

*PROYECTO DE INSTALACIONES
PARA REANUDACION DE OBRAS Y
FINALIZACION DE LAS MISMAS
PARA EDIFICIO DE CASA DE LA
EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ*

PETICIONARIO:

Instituto de la Mujer de Extremadura

**PROYECTO DE INSTALACIONES PARA
REANUDACION DE OBRAS Y
FINALIZACION DE LAS MISMAS PARA
EDIFICIO DE CASA DE LA MUJER, EN LA
LOCALIDAD DE BADAJOZ.**

El Proyectista	La Propiedad
Luis Fernández Conejero I.T.I. (COPITIBA Badajoz nº 519) C/ Antonio Álvarez, nº 6 / 4º C Badajoz (C.P. 06005) Tlf.924 240070 Móvil 655856184	Instituto de la Mujer de Extremadura C/ Adriano S/N, Bloque 4, escalera 1 06800 Mérida Q-06 00412 A

1.- DATOS GENERALES:

1.1.-ANTECEDENTES Y OBJETO:

La Consejería de Igualdad y Empleo (Junta de Extremadura), esta promoviendo la construcción de un edificio, destinado a **Edificio de Corta Estancia, Edificio Común, Guardería y Atención Ambulatoria, para la Casa de la Mujer**, entre las obras a realizar dentro del mismo se encuentra la de dotar a éste de las correspondientes instalaciones de electricidad, lo que da origen al presente proyecto.

El proyecto original es del 2.009, las obras han sufrido una paralización, y se hace necesario realizar un nuevo proyecto, que complete el proyecto original, con las modificaciones correspondientes así como valorar tan solo aquellas partidas de obras pendiente de ejecutar, al objeto de sacar la terminación de las obras a concurso.

a continuación se relaciona el estado de obra ejecutada y el pendiente de ejecutar del proyecto inicial, así como las modificaciones que con respecto del mismo se recogen en este proyecto de terminación de obras.

-Climatización:

Las obras se encuentran terminadas a falta de la puesta en funcionamiento de las maquinas.

Se decide modificar las rejillas de impulsión y retorno del salón de actos, para adecuarlas mejor al diseño de acabado del mismo

Los termostatos están sin colocar si bien se encuentran en la obra.

-Calefacción:

Se encuentran realizadas todas las canalizaciones, la caldera se encuentra instalada pero sin conectar, faltan por colocar las centrales de condiciones externas, 454 elementos del modelo "Europa", repasar y colocar las válvulas de corte de los radiadores y poner una válvula de 3 vias para el suelo radiante de la zona de guardería.

-Fontanería y A.C.S.:

Las instalaciones interiores de fontanería se encuentran ejecutadas, faltando la conexión con la red municipal de agua, para lo que será necesario realizar una mocheta en el vallado exterior de la parcela y colocar los equipos de medida para los 3 edificios de que constará dicha parcela.

Falta toda la producción del A.C.S. solar, tan solo se encuentra en la sala, el depósito interacumulador pero sin conectar.

Así mismo se realizaron modificaciones, en las instalaciones, con respecto a lo inicialmente proyectado, al objeto de adecuar las últimas modificaciones del HE4, de septiembre de 2.013

-Gas:

Las instalaciones de gas se encuentran enteramente si ejecutar, por lo que habrá que realizar toda la instalación.

-Electricidad, y alumbrado:

Alumbrado: Se encuentran todas las luminarias por colocar, no obstante se realizará una modificación completa de las mismas, pues en el proyecto original no se contemplaba el alumbrado con tecnología led, lo cual a fecha actual es mucho más interesante, por la evolución del mismo. así mismo se realizarán modificaciones en los circuitos de los mismos para cumplir con los cambios programados.

El alumbrado de emergencia, dispone del cableado hasta la ubicación de las luminarias pero falta la colocación de las mismas. Se aprovechara el presente proyecto para cambiar las originalmente proyectadas por otras de tecnología led, con un alumbrado igual o similar al proyectado inicialmente.

Electricidad: Partiendo de la acometida que se ve alterada con respecto a lo inicialmente proyectado, puesto que durante este periodo se ha realizado en la parcela otro edificio del complejo, que se corresponde con 10 apartamento para larga estancia de mujeres. y que al adelantarse en su ejecución ya realizo las obras de acometida a la parcela por lo que para el presente edificio deberemos acudir para tomar la corriente a la mocheta que ha quedado preparada junto a los 10 apartamentos.

Los cuadros eléctricos se encuentran instalados pero sin rotular, a efectos de mediciones se ha dotado de una partida para comprobación y puesta a punto de los mismos.

Los mecanismos se encenran sin colocar, si bien se dispone de las cajas de empotrar universales y del cableado de los mismos, faltando tan solo la colocación del mecanismo.

-Instalaciones de Protección Contra Incendios:

Completar todas las instalaciones de P.C.I. pendiente de realizar con respecto al proyecto original que incluyen sistemas de detección, central analógica, sistema manual de alarma de incendios, hidrante exterior, colocación de extintores y sistema de señalización de elementos manuales de P.C.I.

-Urbanización:

Nuevas partidas que no estaban recogidas en el proyecto inicial, para dotación de alumbrado, control de riego por goteo, saneamiento y dotación de instalaciones eléctricas y de control a las puertas de acceso, al objeto de completar las instalaciones exteriores de la parcela para la ejecución de la urbanización de la misma.

Siendo por tanto, el objeto del presente proyecto, el complementar y modificar el proyecto original, a fin de diseñar, calcular, dimensionar y valorar todas las instalaciones del edificio con objeto de poner en funcionamiento el mismo y que cumpla con la normativa en vigor y sirvan, de base fiable a la hora de realizar las obras, así mismo, otro de los objetivos del presente proyecto, es el servir de documentación válida para conseguir de los distintos Organismos, los oportunos permisos para la puesta en servicio de las instalaciones proyectadas.

1.2.-PETICIONARIO:

El presente proyecto, se realiza a petición de la **Instituto de la Mujer de Extremadura**, con domicilio social en C/ Adriano s/n Bloque 4, escalera 1, en la localidad de Mérida (Badajoz, C.P. 06800), la cual, está dotada de C.I.F. Q-06 00412 A

1.3.-UBICACIÓN:

La ubicación del futuro edificio, destinado para acoger Edificio de Corta Estancia, Edificio Común, Guardería y Atención Ambulatoria, para la Casa de la Mujer, situado en la Manzana 01 del SUB-E.E.-9.1, en la esquina que forman la Avenida de Elvas y la calle Federico Mayor Zaragoza, en la localidad de Badajoz (C.P. 06006).

1.4.-REGLAMENTACIÓN

Para la realización de las obras proyectadas con el presente estudio se ha tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación:

- Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por Real Decreto 1244 de 4 de abril de 1.979 (B.O.E. del 29-5-79), y Dirección del Consejo de la CCEE, Real Decreto 473 de 30 de marzo de 1.988 (B.O.E. 28-5-88).
- Real Decreto 473/1.988 de 30-3-1.988 Por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/ C.E.E. sobre aparatos de presión.
- Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre, de eficacia energética de los edificios y la aprobación del Código Técnico de la Edificación por el R.D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, junto con sus instrucciones Técnicas Complementarias.
- Norma UNE 100001, UNE 100002, UNE 100010-1, UNE 100010-2, UNE 100010-3, UNE 100011, UNE 100014, UNE 100020, UNE 100030, UNE 100100, UNE 100101, UNE 100102, UNE 100103, UNE 100104, UNE 100105, UNE 100151, UNE 100152, UNE 100153, UNE 100154, UNE 100155, UNE 100156, UNE 100157, UNE 100171, UNE 100172, UNE –EN 779 Y UNE-EN ISO 7730.
- Real Decreto 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la directiva del consejo 89/106 CEE.
- Decreto 49/2004, de 20 de abril, por e que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2.005, por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Resolución de 10 de marzo de 2010, de la Dirección General de Ordenación Industrial y Política Energética, por la que se da publicidad a la metodología y requisitos a aportar por los instaladores y empresas instaladoras de líneas eléctricas de alta tensión, instalaciones en tramitación y modelos de documentos para instalaciones de alta y baja tensión, de conformidad con lo dispuesto en el R.D. 223/2008.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y

salud en las obras.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre 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 de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.5.-DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y SU AFORO:

Se trata, de la construcción de un edificio, de nueva planta, con una altura sobre rasante, destinado a Edificio de Corta Estancia, Edificio Común, Guardería y Atención Ambulatoria, para la Casa de la Mujer.

Las futuras instalaciones, para dar servicio eléctrico, a los distintos edificios, partirán de un centro de transformación, situado junto a la parcela donde se ubican, todas las instalaciones a dar servicio. En dicha parcela, se ubicará un cuadro general de protección, desde donde partirán varias líneas para dar servicio a las distintas instalaciones. Para más información, ver planos de memoria gráfica, que se adjuntan al final de esta memoria.

La distribución, dada, al futuro edificio, viene reflejada, en los planos de planta que se acompañan. Siendo la superficie de cada una de las distintas dependencias, las siguientes:

Zona	Dependencia	Superficie
EDIFICIO EMERGENCIA, CORTA ESTANCIA	Sala de Estar 1	31,90 m ²
	Sala de estar 2	38,15 m ²
	Cuarto de instalación Agua y A.C.S.	9,10 m ²
	Dormitorio Doble N° 1	16,40 m ²
	Aseo dormitorio 1	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 2	16,90 m ²
	Aseo dormitorio 2	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 3	16,70 m ²
	Aseo dormitorio 3	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 4	15,15 m ²
	Aseo dormitorio 4	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 5	16,20 m ²
	Aseo dormitorio 5	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 6	17,10 m ²
	Aseo dormitorio 6	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 7	18,00 m ²
	Aseo dormitorio 7	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 8	18,60 m ²
	Aseo dormitorio 8	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 9	18,85 m ²
	Aseo dormitorio 9	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 10	18,45 m ²
	Aseo dormitorio 10	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 11	17,85 m ²
	Aseo dormitorio 11	4,25 m ²
	Dormitorio Doble N° 12	17,25 m ²
	Aseo dormitorio 12	4,25 m ²
Dormitorio Doble N° 13	21,95 m ²	
Aseo dormitorio 13	4,85 m ²	
Dormitorio Doble N° 14	22,60 m ²	
Aseo dormitorio 14	4,85 m ²	
	Circulación y zonas comunes	153,05 m ²
TOTAL EDIFICIO DE CORTA ESTANCIA		544,90 m²

Zona	Dependencia	Superficie
EDIFICIO ZONA COMUN Y GUARDERIA	Acceso a guardería	6,20 m ²
	Sala de infantil	29,60 m ²
	Guardería	48,90 m ²
	Sala estar, persona responsable	17,00 m ²
	Dormitorio persona responsable	10,30 m ²
	Baño persona responsable	4,75 m ²
	Enfermería	10,65 m ²
	Almacén enfermería	4,45 m ²
	Lencería limpieza	4,50 m ²
	Control de acceso	8,50 m ²
	Almacén general	12,85 m ²
	Distribuidor	7,45 m ²
	C. limpieza	2,40 m ²
	Aseo general masculino	9,20 m ²
	Aseo general femenino	9,30 m ²
	Comedor	46,90 m ²
	Cocina	27,50 m ²
	Lavado vajilla	10,00 m ²
	Almacén de vajilla	4,60 m ²
	Cámara	3,65 m ²
	Almacén de productos no perecederos	9,25 m ²
	Acceso zona instalaciones	4,40 m ²
	C. Agua	4,50 m ²
	C. Basura	7,25 m ²
	C. fontanería	4,60 m ²
	Almacén	3,45 m ²
	C. Calefacción	19,75 m ²
	Acceso vestuarios	14,15 m ²
	Vestuario masculino	17,85 m ²
	Vestuario femenino	19,15 m ²
	Lavandería y planchado	30,10 m ²
	Almacén producto de limpieza	10,00 m ²
	C. Limpieza	4,35 m ²
Almacén general	18,15 m ²	
Circulación y zonas comunes	118,45 m ²	
TOTAL EDIFICIO ZONA COMUN Y GUARDERIA		576,45 m²

Zona	Dependencia	Superficie	
EDIFICIO ATENCION AMBULATORIA	Hall de acceso	34,65 m ²	
	Recepción y control	16,80 m ²	
	Despacho dirección	17,40 m ²	
	Despacho administración	19,00 m ²	
	Archivo	22,20 m ²	
	Sala de reuniones	19,40 m ²	
	Despacho psicólogo/a	14,75 m ²	
	Despacho abogado/a	14,75 m ²	
	Despacho trabajador/a social	14,75 m ²	
	Despacho educador/a	14,75 m ²	
	Archivo	19,75 m ²	
	Zona transito y espera de aseo	54,90 m ²	
	Acceso aseos	3,60 m ²	
	Aseo masculino	9,15 m ²	
	Aseo femenino	8,10 m ²	
	Salón de actos	100,70 m ²	
	Sala de exposiciones	39,00 m ²	
	Centro de documentación	122,25 m ²	
	Aula de formación/taller aula	29,25 m ²	
	Sala de conocimientos	37,45 m ²	
	Sala de investigación 1	26,75 m ²	
	Sala de investigación 2	28,70 m ²	
	Almacén	12,90 m ²	
	Acceso Aseos	7,35 m ²	
	Aseos masculinos	7,90 m ²	
	Aseos femeninos	7,75 m ²	
	Almacén	16,95 m ²	
	Circulación y zonas comunes	92,40 m ²	
	TOTAL EDIFICIO ATENCION AMBULATORIA		817,50 m²

Edificio Corta Estancia	544,70 m ²
Edificio Zona Común y Guardería	576,45 m ²
Edificio Atención Ambulatoria	817,50 m ²
Total Superficie del Edificio	1.938,65 m²

1.6.-AFORO DEL EDIFICIO:

En función de las superficies y usos futuros descritos en la tabla anterior y basándonos en la tabla 2.1 de la SI-3 del C.T.E., el aforo para el presente edificio quedará como sigue:

Uso	Dependencia	Superficie	Densidad de Ocupación (m²/persona)	Aforo (Personas)
DOCENTE	Aulas de formación	29,25 m ²	1,5 m ² /persona	20
DOCENTE	Zona de formación	37,45 m ²	5 m ² /persona	8
PUBLICA CONCURRENCIA	Salón de actos	100,70 m ²	asiento/persona	84
ADMINISTRATIVO	Dirección, despacho administrativo, Psicólogo, Abogado, Trabajadora social, Educadora, recepción, enfermería	123,15 m ²	10 m ² /persona	13
DOCENTE	Sala infantil y guardería	78,50 m ²	2 m ² /persona	40
RESIDENCIAL PUBLICO	Zona de alojamiento edificio emergencia	544,70 m ²	20 m ² /persona	28
PUBLICA CONCURRENCIA	Comedor	46,90 m ²	1,5 m ² /persona	32
OCUPACION NULA	Resto de dependencias	978,00 m ²	Ocupación Nula	0

Con lo que el aforo total de presente edificio será de **225 personas**.

