	3.4	24
Pared ext.	NE	0.44	16.97	2.15	16
Terraza	Horizontal	0.27	46.5	11.46	144
Total (W)					184

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	SO	2.42	5.4	6.4	84
Pared med.		2.35	5.71	3.4	46
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	3.4	58
Puerta madera	NE	2	1.51	6.4	19
Puerta madera	NE	2	1.51	6.4	19
Ventana metálica RPT	NE	2.51	3.6	6.4	58
Total (W)					284



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
279	335	233	847

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	45	225 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
225	0.33	6.4	475

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
323	0	323

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
225	0.84	2.71	511

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho 23

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	9.36	1.205	0.57	0.93	229
Total (W)							229

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.44	6.33	2.15	6
Terraza	Horizontal	0.27	28.83	11.46	89
Total (W)					95



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	5.98	3.4	7
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	3.4	58
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT	NE	2.36	9.36	6.4	141
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.83	3.4	81
Total (W)					297

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
173	201	144	518

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	2.71	307

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho EPA**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	5.4	1.205	0.55	0.93	128
Total (W)							128

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.44	3.71	2.15	4
Terraza	Horizontal	0.27	16.99	11.46	53
Total (W)					57

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	3.35	3.4	4
Ventana metálica RPT		2.51	3.6	3.4	31
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT	NE	2.42	5.4	6.4	84
Suelo int.	Horizontal	0.83	16.99	3.4	48
Total (W)					177

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
102	134	85	321

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	6.4	190

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.71	205

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho 22

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	9.36	1.205	0.57	0.93	229
Total (W)							229

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.44	6.13	2.15	6
Terraza	Horizontal	0.27	28.59	11.46	88
Total (W)					94

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	6	3.4	7
Ventana metálica RPT		2.38	7.2	3.4	58
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT	NE	2.36	9.36	6.4	141
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.59	3.4	81
Total (W)					297



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
172	201	143	516

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	2.71	307

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 19**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	SE (Sombra)	38.33	8.06	1.205	0.57	0.93	196
Total (W)							196

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.44	5.59	6.27	15



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Pared ext.	NE	0.44	11.31	2.15	11
Terraza	Horizontal	0.27	28.24	11.46	87
Total (W)					113

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	9.81	3.4	12
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT	SE	2.46	8.06	6.4	127
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.24	3.4	80
Total (W)					229

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
169	201	141	511

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	2.71	307

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho 20

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	9.9	1.205	0.57	0.93	243
Total (W)							243

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.44	5.93	2.15	6
Terraza	Horizontal	0.27	28.82	11.46	89
Total (W)					95

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	6.04	3.4	7
Ventana metálica RPT		2.47	7.2	3.4	61
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT	NE	2.43	9.9	6.4	154
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.82	3.4	81
Total (W)					313

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
173	201	144	518

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	2.71	307



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 21**

Ocupación: 10 m²/pers.
Actividad: Oficinista, actividad moderada
Iluminación: 6 W/m².
Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².
Temperatura (°C): 25
Temperatura húmeda (°C): 17,88
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	9.9	1.205	0.57	0.93	242
Total (W)							242

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NE	0.44	5.91	2.15	6
Terraza	Horizontal	0.27	28.63	11.46	89
Total (W)					95

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	5.7	3.4	7
Ventana metálica RPT		2.38	7.56	3.4	61
Puerta madera		2	1.51	3.4	10
Ventana metálica RPT	NE	2.35	9.9	6.4	149
Suelo int.	Horizontal	0.83	28.63	3.4	81
Total (W)					308

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
172	201	143	516

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	6.4	285



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m ³ /h)	da·C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
135	0.84	2.71	307

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA PLANTA 2ª

Local	CARGA SENSIBLE									
	Q _{sr} (W)	Q _{str} (W)	Q _{stm} (W)	Q _{si} (W)	Q _{sai} (W)	F _s (%)	Q _s (W)	Q _{sv} (W)	Q _{st} (W)	Q _{se} (W)
Despacho EPA 2	2402	138	306			10	3131		3131	
Despacho EEIIA	1838	98	304		517	10	3033	285	3318	
Despacho Sasem	1875	98	305		516	10	3073	285	3358	
Despacho 13	2046	157	414		815	10	3775	475	4250	
Despacho SS	83	91	201		491	10	953	285	1238	
Despacho EPA 1	1105	184	284		847	10	2662	475	3137	
Despacho 23	229	95	297		518	10	1253	285	1538	
Despacho EPA	128	57	177		321	10	751	190	941	
Despacho 22	229	94	297		516	10	1250	285	1535	
Despacho 19	196	113	229		511	10	1154	285	1439	
Despacho 20	243	95	313		518	10	1286	285	1571	
Despacho 21	242	95	308		516	10	1277	285	1562	
SUMA	10616	1315	3435		6086		23597	3420	27017	

Local	CARGA LATENTE						
	Q _{li} (W)	Q _{lai} (W)	F _s (%)	Q _l (W)	Q _{lv} (W)	Q _{lt} (W)	Q _{le} (W)
Despacho EEIIA	0	194	10	213	307	520	
Despacho Sasem	0	194	10	213	307	520	
Despacho 13	0	323	10	355	511	866	
Despacho SS	0	194	10	213	307	520	
Despacho EPA 1	0	323	10	355	511	866	
Despacho 23	0	194	10	213	307	520	
Despacho EPA	0	129	10	142	205	347	
Despacho 22	0	194	10	213	307	520	
Despacho 19	0	194	10	213	307	520	
Despacho 20	0	194	10	213	307	520	
Despacho 21	0	194	10	213	307	520	
SUMA		2327		2560	3683	6243	

Carga Total Sistema (W)	33260	Carga Sensible Total Sistema (W)	27017
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

SISTEMA PLANTA BAJA. (Agosto, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 01**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Temperatura humeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	NE (Sombra)	38.33	1.56	1.209	0.49	0.92	33
Puerta madera	NE (Sombra)	38.33	1.51	1.209	0.06	0.92	4
Total (W)							37

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.44	6.26	2.58	7
Pared ext.	NE	0.44	4.81	2.67	6
Pared ext.	NO	0.44	12.8	-0.22	-1
Total (W)					12

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica RPT	NE	2.7	1.56	7	29
Puerta madera	NE	2	1.51	7	21
Suelo terreno	Horizontal	0.38	11.72	7	31
Techo int.	Horizontal	0.74	11.72	4	35
Total (W)					116

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
70	134	59	263

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	7	208

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.46	186

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Espera 1**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	0.44	7.49	2.58	9
Total (W)					9

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.36	4.86	4	7
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT		2.8	1.2	4	13
Suelo terreno	Horizontal	0.38	14.24	7	38
Techo int.	Horizontal	0.74	14.24	4	42
Total (W)					112

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
85	134	71	290

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	7	208

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.46	186

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Polivalente**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	7.04	4	10
Pared med.		0.36	3.47	4	5
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT		2.7	1.56	4	17
Suelo terreno	Horizontal	0.38	12.58	7	33
Techo int.	Horizontal	0.74	12.58	4	37
Total (W)					114

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
75	134	63	272

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	7	208

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.46	186

DENOMINACIÓN LOCAL: Despacho 2 Baja

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	4.11	4	6
Ventana metálica RPT		2.7	1.56	4	17
Puerta madera		2	1.51	4	12
Suelo terreno	Horizontal	0.38	9.36	7	25
Techo int.	Horizontal	0.74	9.36	4	28
Total (W)					88

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
56	67	47	170

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			1	45	45 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
45	0.33	7	104

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
65	0	65



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
45	0.84	2.46	93

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Amable**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	7.79	4	11
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT		2.49	3.84	4	38
Puerta madera		2	1.51	4	12
Suelo terreno	Horizontal	0.38	19.34	7	51
Techo int.	Horizontal	0.74	19.34	4	57
Total (W)					181

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
116	134	97	347

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	7	208

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.46	186



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

DENOMINACIÓN LOCAL: **Despacho 3 Baja**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.36	4.17	4	6
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT		2.6	2.16	4	22
Suelo terreno	Horizontal	0.38	10.18	7	27
Techo int.	Horizontal	0.74	10.18	4	30
Total (W)					97

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
61	134	51	246

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	7	208

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.46	186



DENOMINACIÓN LOCAL: Sala Espera

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	6.76	4	10
Pared med.		0.36	3.72	4	5
Ventana metálica RPT		2.7	1.56	4	17
Puerta madera		2	1.51	4	12
Suelo terreno	Horizontal	0.38	13.03	7	35
Techo int.	Horizontal	0.74	13.03	4	39
Total (W)					118

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
78	134	65	277

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	7	208

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
129	0	129

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	2.46	186



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala Polivalente 2**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	8.75	4	13
Pared med.		0.36	3.72	4	5
Pared med.		0.36	13.28	4	19
Pared med.		0.36	12.23	4	18
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT		2.49	3.84	4	38
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT		2.52	3.12	4	31
Suelo terreno	Horizontal	0.38	42.88	7	114
Techo int.	Horizontal	0.74	42.88	4	127
Total (W)					389

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
257	335	214	806

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			5	45	225 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
225	0.33	7	520

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
323	0	323

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

225	0.84	2.46	464
-----	------	------	-----

DENOMINACIÓN LOCAL: **Recepción**

Ocupación: 2 m²/pers.

Actividad: Persona que pasea

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	SE (Sombra)	38.33	5.52	1.209	0.55	0.92	129
Puerta metálica	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.18	0.92	30
Ventana metálica RPT	SO	523.35	10.91	1.209	0.58	0.57	2275
Sombra		38.33	1.19	1.209	0.58	0.92	29
Puerta metálica	SO	523.35	3.29	1.209	0.18	0.57	218
Sombra		38.33	0.49	1.209	0.18	0.92	4
Puerta metálica	SO	523.35	3.29	1.209	0.18	0.57	218
Sombra		38.33	0.49	1.209	0.18	0.92	4
Puerta metálica	SO	523.35	3.29	1.209	0.18	0.57	218
Sombra		38.33	0.49	1.209	0.18	0.92	4
Puerta metálica	SO	523.35	3.29	1.209	0.18	0.57	218
Sombra		38.33	0.49	1.209	0.18	0.92	4
Puerta metálica	SO	523.35	3.29	1.209	0.18	0.57	218
Sombra		38.33	0.49	1.209	0.18	0.92	4
Puerta metálica	SO	523.35	3.29	1.209	0.18	0.57	218
Sombra		38.33	0.49	1.209	0.18	0.92	4
Total (W)							3795

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.44	20.02	6.31	56
Pared ext.	NO	0.44	30.62	-0.22	-3
Pared ext.	SO	0.44	35.85	2.58	41
Pared ext.	NO	0.44	6.38	-0.22	-1
Total (W)					93

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	SE	2.55	5.52	7	99



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Puerta metálica	SE	5.31	3.78	7	141
Pared med.		0.36	15.72	4	23
Pared med.		0.36	9.02	4	13
Puerta madera		2	1.51	4	12
Puerta madera		2	1.51	4	12
Pared med.		0.36	3.07	4	4
Pared med.		0.36	5.68	4	8
Pared med.		0.36	4.09	4	6
Puerta madera		2	1.51	4	12
Pared med.		0.36	19.05	4	27
Pared med.		0.36	5.57	4	8
Pared med.		0.36	2.05	4	3
Pared med.		0.36	1.5	4	2
Pared med.		0.36	6.02	4	9
Pared med.		0.36	22.86	4	33
Puerta madera		2	1.51	4	12
Ventana metálica RPT	SO	2.39	12.1	7	203
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Puerta metálica	SO	5.31	3.78	7	141
Suelo terreno	Horizontal	0.38	492.66	7	1310
Techo int.	Horizontal	1.57	492.66	4	3094
				Total (W)	5877

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1971	17043	2463	21477

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			247	28.8	7113.6 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
7113.6	0.33	7	16432

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
19143	0	19143

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
7113.6	0.84	2.46	14684



DENOMINACIÓN LOCAL: Salon de actos

Ocupación: 1 m²/pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura humeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Ventana metálica RPT	SE (Sombra)	38.33	1.44	1.209	0.65	0.92	40
Puerta madera	SE (Sombra)	38.33	3.78	1.209	0.06	0.92	10
Ventana metálica RPT	SE (Sombra)	38.33	1.44	1.209	0.65	0.92	40
Puerta madera	NO	364.76	2.14	1.209	0.06	0.3	17
Sombra		38.33	1.64	1.209	0.06	0.92	4
Puerta madera	NO	364.76	2.14	1.209	0.06	0.3	17
Sombra		38.33	1.64	1.209	0.06	0.92	4
Total (W)							192

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SE	0.44	14.56	6.31	40
Pared ext.	NE	0.44	2.52	2.67	3
Pared ext.	SE	0.44	34.76	6.31	97
Pared ext.	SE	0.44	6.55	6.31	18
Pared ext.	NO	0.44	50.03	-0.22	-5
Pared ext.	NO	0.44	9.15	-0.22	-1
Terraza	Horizontal	0.27	537.47	9.57	1389
Total (W)					1541

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.36	37.17	4	54
Puerta madera	SE	2	3.78	7	53
Puerta madera	SE	2	3.78	7	53
Puerta madera	SE	2	3.78	7	53
Puerta madera	SE	2	3.78	7	53



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Puerta madera	SE	2	3.78	7	53
Puerta madera	SE	2	3.78	7	53
Ventana metálica RPT	SE	5.27	1.44	7	53
Puerta madera	SE	2	3.78	7	53
Ventana metálica RPT	SE	5.27	1.44	7	53
Puerta madera	NO	2	3.78	7	53
Puerta madera	NO	2	3.78	7	53
Suelo terreno	Horizontal	0.38	537.47	7	1430
Total (W)					2067

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
3225	34701	2687	40613

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			538	28.8	15494.4 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
15494.4	0.33	7	35792

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
20444	0	20444

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
15494.4	0.84	2.46	31984

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA PLANTA BAJA

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Despacho 01	37	12	116		263	10	471	208	679	
Sala Espera 1		9	112		290	10	452	208	660	
Sala Polivalente			114		272	10	425	208	633	
Despacho 2 Baja			88		170	10	284	104	388	
Sala Amable			181		347	10	581	208	789	
Despacho 3 Baja			97		246	10	377	208	585	
Sala Espera			118		277	10	434	208	642	
Sala Polivalente 2			389		806	10	1314	520	1834	
Recepción	3795	93	5877		21477	10	34366	16432	50798	
Salon de actos	192	1541	2067		40613	10	48854	35792	84646	
SUMA	4024	1655	9159		64761		87559	54096	141655	



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Despacho 01	0	129	10	142	186	328	
Sala Espera 1	0	129	10	142	186	328	
Sala Polivalente	0	129	10	142	186	328	
Despacho 2 Baja	0	65	10	72	93	164	
Sala Amable	0	129	10	142	186	328	
Despacho 3 Baja	0	129	10	142	186	328	
Sala Espera	0	129	10	142	186	328	
Sala Polivalente 2	0	323	10	355	464	819	
Recepción	0	19143	10	21057	14684	35741	
Salon de actos	0	20444	10	22488	31984	54472	
SUMA		40749		44824	48341	93165	

Carga Total Sistema (W)	234820	Carga Sensible Total Sistema (W)	141655
-------------------------	--------	----------------------------------	--------

2.7.3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt Qst + Qlt (W)
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	
PLANTA 2ª	27017		6243		33260
PLANTA BAJA	141655		93165		234820
SUMA	168672		107114		268080

Carga Total Edificio (W)	268080	Carga Sensible Total Edificio (W)	168672
--------------------------	--------	-----------------------------------	--------

2.7.3.3. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
PLANTA 2ª / Junio						12.205	16.05	19.348
PLANTA 2ª / Julio						12.452	16.225	19.469
PLANTA 2ª / Agosto						11.003	14.517	17.571
PLANTA 2ª / Septiembre						3.94	9.817	12.737
PLANTA 1ª / Junio						11.84	15.58	18.975
PLANTA 1ª / Julio						12.247	15.95	19.31
PLANTA 1ª / Agosto						11.437	14.969	18.198
PLANTA 1ª / Septiembre						5.056	11.015	14.217
PLANTA BAJA / Junio						133.915	145.176	156.648
PLANTA BAJA / Julio						135.021	146.31	157.794
PLANTA BAJA / Agosto						134.992	146.291	157.823
PLANTA BAJA / Septiembre						116.367	128.99	140.404

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
PLANTA 2ª / Junio	20.276	19.859	19.794	23.764	26.643	29.606	30.882	31.07
PLANTA 2ª / Julio	20.352	19.761	20.031	24.842	27.672	30.77	32.084	32.349



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
 Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

PLANTA 2ª / Agosto	18.49	16.935	20.901	25.833	28.678	31.514	32.915	33.26*
PLANTA 2ª / Septiembre	13.951	14.449	20.569	24.681	27.706	30.123	31.605	31.989
PLANTA 1ª / Junio	20.381	20.664	22.03	25.21	27.551	30.153	31.16	30.923
PLANTA 1ª / Julio	20.701	20.849	22.456	26.188	28.367	31.101	32.129	31.964
PLANTA 1ª / Agosto	19.651	19.579	22.849	27.225	29.186	31.664	32.74*	32.638
PLANTA 1ª / Septiembre	15.913	17.191	22.007	25.856	28.184	29.831	30.978	30.921
PLANTA BAJA / Junio	165.836	174.992	192.021	209.876	220.583	231.59	232.997	232.631
PLANTA BAJA / Julio	167.003	176.18	193.202	211.424	221.896	232.966	234.39	234.047
PLANTA BAJA / Agosto	167.078	176.314	194.176	212.341	222.435	233.358	234.82*	234.498
PLANTA BAJA / Septiembre	149.567	158.697	177.048	194.641	204.9	214.754	216.238	215.911

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
PLANTA 2ª / Junio	30.092	19.367						
PLANTA 2ª / Julio	31.351	19.958						
PLANTA 2ª / Agosto	32.226	19.851						
PLANTA 2ª / Septiembre	30.889	17.421						
PLANTA 1ª / Junio	29.637	21.465						
PLANTA 1ª / Julio	30.649	22.026						
PLANTA 1ª / Agosto	31.302	22.032						
PLANTA 1ª / Septiembre	29.529	19.501						
PLANTA BAJA / Junio	223.549	210.812						
PLANTA BAJA / Julio	224.935	211.861						
PLANTA BAJA / Agosto	225.352	211.73						
PLANTA BAJA / Septiembre	206.91	192.992						



2.7.4. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

- 1 Enfriadoras marca CIAT AQUACIAT POWER ILD 1400R
- 1 Equipo marca TOSHIBA MMY-MUP1001HT8P-E
- 1 Equipos marca TOSHIBA MMY-MUP2001HT8P-E
- 3 Equipos marca TOSHIBA RAV-SM 2244AT8E

2.7.5. RECUPERADORES ENERGIA.

Existentes

Valencia, octubre de 2024
Graduado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática

Pedro José Navarrete Rajadel
Colegiado 6.061
NAVARRETE INGENIEROS
PROYECTOS INDUSTRIALES SL



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia

Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

CALCULO DE CONDUCTOS



ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_t = P_{tj} + \Delta P_{tj}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

ΔP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

ρ = Densidad del fluido (kg/m^3).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m^3/h).

A = Area (mm^2).

Conductos

$$\Delta P_{tj} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot D_{eij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (\varepsilon/3,7D_e + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot D_{eij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

D_e = Diámetro equivalente (mm).

ε = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta P_{tj} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Red Conductos 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,44	-93,64	-59,21				
2	34,44	67,51	101,94				
3	34,44	60,79	95,23				
4	32,92	62,13	95,05				
5	7,23	70,64	77,87				
9	28,94	58,02	86,95				
10	7,23	77,98	85,22				
11	7,23	70,46	77,69				
12	7,23	75,28	82,51				
13	7,23	73,01	80,24				
14	32,92	59,16	92,09				
15	28,94	62,94	91,88				
16	18,21	35,33	53,54				
17	26,67	19,19	45,86				
15	7,23	70,27	77,51	500	7,7	0*	69,81
16	7,23	70,14	77,37	500	7,7	0	69,67
17	7,23	72,65	79,89	500	7,7	0	72,19
18	7,23	24,16	31,39				
19	18,06	13,78	31,84				
20	26,67	12,35	39,02				
21	7,23	22,6	29,84				
22	7,23	20,33	27,57				
23	7,23	20,07	27,3	500	7,7	0	19,6
24	18,06	11,12	29,19				
25	7,23	20,87	28,1				
26	7,23	16,17	23,41				
27	7,23	15,88	23,12	500	7,7	0	15,42
28	7,23	18,05	25,28				
29	7,23	15,78	23,02				
30	7,23	15,46	22,7	500	7,7	0	15
31	28,94	14,57	43,5				
32	7,23	36,27	43,5				
33	18,21	30,7	48,92				
34	28,94	9,2	38,14				



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

35	7,23	29,17	36,4						
36	7,23	21,65	28,88						
37	7,23	26,31	33,55						
38	7,23	24,04	31,28						
39	7,23	21,25	28,49	500	7,7		0		20,79
40	7,23	23,68	30,91	500	7,7		0		23,21
41	7,23	34,88	42,11						
42	7,23	32,61	39,84						
43	7,23	32,27	39,5	500	39,5		0		-0
44	34,44	-92,35	-57,92						
45	34,44	-83,87	-49,43						
46	34,44	-80,29	-45,86						
47	34,44	-71,81	-37,37						
48	28,94	-56,59	-27,65						
49	26,67	-51,82	-25,15						
50	34,44	-67,5	-33,07						
51	26,67	-49,26	-22,59						
52	26,67	-42,57	-15,91						
53	26,67	-41,34	-14,67	1.500	-3,76		0		10,91
54	28,94	-54,21	-25,27						
55	18,21	-31,79	-13,58						
56	26,67	-48,18	-21,51						
57	26,67	-46,77	-20,1	1.500	-3,76		0		16,34
58	18,21	-27,38	-9,17						
59	18,21	-22,64	-4,43						
60	18,21	-21,97	-3,76	1.500	-3,76		0*		-0

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.500				-161,152
3	3	4		Derivación T		Imp./0,0054	4.000				0,177
4	3	5		Derivación T		Imp./2,3989	500				17,353
2	2	3	3,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0169	4.500	550x300	439	7,58(*)	6,716
5	4	14	1,71	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	4.000	500x300	420	7,41	2,965
9	9	10		Derivación T		Imp./0,24	500				1,736
10	9	11		Derivación T		Imp./1,28	500				9,259
8	15	9	1,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	4,928
12	12	13		Codo		Imp./0,3137	500				2,269
11	10	12	2,97	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,701
13	14	15		Deriv. T Doble		Imp./0,0071	1.000				0,206
14	14	16		Deriv. T Doble		Imp./2,1163	1.500				38,546
15	14	17		Deriv. T Doble		Imp./1,7335	1.500				46,228
14	5	15	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	0,365
15	11	16	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	0,322
16	13	17	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	0,359
18	20	18		Bifurcación T		Imp./1,0543	500				7,627
19	20	19		Bifurcación T		Imp./0,3971	1.000				7,173
17	17	20	2,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.500	250x250	273	6,67	6,842
21	21	22		Codo		Imp./0,3137	500				2,269
20	18	21	1,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	1,551
22	22	23	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	0,27
24	24	25		Derivación T		Imp./0,1498	500				1,084
25	24	26		Derivación T		Imp./0,7991	500				5,781
23	19	24	1,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.000	225x225	246	5,49	2,655
26	26	27	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	0,288
28	28	29		Codo		Imp./0,3137	500				2,269
27	25	28	3,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,818
29	29	30	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	0,319
31	33	31		Bifurcación T		Imp./0,187	1.000				5,411
32	33	32		Bifurcación T		Imp./0,7481	500				5,411
30	16	33	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.500	275x275	301	5,51	4,623
34	34	35		Derivación T		Imp./0,24	500				1,736
35	34	36		Derivación T		Imp./1,28	500				9,259
33	31	34	1,63	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	5,365



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

37	37	38		Codo		Imp./0,3137	500						2,269
36	35	37	3,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47			2,858
38	36	39	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47			0,393
39	38	40	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47			0,366
41	41	42		Codo		Imp./0,3137	500						2,269
40	32	41	1,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47			1,392
42	42	43	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47			0,343
44	44	45		Codo		Asp./0,2464	-4.500						8,484
43	1	44	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58			1,29
46	46	47		Codo		Asp./0,2464	-4.500						8,484
45	45	46	2,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58			3,579
48	50	48		Bifurcación T		Asp./0,1872	-3.000						5,416
49	50	49		Bifurcación T		Asp./0,297	-1.500						7,92
47	47	50	2,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58			4,303
51	51	52		Codo		Asp./0,2508	-1.500						6,688
50	49	51	1,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.500	250x250	273	6,67			2,556
52	52	53	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.500	250x250	273	6,67			1,235
54	54	55		Derivación T		Asp./0,6421	-1.500						11,695
55	54	56		Derivación T		Asp./0,1411	-1.500						3,762
53	48	54	1,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	-3.000	400x300	378	6,94			2,379
56	56	57	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.500	250x250	273	6,67			1,414
58	58	59		Codo		Asp./0,2602	-1.500						4,739
57	55	58	3,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.500	275x275	301	5,51			4,411
59	59	60	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.500	275x275	301	5,51			0,67