***NOTA:** En realidad se dispone de 14 dormitorios dobles, con lo que el número de mueres será como máximo de 28, a los que habrá que sumar el personal laboral, por lo que el aforo real del edificio como mucho será de unas 35 personas, a excepción del salón de actos, por si se abre durante alguna actuación en el mismo al público en general.

2.- MEMORIA DE FONTANERIA, HS-4:

2.1.- REGLAMENTACIÓN:

En la redacción del presente estudio así como para la ejecución de las obras que conlleva se hace constar que se cumplimentará con la reglamentación en vigor, mencionándose a continuación algunas de las más destacadas:

- Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus Documentos Básicos.
- Reglamento de Aparatos a Presión. R.D. 1.244/1.979 de 4 de abril e instrucciones Complementarias del mismo (ITC-MIE-AP).
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, aprobado por Real Decreto 1618/1980 de 4 de julio y Orden de 16 de julio de 1981 por el que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias IT. IC. Real Decreto 2946/1982 de 1 de octubre (B.O.E. del 12/11/82), y Ordenes de 8 de abril de 1.983 (B.O.E. del 16/4/83) y Orden de 28 de Junio de 1984 (B.O.E. 2/7/84).
- NTE-IF Normas Tecnológicas del M.O.P.U.
- Normas U.N.E.

2.2.- CONDICIONES MINIMAS DEL SUMINISTRO:

El caudal instantáneo mínimo para cada aparato será:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm3/sg)	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. (dm3/sg)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de ≥ 1,4 m.	0,30	0,20
Bañera de < 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinario con grifo temporizado	0,15	-
Urinario con cisterna	0,04	-
Fregadero domestico	0,20	0,10
Fregadero no domestico	0,30	0,20
Lavavajillas domestico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora domestica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 Kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa para grifos comunes

160 kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 500 kPa.

La temperatura del A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65°C, excepto en los edificios destinados exclusivamente a viviendas, siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.3.-DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES DE SUMINISTRO DE AGUA DEL EDIFICIO:

A los efectos, de las instalaciones proyectadas, dicho Centro, estará dotado de:

EDIFICIO	RECEPTORES		Caudal Unitario Agua fría, dm3/s	Caudal Total Agua fría, dm3/s	Caudal Unitario A.C.S, dm3/s	Caudal Total A.C.S. dm3/s
CORTA ESTANCIA	Cuarto Limpieza 14 C. baños	1 Vertedero	0,20	0,20		
		1 Ducha	0,20	2,80	0,10	1,40
		1 Lavabo	0,10	1,40	0,065	0,91
		1 Inodoro	0,10	1,40		
MODULO ZONAS COMUNES Y GUARDERIA	2 Vestuarios	1 Ducha	0,20	0,40	0,10	0,20
		2 Lavabo	0,10	0,40	0,065	0,26
		2 Inodoro	0,10	0,40		
	Cuarto Basura	1 Vertedero	0,20	0,20		
	Lavandería	2 Lavadora indus.	0,40	0,80	0,20-	0,40
	Cuarto limpieza	1 Vertedero	0,20	0,20		
	Cocina	1 Lavavajillas	0,25	0,25	0,20	0,20
		3 Fregaderos	0,30	0,90	0,20	0,60
		1 Lavamanos	0,05	0,05	0,03	0,03
	Aseo masculino	2 Lavabo	0,10	0,20	0,065	0,13
		2 Inodoro	0,10	0,20		
		2 Urinarios	0,15	0,30		
	Aseo femenino	3 Lavabo	0,10	0,30	0,065	0,195
		2 Inodoro	0,10	0,20		
	Guardería	1 Lavabo	0,10	0,10	0,065	0,065
		1 Inodoro	0,10	0,10		
		1 bañera < 1,4	0,20	0,20	0,15	0,15
Desp. Enfermería	1 Lavamanos	0,05	0,05	0,03	0,03	
Vivienda Guarda	1 Ducha	0,20	0,20	0,10	0,10	
	1 Lavabo	0,10	0,10	0,065	0,065	
	1 Inodoro	0,10	0,10			
ATENCION AMBULATORIA	Aseo masculino administración	2 Lavabo	0,10	0,20		
		2 Inodoro	0,10	0,20		
	aseo femenino administración	2 Lavabo	0,10	0,20		
		2 Inodoro	0,10	0,20		
	Aseo masculino publica concurr.	1 Lavabo	0,10	0,10		
		1 Inodoro	0,10	0,10		
		3 Urinarios	0,15	0,45		
	aseo femenino publica concurr.	2 Lavabo	0,10	0,30		
		2 Inodoro	0,10	0,20		
	Aseo minusválidos	1 Lavabo	0,10	0,10		
1 Inodoro		0,10	0,10			
CONSUMO TOTAL DEL EDIFICIO (nº suministro agua fría =99 y A.C.S. = 51)				13,60		4,735

***NOTA:** Se dejara una tubería exterior por si se decide poner un huerto como actividad social para las mujeres. No se contabiliza ningún caudal por este motivo.

2.4.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS:

2.4.1.- Calidad del agua:

2.4.1.1.- El agua, debe cumplir, lo establecido en la legislación vigente consumo humano.

2.4.1.2.- Los datos aportados, por la compañía suministradora, los cuales, servirán de base para el dimensionamiento de las instalaciones son:

Presión disponible en acometida:	35,00 m.c.a.
Fluctuación de presión en acometida:	10 %
Altura máxima con respecto a la acometida:	3,00 m
Temperatura del agua fría:	15°C
Temperatura del agua caliente:	45°C
Viscosidad cinemática del agua fría:	$1,16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Viscosidad cinemática del agua caliente:	$0,61 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

2.4.1.3.- Los materiales a emplear en las instalaciones deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Para las tuberías y accesorios, deben emplearse, materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas, que excedan de los valores permitidos por el R.D. 140/2.003.

Para el presente caso, se emplearán, tuberías de Polietileno Reticulado o Polibutileno, con las siguientes características:

- a) No modificarán las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- b) Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- c) Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas
- d) No deben presentar incompatibilidades electroquímicas entre sí
- e) Deben ser resistentes a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- f) Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano.
- g) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas y químicas, no deben disminuir la vida útil de la instalación.

2.4.2.- Protección contra retornos:

Se dispondrán, sistemas de antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo, en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario.

- a) Después de los contadores.
- b) En la base de los ascendentes.
- c) Antes del equipo de tratamiento de agua.
- d) En los tubos de alimentación no destinados al uso domestico.
- e) Ante de los aparatos de refrigeración y climatización.

Para las mencionadas instalaciones, por tratarse de un edificio que no se dispone de equipos de tratamiento de agua, se utilizarán las siguientes protecciones contra retorno.

- Después del contador.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua, provenientes de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada del agua, se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Siempre que se instalen antirretornos, deberán ir combinados con grifos de vaciado, de tal forma, que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.4.3.- Mantenimiento:

La instalación de las tuberías discurrirá sobre falso techo, de forma que sean perfectamente accesibles para su mantenimiento, quedando perfectamente reflejados en los planos definitivos de obra para su mejor mantenimiento.

2.5.- AHORRO DE AGUA:

En las redes de A.C.S. debe disponerse de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor de 15 m. en el presente caso existen puntos que se encuentra a más de 15 m. por lo que será precisa la red de retorno.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

2.6.- DISEÑO:

Las instalaciones de suministro de agua, estarán compuestas por acometida, instalación general e instalaciones particulares independientes para cada uno de los suministros.

2.6.1.- Esquema general de la instalación:

Se adjuntan, en planos esquemas general para la presente instalación de suministro de agua.

2.6.2.- Elementos que componen la instalación:

2.6.2.1.- Red de Agua Fría:

Se tomara el agua para la presente instalación de la red municipal que discurre por el acerado, frente a la parcela.

En vallado de la parcela se colocara un armario o arqueta del contador general, donde irán llaves de corte y filtro, antes del contador y después del contador irá un grifo de comprobación, una válvula antiretorno y una válvula de asiento de paso inclinado.

2.6.2.1.1.- Instalaciones particulares:

Estarán compuestas, por los siguientes elementos:

- a) Tubería de alimentación general hasta el edificio.
- b) Derivaciones particulares, a trazar por zonas comunes, sobre falso techo, con derivación a cada uno de los cuartos húmedos, con llaves de corte para el agua fría.
- c) Ramales de enlace
- d) Puntos de consumo, cada uno con llaves de corte individual para agua fría y agua caliente para aquellos que lo precisen.

2.6.2.1.2.- Sistema de reducción de presión:

Si se comprueba la posibilidad de incrementos significativos en la presión de la red, deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio de los puntos de utilización de 500 KPa.

2.6.2.2.- Red de Agua Caliente:

Se realizara de forma similar a la descrita para el agua fría.

2.7.- PROTECCIÓN CONTRA RETORNO:

2.7.1.- Condiciones Generales de la instalación de suministro:

Todos los aparatos y dispositivos de la instalación, así como, su modo de instalación, deben ser tales que se impida la instrucción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua de salida de ella.

La instalación no puede conectarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones, entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como, las de aprovechamiento de aguas que no sean procedentes de la red de distribución pública.

Las instalaciones que dispongan de sistema de tratamiento de agua, deben estar provistas de un dispositivo, para impedir el retorno. Éste dispositivo, debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

2.7.2.- Punto de consumo de alimentación directa:

En todo aparato de alimentación directa, el nivel inferior de llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

2.7.3.- Separación con respecto a otras instalaciones:

Con respecto a las tuberías de A.C.S. (si la hubiera) deberán tener una distancia mínima de 4 cms y siempre las tuberías de agua fría por debajo de las de agua caliente.

Así mismo las tuberías de agua deberán ir siempre por debajo de las eléctricas o de telecomunicaciones y con una separación mínima de 30 cms.

Con respecto a las instalaciones de gas se mantendrá una distancia mínima de 3 cms.

2.7.4.- Señalizaciones:

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Cuando existan tuberías para suministro de agua no potable, deberán estar perfectamente identificadas de forma que puedan ser perfectamente identificadas.

2.8.- DIMENSIONADO:

Teniendo en cuenta los consumos máximos obtenidos en el punto 2.3, de la presente memoria, que se resumen en la tabla siguiente.

RECEPTORES	Caudal Total Agua fría, dm ³ /s	Caudal Total A.C.S. dm ³ /s
CONSUMO TOTAL DEL EDIFICIO (nº suministro agua fría =99 y A.C.S. = 51)	13,60	4,735

Tendremos el dimensionado de las acometidas en agua fría y caliente de la siguiente forma:

AGUA FRIA:

-Con un caudal instantáneo total de de 13,60 l/s y 99 aparatos, tendremos

$$K = \sqrt{\frac{1}{n-1}} + a(0,035 + 0,035 \lg(\lg n))$$

$$Q_{m\acute{a}x} = k \cdot \sum Q$$

Donde: k = Coeficiente de simultaneidad.
 α = Coeficiente adimensional (2 en el presente caso)
n = Número de aparatos instalados. (99 para el agua fría)
 $Q_{m\acute{a}x}$ = Caudal máximo previsible (l/s).
 $\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Por lo que $\rightarrow K = \sqrt{\frac{1}{99-1}} + 2(0,035 + 0,035 \lg(\lg 99)) = 0,101 + 0,091 = 0,192$

$$Q_{m\acute{a}x} = k \cdot \sum Q = 0,192 \times 13,60 = 2,611 \text{ l/s instantáneo}$$

Con este caudal precisaremos una tubería general con el siguiente \varnothing

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde: Q = Caudal máximo previsible (l/s).

V = Velocidad de hipótesis (m/s).
D = Diámetro interior (mm²)

Tomando para V el valor máximo permitido de 2 m/sg. Tendremos:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4.000 * 2,611}{3,1416 * 2}} = 40,77 \text{ mm}^2$$

Con estos datos obtenidos utilizaremos una tubería de 63 mm² en polibutileno.

AGUA CALIENTE:

-Con un caudal instantáneo total de de 4,735 l/s y 51 aparatos, tendremos

$$K = \sqrt{\frac{1}{n-1}} + a(0,035 + 0,035 \lg(\lg n))$$

$$Q_{\text{máx}} = k \cdot \sum Q$$

Donde: k = Coeficiente de simultaneidad.
α = 2
n = Número de aparatos instalados.
Q_{max} = Caudal máximo previsible (l/s).
ΣQ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

$$\text{Para 50 aparatos} \rightarrow K = \sqrt{\frac{1}{51-1}} + 2(0,035 + 0,035 \lg(\lg 51)) = 0,141 + 0,086 = 0,227$$

$$Q_{\text{máx}} = k \cdot \sum Q = 0,227 \times 4,735 = 1,077 \text{ l/s instantáneo}$$

Con este caudal precisaremos una tubería general con el siguiente ø

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde: Q = Caudal máximo previsible (l/s).
V = Velocidad de hipótesis (m/s).
D = Diámetro interior (mm²)

Tomando para V el valor máximo permitido de 2 m/sg. Tendremos:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4.000 * 1,077}{3,1416 * 2}} = 26,18 \text{ mm}^2$$

Con estos datos obtenidos utilizaremos una tubería de 40 mm² en polibutileno.

2.8.1.- Dimensionamiento de las redes interiores de agua:

Para el cálculo del dimensionamiento de las redes interiores del local se tomará el ramal más desfavorable, que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a la altura geométrica.

La velocidad aconsejada para cada tramo vendrá en función del material empleado para las tuberías y estará comprendida entre los tramos siguientes:

- Para tuberías metálicas: Entre 0,5 y 2 m/s, (a efectos de cálculo, tomaremos 1,5 m/s)
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas: Entre 0,5 y 3,5 m/s (tomaremos 2,5 m/s)

Con estas premisas y tomando el caudal de cada tramo y el coeficiente de simultaneidad apropiado para el tramo y aplicando las formulas que se describen a continuación obtendremos el dimensionamiento de cada tramo, que se refleja en las tablas que se adjuntan.

CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE EN CADA TRAMO:

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$K = \sqrt{\frac{1}{n-1}} + a(0,035 + 0,035 \lg(\lg n))$$

$$Q_{\max} = k \cdot \sum Q$$

Donde: k_v = Coeficiente de simultaneidad.
 $\alpha = 2$ (por tipo de suministro)
 N = Número de aparatos instalados.
 Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
 $\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

DIAMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados, nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD:

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 3,5 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde: Q = Caudal máximo previsible (l/s).
 V = Velocidad de hipótesis (m/s). para el presente edificio tomaremos una velocidad media de 2,5 m/s
 D = Diámetro interior (mm²)

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL:

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot I}} \right)$$

Donde: V = Velocidad del Agua, en m/s.
D = Diámetro interior de la tubería, en m.
I = Pérdida de carga lineal, en m/m.
k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.
ν = Viscosidad cinemática del fluido, en m²/s.
g = Aceleración de la Gravedad, en m²/s.

CÁLCULO SEGÚN NORMAS BÁSICAS:

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada de las Normas Básicas, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

VELOCIDAD:

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde: V = Velocidad de circulación del agua (m/s).
Q = Caudal máximo previsible (l/s).
D = Diámetro interior del tubo elegido (mm²).

PÉRDIDAS DE CARGA:

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga, que se produce en el tramo, vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde: J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
J_U = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m.
L = Longitud del tramo, en metros.
L_{eq} = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
ΔH = Diferencia de cotas, en metros.

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior).
 Para cada tipo de accesorio, consideramos:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Cruz.....	50

Todas estas formulas por tramos, aplicados al trazado del suministro normal del edificio objeto del presente proyecto, y tomando como velocidad base 1 m/s, da como resultado la siguiente tabla para el **agua fría y el agua caliente**:

Tendremos en cuenta que se emplearan tuberías de polibutileno.

-TABLA PARA LA DISTRIBUCION DEL AGUA FRIA:

TRAMO	Q _{ins.}	Q _{max.}	Ø	Dn	Long.	Lequiv.	ΔH	Veloc.	Junitaria	JTramo	Jacumulada
1 Dormitorio (3)	0,40	0,30	12,37	22	3,00	3,60	0	0,79	50	180	9.553
2 Dormitorios (6)	0,80	0,41	14,46	22	4,50	5,40	0	1,08	100	540	9.373
3 Dormitorios (9)	1,20	0,51	16,13	25	1,00	1,20	0	1,04	60	72	8.833
4 Dormitorios y central ACS (63)	6,21	1,33	26,04	40	3,40	4,08	0	1,06	22	90	8.761
5 dormitorios + Central ACS (65)	6,81	1,45	27,19	40	5,00	6,00	0	1,15	30	180	8.671
6 Dormitorios + central ACS (68)	7,21	1,51	27,75	40	3,50	4,20	0	1,20	42	176	8.491
Todo el edificio de corta instancia (94)	10,41	2,02	32,10	50	24,00	28,80	0	1,03	22	634	8.315
Corta instancia + lavandería (96)	11,61	2,25	33,87	50	2,00	2,40	0	1,15	28	67	7.681
C. instancia+lavandería+vestu. fem. (101)	12,81	2,45	35,35	50	12,80	15,36	0	1,25	34	522	7.614
anterior + limpieza (102)	13,01	2,48	35,56	50	4,70	5,64	0	1,26	36	203	7.092
anterior + vestu. masc. (107)	13,61	2,57	36,20	50	3,80	4,56		1,31	40	182	6.889
Todo (150)	18,335	3,23	40,59	63	94,00	112,8	4	1,34	24	2.707	6.707
Aseo masculino atención ambulatoria (5)	0,65	0,36	13,55	22	2,00	2,40	0	0,95	70	168	15.726
Aseo mas. Y fem. at. Ambulatoria (9)	1,05	0,44	14,97	22	8,00	9,60	0	1,16	100	960	15.558
Aseo mas. +fem+mihusv. A. ambul. (11)	1,25	0,48	15,64	22	28,00	33,60	0	1,26	125	4.200	14.598
Todo el Edificio Atención ambulatoria (19)	2,05	0,64	18,06	25	24,00	28,80	0	1,30	64	1.843	10.398
Ed. At. ambulatoria + ENFE + a. resp. Y limpieza	2,70	0,88	21,18	32	2,40	2,88	0	1,09	38	109	8.555
Ed. At. ambulatoria + ENFE + a. resp. Y limpieza + guardería	3,10	0,98	22,35	32	15,00	18,00	0	1,22	50	900	8.446
Ed. At. ambulatoria + ENFE + a. resp. Y limpieza + guard. + aseos	4,30	1,25	25,25	40	18,50	22,20	0	0,99	28	622	7.546
Ed. At. ambulatoria + ENFE + a. resp. Y limpieza + guard. + aseos + cocina	5,20	1,48	27,47	40	4,30	5,16	0	1,18	42	217	6.924

-TABLA PARA LA DISTRIBUCION DEL A.C.S.

TRAMO	Q _{ins.}	Q _{max.}	Ø	Dn	Long.	Lequiv.	ΔH	Veloc.	Junitaria	JTramo	Jacumulada
1 Fregadero (1)	0,20	0,20	10,10	16	2,20	2,64	0	0,99	80	211	6.053
Zona de lavado (2)	0,40	0,40	14,28	22	3,90	4,68	0	1,05	80	374	5.842
Lavado y plonge (3)	0,60	0,44	14,98	25	6,50	7,80	0	0,90	60	468	5.468
Cocina completa (5)	0,83	0,46	15,32	25	10,30	12,36	0	0,94	31	383	5.000
anterior + vest. masculino (8)	1,06	0,47	15,48	25	7,60	9,12	0	0,96	32	292	4.617
anterior +vest. femenino (11)	1,29	0,50	15,97	25	6,90	8,28	0	1,02	34	282	4.325
anterior + lavandería (13)	1,69	0,61	17,64	32	15,30	18,36	0	0,76	38	331	4.043
aseo femenino (3)	0,195	0,15	8,75	16	3,00	3,60	0	0,75	50	180	6.733
anterior + aseo masculino (5)	0,325	0,18	9,58	16	18,00	21,60	0	0,89	58	1.253	6.553
anterior + guardería (7)	0,54	0,26	11,52	22	7,80	9,36	0	0,68	30	281	5.300
anterior + baño personal (9)	0,705	0,311	12,59	22	4,00	4,80	0	0,82	44	211	5.019
anterior + enfermería (10)	0,708	0,311	12,59	22	20,00	24,00	0	0,82	44	1.056	4.808
Todo edificio. Común (23)	2,40	0,681	18,64	40	3,30	3,96	0	0,54	10	40	3.752
edif. común + 3 dormitorios (29)	2,895	0,785	20,00	40	3,20	3,84	0	0,63	14	54	3.712
anterior + dormitorio 14 (31)	3,06	0,81	20,32	40	5,20	6,24	0	0,65	16	100	3.658
anterior + dormitorio 13 (33)	3,225	0,84	20,70	40	3,20	3,84	0	0,67	17	65	3.558
anterior + 7 dormitorios (47)	4,38	1,02	22,81	40	0,50	0,60	0	0,82	22	13	3.293
anterior + dormitorio 11 (49)	4,545	1,05	23,14	40	3,00	3,60	0	0,84	22	79	3.280
anterior + dormitorio 12 (51)	4,71	1,073	23,39	40	4,00	4,80	0	0,86	24	115	3.201
Todos eL A,C,S,	4,735	1,077	23,44	40	3,00	3,60	3	0,86	24	86	3.086

Donde:

- S = Número y tipo de suministros.
- Q_{ins} = Caudal instalado (l/s).
- Q_{max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- Ø = Diámetro obtenido de cálculo con velocidad 2 m/s
- Dn = Diámetro nominal elegido en polibutileno.
- L = Longitud (m).
- Leq = Longitud equivalente correspondiente a los accesorios (m).
- ΔH = Diferencia de cotas (m)
- V = Velocidad de circulación (m/s).
- J_{Uni} = Pérdida de carga unitaria (mm.c.a./m).
- J_{Tra} = Pérdida de carga en el tramo (mm.c.a.).
- J_{Acu} = Pérdida de carga acumulada (mm.c.a.)

La pérdida de carga total se da en el aseo masculino de atención ambulatoria, para el cual tendremos una pérdida de carga acumulada de (15,726 mm.c.d.a. => 15,726 m.c.a. (incluido el desnivel) para el agua fría. Lo que equivale a 1,57 Kg. De presión, + una estimación para el grifo comprendido entre 100 y 500 Kpa. (1,02 y 5,10 Kg) por lo que deberemos tener una presión inicial comprendida entre 2,59 Kg/cm² y 6,67 Kg/cm² De presión. → (entre 25,9 y 66,7 m.) tomaremos para el cálculo 30 m.

2.9.- DETERMINACION DE LA BOMBA:

Calcularemos la bomba necesaria de acuerdo con la siguiente formula

$$P = n * Q * \frac{Hm}{73,6 * r}$$

Donde:

- n = peso especifico del liquido = 1.000 Kg/m³.
- Q = caudal en m³/Segundo (3,23 l/sg → 0,00323 m³/sg)
- Hm. = la altura manométrica en m.c.d.a. (hemos tomado 30 m.c.d.a.)
- r = Rendimiento estimado de la bomba de 0,75

$$P = 1000 * 0,00323 * \frac{30,0}{73,6 * 0,75} = 1,76$$

Tomaremos una bomba que nos dé un caudal de 11,63 m³/h con una altura manométrica de 30 m.c.d.a. escogiéndose para ello un grupo de presión con velocidad variable mod. AP-HI-B/15-2 de Ebara, con un depósito de 20 litros 10 bares y colector para aspiración. Nos proporciona 12 m³/h para una altura manométrica de 36 m.c.d.a.

2.10.- CALCULO DEL DEPÓSITO AUXILIAR DEL GRUPO DE PRESION:

De acuerdo con el punto 4.5.2.1 del HS4, el volumen del depósito se calculara en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q * t * 60$$

- Donde:
- V= el volumen del depósito en litros
 - Q= caudal máximo simultaneo en l/sg. (para el presente caso 3,23 l/sg)
 - t = tiempo estimado (de 15 a 20 minutos)

Transportando estos datos a la formula tendremos unas necesidades del depósito entre 2.907 y 3.876 litros,

Con estos datos hemos optado por un depósito de 3.000 litros.

2.11.- ELECCION DE LAS TUBERIAS:

Con estos datos y los datos proporcionados para la acometida a aparatos de la tabla 4.2 de la HS4 que se adjunta, tendremos definida las secciones de las tuberías interiores

Tabla 4.2 de la HS4

Tipo de aparato	Ø Nominal para tubos de CU. o plástico (mm)	Ø proyectado en plástico
Lavamanos	12	
Lavabo	12	16
Ducha	12	16
Bañera de ≥ 1,4 m.	20	
Bañera de < 1,40 m	20	
Bidé	12	16
Inodoro con cisterna	12	16
Inodoro con fluxor	25-40	
Urinario c/grifo temporizado	12	16
Urinario con cisterna	12	
Fregadero domestico	12	16
Fregadero no domestico	20	20
Lavavajillas domestico	12	
Lavavajillas industrial	20	20
Lavadero	12	
Lavadora domestica	20	
Lavadora industrial (8 Kg)	25	25
Grifo aislado	12	16
Grifo garaje	12	
Vertedero	20	

***NOTA:** La sección mínima de tubería para la presente instalación es de 16 mm.

Tabla de equivalencia entre tuberías de cobre y tuberías de polibutileno

Ø interior en mm. de tubería de CU	Ø equivalente, tubería polibutileno
10-12	15
13-15	16
16-18	22
20-22	25
26-28	32
33-35	40
40-42	50
51,6-54	63
64	75
76	90
108	110

3.- HE-4: ANEXO CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: (Exigencia Básica HE-4: Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria)

3.1.- AMBITO DE APLICACION:

Dado, que se trata, de un edificio nuevo con consumo de A.C.S., **SI** es de aplicación, dicha exigencia básica HE-4.

3.2.- CONTRIBUCION SOLAR MINIMA:

Situado en la población de Badajoz, de acuerdo con la figura 3.1 de la sección HE-4 estamos dentro de la **zona climática V**

3.- Datos para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones

Datos Geográficos:

Provincia:	Badajoz
Latitud:	38,53
Altitud (m):	186
Humedad relativa media (%):	47,00
Velocidad media del viento (Km/h):	7,00
Temperatura mínima histórica:	-6 °C
Temperatura máxima de verano	38 °C
Temperatura mínima de invierno	-1 °C
Variación diurna	17 °C
Grados día de temperatura base 15/15 (UNE 24046)	749 (Nov./marzo)
Grados día de temperatura base 15/15 (UNE 24046)	767 (todo el año)

Meses	T. media ambiente (°C)	T. media agua red (°C)	Rad. Horiz. (KJ/m2/día)	Rad. Inclín. (KJ/m2/día)
Enero	11,00	6,0	6.656	9.318
Febrero	12,00	7,0	9504	12.260
Marzo	15,00	9,0	13.150	15.123
Abril	17,00	11,0	17.588	17.764
Mayo	20,00	12,0	21.266	19.352
Junio	25,00	13,0	23.320	20.522
Julio	28,00	14,0	23.906	21.994
Agosto	28,00	13,0	21.142	21.776
Septiembre	25,00	12,0	16.496	19.795
Octubre	20,00	11,0	11.638	16.177
Noviembre	15,00	9,0	7.872	11.965
Diciembre	10,00	6,0	5.568	8.352
ANUAL	18,8	10,3	14.842	16.200

Usos de la instalación: A.C.S. para residencias temporales en casa de la mujer que asimilaremos a residencias de ancianos o estudiantes a efectos del cálculo del A.C.S.

Datos relativos a las necesidades energéticas:

Número de camas: 25
 Consumo medio por cama (l/día a 60°C): 41

Se estima que la demanda será del 90 % y esta se mantiene constante para todos los meses del año.