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
15	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
16	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
17	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
23	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
27	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
30	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
39	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
40	Recepción	Circular conos fijos	500	7,7	4,5	2,5	24		315			
43	Recepción	Circular conos fijos	500	39,5	10,1	3,8	44		200			
53	Recepción	Simple Deflex.H	1.500	3,76	2,72		24,3	750x300				
57	Recepción	Simple Deflex.H	1.500	3,76	2,72		24,3	750x300				
60	Recepción	Simple Deflex.H	1.500	3,76	2,72		24,3	750x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Red Conductos 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,44	-128,26	-93,82				
2	34,44	13,1	47,54				
3	34,44	11,77	46,21				
4	32,92	15,35	48,27				
5	14,63	15,05	29,68				
6	32,92	9,96	42,88				
7	30,61	2,22	32,84				
8	0,74	26,5	27,24				
9	30,61	-3,67	26,94				
10	18,52	2,4	20,92				
11	1,16	13,64	14,8				
12	18,52	-1,45	17,07				
13	14,63	2,25	16,88				
14	9,6	1,28	10,88				
20	34,44	-125,98	-91,55				
21	34,44	-117,5	-83,06				
22	34,44	-112,34	-77,91				
23	34,44	-103,86	-69,43				
24	34,44	-99,85	-65,42				
25	26,67	-81,75	-55,08				
26	23,44	-91,72	-68,28				
27	26,67	-77,34	-50,68				
28	23,44	-66,28	-42,84				
29	23,44	-76,78	-53,34				
30	23,44	-62,13	-38,69				
31	18,52	-50,25	-31,73				
32	23,44	-60,17	-36,73				
33	18,52	-46,36	-27,84				
34	14,63	-37,05	-22,42				
35	23,44	-47,74	-24,3				
36	14,63	-32,71	-18,08				
37	14,63	-28,54	-13,9				
15	14,63	-2,36	12,27	900	10,7	0	1,57
16	9,6	1,1	10,7	900	10,7	0	



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

17	1,16	13,63	14,79	900	10,7	0	4,09
18	0,74	26,49	27,23	900	10,7	0	16,53
19	14,63	14,74	29,38	900	10,7	0*	18,68
38	14,63	-28,13	-13,5	900	-13,5	0*	
39	23,44	-46,95	-23,52	900	-13,5	-10,02 (!)	
40	23,44	-59,33	-35,89	900	-13,5	-22,39 (!)	
41	23,44	-75,9	-52,46	900	-13,5	-38,96 (!)	
42	23,44	-90,85	-67,41	900	-13,5	-53,91 (!)	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.F (Pa)
2	2	3	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0169	4.500	550x300	439	7,58(*)	1,1
5	4	6	2,97	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.600	450x300	400	7,41	5,1
8	7	9	3,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0179	2.700	350x300	354	7,14	5,1
11	10	12	2,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0188	1.800	300x300	328	5,56	3,1
14	13	15	3,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	900	225x225	246	4,94	4,1
15	14	16	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	900	250x250	273	4	0,1
16	11	17	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	900	600x300	457	1,39	0,1
17	8	18	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	900	750x300	506	1,11	0,1
18	5	19	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	900	225x225	246	4,94	0,1
19	1	20	1,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58	2,1
21	21	22	2,97	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58	5,1
23	23	24	2,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58	4,1
26	25	27	3,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.600	500x300	420	6,67	4,1
29	28	30	2,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	-2.700	400x300	378	6,25	4,1
32	31	33	2,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0188	-1.800	300x300	328	5,56	3,1
35	34	36	2,86	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-900	225x225	246	4,94	4,1
37	37	38	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-900	225x225	246	4,94	0,1
38	35	39	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25	0,1
39	32	40	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25	0,1
40	29	41	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25	0,1
41	26	42	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25	0,1
2	1	2		Acondicionador			4.500				-141,1
3	3	4		Derivación T		Imp./-0,0628	3.600				-2,1
4	3	5		Derivación T		Imp./1,1296	900				16,1
6	6	7		Derivación T		Imp./0,328	2.700				10,1
7	6	8		Derivación T		Imp./21,1111	900				15,1
9	9	10		Derivación T		Imp./0,3251	1.800				6,1
10	9	11		Derivación T		Imp./10,4914	900				12,1
12	12	13		Derivación T		Imp./0,013	900				0,1
13	12	14		Derivación T		Imp./0,6447	900				6,1
20	20	21		Codo		Asp./0,2464	-4.500				8,1
22	22	23		Codo		Asp./0,2464	-4.500				8,1
24	24	25		Derivación T		Asp./0,3874	-3.600				10,1
25	24	26		Derivación T		Asp./-0,1224	-900				-2,1
27	27	28		Derivación T		Asp./0,3345	-2.700				7,1
28	27	29		Derivación T		Asp./-0,1138	-900				-2,1
30	30	31		Derivación T		Asp./0,3755	-1.800				6,1
31	30	32		Derivación T		Asp./0,0833	-900				1,1
33	33	34		Derivación T		Asp./0,3702	-900				5,1
34	33	35		Derivación T		Asp./0,1508	-900				3,1
36	36	37		Codo		Asp./0,2853	-900				4,1

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
15	Recepción	Circular conos fijos	900	10,7	5,2	3,6	34		400			



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

16	Recepción	Circular conos fijos	900	10,7	5,2	3,6	34		400			
17	Recepción	Circular conos fijos	900	10,7	5,2	3,6	34		400			
18	Recepción	Circular conos fijos	900	10,7	5,2	3,6	34		400			
19	Recepción	Circular conos fijos	900	10,7	5,2	3,6	34		400			
38	Recepción	Doble Deflex.H-V	900	13,5	5,2		32	250x250				
39	Recepción	Doble Deflex.H-V	900	13,5	5,2		32	250x250				
40	Recepción	Doble Deflex.H-V	900	13,5	5,2		32	250x250				
41	Recepción	Doble Deflex.H-V	900	13,5	5,2		32	250x250				
42	Recepción	Doble Deflex.H-V	900	13,5	5,2		32	250x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Red Conductos 3

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,44	-126	-91,57				
2	34,44	-6,54	27,9				



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

3	34,44	-8,52	25,92					
4	32,92	-4,94	27,98					
5	14,63	-5,25	9,39					
6	32,92	-10,13	22,79					
7	30,61	-6,5	24,11					
8	6,56	-0,39	6,17					
9	30,61	-12,54	18,07					
10	18,52	-1,9	16,62					
11	2,06	1,97	4,03					
12	18,52	-5,92	12,6					
13	14,63	-2,22	12,41					
14	9,6	-3,19	6,41					
15	14,63	-6,63	8	900	4	0*		4
16	9,6	-3,37	6,23	900	4	0		2,23
17	2,06	1,94	4	900	4	0		
18	6,56	-0,5	6,06	900	4	0		2,06
19	14,63	-5,55	9,08	900	4	0		5,08
20	34,44	-124,45	-90,02					
21	34,44	-115,97	-81,53					
22	34,44	-112,66	-78,22					
23	34,44	-104,17	-69,74					
24	34,44	-100	-65,56					
25	26,67	-81,9	-55,23					
26	23,44	-91,87	-68,43					
27	26,67	-77,89	-51,23					
28	23,44	-66,82	-43,39					
29	23,44	-77,33	-53,89					
30	23,44	-62,4	-38,97					
31	18,52	-50,53	-32,01					
32	23,44	-60,45	-37,01					
33	18,52	-46,5	-27,99					
34	14,63	-37,2	-22,57					
35	23,44	-47,89	-24,45					
36	14,63	-32,93	-18,3					
37	14,63	-28,75	-14,12					
38	23,44	-90,87	-67,43	900	-13,76	0		53,67
39	23,44	-76,63	-53,2	900	-13,76	0*		39,44
40	23,44	-59,74	-36,3	900	-13,76	0		22,54
41	23,44	-47,19	-23,76	900	-13,76	0		10
42	14,63	-28,39	-13,76	900	-13,76	0		

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.500				-119,466
3	3	4		Derivación T		Imp./-0,0628	3.600				-2,066
4	3	5		Derivación T		Imp./1,1296	900				16,529
2	2	3	1,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0169	4.500	550x300	439	7,58(*)	1,981
6	6	7		Derivación T		Imp./-0,043	2.700				-1,317
7	6	8		Derivación T		Imp./2,5356	900				16,626
5	4	6	2,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.600	450x300	400	7,41	5,187
9	9	10		Derivación T		Imp./0,0784	1.800				1,451
10	9	11		Derivación T		Imp./6,8266	900				14,047
8	7	9	3,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0179	2.700	350x300	354	7,14	6,037
12	12	13		Derivación T		Imp./0,013	900				0,19
13	12	14		Derivación T		Imp./0,6447	900				6,189
11	10	12	3,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0188	1.800	300x300	328	5,56	4,026
14	13	15	2,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	900	225x225	246	4,94	4,409
15	14	16	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	900	250x250	273	4	0,182
16	11	17	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	900	450x300	400	1,85	0,028
17	8	18	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	900	275x275	301	3,31	0,113
18	5	19	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	900	225x225	246	4,94	0,304
20	20	21		Codo		Asp./0,2464	-4.500				8,484
19	1	20	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58	1,553
22	22	23		Codo		Asp./0,2464	-4.500				8,484
21	21	22	1,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58	3,311



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

24	24	25		Derivación T		Asp./0,3874	-3.600					10,331
25	24	26		Derivación T		Asp./-0,1224	-900					-2,87
23	23	24	2,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	-4.500	550x300	439	7,58		4,175
27	27	28		Derivación T		Asp./0,3345	-2.700					7,84
28	27	29		Derivación T		Asp./-0,1138	-900					-2,667
26	25	27	2,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.600	500x300	420	6,67		4,006
30	30	31		Derivación T		Asp./0,3755	-1.800					6,953
31	30	32		Derivación T		Asp./0,0833	-900					1,953
29	28	30	3,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	-2.700	400x300	378	6,25		4,419
33	33	34		Derivación T		Asp./0,3702	-900					5,417
34	33	35		Derivación T		Asp./0,1508	-900					3,533
32	31	33	3,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0188	-1.800	300x300	328	5,56		4,028
36	36	37		Codo		Asp./0,2853	-900					4,174
35	34	36	2,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-900	225x225	246	4,94		4,272
37	26	38	0,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25		1,002
38	29	39	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25		0,696
39	32	40	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25		0,713
40	35	41	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-900	200x200	219	6,25		0,696
41	37	42	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-900	225x225	246	4,94		0,363

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
15	Recepción	Circular conos fijos	900	4	4,8	3	34		360			
16	Recepción	Circular conos fijos	900	4	4,8	3	34		360			
17	Recepción	Circular conos fijos	900	4	4,8	3	34		360			
18	Recepción	Circular conos fijos	900	4	4,8	3	34		360			
19	Recepción	Circular conos fijos	900	4	4,8	3	34		360			
38	Recepción	Simple Deflex.H	900	13,76	5,28		33,3	350x200				
39	Recepción	Simple Deflex.H	900	13,76	5,28		33,3	350x200				
40	Recepción	Simple Deflex.H	900	13,76	5,28		33,3	350x200				
41	Recepción	Simple Deflex.H	900	13,76	5,28		33,3	350x200				
42	Recepción	Simple Deflex.H	900	13,76	5,28		33,3	350x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia

Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

PLIEGO DE CONDICIONES



3.-PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto, fijar las condiciones generales o específicas particulares a las que se habrá de ajustar la presentación de ofertas, contratación de la obra y ejecución de las mismas.

Todos los trabajos serán efectuados en la mejor calidad, bajo la Dirección y en plena satisfacción de la Propiedad que interpretarán los Planos y Especificaciones, con facultad para rechazar cualquier trabajo ó material que a su juicio no cumpla los requisitos necesarios.

La empresa contratada será responsable de su trabajo hasta su completa terminación y recepción definitiva, debiendo sustituir o rehacer cualquier material o parte de trabajo que no este en las debidas condiciones, sin coste adicional.

Asimismo, indemnizara por cualquier daño hecho a personas o propiedades por él o sus subcontratistas, incluyendo todos los gastos legales o de otra clase, en que puedan verse envueltas la Propiedad.

3.2. - NORMAS DE EJECUCION Y PRESCRIPCIONES GENERALES

La Dirección Facultativa, en defensa de cualquier reclamación o pleito. Cumplirá todos los requisitos de seguros.