CALCULO DE LA DEMANDA			
Nº de edificios	Nº de camas	Litros A.C.S./Día a 60°C por cama	Demanda máxima en litros/día
1	25	41	1 x 25 x 41 = 1.025

Temperatura de utilización (° C): 40
 Porcentaje de ocupación: Todos el año (90 %)
 Ahorro energético: 70
 Inclinación adoptada colectores (° C): 45
 Azimut(° C): 0

Con los datos enunciados se adjunta la tabla siguiente donde se muestra el consumo total en litros por mes:

Demanda en litros/mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Demanda de A.C.S. (litros/mes)	28.598	25.830	28.598	27.675	28598	27.675	28.598	28.598	27.675	28.598	27.675	28.598
Temperatura media agua red (°C)	9	10	11	13	15	18	20	20	18	15	12	9

Se considera una temperatura de utilización del **Agua Caliente Sanitaria** de 60°C y una temperatura de entrada del agua fría variable según el mes y la situación geográfica

3.3.- DATOS CLIMATICOS:

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado del Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de CALSOLAR 2de SAUNIER DUVAL, los cuales proceden de la base de datos meteorológicos del IDEA o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

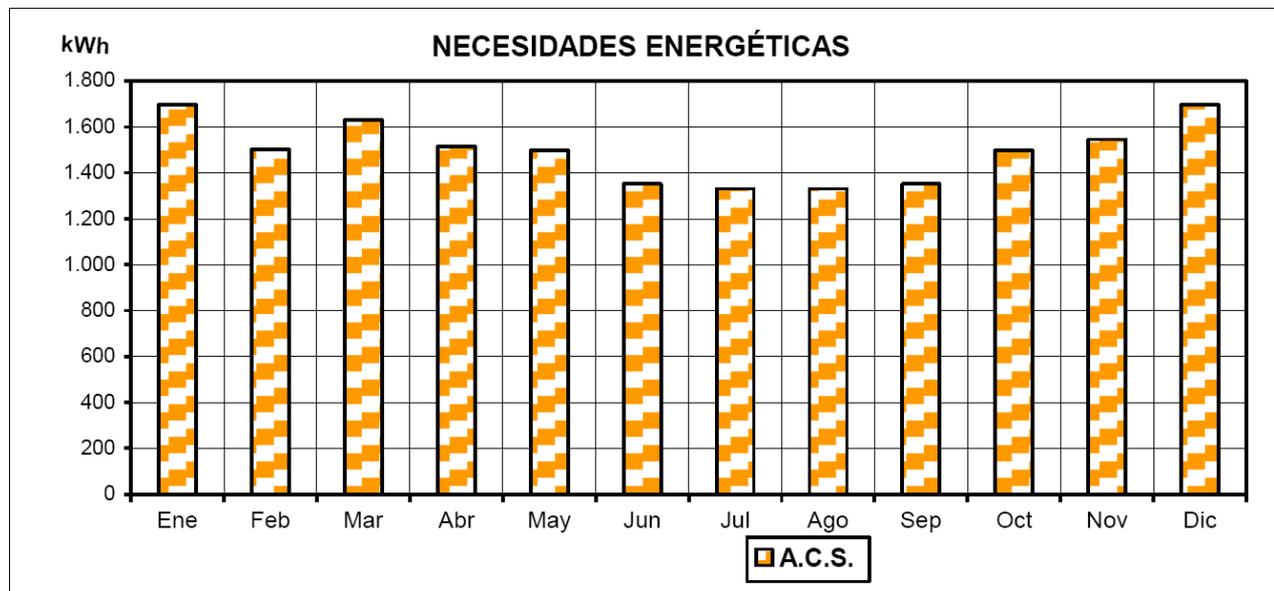
Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 30 ° con respecto a la horizontal y una desviación de 0° con respecto a la orientación sur, la temperatura ambiente media diaria y temperatura del agua de red de Badajoz.

Radiación Horizontal media diaria	4,7												KWh/m² día
Radiación en el captador media diaria	5,3												KWh/m² día
Temperatura media diurna anual	16,4												°C
Temperatura mínima histórica	-6												°C
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Radiación global horizontal (KWh/m2 día)	2,2	3,1	4,3	5,4	6,6	7,1	7,6	6,9	5,2	3,8	2,6	2,0	
Radiación en el plano de captador (KWh/m2 día)	3,9	4,5	5,1	5,3	5,7	5,7	6,3	6,4	5,9	5,2	4,4	3,6	
Temperatura ambiente media diaria (°C)	8,7	10,1	12	14,2	22,3	22,3	25,3	25	22,6	17,4	12,1	9,0	
Temperatura media del agua de red (°C)	9	10	11	12	18	18	20	20	18	15	12	9,0	

3.4.- CARGA DE CONSUMO.

Este cálculo se realiza a partir de los datos generales de partida, mediante el Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de Saunier Duval Calsolar 2, quedando reflejadas en las tablas y gráficas siguientes, las necesidades energéticas mensuales de **Agua Caliente Sanitaria**:

ANÁLISIS DETALLADO POR MESES													
Datos de energía (KWh)	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Demanda mensual de energía (ACS)	1696,3	1502,1	1629,8	1512,8	1496,7	1351,9	1330,4	1330,4	1351,9	1496,7	1545,0	1696,3	17940,3



3.5.- SUPERFICIE DE CAPTADORES:

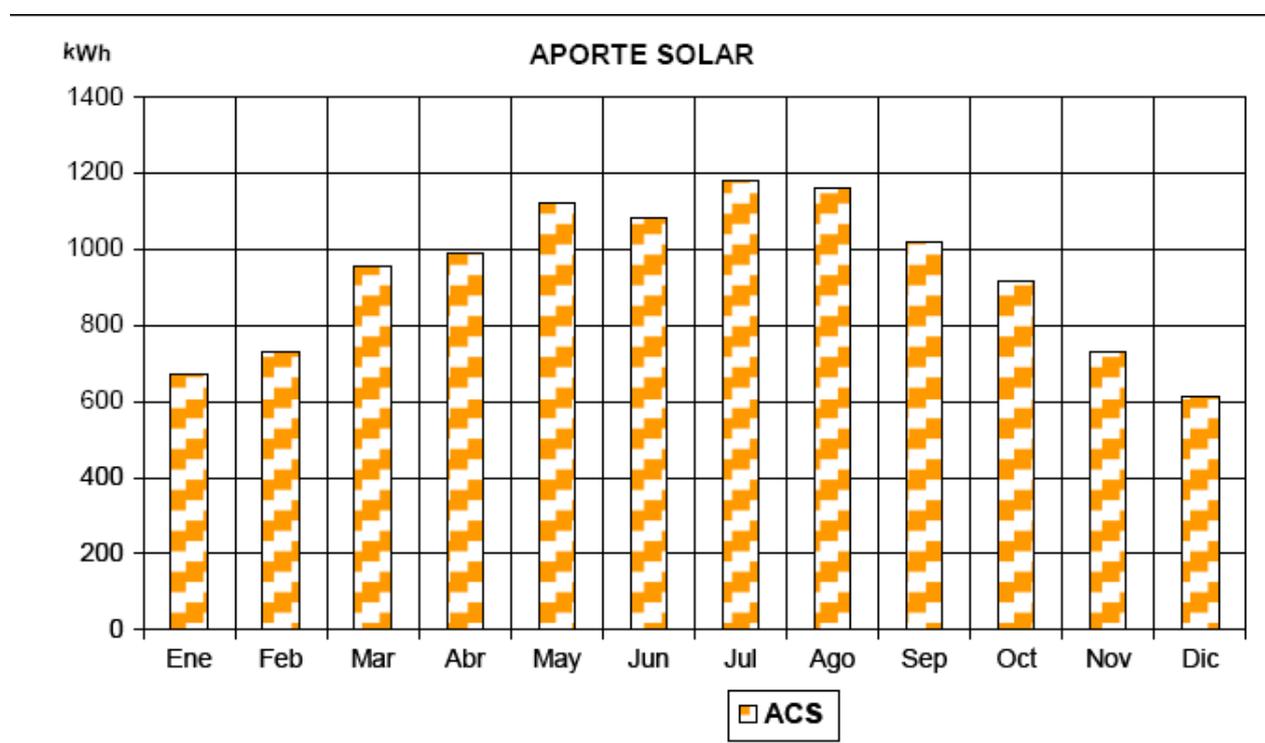
Según el CTE debe cumplirse la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda de consumo, y en no más de tres meses el 100%. La superficie de captación debe dimensionarse para satisfacer en lo posible la demanda energética anual. El número de captadores se ajusta de forma que se consiga una configuración regular, homogénea y equilibrada del campo de captadores, lo más cercana posible al número obtenido en el dimensionado, siempre y cuando haya espacio disponible suficiente. En este caso y de acuerdo con estos criterios resulta una superficie de captación de **11,76 m²**, constituida por **5 captadores** planos de 2,35 m² de superficie útil cada uno.

Para **Agua Caliente Sanitaria** se fijará un volumen de acumulación solar para hacer frente a la demanda diaria de **1.500 litros**.

Se ha considerado que la ocupación Centro es del 90% y homogénea a lo largo del año.

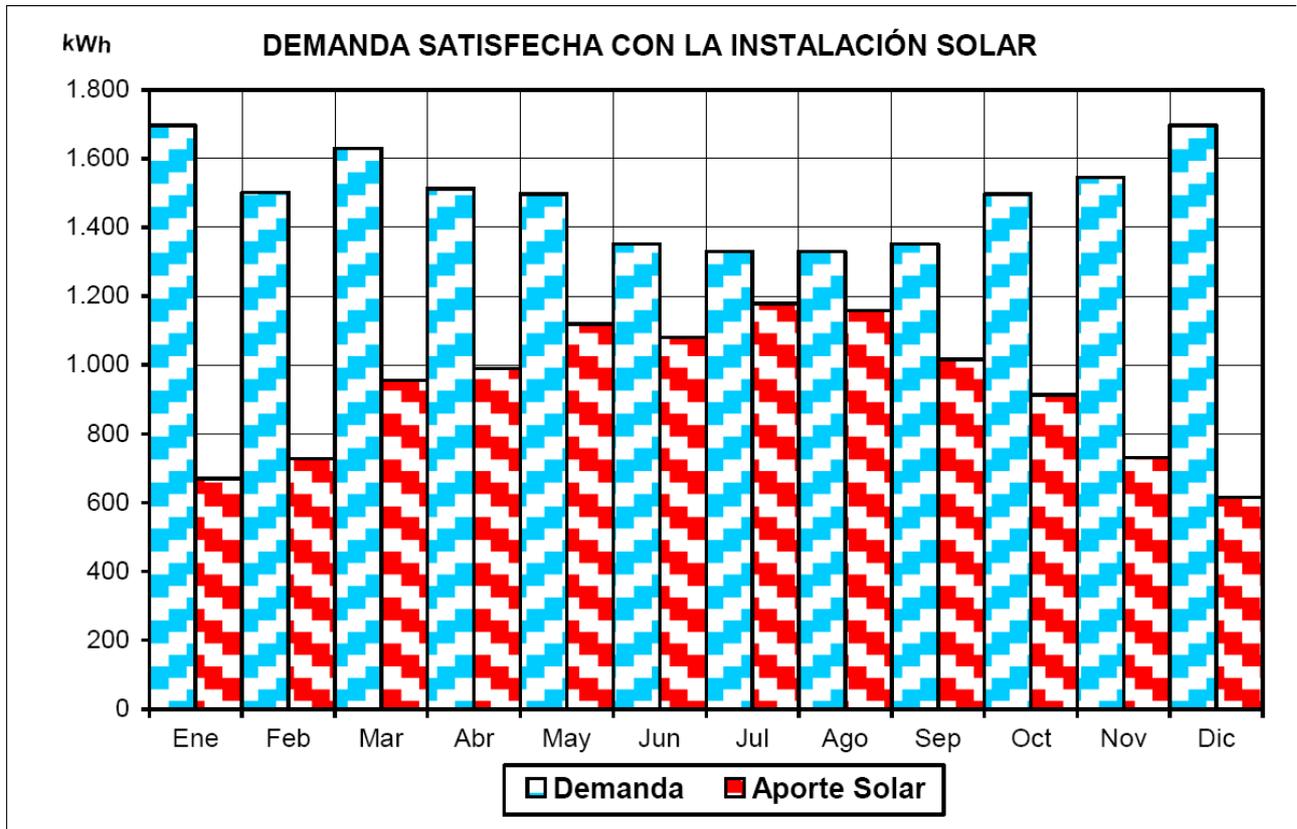
A partir de la carga de consumo, se obtienen los aportes solares mensuales de **Agua Caliente Sanitaria**. Estos datos quedan reflejados en las tablas y gráficas siguientes:

ANÁLISIS DETALLADO POR MESES													
Datos de energía (KWh)	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Aporte solar mensual (ACS)	669,3	727,7	955,4	989,5	1.119,1	1.080,9	1.178,5	1.158,1	1.016,1	914,5	730,3	614,4	11.153,80



Los resultados mensuales del total de la instalación solar proyectada son:

ANÁLISIS DETALLADO POR MESES													
Datos de energía en KWh	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Demanda mensual de energía (A.C.S.)	1696,3	1502,1	1629,8	1512,8	1496,7	1351,9	1330,4	1330,4	1351,9	1496,7	1545,0	1696,3	17940,3
Aporte solar mensual A.C.S.	669,3	727,7	955,4	989,5	1.119,1	1.080,9	1.178,5	1.158,1	1.016,1	914,5	730,3	614,4	11.153,80
Fracción solar media A.C.S. en %	39,5%	48,4%	58,6%	65,4%	74,8%	80,0%	88,6%	87,0%	75,2%	61,1%	47,3%	36,2%	62,2%
Rendimiento de la instalación	49,1 %												



La demanda de energía de ACS se satisface de la siguiente manera:

-Instalación solar: Demanda necesaria desde la temperatura del agua de red hasta la temperatura que pueda proporcionar nuestra instalación solar necesaria para cada una de las aplicaciones.

-Instalación convencional: Desde la temperatura proporcionada por la instalación solar hasta la temperatura de uso del agua (45-60 °C para ACS).

Los resultados anuales de la evaluación de la instalación solar proyectada de acuerdo con el método de cálculo utilizado son:

DATOS TOTALES ANUALES	
Método de cálculo utilizado:	<i>Programa de Cálculo de SAUNIER DUVAL</i>
Demanda anual	17.940,3 KW/h
Aporte solar anual	11.153,8 KW/h → 948,38 KWh/m ²
Fracción solar	62,20 %
Superficie de captación	11,76 m ²
Volumen de acumulación	1.500 litros
Rendimiento de la instalación	49,1 %

Según el apartado 2.2.5 del Documento Básico HE de Ahorro de Energía del CTE se debe cumplir que la relación V/A , siendo V el volumen de acumulación de ACS y A, el área de captación, se encuentre entre 50 y 180. En este caso esta relación es de 127,55, cumpliéndose esta condición.

3.6.- FLUIDO DE TRABAJO.

En el circuito primario se prevé la utilización de una mezcla anticongelante compuesta por 1,2-propileno glicol, agua e inhibidores de la corrosión.

La protección antihielo de la mezcla (propileno glicol al 45%), es de hasta -28 °C, superior a la temperatura mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución es 1,032–1,035 g/cm³ a 20 °C.

Según el RITE en su ITE 10.1.4, en zonas con riesgo de heladas se utilizará agua desmineralizada con anticongelantes e inhibidores de la corrosión no tóxicos. En principio y aunque no se conocen los datos del agua de red del municipio, se considerará que este agua es válida para utilizarla con el monoetilenglicol como fluido de trabajo.