Realizará el trabajo todo lo rápidamente que sea posible. Durante todo el tiempo mantendrá un encargado competente, responsable del montaje de la Instalación y facilitará la inspección técnica necesaria a la Dirección Facultativa.

Todo el trabajo deberá estar en completo acuerdo con los Planos y Especificaciones, excepto cuando el cambio lo apruebe la Dirección Facultativa, de acuerdo a las variables establecidas en estas Especificaciones.



Deberá quedar totalmente acabado y dispuesto satisfactoriamente para ser entregado a la propiedad.

Se debe garantizar que los materiales y trabajos sean de la más alta calidad, que así mismo no faltará ningún material ni mano de obra requeridos para la mejor instalación de los aparatos y su perfecto funcionamiento, aunque no esté específicamente indicado.

La empresa contratada tendrá un conocimiento completo de todo el trabajo que le corresponde, y verificará en el Edificio, todas las mediciones necesarias para su trabajo.

Todo aquello, material o mano de obra, que sea necesaria para la adecuada terminación y mejor funcionamiento se suministrara sin costo adicional, figure o no detalladamente en los Planos y Especificaciones.

Se suministrará todo el equipo o partes de un equipo de un mismo fabricante.

Será responsabilidad de la empresa contratada el programar su trabajo, de modo que la Instalación de Aire Acondicionado sea ejecutada dentro del plazo y sin retraso. Comprobará cuidadosamente las necesidades de espacio para asegurarse que los equipos de la Instalación pueden ser colocados en los espacios destinados a tal fin.

3.3. - CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. - MOVIMIENTO DEL AIRE

Por efecto del sistema de climatización y/o ventilación, no se permitirá en ningún punto de los locales, corrientes de aire constantes con velocidades superiores a 1m/seg. Estas velocidades deberán ser medidas con anemómetro horizontal homologado y debidamente contrastadas en laboratorios especialmente reconocidos.



3.3.2. - SOPORTES ANTIVIBRANTES PARA LOS EQUIPOS:

Todos los equipos de la instalación, que en su normal funcionamiento producen vibraciones deberán aislarse del resto del edificio por medio de soportes que impidan la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio, a la vez que limitan el nivel sonoro.

Los soportes antivibrantes podrán ser de caucho fijado a la armadura metálica o muelle de acero sobre armadura metálica con piso de caucho. Cuando estén destinados a montaje a la intemperie llevaran protección metálica adecuada.

3.3.3. SOPORTES PARA LOS CONDUCTOS:

La distancia máxima entre soportes de conductos horizontales depende de la dimensión mayor de los lados de la sección del conducto y será conforme a la tabla (según UNE 100-105)

DIMENSION DEL CONDUCTO EN (mm).	DISTANCIA ENTRE SOPORTES EN (m).
< 900	2'4
900—1.500	1'8
>1.500	1'2

3.3.4. EQUIPOS DE PRODUCCION TERMICA.

3.3.4.1 Condiciones generales.

Los equipos de producción de, equipos autónomos, deberán cumplir lo que a este respecto especifique el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos de Presión y este Reglamento.



3.3.4.2 Placas de identificación.

Todos los equipos deberán ir provistos de placas de identificación en las que deberán constar los datos siguientes:

- a) Nombre o razón social del fabricante.
- b) Número de fabricación.
- c) Designación del modelo.
- d) Características de la energía de alimentación.
- e) Potencia nominal absorbida en las condiciones normales de la tabla 11.
- f) Potencia frigorífica total útil.
- g) Tipo de refrigerante.
- h) Cantidad de refrigerante.
 - i) Coeficiente de eficiencia energética CEE
 - j) Peso en funcionamiento.

3.3.4.3. Documentación.

El fabricante de todo equipo de producción de frío deberá disponer de la siguiente documentación:

- a) Características del equipo indicadas en la placa de identificación.
- b) Potencia frigorífica útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- c) Clase de refrigerante.
- d) Coeficiente de eficiencia energética CEE para diferentes condiciones de funcionamiento y para plantas enfriadoras de agua incluso en cargas parciales.
- e) Límites extremos de funcionamiento admitidos.
- f) Tipo y características de la regulación de la capacidad.
- g) Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensión de las acometidas, etc.
- h) Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- i) Instrucciones de funcionamiento.



- j) Instrucciones de mantenimiento.
- k) Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.
- l) Caudales del fluido enfriado, pérdidas de carga y otras características del circuito secundario del evaporador.
- m) Caudales del fluido de enfriamiento del condensador, pérdida de carga y otras características del circuito.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional S.I.

3.3.4.4 Consumo de energía.

En tanto no se realice una homologación energética e los equipos de producción de frío, el rendimiento del equipo no podrá ser inferior al 95 % del señalado en la placa de identificación y el consumo de energía no podrá ser superior al 105 % del indicado en las condiciones de máxima carga.

Las informaciones sobre consumo de energía y eficiencia energética de los equipos deberán ser concretas y tan amplias como sea posible, dentro de los límites de funcionamiento recomendados para el equipo y a las diferentes cargas parciales que el sistema de regulación permita.

En toda información o documentación técnica, o incluso comercial deberá aparecer el coeficiente de eficiencia energética (CEE).

En toda información o documentación técnica, o incluso comercial referente a equipos de bomba de calor deberán aparecer los coeficientes de eficiencia energética en el lado evaporador (CEEe) y en el lado condensador (CEEc).

3.4.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS –RECEPCION DE LA INSTALACION

Una vez terminada la totalidad de la Instalación, el Contratista hará los ajustes necesarios en presencia de la Dirección Facultativa regulando válvulas, purgas de aire, controles automáticos, registros de aire, rejillas, ventiladores, equipos de refrigeración, etc... , hasta que estén cumplidos todos los requerimientos, que



permitan las condiciones climatológicas existentes en ese momento. Esta puesta a punto se hará con todo el equipo en funcionamiento además, el contratista repetirá estos ajustes en cada una de las tres estaciones siguientes del año. Durante el transcurso de tales períodos de ajustes y antes de que la Dirección Facultativa otorgue su aprobación a la Instalación de Climatización, el Contratista hará funcionar todo el equipo durante los citados periodos de ajuste y con anterioridad a la fecha de aceptación por la Dirección Facultativa del sistema de Acondicionamiento.

La recepción de la Instalación tendrá como objeto el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones incluidas en las Instrucciones Técnicas así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias del uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia de la Dirección Facultativa, que dará fe de los resultados por escrito.

Las pruebas a realizar hasta la completa recepción de la Instalación serán las siguientes.

1º. - PRUEBAS PARCIALES

Se deberán realizar a lo largo de la ejecución pruebas parciales, controles en la recepción, etc..., de todos los elementos que haya indicado la Dirección Facultativa. Particularmente todas las unidades o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.



2ª. - PRUEBAS FINALES

Terminada la Instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, sin perjuicio de aquellas otras que solicite el Director de la obra.

Todos los sistemas de ventilación serán manejados durante el tiempo que sea necesario para comprobar el caudal de aire de todas las salidas, hacer todos los equilibrados y ajustes necesarios hasta que se consiga una distribución correcta en todos los sistemas de la cantidad de aire de entrada y salida en cada punto que se indique en el

Proyecto. Se suministrara a la Dirección Facultativa, para su archivo, las partes de las pruebas con indicación de los datos de funcionamiento pertinentes, tales como caudales en m³/h, en cada salida, velocidad de giro en r.p.m. de ventiladores, etc... A requerimiento de la Dirección Facultativa el Contratista hará la medición del nivel de ruido del funcionamiento de determinados aparatos del equipo mecánico y de ventilación, a fin de determinar si este equipo produce ruido excesivo en zonas ocupadas del edificio.

Se harán pruebas del funcionamiento de la Instalación completa de refrigeración, incluyendo, sistemas de control, etc..

3.5. – CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Se suministrarán al Propietario para el correcto uso y mantenimiento de la Instalación, tres juegos completos de los manuales de funcionamiento y mantenimiento, incluyendo los datos mínimos citados en el apartado anterior.

Además se entregarán tres manuales de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento de los equipos mecánicos de la Instalación.



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

Las comprobaciones mínimas ha realizar serán:

- Medias de nivel sonoro.
- Limpieza de filtros y baterías de equipos.
- Comprobación de estanqueidad de equipos y circuitos.
- Comprobación de niveles de agua, aceite, etc..., de los equipos.
- Control de consumo de energía en relación con la potencia del equipo.
- Control de temperatura del aire y agua.
- Tolerancia de las variables que controlan los termostatos y presostatos.
- Comprobación del tarado de los elementos de seguridad.

Valencia, Octubre de 2024

Graduado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática

Pedro José Navarrete Rajadel

Colegiado 6.061

NAVARRETE INGENIEROS
PROYECTOS INDUSTRIALES SL



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

P R E S U P U E S T O



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia

Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

CUADRO DE PRECIOS 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1 1/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	22,74	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 7/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	19,58	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3	m² M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver Plus de 25 mm., i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.	36,42	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
4	m Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	19,42	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
5	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	14,50	CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	13,84	TRECE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	14,98	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	18,93	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
9	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.	17,24	DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
10	m Circuito frigorífico formado por tubería cobre, deshidratado y desoxidado, de diámetro 6,40 mm. (5/8") para líquido y 9,50 mm. (1 1/8") para gas, aisladas mediante coquilla de neopreno tipo ArmaflexAF o similar de e=22 mm. Incluidos accesorios, piezas especiales, soportes, etc. Instalada y probada.	26,82	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	Ud Difusor rotacional de 600x600 mas plenum, incluido montaje, aislado y parte proporcional de manguillas de conexión, flexible aislado y soportación, de 500 m3, para montar a diferentes alturas a partir de 2.6 m en instalaciones de aire acondicionado, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.	96,31	NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
12	Ud Difusor rotacional de 600x600, mas plenum, incluido montaje, aislado y parte proporcional de manguillas de conexión, flexible aislado y soportación, de 600 m3, para montar a diferentes alturas a partir de 2.6 m en instalaciones de aire acondicionado, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.	101,40	CIENTO UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
13	Ud Desmontaje de unidad Exterior y sus componentes, instalada en exterior (cubierta), con medios manuales y mecánicos, y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de la bancada metálica de apoyo, recuperación de refrigerante, destrucción del mismo y presentación del certificado de la destrucción.	942,86	NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14	Ud Embocadura y adaptación a red de conductos existentes	46,16	CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
15	Ud h, Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. Incluido desmontaje de equipos en deshuso, retirada a vertedero autorizado y montaje de equipos nuevos.	1.418,62	MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
16	kg Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante. Incluido impuestos. Incluye: Carga del gas refrigerante. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico de la carga, estimado a partir de la densidad aparente, de la presión y del volumen a ocupar, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará el peso de la carga realmente introducida en la instalación, según especificaciones de Proyecto.	93,04	NOVENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
17	Ud Ud, Enfriadora marca CIAT modelo AQUACIAT POWER ILD 1400R, unidad exterior, modelo bomba de calor Scroll Air to Water R32, 340 KW de potencia frigorífica, 284 KW de potencia calorífica, SCOP 30/35°C, 3.55/139. Incluida la adaptación de bancada, silent-block, etc. Totalmente instalada.	64.644,25	SESENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
18	Ud Ud, Control centralizado hasta 64 Unidades, incluso conexión de todos los equipos del edificio incluso los existentes. Incluido Magnetotermicos Diferenciales, cableado de alimentación y bus de comunicación.	2.787,60	DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,dl,al, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalada bajo bandeja metálica con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	18,64	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,dl,al, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	14,90	CATORCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
21	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,dl,al, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja metálica con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,42	DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja metálica. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,11	OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
23	m Manguera 0.6/1 kv libre de halógenos de 2x1.5 mm ² Cu apantallado, instalado bajo tubo.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
24	m Manguera 0.6/1 kv libre de halógenos de 2x1.5 mm ² Cu apantallado, instalado bajo tubo.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
25	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	64,11	SESENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
26	Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	137,42	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	18,01	DIECIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
28	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	130,29	CIENTO TREINTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
29	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	268,79	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
30	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	36,34	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
31	<p>Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm. Totalmente montado, conexión y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexión del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	350,41	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
32	<p>Ud Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	347,08	TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
33	<p>Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0241BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 7,1 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 48 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1320/870 m³/h, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.</p>	918,99	NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conductos tubulares, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0271BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,077 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 36/31/27 dBA, potencia sonora 58 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1200/1090/870 m³/h, de 275x1000x750 mm y 30 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo TCB-SF80C6BE, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.	984,41	NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
35	Ud Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1001HT8P-E con compresor DC Twin Rotary. Capacidad/consumo nominal en refrigeración: 28,0/8,4 kW, SEER/EER/EER (30%): 7,73/3,35/11,05,, Capacidad/consumo nominal en calefacción: 31,5/7,2 kW SCOP/COP/COP (30%): 4,78/3,89/5,08, Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm, Peso: 228 kg, Caudal de aire: 10.500 m³/h - 2.917 l/s, Presión sonora (Ref./Cal.): 55/58 dB(A), Refrigerante: R-410A (6 kg). Incluso soldadura con brisa de nitrógeno para evitar oxidación de las soldaduras y prueba de estanqueidad con nitrógeno seco de la instalación. Totalmente instalada.	6.218,08	SEIS MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
36	Ud Unidad exterior de aire acondicionado SMMS-u, sistema VRF bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo MMY-MUP2001HT8P-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), EER 3,11, EER al 50% de la carga 6,3, SEER 7,62, consumo eléctrico nominal en refrigeración 18,01 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -10 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), COP 3,75, COP al 50% de la carga 4,3, SCOP 4,43, consumo eléctrico nominal en calefacción 14,93 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo húmedo del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 15,5°C, de 1690x1290x780 mm, 334 kg, potencia sonora en refrigeración 86 dBA, presión sonora en refrigeración 63 dBA, potencia sonora en calefacción 90 dBA, presión sonora en calefacción 67 dBA, caudal de aire 15900 m³/h, compresores tipo Triple Rotary, con tecnología Inverter, con capacidad de conexión de hasta 45 unidades interiores. Incluido soldadura con brisa de nitrógeno para evitar oxidación de las soldaduras y prueba de estanqueidad con nitrógeno seco de la instalación.	12.852,19	DOCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
37	Ud Termostato de ambiente. Totalmente instalado.	45,38	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
38	Ud Suministro, instalación de juntas de derivación RBM-BY105E	80,64	OCHENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	Ud Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY205E	111,45	CIENTO ONCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
40	Ud Suministro, instalación y soldadura de junta de derivación RBM-BY55E.	69,44	SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
41	Ud Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY305E	139,71	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
42	Puesta en marcha de la unidad de tratamiento de aire sustituyendo los elementos averiados o defectuosos. Así como los elementos de campo actuadores, válvulas y sondas. Dotar a la unidad de sistema de control independiente.	2.189,04	DOS MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
43	Ud Rejilla con láminas horizontales en forma de V de 600x250 mm. en aluminio anodizado en color natural y marco de montaje, s/NTE-ICI-26.	50,88	CINCUESTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
44	<p>Ud Equipo de aire acondicionado, potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), potencia calorífica mínima/máxima 9,8/25 kW, COP 2,41, formado por una unidad interiores, RAV-RM1101BTP-E, caudal de aire a velocidad alta/baja 2100/1260 m³/h, presión sonora a velocidad alta/media/baja 40/36/33 dBA, presión de aire mínima/máxima 50/120 Pa, dimensiones 275x1400x750 mm, peso 40 kg, un mando a distancia por cable, RBC-AMT32-E, una unidad exterior, RAV-SM2244AT8-E, con compresor tipo Twin Rotary, con tecnología Inverter, caudal de aire 8000 m³/h, presión sonora en refrigeración 56 dBA, presión sonora en calefacción 57 dBA, potencia sonora en refrigeración 72 dBA, potencia sonora en calefacción 74 dBA, dimensiones 1540x900x320 mm, peso 134 kg, diámetro de conexión de la tubería de gas 1 1/8", diámetro de conexión de la tubería de líquido 1/2", longitud máxima de tubería 70 m, diferencia máxima de altura entre la unidad exterior y la unidad interior 30 m, RBC-TWP101E. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior y elementos para suspensión del techo para la unidad interior. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. Incluido carga de nitrógeno y verificación de fuga.</p>	8.782,63	OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
45	<p>Ud Instalación de sistema hidráulico de unidad de enfriadora, con separación de circuito primario del secundario en tubería de acero negro sin soldadura con aislamiento según normativa y terminado en lámina de aluminio. Incluido, colectores, bombas, válvulas</p>	19.519,14	DIECINUEVE MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
46	<p>Ud Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de pared, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los soportes de fijación y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</p>	41,71	CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
47	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0091BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 52 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 570/480/390 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.	842,59	OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
48	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0181BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,062 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 33/29/25 dBA, potencia sonora 55 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 800/660/540 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.	852,78	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
49	Puesta en marcha de la unidad de tratamiento de aire sustituyendo los elementos averiados o defectuosos. Así como los elementos de campo actuadores, válvulas y sondas. Dotar a la unidad de sistema de control independiente.	2.345,40	DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial
Pedro José Navarrete Rajadel



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

CUADRO DE PRECIOS 2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 PRESUPUESTO INSTALACION		
	2 PLANTA BAJA		
2.1	Ud Desmontaje de unidad Exterior y sus componentes, instalada en exterior (cubierta), con medios manuales y mecánicos, y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de la bancada metálica de apoyo, recuperación de refrigerante, destrucción del mismo y presentación del certificado de la destrucción. (Mano de obra)		
		14,973 h	22,740
	Ayudante calefactor.	14,975 h	20,980
	Peón ordinario construcción.	12,979 h	20,780
	(Resto obra)		18,49
			942,86
2.2	Ud Ud, Enfriadora marca CIAT modelo AQUACIAT POWER ILD 1400R, unidad exterior, modelo bomba de calor Scroll Air to Water R32, 340 KW de potencia frigorífica, 284 KW de potencia calorífica, SCOP 30/35°C, 3.55/139. Incluida la adaptación de bancada, silent-block, etc. Totalmente instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	28,561 h	22,740
	Ayudante instalador de climatización.	28,561 h	20,980
	(Materiales)		
	Enfriadora marca CIAT modelo AQUACIAT POWER ILD 1400R, unidad exterior, modelo bomba de calor Scroll Air to Water R32, 340 KW de potencia frigorífica, 284 KW de potencia calorífica, SCOP 30/35°C, 3.55/139	1,000 Ud	62.128,027
	(Resto obra)		1.267,53
			64.644,25
2.3	Ud Instalación de sistema hidráulico de unidad de enfriadora, con separación de circuito primario del secundario en tubería de acero negro sin soldadura con aislamiento según normativa y terminado en lámina de aluminio. Incluido, colectores, bombas, válvulas (Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	124,794 h	22,740
	Ayudante instalador de climatización.	124,794 h	20,980
	(Materiales)		
	sistema hidráulico de unidad de enfriadora, con separación de circuito primario del secundario en tubería de acero negro sin soldadura con aislamiento según normativa y terminado en lámina de aluminio	1,000 Ud	13.680,414
	(Resto obra)		382,73
			19.519,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4	Ud Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1001HT8P-E con compresor DC Twin Rotary. Capacidad/consumo nominal en refrigeración: 28,0/8,4 kW, SEER/EER/EER (30%): 7,73/3,35/11,05, Capacidad/consumo nominal en calefacción: 31,5/7,2 kW SCOP/COP/COP (30%): 4,78/3,89/5,08, Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm, Peso: 228 kg, Caudal de aire: 10.500 m³/h - 2.917 l/s, Presión sonora (Ref./Cal.): 55/58 dB(A), Refrigerante: R-410A (6 kg). Incluso soldadura con brisa de nitrógeno para evitar oxidación de las soldaduras y prueba de estanqueidad con nitrógeno seco de la instalación. Totalmente instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	9,984 h	22,740
	Ayudante instalador de climatización.	9,984 h	20,980
	(Materiales)		
	bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1001HT8P-E con compresor DC Twin Rotary	1,000 Ud	5.659,656
(Resto obra)			121,92
			6.218,08
2.5	Ud Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de pared, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los soportes de fijación y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)		
		0,699 h	22,740
	Ayudante calefactor.	0,698 h	20,980
	Peón ordinario construcción.	0,498 h	20,780
	(Resto obra)		
			41,71
2.6	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0091BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 52 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 570/480/390 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	1,997 h	22,740
	Ayudante instalador de climatización.	1,997 h	20,980

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0091BHP-E "TOSHIBA" 1,000 Ud 738,761	738,76	
	(Resto obra)	16,52	
			842,59
2.7	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0241BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 7,1 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 48 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1320/870 m³/h, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización. 1,997 h 22,740	45,41	
	Ayudante instalador de climatización. 1,997 h 20,980	41,90	
	(Materiales)		
	Unidad Exterior MMD-UP0241 1,000 Ud 813,657	813,66	
	(Resto obra)	18,02	
			918,99
2.8	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0181BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,062 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 33/29/25 dBA, potencia sonora 55 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 800/660/540 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización. 1,997 h 22,740	45,41	
	Ayudante instalador de climatización. 1,997 h 20,980	41,90	
	(Materiales)		
	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0181BHP-E "TOSHIBA" 1,000 Ud 748,745	748,75	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe																	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																
	(Resto obra)	16,72																	
2.9	<p>Ud Equipo de aire acondicionado, potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), potencia calorífica mínima/máxima 9,8/25 kW, COP 2,41, formado por una unidad interiores, RAV-RM1101BTP-E, caudal de aire a velocidad alta/baja 2100/1260 m³/h, presión sonora a velocidad alta/media/baja 40/36/33 dBA, presión de aire mínima/máxima 50/120 Pa, dimensiones 275x1400x750 mm, peso 40 kg, un mando a distancia por cable, RBC-AMT32-E, una unidad exterior, RAV-SM2244AT8-E, con compresor tipo Twin Rotary, con tecnología Inverter, caudal de aire 8000 m³/h, presión sonora en refrigeración 56 dBA, presión sonora en calefacción 57 dBA, potencia sonora en refrigeración 72 dBA, potencia sonora en calefacción 74 dBA, dimensiones 1540x900x320 mm, peso 134 kg, diámetro de conexión de la tubería de gas 1 1/8", diámetro de conexión de la tubería de líquido 1/2", longitud máxima de tubería 70 m, diferencia máxima de altura entre la unidad exterior y la unidad interior 30 m, RBC-TWP101E. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior y elementos para suspensión del techo para la unidad interior. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. Incluido carga de nitrógeno y verificación de fuga.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Oficial 1ª instalador de climatización.</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">11,980 h</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">22,740</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">272,43</td> </tr> <tr> <td>Ayudante instalador de climatización.</td> <td style="text-align: right;">11,980 h</td> <td style="text-align: right;">20,980</td> <td style="text-align: right;">251,34</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Equipo de aire acondicionado, potencia calorífica nominal 22,4 kW RAV-SM2244AT8-E</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1,000 Ud</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">8.086,649</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">8.086,65</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">172,21</td> </tr> </table>	Oficial 1ª instalador de climatización.	11,980 h	22,740	272,43	Ayudante instalador de climatización.	11,980 h	20,980	251,34	Equipo de aire acondicionado, potencia calorífica nominal 22,4 kW RAV-SM2244AT8-E	1,000 Ud	8.086,649	8.086,65				172,21		852,78
Oficial 1ª instalador de climatización.	11,980 h	22,740	272,43																
Ayudante instalador de climatización.	11,980 h	20,980	251,34																
Equipo de aire acondicionado, potencia calorífica nominal 22,4 kW RAV-SM2244AT8-E	1,000 Ud	8.086,649	8.086,65																
			172,21																
2.10	<p>Ud h, Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. Incluido desmontaje de equipos en deshuso, retirada a vertedero autorizado y montaje de equipos nuevos.</p> <p>(Maquinaria)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">7,500 Ud</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">185,440</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1.390,80</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">27,82</td> </tr> </table>	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo	7,500 Ud	185,440	1.390,80				27,82		8.782,63								
Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo	7,500 Ud	185,440	1.390,80																
			27,82																
2.11	<p>m² M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver Plus de 25 mm., i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,349 h</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">22,740</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">7,94</td> </tr> <tr> <td>Ayudante montador de conductos de fibras minerales.</td> <td style="text-align: right;">0,349 h</td> <td style="text-align: right;">21,020</td> <td style="text-align: right;">7,34</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1,500 m</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,189</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,28</td> </tr> </table>	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	0,349 h	22,740	7,94	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	0,349 h	21,020	7,34	Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	1,500 m	0,189	0,28		1.418,62				
Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	0,349 h	22,740	7,94																
Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	0,349 h	21,020	7,34																
Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	1,500 m	0,189	0,28																