A fin de garantizar siempre la misma concentración de anticongelante en el circuito primario, se puede instalar un sistema de rellenado automático, formado por un depósito plástico, con mezcla de agua y anticongelante; una electroválvula y una bomba, comandadas ambas por una sonda de presión en el circuito primario.

Cuando no haga falta rellenarlo con anticongelante se podrá instalar una válvula de llenado tarada a la presión del circuito de forma que, cuando esta presión disminuya por alguna razón, se produzca el llenado automático del circuito hasta la presión de trabajo.

3.7.- SISTEMA DE CAPTACIÓN.

El sistema de captación de la instalación estará constituido por 5 captadores planos homologados marca SAUNIER DUVAL modelo SRV 2.3, de 2,35 metros cuadrados de superficie útil de captación cada uno con las siguientes características:

-**Dimensiones:** 2033 x 1233 x 80 mm.

-**Superficies:** superficie de apertura 2,35 m². Peso 38 kg. Contenido de fluido 1,85 litros. Presión de trabajo 6,0 bar.

-**Material:** Absorbedor de aluminio (soldadura por ultrasonidos). Tratamiento selectivo SUNSELECT, espesor de la placa absorbente 0,2 mm., marco de aluminio resistente ambientes marinos con aislamiento de lana de roca resistente a la temperatura de estancamiento (aplicación solar), conjunto sellado mediante junta de estanqueidad de EPDM. Vidrio solar de seguridad de 4 mm.

-**Rendimiento:** Ensayo según EN-12975-1 y -2 (CENER), η_0 (área de apertura) 0,729, coeficientes de pérdidas: K1 2,804 (W/m²K), K2 0,055 (W/m²K²)

-**Diámetro conexiones:** 22 mm

Los captadores solares quedarán orientados al Sur, dispuestos sobre el tejado con una inclinación de 30° respecto a la horizontal. Se configurará 1 batería de 5 captadores. Se prevén válvulas de corte a la entrada y a la salida, así como purgador y válvulas de seguridad y vaciado.

La estructura soporte de los captadores estará constituida por perfiles de aluminio.

3.8.- SISTEMA DE ACUMULACIÓN.

El sistema de acumulación solar de **Agua Caliente Sanitaria** estará constituido 1 interacumulador de 1.500 litros marca SAUNIER DUVAL modelos BDLES 1500, siendo de suelo vertical monovalente con cuba de acero vitrificado, aislamiento de 50 mm de poliuretano de alta densidad libre CFC, protección contra la corrosión mediante protección catódica.

3.9.- SISTEMA DE INTERCAMBIO.

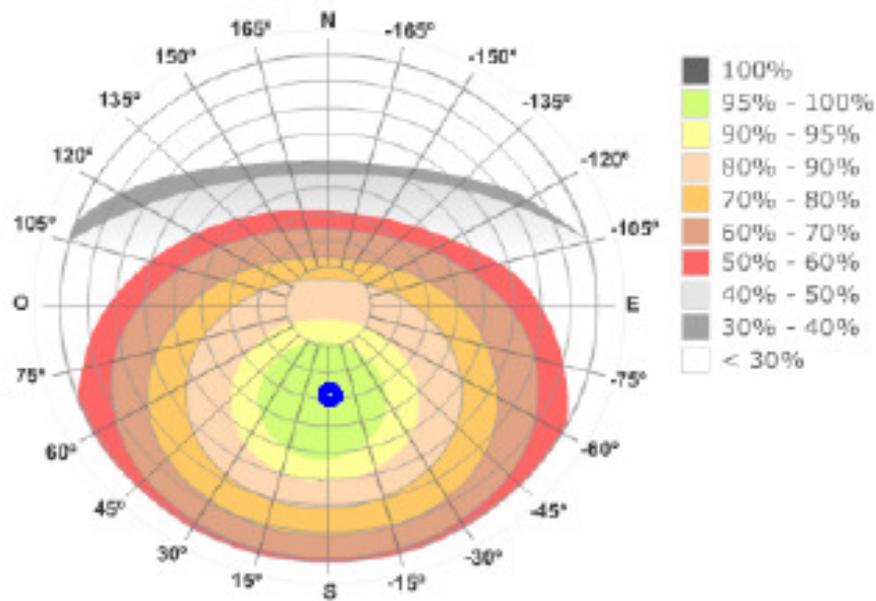
El aporte solar de **Agua Caliente Sanitaria** se realizará a través del serpentín situado en el interior del depósito interacumulador de 3,3 m².

3.10.- PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

3.10.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

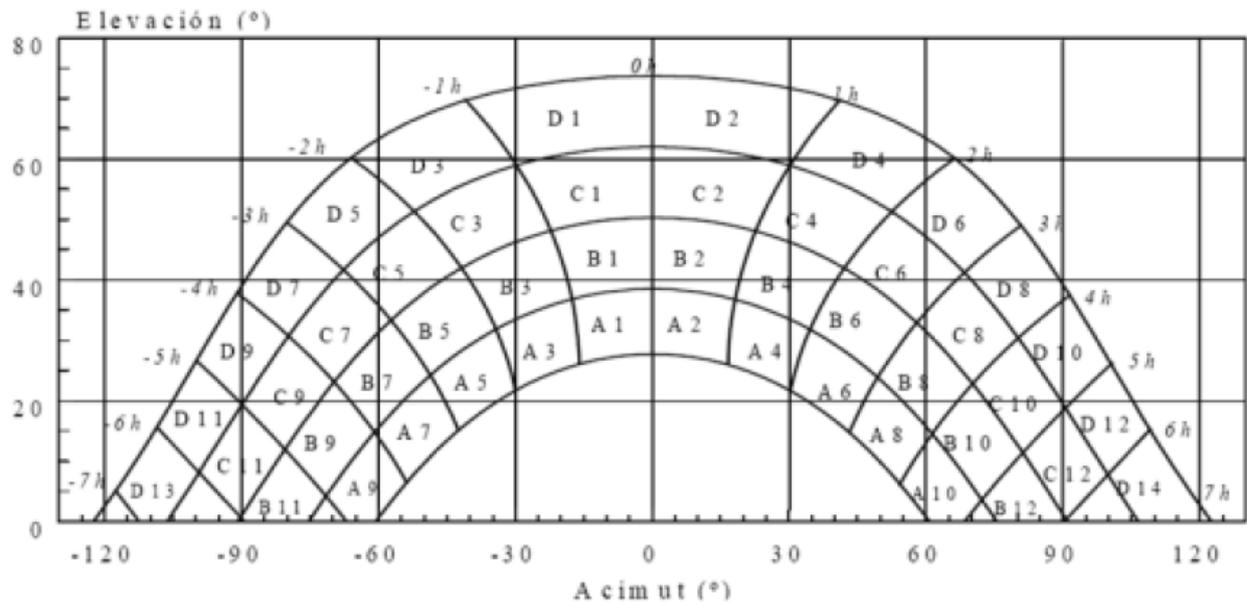
La inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 30^\circ$. El azimut de los colectores es $\alpha = 0^\circ$.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 0,11%.



3.10.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %

3.10.3 PÉRDIDAS TOTALES

	SOMBRAS	ORIENTACION E INCLINACION	TOTAL
LIMITE MAXIMO	10 %	10%	15 %
CALCULADAS	0%	0,11 %	0,11 %

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.3 del apartado 2.2.3 del CTE.

3.11.- SISTEMA HIDRÁULICO.

La interconexión de todos los sistemas citados se realizará con el correspondiente circuito hidráulico constituido por el trazado de tuberías, con recubrimiento aislante para todos los circuitos, bombas de circulación, vaso de expansión, sistemas de seguridad, llenado, purga, valvulería y accesorios.

CIRCUITO PRIMARIO:

El trazado de tuberías del circuito primario va desde el intercambiador situado en la sala de máquinas de la instalación solar hasta el campo de captadores. El trazado de las tuberías será con retorno invertido.

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 40 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, lo que significa un caudal total de **471 litros/hora.** (0,1308 l/seg.)

Las tuberías del circuito primario, cuyo trazado se realizará con retorno invertido, serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40mm de espesor. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (armaflex) de 30 mm.

Las bombas de primario serán dobles y se instalarán en la parte fría del circuito primario para protegerlas de posibles sobrecalentamientos, enviando el fluido del circuito desde el sistema de intercambio hasta el campo de captadores, una vez que se ha cedido la energía captada al circuito secundario.

La bomba del circuito primario será de doble cuerpo y de las siguientes características:

- Caudal..... 471 litros/hora.
- Presión..... 5 mca.

En el circuito primario se prevé la instalación de 1 vaso de expansión cerrado de las siguientes características:

- Capacidad..... 35 Litros.
- Presión mínima..... 1,5 kg/cm².
- Presión máxima..... 6,0 kg/cm²

3.12.- SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL.

Como sistema de energía convencional se prevé la utilización de una caldera de condensación marca SAUNIER DUVAL modelo THEMA CONDENS AS 25, para complementar la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo.

La conexión hidráulica se realizará de tal forma que el agua solar sea calentada y/o almacenada en el acumulador solar presente en la Fábrica, pasando posteriormente a otro interacumulador de 500 litros marca SAUNIER DUVAL modelo FE 500S, donde posteriormente el sistema de energía convencional incrementará la temperatura del agua caliente sanitaria hasta la de uso cuando sea necesario.

3.13.- SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL.

El funcionamiento de la instalación vendrá controlado por la centralita de control que comparará las sondas de temperatura y actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La centralita comandará la instalación mediante un **control diferencial** que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura entre la salida del campo de captadores y la sonda de menor temperatura (interacumulador solar de ACS,) sea superior a 5°C.

Hay que asegurarse que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito estén afectadas por el calentamiento. Para ello la ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7°C y paradas con diferencias de temperatura menores de 2°C. El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

El cuadro eléctrico dispondrá de selectores para controlar el funcionamiento de las bombas con conmutación automática y manual de parada y marcha. Se colocarán elementos de señalización para visualizar el estado de funcionamiento de las bombas y protecciones eléctricas (interruptores magnetotérmicos y diferenciales) adecuadas a cada elemento de la instalación.

4.-INSTALACION DE CLIMATIZACION-CALEFACCIÓN Y VENTILACION:

4.1.- DETERMINACION DEL HORARIO DE FUNCIONAMIENTO:

El presente edificio, como ya se ha mencionado se destinará a **Edificio de Corta Estancia, Edificio Común y Atención Ambulatoria**, siendo el horario estimado de funcionamiento, el normal para un uso residencial.

4.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA PROYECTADO:

4.2.1.- SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDO Y DESCRIPCION DE LAS MAQUINA:

Para el Edificio de Corta Estancia, se ha optado por un sistema VRF Inverter, dotado de una unidad exterior, con 16 máquinas de conductos. Dicho sistema, permite en todo momento el ajuste de la capacidad de refrigeración/calefacción de la unidad exterior en función de la suma de las demandas de las unidades interiores conectadas, manteniéndose proporcional a dicha capacidad, el consumo eléctrico, lo que redundará en una mejora de la eficacia energética del centro.

Para el Edificio Común y Guardería, así como, para el Edificio de Atención Ambulatoria, se ha optado por un sistema VRF Inverter, dotado de una unidad exterior, con 20 máquinas de conductos. Dicho sistema, permite en todo momento el ajuste de la capacidad de refrigeración/calefacción de la unidad exterior en función de la suma de las demandas de las unidades interiores conectadas, manteniéndose proporcional a dicha capacidad, el consumo eléctrico, lo que redundará en una mejora de la eficacia energética del centro.

Con independencia del sistema descrito para la climatización de las zonas ocupadas, se dispondrá de un sistema de extracción independiente para aseos, de accionamiento por detección de presencia para aseos.

Los caudales de aire exterior de aportación, se han calculado, en base a, lo reglamentado en el R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios y por las normas UNE 100-011-91 y UNE EN 13779.

Por todo ello, las máquinas proyectadas para su instalación, son las siguientes:

➤ Edificio Corta Estancia:

Unidad Exterior, Sistema VRF		
		AJGA90LATF
Pot. Frigorífica	Kcal/h	24.080
	kW	28,0
Pot. Calorífica	Kcal/h	27.090
	kW	31,5
Ratio Ahorro Energético	EER (Frío)	3,20
	COP (Calor)	3,70
Compresor	Tipo x Cantidad	DC Inv. + Const.
Unid. Int. Conectables		16
Potencia Conectable		Hasta 150 %
Alimentación Eléctrica		III, 400 V y 50 Hz
Consumo Eléctrico	kW (Frío)	8,80
	kW (Calor)	8,50
Tipo Ventilador x Cant.		Helicoidal x 2
Caudal de Aire	m ³ /h	10.700
Presión Sonora	dB(A)	58 / 60
Dimensiones	mm	1.300 x 650 x 1.500
Peso Neto	Kg	269
Diá. Líneas Frigoríficas	Líquido (mm)	Ø 12,70
	Gas (mm)	Ø 22,20
Conex. Frig. Máx.	m	150
Dif. Máx. Altura	m	50 / 40
Refrigerante	Tipo	R 410 A
Carga	Kg	14
Rango de Funcionamiento	Refrigeración (°C)	-15 ≈ +43
	Calefacción (°C)	-20 ≈ +21

Unidad Interior, Conductos			
		AR 7	AR 18
Pot. Frigorífica	kW	2,15	5,30
	Kcal/h	1.850	4.560
Pot. Calorífica	kW	2,45	5,60
	Kcal/h	2.110	4.820
Tensión/Fases/Frecuencia	V / nº / Hz	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50
Consumo Eléctrico	W	32	77
Intensidad	A	0,20	0,36
Intensidad Máxima	A	0,24	0,40
Caudal de Aire	m ³ /h	420 / 390 / 360	890 / 840 / 780
Presión Sonora	dB(A)	34 / 32 / 31	42 / 41 / 38
Dimensiones	Ancho (mm)	663	953
	Fondo (mm)	595	595
	Alto (mm)	217	217
Peso Neto	Kg	18	25
Diá. Líneas Frigoríficas	Líquido (pulg)	1/4"	1/4"
	Gas (pulg)	3/8"	5/8"
Conexiones Frigoríficas	m	Abocardado	Abocardado
Refrigerante	Tipo	R 410 A	R 410 A
Rango de Funcionamiento	Refrigeración (°C)	+ 18 ≈ + 30	+ 18 ≈ + 30
	Calefacción (°C)	+ 16 ≈ + 30	+ 16 ≈ + 30

➤ Edificio Común/Guardería y Atención Ambulatoria:

Unidad Exterior, Sistema VRF, MODELO AJGA306LATF		
Unidades Exteriores Conectadas		AJG126LATF - AJGA90UATF - AJGA90UATF
Pot. Frigorífica	Kcal/h	82.560
	kW	96,0
Pot. Calorífica	Kcal/h (KW)	92.880 (108,00)
Ratio Ahorro Energético	EER (Frío)	3,11
	COP (Calor)	3,57
Compresor	Tipo x Cantidad	DC Inv. + Const. x 6
Unid. Int. Conectables		48
Potencia Conectable		Hasta 150 %
Alimentación Eléctrica		III, 400 V y 50 Hz
Consumo Eléctrico	kW (Frío)	33,70
	kW (Calor)	33,20
Tipo Ventilador x Cant.		Helicoidal x 6
Caudal de Aire	m ³ /h	10.800 + (10.700 x 2)
Presión Sonora	dB(A)	63 / 65
Dimensiones	mm	3.920 x 650 x 1.500
Peso Neto	Kg	374 + 374 + 269
Diá. Líneas Frigoríficas	Líquido (mm)	Ø 19,05
	Gas (mm)	Ø 34,92
Conex. Frig. Máx.	m	150
Dif. Máx. Altura	m	50 / 40
Refrigerante	Tipo	R 410 A
Carga	Kg	15,5 + 14 + 14
Rango de Funcionamiento	Refrigeración (°C)	-5 ≈ +43
	Calefacción (°C)	-20 ≈ +21

Unidad Interior, Conductos				
		AR 7	AR 12	AR 18
Pot. Frigorífica	kW	2,15	3,50	5,30
	Kcal/h	1.850	3.010	4.560
Pot. Calorífica	kW	2,45	4,10	5,60
	Kcal/h	2.110	3.530	4.820
Tensión/Fases/Frecuencia	V / n ^º / Hz	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50
Consumo Eléctrico	W	32	49	77
Intensidad	A	0,20	0,24	0,36
Intensidad Máxima	A	0,24	0,29	0,40
Caudal de Aire	m ³ /h	420 / 390 / 360	620 / 550 / 470	890 / 840 / 780
Presión Sonora	dB(A)	34 / 32 / 31	33 / 29 / 27	42 / 41 / 38
Dimensiones	Ancho (mm)	663	953	953
	Fondo (mm)	595	595	595
	Alto (mm)	217	217	217
Peso Neto	Kg	18	25	25
Diá. Líneas Frigoríficas	Líquido (pulg)	1/4"	1/4"	1/4"
	Gas (pulg)	3/8"	1/2"	5/8"
Conexiones Frigoríficas	m	Abocardado	Abocardado	Abocardado
Refrigerante	Tipo	R 410 A	R 410 A	R 410 A
Rango de Funcionamiento	Refrigeración (°C)	+ 18 ≈ + 30	+ 18 ≈ + 30	+ 18 ≈ + 30
	Calefacción (°C)	+ 16 ≈ + 30	+ 16 ≈ + 30	+ 16 ≈ + 30

Unidad Interior, Conductos				
		AR 22	AR 25	AR 45
Pot. Frigorífica	kW	6,00	7,05	12,70
	Kcal/h	5.160	6.060	10.920
Pot. Calorífica	kW	6,30	7,85	13,70
	Kcal/h	5.420	6.750	11.780
Tensión/Fases/Frecuencia	V / n° / Hz	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50
Consumo Eléctrico	W	77	155	315
Intensidad	A	0,36	0,68	1,44
Intensidad Máxima	A	0,40	0,84	1,84
Caudal de Aire	m ³ /h	890	1.200	2.200
		840	1.100	2.000
		780	1.000	1.800
Presión Sonora	dB(A)	42 / 41 / 38	44 / 42 / 40	49 / 47 / 45
Dimensiones	Ancho (mm)	953	1.210	1.210
	Fondo (mm)	595	700	700
	Alto (mm)	217	270	270
Peso Neto	Kg	25	45	45
Diá. Líneas Frigoríficas	Líquido (pulg)	1/4"	3/8"	3/8"
	Gas (pulg)	5/8"	3/4"	3/4"
Conexiones Frigoríficas	m	Abocardado	Abocardado	Abocardado
Refrigerante	Tipo	R 410 A	R 410 A	R 410 A
Rango de Funcionamiento	Refrigeración (°C)	+ 18 ≈ + 30	+ 18 ≈ + 30	+ 18 ≈ + 30
	Calefacción (°C)	+ 16 ≈ + 30	+ 16 ≈ + 30	+ 16 ≈ + 30

Unidad Interior, Conductos			
		ARGC 60	ARGC 90
Pot. Frigorífica	kW	17,0	25,4
	Kcal/h	14.620	21.844
Pot. Calorífica	kW	18,2	29,5
	Kcal/h	15.652	25.370
Tensión/Fases/Frecuencia	V / n° / Hz	230 / 1 / 50	400 / 3 / 50
Consumo Eléctrico	W	427	970
Intensidad	A	1,85	1,63
Intensidad Máxima	A	2,22	1,95
Caudal de Aire	m ³ /h	3.500	
		3.000	3.950
		2.460	
Presión Sonora	dB(A)	48 / 45 / 42	50 / - / -
Dimensiones	Ancho (mm)	1.050	1.550
	Fondo (mm)	500	700
	Alto (mm)	400	450
Peso Neto	Kg	50	82
Diá. Líneas Frigoríficas	Líquido (pulg)	3/8"	1/2"
	Gas (pulg)	3/4"	7/8"
Conexiones Frigoríficas	m	Abocardado	Abocardado
Refrigerante	Tipo	R 410 A	R 410 A
Rango de Funcionamiento	Refrigeración (°C)	+ 18 ≈ + 30	+ 18 ≈ + 30
	Calefacción (°C)	+ 16 ≈ + 30	+ 16 ≈ + 30

También destacaremos, las características técnicas, de los recuperadores entálpicos instalados, que serán las siguientes:

Recuperador Entálpico				
		HRE-1.000	HRE-2.000	HRE-3.500
Caudal de Aire	m ³ /h	1.100	2.000	3.500
Presion Estatica Util	Pa	140	110	150
Presión Sonora	dB(A)	59	56	61
Potencia Motor	W	2 x 350	2 x 350	2 x 750
Intensidad Máx.	A	5,8	6,0	6,2
Velocidad Ventiladores		3	3	2
Tensión / Fases / Frecuencia	V / n° / Hz	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50	400 / 3 / 50
Eficacia	%	54	60,4	57,3
Potencia Recuperada	kW	5,9	11,0	18,3
Temperatura Salida	°C	8,5	10,1	9,30
Tipo de Filtros		G4 + F6	G4 + F6	G4 + F6
Dimensiones	mm	1.350	1.700	1.700
		900	1.230	1.230
		410	490	630
Aislamiento Termoacústico	mm	20	20	20
Peso	Kg	91	140	179

4.2.2.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN:

Para todos los edificios, se prevé, una instalación bitubular, de POLIBUTILENO, que utiliza el agua como fluido térmico. Partiendo de una caldera a ubicar, en cuarto de instalaciones, en el interior del edificio Común y Guardería, con acometida independiente para cada uno de los edificios.

La caldera a emplear, para el suministro de A.C.S., a los distintos edificios objetos del presente proyecto, será una caldera de la marca ROCA, modelo CPA-130.

Este sistema de calefacción, permite un mayor aprovechamiento de la energía y en consecuencia mayores rendimientos.

La temperatura de salida será a 80 °C y retornará a 60 °C aproximadamente, formando un circuito cerrado, evitando la sequedad, siendo el más higiénico entre los existentes actualmente para calefacción, seguro en su funcionamiento de fácil manejo y mantenimiento, alto rendimiento bajo coste de explotación y larga duración.

Las unidades terminales se dimensionaran de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en que están situadas.

El número de unidades y ubicación, por local y dependencia perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar.

Para la calefacción se utilizarán paneles de chapa de aluminio de las dimensiones y número apropiados para cada dependencia a calefactar, empleándose radiadores de aluminio, tipo DUBAL 60 de FER o similar, con una potencia calorífica por elemento de 116,1 Kcal/h.

En Sala Infantil y Guardería, se utilizará una instalación de suelo radiante, de las dimensiones apropiadas para cada una de las dependencias a calefactar.

- Caldera, modelo CPA-130, marca ROCA:

Potencia Útil	Kcal/h	130.000
	kW	151,2
Rendimiento Útil con Carga	100 %	91,4
	30 %	92,3
Sobrepresión Cámara Combustión	mm.c.d.a.	12
Pérdida Presión Circuito Agua $\Delta T = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$	mm.c.d.a.	120
Peso Aproximado	Kg	385
Capacidad de Agua	Litros	170

4.3.- CUMPLIMIENTO DEL RITE:

IT 1.1. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE:

IT 1.1.1.- AMBITO DE APLICACIÓN:

A efectos de la aplicación de RITE se consideraran como Instalaciones Térmicas, las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de A.C.S. destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

De acuerdo con el punto 3 del artículo 2 del R.D. 1027/2007, para las obras de edificio de nueva construcción, objeto del presente proyecto es de aplicación el RITE.

IT 1.1.2.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionamiento de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificación siguiente:

a) Cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente:

- Generalidades:

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considerara satisfecha en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas, si los parámetros que definen el bienestar térmico como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de las turbulencias se mantiene en la zona ocupada dentro de unos parámetros de calidad y bienestar.

De acuerdo con la norma UNE-EN ISO 7730, en base a la escala de valores del índice PMV (voto medio estimado) de la siguiente tabla

PMV	Sensación
+3	Muy Caluroso
+2	Caluroso
+1	Ligeramente caluroso
±0	Neutralidad térmica
-1	Fresco
-2	Frío
-3	Muy frío

Se tendra a realizar unas instalaciones que tiendan a la neutralidad térmica, para ello realizaremos los cálculos de la presente instalación en base a los siguientes parámetros ambientales.

- 1.- Temperatura seca del aire
- 2.- Humedad relativa, u otra magnitud que determine un punto sobre el diagrama del aire húmedo
- 3.- Temperatura radiante media de los cerramientos del recinto
- 4.- Velocidad media del aire

Con independencia de los parámetros ambientales antes descritos, los cálculos se realizarán, también, en base a parámetros relativos a las personas que ocuparan el ambiente a climatizar, como son:

- 1.- La actividad metabólica
- 2.- El grado de vestimenta

El empleo del PMV es válido solamente cuando los seis parámetros antes mencionados estén dentro de los siguientes límites:

Parámetros	Límites	Unidades
Actividad metabólica	0,8 á 4	Met.
Grado de vestimenta	0 á 2	Clo
Temperatura seca del aire	10 á 30	°C
Temperatura radiante media de los cerramientos	10 á 40	°C
Velocidad del aire en la zona ocupada	0 á 1	m/s
Humedad relativa	30 á 70	%

De acuerdo con la curva de porcentaje de personas insatisfechas (PPD) en función del PMV (voto medio estimado) las instalaciones objeto del presente proyecto las calcularemos para un PPD del 15%.

En base a los parámetros antes mencionados, las exigencias de calidad térmica del ambiente se considerarán, satisfechas en el diseño y dimensionado, si los parámetros que definen el bienestar térmico, se mantienen en las zonas ocupadas, dentro de los valores, que se mencionan a continuación.

- Temperatura operativa y humedad relativa:

Se fijara en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos, según los siguientes datos:

-Para personas con actividad metabólica sedentaria de **1,2 met**, con grado de vestimenta de **0,5 clo** en verano y de **1 clo** en invierno, y un PPD entre el **10 y el 15 %** los valores de temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites marcados por la tabla siguiente:

ESTACION	TEMPERATURA OPERATIVA EN °C	HUMEDAD RELATIVA %
Verano	23 á 25	45 á 60
Invierno	21 á 23	40 á 50

- Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y su turbulencia

La velocidad media del aire en las zonas ocupadas para temperaturas secas del aire entre 20 y 27 °C, con difusión por mezcla, para intensidades de las turbulencias del 40 % y PPD por corriente de aire del 15 % vendrá determinada por la formula:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07$$

Donde, t = Temperatura seca del aire (que estará entre 20 y 27 °C) con lo que la velocidad media del aire deberá estar comprendida entre los siguientes valores:

-Para t = 20 °C = 0,13 m/s

-Para t = 27 °C = 0,20 m/s

b) Exigencias de calidad del aire interior:

En primer lugar es necesario definir los siguientes tipos de aire que intervienen en el sistema de climatización y ventilación del edificio y que se reflejan en el cuadro que se adjunta

NOMBRE	ABREVIATURAS		DEFINICION	COLOR
	ESPAÑOL	INGLES		
Aire exterior	EXT	ODA	Aire que entra al sistema desde el exterior	Verde
Aire de impulsión	IMP	SUP	Aire que entra en el recinto tratado	
Aire interior	INT	IDA	Aire en el recinto o zona tratada	Gris
Aire transferido	TRA	TRA	Aire interior que pasa de un recinto a otro	Gris
Aire extraído	EXR	ETA	Aire que sale del recinto tratado	Amarillo
Aire recirculado	REC	RCA	Aire extraído que vuelve al sistema de tratamiento	Naranja
Aire descargado	DES	EHA	Aire descargado a la atmósfera	Marrón
Aire secundario	SEC	SEC	Aire tomado de un recinto y retornado al mismo	Naranja
Aire de fuga	FUG	LEA	Aire que pasa a través de las juntas del sistema	Gris
Aire infiltrado	INF	INF	Aire que entra del exterior dentro del edificio	Verde
Aire exfiltrado	EXF	EXF	Aire que sala del edificio hacia el exterior	Gris
Aire de mezcla	MEZ	MIA	Aire formado por dos o más flujos de aire	Corrientes con colores separados

A su vez dentro de los aires extraídos y descargados se hace la siguiente clasificación:

EXR-1 (ETA-1)	DES-1 (EHA-1)	Aire con un nivel bajo de contaminación	Este aire puede ser recirculado y trasferido
EXR-2 (ETA-2)	DES-2 (EHA-2)	Aire con un nivel moderado de contaminación	Este aire solo puede ser transferido
EXR-3 (ETA-3)	DES-3 (EHA-3)	Aire con un nivel de contaminación alto	No puede ni recircularse ni transferirse y además la expulsión al exterior debe ser independiente de los EXR-1 y EXR-2
EXR-4 (ETA-4)	DES-4 (EHA-4)	Aire con un nivel de contaminación muy alto	No puede ni recircularse ni transferirse y además la expulsión al exterior debe ser independiente de los EXR-1 y EXR-2

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente aire exterior, que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2. y siguientes del RITE, siguiendo en el procedimiento de cálculo lo establecido en la norma UNE EN 13779.