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	SopORTE metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.	0,500 Ud	4,253	2,13
	M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver Plus de 25 mm., i/emboCADuras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.	1,150 m²	14,516	16,69
	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	0,100 Ud	13,278	1,33
	(Resto obra)			0,71
				36,42
2.12	Ud Difusor rotacional de 600x600 mas plenum, incluido montaje, aislado y parte proporcional de manguillas de conexión, flexible aislado y soportación, de 500 m3, para montar a diferentes alturas a partir de 2.6 m en instalaciones de aire acondicionado, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,219 h	22,740	4,98
	Ayudante instalador de climatización.	0,219 h	20,980	4,59
	(Materiales)			
	Difusor rotacional de 600x600 mas plenum	1,000 Ud	84,849	84,85
	(Resto obra)			1,89
				96,31
2.13	Ud Difusor rotacional de 600x600, mas plenum, incluido montaje, aislado y parte proporcional de manguillas de conexión, flexible aislado y soportación, de 600 m3, para montar a diferentes alturas a partir de 2.6 m en instalaciones de aire acondicionado, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,219 h	22,740	4,98
	Ayudante instalador de climatización.	0,219 h	20,980	4,59
	(Materiales)			
	Difusor rotacional de 600x600. 600 m3/h	1,000 Ud	89,842	89,84
	(Resto obra)			1,99
				101,40
2.14	Ud Rejilla con láminas horizontales en forma de V de 600x250 mm. en aluminio anodizado en color natural y marco de montaje, s/NTE-ICI-26. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,228 h	22,740	5,18
	Ayudante instalador de climatización.	0,228 h	20,980	4,78
	(Materiales)			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Rejilla con láminas horizontales en forma de V de 600x250 mm	1,000 Ud	39,920	39,92	
	(Resto obra)			1,00	
2.15	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. (Mano de obra)				50,88
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,200 h	22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización.	0,200 h	20,980	4,20	
	(Materiales)				
	Coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	1,298	1,36	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	1,697	1,78	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,019 l	1,697	0,03	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	0,799	0,80	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	0,849	0,85	
	(Resto obra)			0,27	
2.16	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. (Mano de obra)				13,84
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,200 h	22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización.	0,200 h	20,980	4,20	
	(Materiales)				
	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	1,697	1,78	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	1,797	1,89	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,026 l	1,697	0,04	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	0,849	0,85	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	1,378	1,38	
	(Resto obra)			0,29	
					14,98
2.17	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,200 h	22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización.	0,200 h	20,980	4,20	
	(Materiales)				
	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	1,697	1,78	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	3,205	3,37	
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,030 l	1,697	0,05	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	0,849	0,85	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	2,097	2,10	
	(Resto obra)			0,34	
					17,24
2.18	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,200 h	22,740	4,55	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Ayudante instalador de climatización. 0,200 h 20,980	4,20	
	(Materiales)		
	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 1,697	1,78	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 4,493	4,72	
	Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,033 l 1,697	0,06	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 0,849	0,85	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 2,396	2,40	
	(Resto obra)	0,37	
			18,93
2.19	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 7/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización. 0,200 h 22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización. 0,200 h 20,980	4,20	
	(Materiales)		
	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 1,797	1,89	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 4,493	4,72	
	Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,035 l 1,697	0,06	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 1,378	1,38	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 2,396	2,40	
	(Resto obra)	0,38	
			19,58

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.20	m ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1 1/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,200 h	22,740	4,55
	Ayudante instalador de climatización.	0,200 h	20,980	4,20
	(Materiales)			
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	5,491	5,49
	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	1,797	1,89
	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	4,493	4,72
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,035 l	1,697	0,06
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	1,378	1,38
(Resto obra)			0,45	
			22,74	
2.21	Ud Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY305E			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h	22,740	1,14
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h	20,980	1,05
	(Materiales)			
Juntas RBM-BY305E	1,000 Ud	134,777	134,78	
(Resto obra)			2,74	
			139,71	
2.22	Ud Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY205E			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h	22,740	1,14
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h	20,980	1,05
	(Materiales)			
	Juntas RBM-BY205E	1,000 Ud	107,073	107,07
(Resto obra)			2,19	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.23	Ud Suministro, instalación de juntas de derivación RBM-BY105E		111,45
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h 22,740	1,14
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h 20,980	1,05
	(Materiales)		
	Juntas RBM-BY105E	1,000 Ud 76,873	76,87
	(Resto obra)		1,58
2.24	Ud Suministro, instalación y soldadura de junta de derivación RBM-BY55E.		80,64
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h 22,740	1,14
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h 20,980	1,05
	(Materiales)		
	Juntas RBM-BY55E	1,000 Ud 65,891	65,89
	(Resto obra)		1,36
2.25	Ud Termostato de ambiente. Totalmente instalado.		69,44
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,190 h 22,740	4,32
	(Materiales)		
	Termostato de ambiente de material termoplástico para empotrar.	1,000 Ud 35,941	35,94
	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	1,000 Ud 4,233	4,23
	(Resto obra)		0,89
2.26	Ud Embocadura y adaptación a red de conductos existentes		45,38
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,100 h 22,740	2,27
	Ayudante instalador de climatización.	0,100 h 20,980	2,10
	(Materiales)		
	Embocadura	1,050 Ud 38,936	40,88
	(Resto obra)		0,91
			46,16

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1	Ud Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de pared, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los soportes de fijación y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)	0,699 h	22,740	15,90
	Ayudante calefactor.	0,698 h	20,980	14,64
	Peón ordinario construcción.	0,498 h	20,780	10,35
	(Resto obra)			0,82
				41,71
3.2	Ud Unidad exterior de aire acondicionado SMMS-u, sistema VRF bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo MMY-MUP2001HT8P-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), EER 3,11, EER al 50% de la carga 6,3, SEER 7,62, consumo eléctrico nominal en refrigeración 18,01 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -10 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), COP 3,75, COP al 50% de la carga 4,3, SCOP 4,43, consumo eléctrico nominal en calefacción 14,93 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo húmedo del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 15,5°C, de 1690x1290x780 mm, 334 kg, potencia sonora en refrigeración 86 dBA, presión sonora en refrigeración 63 dBA, potencia sonora en calefacción 90 dBA, presión sonora en calefacción 67 dBA, caudal de aire 15900 m³/h, compresores tipo Triple Rotary, con tecnología Inverter, con capacidad de conexión de hasta 45 unidades interiores. Incluido soldadura con brisa de nitrógeno para evitar oxidación de las soldaduras y prueba de estanqueidad con nitrógeno seco de la instalación. (Mano de obra)	7,330 h	22,740	166,68
	Ayudante instalador de climatización.	7,330 h	20,980	153,78
	(Materiales)			
	Unidad exterior de aire acondicionado SMMS-u, sistema VRF bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo MMY-MUP2001HT8P-E "TOSHIBA"	1,000 Ud	12.279,726	12.279,73
(Resto obra)			252,00	
				12.852,19

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.5	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0241BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 7,1 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 48 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1320/870 m³/h, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	1,997 h	22,740	45,41
	Ayudante instalador de climatización.	1,997 h	20,980	41,90
	(Materiales)			
	Unidad Exterior MMD-UP0241	1,000 Ud	813,657	813,66
	(Resto obra)			18,02
				918,99
3.6	Ud Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conductos tubulares, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0271BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,077 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 36/31/27 dBA, potencia sonora 58 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1200/1090/870 m³/h, de 275x1000x750 mm y 30 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo TCB-SF80C6BE, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,998 h	22,740	22,69
	Ayudante instalador de climatización.	0,998 h	20,980	20,94
	(Materiales)			
	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conductos tubulares, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0271BHP-E "TOSHIBA"	1,000 Ud	921,479	921,48
	(Resto obra)			19,30
				984,41
3.7	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización. 0,200 h 22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización. 0,200 h 20,980	4,20	
	(Materiales)		
	Coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 1,298	1,36	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 1,797	1,89	
	Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,021 l 1,697	0,04	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 0,799	0,80	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 1,378	1,38	
	(Resto obra)	0,28	
			14,50
3.8	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª instalador de climatización. 0,200 h 22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización. 0,200 h 20,980	4,20	
	(Materiales)		
	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 1,697	1,78	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. 1,050 m 3,205	3,37	
	Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,030 l 1,697	0,05	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 0,849	0,85	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. 1,000 m 2,097	2,10	
	(Resto obra)	0,34	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
3.11	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	0,799	0,80	
	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	0,849	0,85	
	(Resto obra)			0,27	
	m Circuito frigorífico formado por tubería cobre, deshidratado y desoxidado, de diámetro 6,40 mm. (5/8") para líquido y 9,50 mm. (1 1/8") para gas, aisladas mediante coquilla de neopreno tipo ArmaflexAF o similar de e=22 mm. Incluidos accesorios, piezas especiales, soportes, etc. Instalada y probada.				13,84
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,200 h	22,740	4,55	
	Ayudante instalador de climatización.	0,200 h	20,980	4,20	
	(Materiales)				
	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	3,205	3,37	
	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	5,990	6,29	
Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,051 l	1,697	0,09		
Tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	2,097	2,10		
Tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	1,000 m	5,691	5,69		
(Resto obra)			0,53		
3.12	Ud Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY305E			26,82	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h	22,740	1,14	
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h	20,980	1,05	
	(Materiales)				
Juntas RBM-BY305E	1,000 Ud	134,777	134,78		
(Resto obra)			2,74		
3.13	Ud Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY205E			139,71	
	(Mano de obra)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
3.14	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h	22,740	1,14	111,45	
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h	20,980	1,05		
	(Materiales)					
	Juntas RBM-BY205E	1,000 Ud	107,073	107,07		
	(Resto obra)			2,19		
	Ud Suministro, instalación de juntas de derivación RBM-BY105E					
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h	22,740	1,14		
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h	20,980	1,05		
	(Materiales)					
Juntas RBM-BY105E	1,000 Ud	76,873	76,87			
(Resto obra)			1,58			
3.15	Ud Suministro, instalación y soldadura de junta de derivación RBM-BY55E.				80,64	
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,050 h	22,740	1,14		
	Ayudante instalador de climatización.	0,050 h	20,980	1,05		
	(Materiales)					
	Juntas RBM-BY55E	1,000 Ud	65,891	65,89		
(Resto obra)			1,36			
3.16	Ud Termostato de ambiente. Totalmente instalado.				69,44	
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,190 h	22,740	4,32		
	(Materiales)					
	Termostato de ambiente de material termoplástico para empotrar.	1,000 Ud	35,941	35,94		
	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	1,000 Ud	4,233	4,23		
(Resto obra)			0,89			
3.17	Ud Embocadura y adaptación a red de conductos existentes				45,38	
	(Mano de obra)					
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,100 h	22,740	2,27		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante instalador de climatización.	0,100 h	20,980	2,10	
	(Materiales)				
	Embocadura	1,050 Ud	38,936	40,88	
	(Resto obra)			0,91	
3.18	kg Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante. Incluido impuestos. Incluye: Carga del gas refrigerante. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico de la carga, estimado a partir de la densidad aparente, de la presión y del volumen a ocupar, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará el peso de la carga realmente introducida en la instalación, según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				46,16
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,100 h	22,740	2,27	
	Ayudante instalador de climatización.	0,100 h	20,980	2,10	
	(Materiales)				
	Gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.	1,000 kg	86,847	86,85	
	(Resto obra)			1,82	
3.19	m Manguera 0.6/1 kv libre de halógenos de 2x1.5 mm ² Cu apantallado, instalado bajo tubo. (Mano de obra)				93,04
	Oficial 1ª electricista.	0,022 h	22,740	0,50	
	Ayudante electricista.	0,022 h	20,980	0,46	
	(Materiales)				
	Cable eléctrico multiconductor, Blindex Protech 1000 V (AS) "PRYSMIAN", tipo Z1C4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3G1,5 mm ² de sección, aislamiento de poliolefina termoplástica, de tipo Z1, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), con separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor, reducido desprendimiento de gotas y partículas inflamadas, resistencia a la absorción de agua y resistencia al frío. Según UNE 21123-4.	1,000 m	3,594	3,59	
	(Resto obra)			0,09	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
3.20	<p>Puesta en marcha de la unidad de tratamiento de aire sustituyendo los elementos averiados o defectuosos. Así como los elementos de campo actuadores, válvulas y sondas. Dotar a la unidad de sistema de control independiente.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Recuperador</p>	1,000	2.189,044	2.189,04	4,64
4.1	<p>4 CABLEADO</p> <p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalada bajo bandeja metálica con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>Ayudante electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.</p> <p>(Resto obra)</p>	0,031 h	22,740	0,70	2.189,04
		0,031 h	20,980	0,65	
		1,000 m	16,919	16,92	
				0,37	
4.2	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>Ayudante electricista.</p> <p>(Materiales)</p>	0,023 h	22,740	0,52	18,64
		0,023 h	20,980	0,48	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000 m	13,610	13,61	
	(Resto obra)			0,29	
4.3	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja metálica con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				14,90
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,024 h	22,740	0,55	
	Ayudante electricista.	0,024 h	20,980	0,50	
	(Materiales)				
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000 m	11,133	11,13	
	(Resto obra)			0,24	
4.4	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja metálica. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				12,42
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	22,740	0,23	
	Ayudante electricista.	0,010 h	20,980	0,21	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	<p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.</p> <p>(Resto obra)</p>	1,000 m	7,512	7,51	
				0,16	
					8,11
	5 PROTECCIONES				
5.1	<p>Ud Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p>				
	Oficial 1ª electricista.	0,126 h	22,740	2,87	
	(Materiales)				
	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	270,935	270,94	
	Placa de montaje interior para armario de distribución metálico de superficie, de 650x300 mm.	1,000 Ud	24,273	24,27	
	Placa frontal troquelada para elementos modulares en carril DIN, para armario de distribución, de 650x150 mm.	2,000 Ud	10,914	21,83	
	Carril DIN para fijación de aparata modular en cuadro eléctrico, de 650 mm de longitud.	2,000 Ud	10,182	20,36	
	(Resto obra)			6,81	
					347,08
5.2	<p>Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p>				

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Oficial 1ª electricista.	0,409 h	22,740	9,30
	(Materiales)			
	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm, según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	334,236	334,24
	(Resto obra)			6,87
5.3	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)			350,41
	Oficial 1ª electricista.	0,349 h	22,740	7,94
	(Materiales)			
	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	1,000 Ud	54,909	54,91
	(Resto obra)			1,26
5.4	Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)			64,11
	Oficial 1ª electricista.	0,349 h	22,740	7,94
	(Materiales)			
	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1,000 Ud	126,791	126,79
	(Resto obra)			2,69
				137,42

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Interrupción diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud 255,578	255,58
	(Resto obra)		5,27
5.8	Ud Interrupción diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		268,79
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h 22,740	5,69
	(Materiales)		
	Interrupción diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud 29,943	29,94
	(Resto obra)		0,71
			36,34

Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial
Pedro José Navarrete Rajadel



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia

Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

MEDICION PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 2 PLANTA BAJA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Desmontaje de unidad Exterior y sus componentes, instalada en exterior (cubierta), con medios manuales y mecánicos, y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de la bancada metálica de apoyo, recuperación de refrigerante, destrucción del mismo y presentación del certificado de la destrucción.			
		Total Ud	1,000	942,86	942,86
2.2	Ud	Ud, Enfriadora marca CIAT modelo AQUACIAT POWER ILD 1400R, unidad exterior, modelo bomba de calor Scroll Air to Water R32, 340 KW de potencia frigorífica, 284 KW de potencia calorífica, SCOP 30/35°C, 3.55/139. Incluida la adaptación de bancada, silent-block, etc. Totalmente instalada.			
		Total Ud	1,000	64.644,25	64.644,25
2.3	Ud	Instalación de sistema hidráulico de unidad de enfriadora, con separación de circuito primario del secundario en tubería de acero negro sin soldadura con aislamiento según normativa y terminado en lámina de aluminio. Incluido, colectores, bombas, válvulas			
		Total Ud	1,000	19.519,14	19.519,14
2.4	Ud	Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1001HT8P-E con compresor DC Twin Rotary. Capacidad/consumo nominal en refrigeración: 28,0/8,4 kW, SEER/EER/EER (30%): 7,73/3,35/11,05, Capacidad/consumo nominal en calefacción: 31,5/7,2 kW SCOP/COP/COP (30%): 4,78/3,89/5,08, Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm, Peso: 228 kg, Caudal de aire: 10.500 m³/h - 2.917 l/s, Presión sonora (Ref./Cal.): 55/58 dB(A), Refrigerante: R-410A (6 kg). Incluso soldadura con brisa de nitrógeno para evitar oxidación de las soldaduras y prueba de estanqueidad con nitrógeno seco de la instalación. Totalmente instalada.			
		Total Ud	1,000	6.218,08	6.218,08
2.5	Ud	Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de pared, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los soportes de fijación y la obturación de las conducciones conectadas al elemento. Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	12,000	41,71	500,52
2.6	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0091BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 52 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 570/480/390 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
		Total Ud	8,000	842,59	6.740,72
2.7	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0241BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 7,1 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 48 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1320/870 m³/h, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
		Total Ud	1,000	918,99	918,99

Presupuesto parcial nº 2 PLANTA BAJA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.8	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0181BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,062 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 33/29/25 dBA, potencia sonora 55 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 800/660/540 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
		Total Ud	1,000	852,78	852,78
2.9	Ud	Equipo de aire acondicionado, potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), potencia calorífica mínima/máxima 9,8/25 kW, COP 2,41, formado por una unidad interiores, RAV-RM1101BTP-E, caudal de aire a velocidad alta/baja 2100/1260 m³/h, presión sonora a velocidad alta/media/baja 40/36/33 dBA, presión de aire mínima/máxima 50/120 Pa, dimensiones 275x1400x750 mm, peso 40 kg, un mando a distancia por cable, RBC-AMT32-E, una unidad exterior, RAV-SM2244AT8-E, con compresor tipo Twin Rotary, con tecnología Inverter, caudal de aire 8000 m³/h, presión sonora en refrigeración 56 dBA, presión sonora en calefacción 57 dBA, potencia sonora en refrigeración 72 dBA, potencia sonora en calefacción 74 dBA, dimensiones 1540x900x320 mm, peso 134 kg, diámetro de conexión de la tubería de gas 1 1/8", diámetro de conexión de la tubería de líquido 1/2", longitud máxima de tubería 70 m, diferencia máxima de altura entre la unidad exterior y la unidad interior 30 m, RBC-TWP101E. Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared para apoyo de la unidad exterior y elementos para suspensión del techo para la unidad interior. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación. Incluido carga de nitrógeno y verificación de fuga.			
		Total Ud	3,000	8.782,63	26.347,89
2.10	Ud	h, Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. Incluido desmontaje de equipos en desuso, retirada a vertedero autorizado y montaje de equipos nuevos.			
		Total Ud	2,000	1.418,62	2.837,24
2.11	M²	M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver Plus de 25 mm., i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.			
		Total m²	423,000	36,42	15.405,66
2.12	Ud	Difusor rotacional de 600x600 mas plenum, incluido montaje, aislado y parte proporcional de manguillas de conexión, flexible aislado y soportación, de 500 m3, para montar a diferentes alturas a partir de 2.6 m en instalaciones de aire acondicionado, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
		Total Ud	16,000	96,31	1.540,96
2.13	Ud	Difusor rotacional de 600x600, mas plenum, incluido montaje, aislado y parte proporcional de manguillas de conexión, flexible aislado y soportación, de 600 m3, para montar a diferentes alturas a partir de 2.6 m en instalaciones de aire acondicionado, para instalaciones en falso techo con conducto rectangular, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
		Total Ud	18,000	101,40	1.825,20
2.14	Ud	Rejilla con láminas horizontales en forma de V de 600x250 mm. en aluminio anodizado en color natural y marco de montaje, s/NTE-ICI-26.			
		Total Ud	12,000	50,88	610,56
2.15	M	ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	36,240	13,84	501,56

Presupuesto parcial nº 2 PLANTA BAJA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.16	M	ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	22,600	14,98	338,55
2.17	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	34,000	17,24	586,16
2.18	M	ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	36,800	18,93	696,62
2.19	M	ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 7/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	65,800	19,58	1.288,36
2.20	M	ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1 1/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	206,850	22,74	4.703,77
2.21	Ud	Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY305E			
		Total Ud	1,000	139,71	139,71
2.22	Ud	Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY205E			
		Total Ud	3,000	111,45	334,35
2.23	Ud	Suministro, instalación de juntas de derivación RBM-BY105E			
		Total Ud	3,000	80,64	241,92
2.24	Ud	Suministro, instalación y soldadura de junta de derivación RBM-BY55E.			
		Total Ud	2,000	69,44	138,88
2.25	Ud	Termostato de ambiente. Totalmente instalado.			
		Total Ud	10,000	45,38	453,80
2.26	Ud	Embocadura y adaptación a red de conductos existentes			
		Total Ud	10,000	46,16	461,60
2.27	M	Manguera 0.6/1 kv libre de halógenos de 2x1.5 mm ² Cu apantallado, instalado bajo tubo.			
		Total m	143,000	4,64	663,52

Presupuesto parcial nº 2 PLANTA BAJA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.28		Puesta en marcha de la unidad de tratamiento de aire sustituyendo los elementos averiados o defectuosos. Asi como los elementos de campo actuadores, válvulas y sondas. Dotar a la unidad de sistema de control independiente.			
		Total	1,000	2.345,40	2.345,40
2.29	Ud	Ud, Control centralizado hasta 64 Unidades, incluso conexión de todos los equipos del edificio incluso los existentes. Incluido Magnetotermicos Diferenciales, cableado de alimentación y bus de comunicación.			
		Total Ud	1,000	2.787,60	2.787,60
Total presupuesto parcial nº 2 PLANTA BAJA :					164.586,65

Presupuesto parcial nº 3 PLANTA SEGUNDA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	<p>Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de pared, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los soportes de fijación y la obturación de las conducciones conectadas al elemento.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	12,000	41,71	500,52
3.2	Ud	<p>Unidad exterior de aire acondicionado SMMS-u, sistema VRF bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo MMY-MUP2001HT8P-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), EER 3,11, EER al 50% de la carga 6,3, SEER 7,62, consumo eléctrico nominal en refrigeración 18,01 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -10 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), COP 3,75, COP al 50% de la carga 4,3, SCOP 4,43, consumo eléctrico nominal en calefacción 14,93 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo húmedo del aire exterior en calefacción desde -25 hasta 15,5°C, de 1690x1290x780 mm, 334 kg, potencia sonora en refrigeración 86 dBA, presión sonora en refrigeración 63 dBA, potencia sonora en calefacción 90 dBA, presión sonora en calefacción 67 dBA, caudal de aire 15900 m³/h, compresores tipo Triple Rotary, con tecnología Inverter, con capacidad de conexión de hasta 45 unidades interiores. Incluido soldadura con brisa de nitrógeno para evitar oxidación de las soldaduras y prueba de estanqueidad con nitrógeno seco de la instalación.</p>			
		Total Ud	1,000	12.852,19	12.852,19
3.3	Ud	<p>Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0091BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 52 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 570/480/390 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.</p>			
		Total Ud	1,000	842,59	842,59
3.4	Ud	<p>Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0181BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,062 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 33/29/25 dBA, potencia sonora 55 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 800/660/540 m³/h, de 275x700x750 mm y 23 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.</p>			
		Total Ud	8,000	852,78	6.822,24

Presupuesto parcial nº 3 PLANTA SEGUNDA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.5	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0241BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 7,1 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,043 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 30/26/23 dBA, potencia sonora 48 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1320/870 m³/h, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
		Total Ud	2,000	918,99	1.837,98
3.6	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conductos tubulares, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo MMD-UP0271BHP-E "TOSHIBA", potencia frigorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 24°C), potencia calorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), consumo eléctrico nominal 0,077 kW, presión sonora a velocidad alta/media/baja: 36/31/27 dBA, potencia sonora 58 dBA, caudal de aire a velocidad alta/media/baja: 1200/1090/870 m³/h, de 275x1000x750 mm y 30 kg, presión de aire (máxima) 120 Pa, retorno posterior del aire, con válvula de expansión electrónica, sensor de presión, control individual de temperatura por microprocesador para regulación del flujo de refrigerante, toma de aire exterior, filtro de aire, bomba y manguera de drenaje, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo TCB-SF80C6BE, con control remoto inalámbrico, modelo RBC-AXU31-E. Incluso elementos para suspensión del techo. El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.			
		Total Ud	1,000	984,41	984,41
3.7	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	54,410	14,50	788,95
3.8	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	86,100	17,24	1.484,36
3.9	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m	88,420	19,42	1.717,12
3.10	M	ml, Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.			
		Total m	4,530	13,84	62,70
3.11	M	Circuito frigorífico formado por tubería cobre, deshidratado y desoxidado, de diámetro 6,40 mm. (5/8") para líquido y 9,50 mm. (1 1/8") para gas, aisladas mediante coquilla de neopreno tipo ArmaflexAF o similar de e=22 mm. Incluidos accesorios, piezas especiales, soportes, etc. Instalada y probada.			