La clasificación de los aires extraídos para el presente edificio es:

ZONAS DEL EDIFICIO	CATEGORIA DEL AIRE EXTRAIDO
Aseos	EXR-3 (ETA 3)
Resto del edificio	EXR-1 (ETA 1)

En base a la clasificación anterior de los aires extraídos del presente edificio, los aires descargados al exterior, del mismo serán:

ZONAS DEL EDIFICIO	CATEGORIAS DEL AIRE DESCARGADO
Aseos	DES-3 (EHA 3)
Resto del edificio	DES-1 (EHA 1)

La clasificación del **aire exterior** que se toma para ventilar los locales se clasifica según la siguiente tabla:

CATEGORIA DEL AIRE EXTERIOR	DESCRIPCION
ODA-1	Aire puro que solo puede ensuciarse temporalmente (ej. Polen)
ODA-2	Aire con altas concentraciones de partículas (sólidas y líquidas)
ODA-3	Aire con alta concentración de gases contaminantes
ODA-4	Aire con altas concentraciones de partículas y gases contaminantes
ODA-5	Aire con muy alta concentraciones de partículas y gases contaminantes

La clasificación del **aire de impulsión** de acuerdo con la norma UNE-EN 13779 se clasifican en dos categorías:

CATEGORIA DEL AIRE DE IMPULSIÓN	DESCRIPCIÓN
SUP 1	Aire que solo contiene aire exterior
SUP 2	Aire que es una mezcla entre el aire exterior y aire de retorno

La clasificación del **aire interior** viene descrita en la siguiente tabla:

CATEGORIA DEL AIRE INTERIOR	DESCRIPCIÓN	EDIFICIO O LOCAL EN FUNCIÓN DE LA CATEGORIA DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2.2)
IDA 1	Calidad alta	Hospitales, Clínicas, Laboratorios, Guarderías
IDA 2	Calidad media	Oficinas, Residencias (locales comunes de hoteles o similares, residencias de ancianos y de estudiantes) salas de lectura, museos, sala de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas
IDA 3	Calidad moderada	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para deportes (salvo piscinas) y sala de ordenadores
IDA 4	Calidad baja	

Los caudales de aire exterior en función de la categoría del aire interior podrá determinarse en función de las personas o en función de la superficie del local, ambos considerados como métodos indirectos. Y se regularan en función de la siguiente tabla:

CATEGORIA AIRE INTERIOR	Caudal de aire exterior por persona (L/s)		Caudal de aire exterior (L/s.m2)	
	Rango	Valores por defecto	Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20	No aplicable	No aplicable
IDA 2	10 15	12,5	> 0,7	0,83
IDA 3	6 10	8	0,35 0,7	0,55
IDA 4	< 6	5	< 0,35	0,28

* Los valores en función de las personas esta recomendados solo para locales donde no está permitido fumar y cuando el metabolismo es cercano al **1,2 met**. Si se permite fumar, los valores del aire exterior serán el doble de los establecidos en la tabla anterior

* Los valores en función de la superficie de la tabla anterior están recomendados solo para locales con una altura máxima de 3 m.

- Filtración del aire exterior mínimo de ventilación:

El aire exterior se deberá introducir debidamente filtrado al edificio.

Las clases de filtración mínima a emplear, estarán en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA) y serán las que se indica en la siguiente tabla:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	F4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	F4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

Se emplearan prefiltros en la entrada de aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

Todos los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos por una sección de filtros

de la clase F6 o superior.

-Aire de extracción:

En función del uso del edificio o local el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

CATEGORIA DEL AIRE INTERIOR	DESCRIPCIÓN	EDIFICIO O LOCAL EN FUNCIÓN DE LA CATEGORIA DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2.2)
AE 1	Bajo nivel de contaminación	Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos
AE 2	Moderado nivel de contaminación	Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes
AE 3	Alto nivel de contaminación	Aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.
AE 4	Muy alto nivel de contaminación	Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pintura y disolventes, locales de lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

El aire AE 1 puede ser retornado a los locales.

El aire AE 2 puede ser transferido hacia locales de servicio, aseos y garajes.

Los aires AE 3 y AE 4 no pueden ser empleados como aire de recirculación o de transferencia. Además la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de la categoría AE 1 y AE 2 para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

Con todos estos datos se saca la tabla de necesidades de ventilación para el presente edificio que se adjunta a continuación:

-Edificio de Corta estancia:

CAUDALES DE AIRE EXTERIOR EN l/s SEGÚN EL RITE Y SEGÚN UNE 100.011					
TIPO DE LOCAL			Exigencias normativa por persona	Exigencia normativa por m ²	proyectado
DEPENDENCIA	SUPERFICIE	AFORO			
Sala de Estar 1	31,90 m ²	16 persona	IDA 3: 8 l/s		460,8 m ³ /h
Sala de estar 2	38,15 m ²	19 personas	IDA 3: 8 l/s		547,2 m ³ /h
14 x dormitorios	16,40 m ²	2 personas	IDA 3: 8 l/s		57,6 m ³ /h
14 x aseos	4,25 m ²			25,0 l/s inodoro	90,0 m ³ /h
Circulación y z. comunes	153,05 m ²				

***NOTA:**

- 1.- Se establecerá un coeficiente de simultaneidad para las salas de estar a la hora del cálculo de climatización
- 2.- El aire exterior se introduce en las salas y habitaciones y se retorna por pasillo, lo que genera una ventilación y atemperamiento de éste.

-Edificio Común y guardería:

CAUDALES DE AIRE EXTERIOR EN l/s SEGÚN EL RITE Y SEGÚN UNE 100.011					
TIPO DE LOCAL			Exigencias normativa por persona	Exigencia normativa por m ²	proyectado
DEPENDENCIA	SUPERFICIE	AFORO			
Sala de infantil	29,60 m ²	15 personas	IDA 2: 12,5 l/s		547,2 m ³ /h
Guardería	48,90 m ²	25 personas	IDA 2: 12,5 l/s		57,6 m ³ /h
Sala estar, p. responsable	17,00 m ²	1 persona	IDA 3: 8 l/s		28,8 m ³ /h
Dormitorio p. responsable	10,30 m ²	1 persona	IDA 3: 8 l/s		28,8 m ³ /h
Baño persona responsable	4,75 m ²			25,0 l/s inodoro	90,0 m ³ /h
Enfermería	15,85 m ²	2 personas	IDA 2: 12,5 l/s		180,0 m ³ /h
Control de acceso	8,50 m ²	1 persona	IDA 3: 8 l/s		28,8 m ³ /h
Aseo general masculino	9,20 m ²			25,0 l/s inodoro	180,0 m ³ /h
Aseo general femenino	9,30 m ²			25,0 l/s inodoro	180,0 m ³ /h
Comedor	46,90 m ²	28 personas	IDA 3: 8 l/s		806,40 m ³ /h
Vestuario masculino	17,85 m ²			25,0 l/s inodoro	180,0 m ³ /h

***NOTA:**

A la hora de realizar los cálculos para la climatización se establecen unos coeficientes de simultaneidad para el aforo de las personas.

-Edificio de atención ambulatoria:

CAUDALES DE AIRE EXTERIOR EN l/s SEGÚN EL RITE Y SEGÚN UNE 100.011					
TIPO DE LOCAL			Exigencias normativa por persona	Exigencia normativa por m ²	proyectado
DEPENDENCIA	SUPERFICIE	AFORO			
Recepción y control	16,80 m ²	2 personas	IDA 2: 12,5 l/s		90 m ³ /h
Despacho dirección	17,40 m ²	1 persona	IDA 2: 12,5 l/s		45 m ³ /h
Despacho administración	19,00 m ²	1 persona	IDA 2: 12,5 l/s		45 m ³ /h
Sala de reuniones	19,40 m ²	8 personas	IDA 2: 12,5 l/s		360 m ³ /h
Despacho psicólogo/a	14,75 m ²	2 personas	IDA 2: 12,5 l/s		90 m ³ /h
Despacho abogado/a	14,75 m ²	2 personas	IDA 2: 12,5 l/s		90 m ³ /h
Despacho trabajador/a social	14,75 m ²	2 personas	IDA 2: 12,5 l/s		90 m ³ /h
Despacho educador/a	14,75 m ²	2 personas	IDA 2: 12,5 l/s		90 m ³ /h
Aseo masculino	9,15 m ²			25,0 l/s inodoro	180,0 m ³ /h
Aseo femenino	8,10 m ²			25,0 l/s inodoro	180,0 m ³ /h
Salón de actos	100,70 m ²	84 personas	IDA 3: 8 l/s		3.780 m ³ /h
Sala de exposiciones	39,00 m ²	10 personas	IDA 2: 12,5 l/s		450 m ³ /h
Centro de documentación	122,25 m ²	15 personas	IDA 2: 12,5 l/s		675 m ³ /h
Aula de formación/taller aula	29,25 m ²	20 personas	IDA 2: 12,5 l/s		900 m ³ /h
Sala de conocimientos	37,45 m ²	8 personas	IDA 2: 12,5 l/s		360 m ³ /h
Sala de investigación 1	26,75 m ²	3 personas	IDA 2: 12,5 l/s		135 m ³ /h
Sala de investigación 2	28,70 m ²	3 personas	IDA 2: 12,5 l/s		135 m ³ /h
Aseos masculinos	7,90 m ²			25,0 l/s inodoro	90 m ³ /h
Aseos femeninos	7,75 m ²			25,0 l/s inodoro	180 m ³ /h
Circulación y zonas comunes	92,40 m ²				

***NOTA:**

A la hora de realizar los cálculos para la climatización y la ventilación y de forma más concreta para el salón de actos, se establecen unos coeficientes de simultaneidad para el aforo de las personas.

IT 1.1.4.3.- Exigencia de higiene:

- Preparación del agua caliente para usos sanitarios:

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

El A.C.S. se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamiento de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permite la preparación de A.C.S. mediante la mezcla directa del agua fría con el condensado o vapor procedente de la caldera.

- Humidificadores:

El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.

No se permite la humectación del aire mediante inyección directa del vapor procedente de calderas, salvo cuando el vapor tenga calidad sanitaria.

- Apertura de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

Las redes de conductos deben estar equipadas de apertura de servicio de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos deber ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir la operación de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

IT 1.1.4.4.- Exigencia de Calidad del Ambiente Acústico:

De acuerdo con lo especificado en el RITE en el punto IT 1.1.4.4 las instalaciones térmicas de los edificios deberán cumplir las exigencias del documento DB-HR del C.T.E.

TABLA RESUMEN PARA EL PRESENTE PROYECTO DE LA VERIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE:

IT	CONCEPTO	EXIGENCIA NORMATIVA	PROYECTADO
1.1.4.1.2	Temperatura	Verano	23 – 25
		Invierno	21 - 23
	humedad	Verano	45 - 60
		Invierno	40 – 50
1.1.4.1.3	Velocidad del aire	Entre 0,13 y 0,20 m/s	Entre 0,13 y 0,20 m/s
1.1.4.2	Exigencias calidad aire interior	Tipo local	Varios
		Categoría aire interior	IDA 2
			IDA 3
		Categoría aire exterior	ODA 2
		Caudal aire necesario	8 l/s por persona 12,5 l/s persona
			8 l/s 12,5 l/s
	Filtros	F7 y F8	
	Aire de extracción	AE 1	
1.1.4.4	Exigencia de calidad del ambiente acústico	Cumplimiento norma DB-HR	Cumplimiento norma DB-HR

IT 1.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA:

IT 1.2.2.- Procedimiento de verificación:

Se optara por el procedimiento simplificado, basado en la limitación indirecta del consumo de energía de las instalaciones térmicas, mediante el cumplimiento de los valores límites y soluciones especificadas a continuación para cada sistema y subsistema proyectado. Estos valores son:

- a) Cumplimiento de la exigencia de eficacia energética para frío y calor
- b) Cumplimiento de la eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío
- c) Cumplimiento de la eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas
- d) Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos
- e) Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía
- f) Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables
- g) Cumplimiento de la exigencia de limitación de la energía convencional

Para una instalación mayor de 70 KW, como es el presente caso, y basándonos en el procedimiento prescriptivo o simplificado, nos limitaremos a dar cumplimiento a todas y cada una de las exigencias de energéticas siguientes:

- Cálculo de las cargas térmicas del edificio.
- Cálculo de la demanda térmica mensual y anual del edificio.
- Selección de los sistemas de climatización.
- Simulación de las prestaciones energéticas del sistema para averiguar el consumo de energía de cada una de las fuentes.
- Cálculo de las emisiones de CO₂ a partir de los datos fijados por la administración.

A continuación, se adjunta anexo de cálculo de las cargas térmicas del edificio, así como, la demanda térmica mensual y anual del presente edificio, habiendo tomado como base para dichos cálculos en cuanto a las temperaturas medias mensuales para Badajoz (las obtenidas para Badajoz en 2.008), que son las siguientes:

MESES	Temperatura mínima en ° C	Media de Temperatura mensual en ° C	Temperatura máxima en ° C
Enero	-1,9	9,7	19,9
Febrero	-0,9	11,8	21,9
Marzo	0,0	13,0	25,9
Abril	4,9	16,0	27,3
Mayo	6,9	17,3	30,7
Junio	9,9	24,0	39,9
Julio	10,9	25,5	39,3
Agosto	11,9	25,4	40
Septiembre	10,9	22,1	34,1
Octubre	3,9	17,2	28,0
Noviembre	-0,9	10,3	27,5
Diciembre	-2,9	8,3	18,5

En nuestro caso, se trata de una nueva instalación, para varios edificios, como son “**Edificio de Corta Estancia, Edificio Común, Guardería y Atención Ambulatoria**”. Se entiende, que el sistema funciona en función de donde se encuentren las personas, con lo que tendremos un uso esporádico del salón de actos, uso parcial de las zona de comedor, aulas y biblioteca, en función de las horas de actividad en dichas zonas y una zona más continuada en oficinas y dormitorios, con lo que se estima que estará activado durante 8 horas al día, 365 días al año, con una activación del sistema del 25 % de dicho tiempo.