Presupuesto parcial nº 3 PLANTA SEGUNDA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m:	29,750	26,82	797,90
3.12	Ud	Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY305E				
			Total Ud:	5,000	139,71	698,55
3.13	Ud	Suministro, instalación y soldadura de juntas de derivación RBM-BY205E				
			Total Ud:	4,000	111,45	445,80
3.14	Ud	Suministro, instalación de juntas de derivación RBM-BY105E				
			Total Ud:	1,000	80,64	80,64
3.15	Ud	Suministro, instalación y soldadura de junta de derivación RBM-BY55E.				
			Total Ud:	1,000	69,44	69,44
3.16	Ud	Termostato de ambiente. Totalmente instalado.				
			Total Ud:	12,000	45,38	544,56
3.17	Ud	Embocadura y adaptación a red de conductos existentes				
			Total Ud:	12,000	46,16	553,92
3.18	Kg	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante. Incluido impuestos. Incluye: Carga del gas refrigerante. Criterio de medición de proyecto: Peso teórico de la carga, estimado a partir de la densidad aparente, de la presión y del volumen a ocupar, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará el peso de la carga realmente introducida en la instalación, según especificaciones de Proyecto.				
			Total kg:	18,000	93,04	1.674,72
3.19	M	Manguera 0.6/1 kv libre de halógenos de 2x1.5 mm ² Cu apantallado, instalado bajo tubo.				
			Total m:	165,000	4,64	765,60
3.20		Puesta en marcha de la unidad de tratamiento de aire sustituyendo los elementos averiados o defectuosos. Así como los elementos de campo actuadores, válvulas y sondas. Dotar a la unidad de sistema de control independiente.				
			Total:	1,000	2.189,04	2.189,04
Total presupuesto parcial nº 3 PLANTA SEGUNDA :						35.713,23

Presupuesto parcial nº 4 CABLEADO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalada bajo bandeja metálica con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m	40,000	18,64	745,60
4.2	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m	23,980	14,90	357,30
4.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja metálica con tapa. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m	104,000	12,42	1.291,68
4.4	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Instalado bajo bandeja metálica. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m	394,000	8,11	3.195,34
Total presupuesto parcial nº 4 CABLEADO :					5.589,92

Presupuesto parcial nº 5 PROTECCIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	<p>Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	347,08	347,08
5.2	Ud	<p>Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	350,41	350,41
5.3	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	4,000	64,11	256,44
5.4	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	137,42	137,42
5.5	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	6,000	18,01	108,06
5.6	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	4,000	130,29	521,16

Presupuesto parcial nº 5 PROTECCIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.7	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud:	1,000	268,79	268,79
5.8	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud:	6,000	36,34	218,04
Total presupuesto parcial nº 5 PROTECCIONES :					2.207,40

Presupuesto de ejecución material

2 PLANTA BAJA	164.586,65
3 PLANTA SEGUNDA	35.713,23
4 CABLEADO	5.589,92
5 PROTECCIONES	2.207,40
Total	208.097,20

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHO MIL NOVENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

Valencia, Octubre 2024
Graduado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática



Pedro José Navarrete Rajadel
Colegiado 6.061
NAVARRETE INGENIEROS
PROYECTOS INDUSTRIALES SLU

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
2 PLANTA BAJA .	164.586,65
3 PLANTA SEGUNDA .	35.713,23
4 CABLEADO .	5.589,92
5 PROTECCIONES .	2.207,40
Presupuesto de ejecución material (PEM)	208.097,20
13% de gastos generales	27.052,64
6% de beneficio industrial	12.485,83
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	247.635,67

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Valencia, Octubre 2024
Graduado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática



Pedro José Navarrete Rajadel
Colegiado 6.061
NAVARRETE INGENIEROS
PROYECTOS INDUSTRIALES SLU

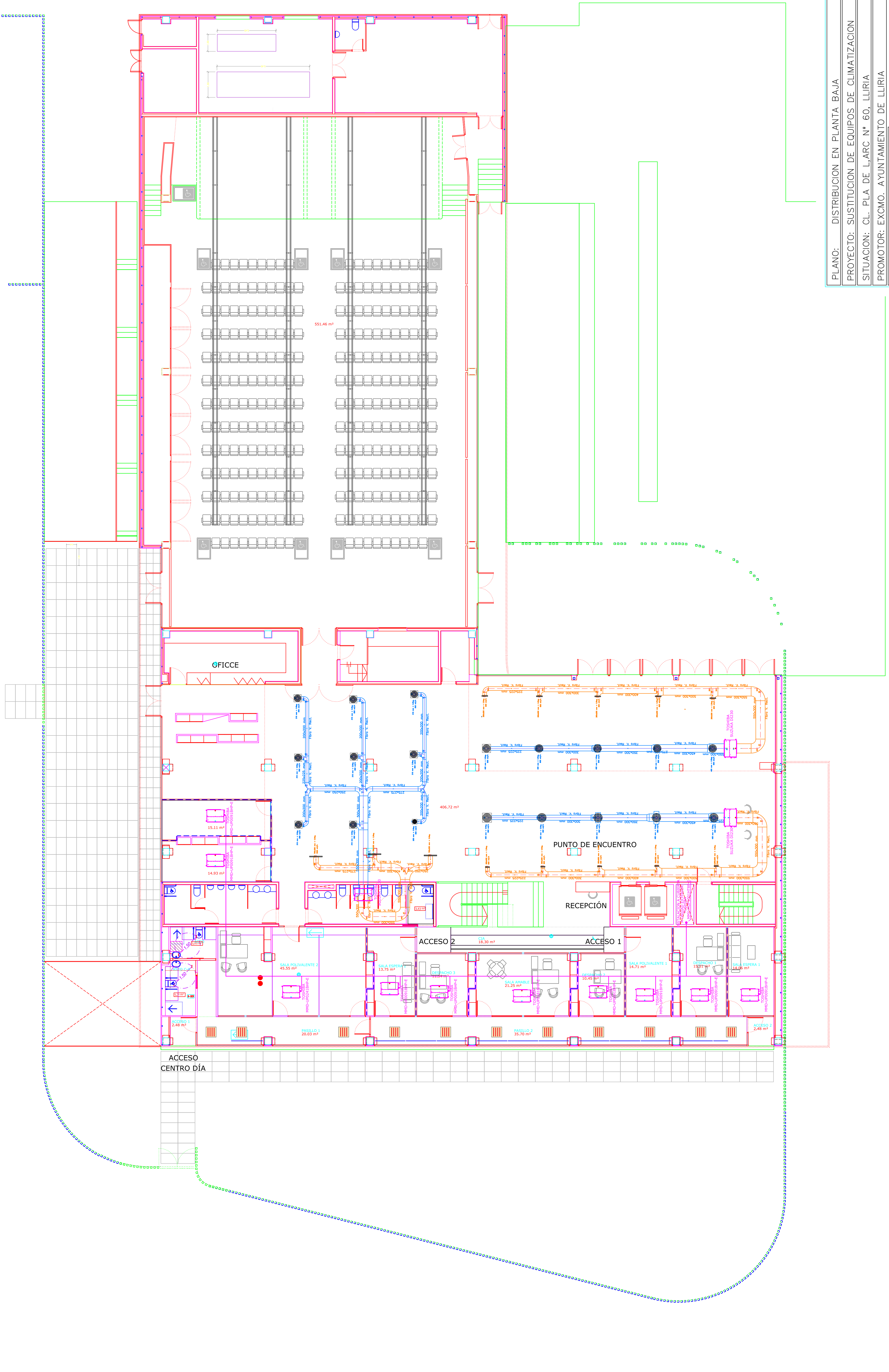


NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

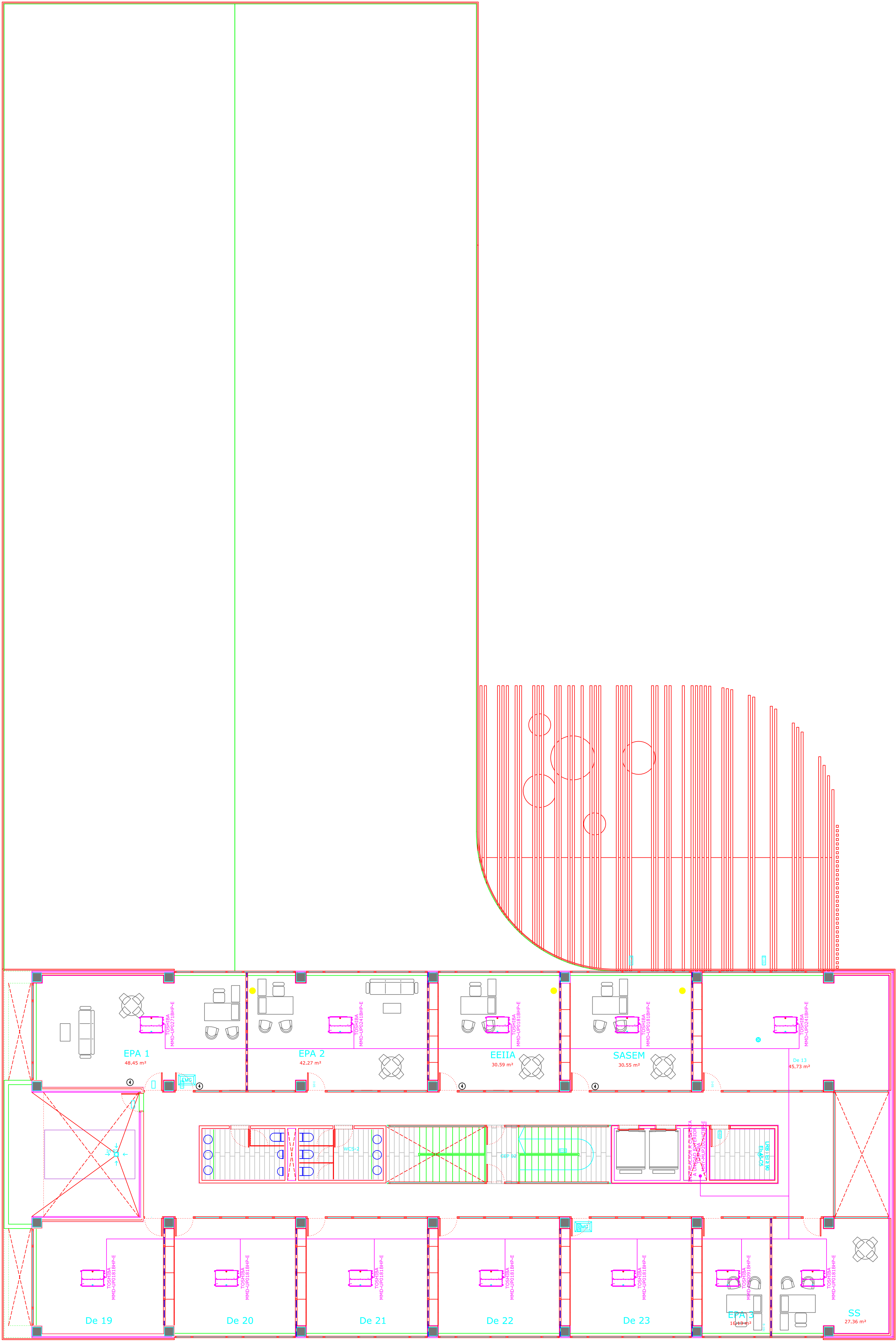
Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia

Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

PLANOS



PLANO: DISTRIBUCION EN PLANTA BAJA	
PROYECTO: SUSTITUCION DE EQUIPOS DE CLIMATIZACION	
SITUACION: CL. PLA DE L-ARC N° 60. LLIRIA	
PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LLIRIA	
ESCALA: 1/100	FECHA: OCTUBRE 2024
PLANO 2	GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA
NAVARRETE INGENIEROS PROYECTOS INDUSTRIALES SL AV. PRIMER DE MAYO N° 40 ENTRESILO DE DERECHA 6577964019 T.F: 963255665 46017 VALENCIA	
PEDRO JOSE NAVARRETE RAJADEL	



PLANO: DISTRIBUCION EN PLANTA SEGUNDA

PROYECTO: SUSTITUCION DE EQUIPOS DE CLIMATIZACION

SITUACION: CL. PLA DE L-ARC N° 60. LLIRIA

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LLIRIA

ESCALA: 1/100

FECHA: OCTUBRE 2024

PLANO 3

GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA



PEDRO JOSE NAVARRETE RAJADEL

NAVARRETE INGENIEROS PROYECTOS INDUSTRIALES SL
AV. PRIMER DE MAYO N° 40
ENTRESILO DERECHA 657964019
T.F: 963255665 46017 VALENCIA



NAVARRETE INGENIEROS P.I SLU

Av. Primero de Mayo,40 46017 – Valencia
Tel: 963255665 – 657964019 email: pedro@navarreteingenieros.com

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiéndose como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobrecargas previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación)

Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazoelectrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al limite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablonces, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de

protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su

seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.

- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Valencia, Octubre de 2024
Graduado en Ingeniería
Electrónica Industrial y Automático

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'P' followed by a smaller 'J' and 'R'.

Pedro José Navarrete Rajadel
Colegiado 6.061
NAVARRETE INGENIEROS
PROYECTOS INDUSTRIALES SL