La potencia total instalada del sistema de climatización es de:

Cantidad	Tipo de receptor	Pot. Instalada
1	Unidad Exterior VRF, mod. AJGA90LATF, de GENERAL	8.800 W
1	Unidad Exterior VRF, mod. AJGA306LATF, de GENERAL	30.800 W
25	Unidad Interior mod. AR7, de GENERAL a 32 W	800 W
1	Unidad Interior mod. AR12, de GENERAL a 49 W	49 W
3	Unidad Interior mod. AR18, de GENERAL a 77 W	231 W
1	Unidad Interior mod. AR22, de GENERAL a 77 W	77 W
1	Unidad Interior mod. AR25, de GENERAL a 155 W	155 W
1	Unidad Interior mod. AR45, de GENERAL a 315 W	315 W
1	Unidad Interior mod. ARGC60, de GENERAL a 427 W	427 W
1	Unidad Interior mod. ARGC90, de GENERAL a 970 W	970 W
2	Recuperador Entálpico HRE-1.000, de GENERAL a 2 x 350 W	700 W
2	Recuperador Entálpico HRE-2.000, de GENERAL a 2 x 350 W	700 W
1	Recuperador Entálpico HRE-3.500, de GENERAL a 2 x 750 W	1.500 W
Potencia Total		45.524 W

Con los datos anteriores, tendremos, para un funcionamiento de 365 días al año y 8 horas con una simultaneidad del 25 %:

$$365 \times 8 \times 45,524 \times 0,25 = 33.232,52 \text{ KW/h}$$

Para suministro eléctrico en la península la emisión de CO₂, es de 0,273 Kilogramos por KW/h, por lo que tendremos una emisión total de:

$$33.232,52 \text{ Kw/h} \times 0,273 \text{ Kg/Kw/h} = 9.072,48 \text{ Kg} \rightarrow 9,07 \text{ TN CO}_2$$

IT 1.2.4.2.- Redes de tuberías y conductos:

La instalación de climatización, dispone de tuberías y de conductos de fibra de vidrio con doble cara de aluminio.

La instalación de calefacción, dispone de tuberías de cobre, aisladas tanto para el conducto de IDA, como para el conducto de retorno.

La instalación de A.C.S., se dispone con tuberías de polibutileno, aisladas tanto para el conducto de IDA, como para el conducto de retorno.

IT 1.2.4.2.1.- Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

Generalidades:

Todas las tuberías que circulen por locales no calefactados y cuya temperatura de fluido este por encima de los 40 °C deberán disponer de aislamiento térmico.

Si las instalaciones fuesen por el exterior, el aislamiento deberá disponer de una protección suficiente contra la intemperie, evitándose en la realización de la estanqueidad de las juntas el paso del agua de lluvia.

Las pérdidas globales no superaran el 4% de la potencia máxima de transporte, siempre que el fluido que circule no este sujeto a cambios de estado.

Procedimiento simplificado:

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmico, expresados en mm., en función del \varnothing exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido de la red y para un materia de conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) debe ser el indicado en la siguientes tablas:

Para instalaciones que discurren por el interior del edificio

Diámetro exterior en mm	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40.....60	>60.....100	>100.....180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Para instalaciones que discurren por el exterior del edificio

Diámetro exterior en mm	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40.....60	>60.....100	>100.....180
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

IT 1.2.4.3.- Control:

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automáticos necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

La variación de las condiciones del agua (fluido portador) en función de las condiciones exteriores se realizara en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar.

En el presente caso tendremos un control **THM-C3**, (Variación de la temperatura del fluido portador, en función de las condiciones exteriores y/o el control de la temperatura del ambiente por zonas térmicas).

IT 1.2.4.2.1.- Aislamiento térmico de las redes de conductos:

1.- Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

2.- Cuando la potencia térmica nominal a instalar del generador de frío o calor sea menor o igual a 70 KW son validos los espesores mínimos siguientes:

	En instalaciones interiores	En instalaciones exteriores
Aire caliente	20 mm	30 mm
Aire frío	30 mm	50 mm

*NOTA. Siempre que la conductividad térmica del material a 10°C sea de 0,040 W/(m.K)

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las indicadas anteriormente.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

IT 1.2.4.2.3.- Estanqueidad de las redes de conductos:

La estanqueidad de las redes de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c * p^{0,65}, \text{ donde:}$$

f, representa las fugas de aire en $\text{dm}^3/(\text{s.m}^2)$

p, es la presión estática, en Pa

c, es el coeficiente que define la clase de estanqueidad y viene determinado por la tabla siguiente:

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Los conductos tendrán una estanqueidad B o superior.

IT.1.2.4.2.4.- Caída de presión en componentes:

La caída de presión máxima admisibles serán las siguientes:

Batería calentamiento	40	Pa
Batería de refrigeración en seco	60	Pa
Batería de refrigeración y des humestación	120	Pa
Recuperadores de calor	80 a 120	Pa
Atenuadores acústicos	60	Pa
Unidades terminales de aire	40	Pa
Elementos de difusión de aire	40 a 200	Pa, dependiendo del tipo de difusor
Rejillas de retorno de aire	20	Pa
Secciones de filtración		Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro

IT 1.2.4.3.- Control

IT 1.2.4.3.1.- Control de las instalaciones de climatización:

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

El empleo de controles todo nada- esta limitado a las siguientes aplicaciones:

- a) límites de seguridad de temperatura y presión
- b) regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales
- c) control de emisión térmica de generadores de instalaciones individuales
- d) control de temperatura de ambiente servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 KW
- e) control de funcionamiento de ventilación de salas de maquinas con ventilación forzada.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

a) cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajaran en secuencia. Al disminuir la demanda se modulara la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y para una maquina; a continuación se actuará de la misma manera sobre los otros generadores. Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

b) cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo. Al disminuir la demanda se modulara la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores. Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

En el presente caso tendremos un control **THM-C3**, (Variación de la temperatura del fluido portador, en función de las condiciones exteriores y/o el control de la temperatura del ambiente por zonas térmicas.)

TABLA RESUMEN PARA EL PRESENTE PROYECTO DE LA VERIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE:

IT	CONCEPTO	EXIGENCIA NORMATIVA	PROYECTADO	
1.2.1	Ámbito de aplicación	Aplicación de RITE	Se aplica RITE	
1.2.2	Procedimiento de Verificación simplificado	a) Generación calor / frío	Ajustes entre la potencia del generador y la demanda máxima	
			Análisis de demandas máxima simultanea y mínima	
			Conexión hidráulica en paralelo	
			Variación del fluido para adaptarse a la carga térmica instantánea	
			Asociación entre la interrupción del generador y de los equipos auxiliares ligados	
		b) Redes tuberías y conductos	Aislamiento de tuberías	tuberías aisladas con espesores de 25 mm para el interior y 35 mm para el exterior
			Aislamiento de los conductos	Son interiores → 30 mm
		c) Control	Para Calefacción Para climatización	THM-C1 THM-C3
		d) Contabilización de consumos		Contador independiente
		e) Recuperación de energía	Recuperación de calor del aire de extracción	Se ajusta
	f) Aprovechamiento energías renovables		Se ajusta	
	g) Limitaciones a la utilización de energía convencionales		No necesario	

IT 1.3.- EXIGENCIAS DE SEGURIDAD:

IT 1.3.1.- Ámbito de Aplicación:

Es el que se establece con carácter general en el RITE, con lo que será de aplicación para el presente proyecto.

IT 1.3.2.- Procedimiento de Verificación:

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas debe seguirse la secuencia de verificación siguiente:

- a)** Cumplimiento de las exigencias de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1 de la presente IT.
- b)** Cumplimiento de las exigencias de seguridad en las tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2 de la presente IT.
- c)** Cumplimiento de las exigencias de Protección Contra Incendios del apartado 3.4.3 de la presente IT.
- d)** Cumplimiento de las exigencias de seguridad de utilización del apartado 3.4.4 de la presente IT.

IT 1.3.3.- Documentación Justificativa

Cada uno de estos procedimientos de verificación irá acompañado de la correspondiente documentación justificativa.

- a)** Justificación del cumplimiento de las exigencias de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1 de la presente IT.

No se dispone de sala de maquinas

- b)** Justificación del Cumplimiento de las exigencias de seguridad en las tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2 de la presente IT.

-Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor de 3 KW, se efectuaran mediante elementos flexibles.

-La dilatación se tratara mediante el aprovechamiento de los cambios de dirección de las tuberías, puesto que no existen tramos rectos de longitudes mayores de 8 m.

-Las tuberías estarán preparadas para soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.

-Los tubos son nuevos con las extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo.

Los conductos cumplen en materiales y fabricación con la norma UNE-EN 13403, y son como de fibra de vidrio de 30 mm. de espesor con doble cara de aluminio exterior e interior.

c) Justificación del cumplimiento de las exigencias de Protección Contra Incendios del apartado 3.4.3 de la presente IT

Todo el edificio es un único sector de incendios.

d) Justificación del cumplimiento de las exigencias de seguridad de utilización del apartado 3.4.4 de la presente IT

Las tuberías y conductos discurren sobre falso techo y son de fácil acceso.

Los equipos y aparatos deben estar situados de tal forma tal que facilite su limpieza, mantenimiento y reparación

Los elementos de control estarán instalados en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Los aparatos que precisen de mantenimiento deberán disponer del acceso adecuado, que pueda ser abierto sin necesidad de recurrir a herramientas. Su situación quedará perfectamente reflejada en planos.

Superficie caliente: Ninguna superficie en la que exista la posibilidad de contacto accidental, salvo los emisores, podrá tener una temperatura mayor de 60 °C

Partes móviles: El material aislante de en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Accesibilidad:

-Los equipos y aparatos deberán estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

-Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

-Para los equipos ocultos, se deberá prever un acceso adecuado, cerca de cada aparato, quedando reflejada su situación en planos.

-En edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus respectivos locales, se deberá disponer de patinillos verticales accesibles, desde cada local a la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes.

-En los edificios de nueva construcción las unidades exteriores de equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada, deberán integrarse en las mismas, quedando ocultas de la vista exterior.

-Las tuberías, si son vistas, se instalaren en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas, y poder facilitara el montaje del aislamiento térmico.

-Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son validos los requisitos

de espacio indicados en la EN 13779, anexo A, capítulo A 13, apartado 13.2

Señalización:

-En la sala de maquinas se dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

-Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en sala de maquinas y locales técnicos.

-Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100

Medición:

Las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos

Los aparatos se situaran en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física, debe existir la posibilidad de efectuar su medición.

La temperatura en los circuitos de agua se medirá por sensores que penetran en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En las instalaciones térmicas nominales mayores de 70 KW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- a) Colector de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro
- b) Vaso de expansión: Un manómetro
- c) Circuitos secundarios de tuberías con un fluido portador: un termómetro por cada circuito en el retorno
- d) Bombas: Por cada bomba un manómetro para la lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga
- e) Chimenea: Un pirómetro o un pirostato con escala indicadora
- f) Intercambiadores de calor: Termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trata de agentes frigorígenos
- g) Baterías aire-agua: Un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito de fluido primario y tomas para las lecturas de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- h) Recuperadores de calor aire-aire: Tomas para las lecturas de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- i) Unidades de tratamiento de aire: Medida permanente de las temperaturas del aire de impulsión, retorno y toma de aire exterior.

IT 2.- MONTAJE:

IT 2.1.- GENERALIDADES:

Se establece el procedimiento a seguir, para efectuar las pruebas de puesta a en servicio de una instalación térmica

IT 2.2. PRUEBAS:

EQUIPOS:

1.- Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se contrastarán los datos reales de funcionamiento con lo nominales de proyecto.

2.- Los quemadores se ajustarán a la potencia de los generadores, verificando al mismo tiempo los parámetros de combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE, conforme al RD 275/1995

3.- Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN REDES DE TUBERIAS DE AGUA:

Generalidades:

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas en las obras de albañilería o por el material aislante. Las pruebas se realizarán conforme a las normas UNE 100151 o a UNE-ENV 12108 y seguirán los siguientes pasos:

- Preparación y limpieza de redes de tuberías.
- Prueba preliminar de estanqueidad
- Prueba de resistencia mecánica, para calefacción, con temperaturas inferiores a 100 °C, una vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 6 bar, para los de A.C.S. 2 veces la presión de trabajo, con un mínimo de 6 bar
- Reparación de fugas

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORIFICOS:

Los circuitos realizados en obras serán sometidos a las pruebas específicas, según la normativa vigente.

Las unidades de elementos con líneas precargadas suministradas por el fabricante, con su correspondiente certificado de pruebas, no es preciso someterlas a pruebas de estanqueidad.

PRUEBAS DE LIBRE DILATACION:

Una vez realizadas las pruebas de estanqueidad de las instalaciones con generadores de calor, se llevarán éstas hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, anulando previamente los aparatos de regulación automática. Para las instalaciones solares se llevara esta hasta la temperatura de estancamiento.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no haya tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

PRUEBA DE RECEPCION DE CONDUCTOS DE AIRE:

Se seguirán los siguientes pasos:

- Preparación y limpieza de las redes de conductos
- Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad
- Prueba de estanqueidad de chimeneas
- Pruebas finales, según norma UNE-EN 12599-1

IT 2.3.- AJUSTES Y EQUILIBRADOS

Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

SISTEMA DE DISTRIBUCION Y DIFUSION DE AIRE:

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado del sistema de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito, ramales y unidades terminales, el caudal nominal y la presión
- Ajustar la curva de características de cada ventilador al caudal y presión de diseño
- Las unidades terminales de impulsión y retorno se ajustarán a los caudales de diseño mediante los dispositivos de regulación
- Para cada local se debe conocer el número de unidades terminales de impulsión y retorno así como el caudal nominal de aire impulsado y extraído, previsto en proyecto
- El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en proyecto o memoria técnica.
- En las unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar los corrientes de aire y establecer una distribución adecuada
- En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales del entorno o exterior (quirófanos, etc.) sea condicionante en le proyecto, se deberán ajustar las presiones diferenciales de diseño actuando sobre los elementos de regulación de caudal, manteniendo de forma constante la

presión en el conducto, ajustándose el ventilador en cada caso a las variaciones de presión diferencial detectadas mediante los sensores adecuados.

SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE AGUA:

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado del sistema de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

- De cada circuito, ramales y unidades terminales, el caudal nominal y la presión
- Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en el circuito expuesto a heladas, cumple con los requisitos especificados en proyecto o memoria
- Cada bomba de la que se debe conocer la curva de características, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a caudales y temperaturas de diseño
- Las unidades terminales o los dispositivos de equilibrado de ramales serán equilibrados al caudal de diseño.
- En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control mecánico al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado
- Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en proyecto o memoria
- De cada intercambiador de calor se deberá conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesen
- Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación, mediante el procedimiento previsto en proyecto o memoria
- Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en proyecto o memoria técnica.
- Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario, con los requisitos especificados en proyecto o memoria técnica.

CONTROL AUTOMATICO

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de control automático cuando existan, de acuerdo con lo siguiente:

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica, comprobando el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control, con los siguientes criterios de seguimiento: Nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la base de datos especificada en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3

Cuando exista un programa de gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador del programa.

IT 2.4.- EFICIENCIA ENERGETICA:

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior marcado por la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energías de origen renovable
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control
- Comprobación de la temperatura y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación de que los consumos energéticos se hayan quedado dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.
- Comprobación del funcionamiento y consumo de motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

IT 3.- MANTENIMIENTO Y USO:

Contiene las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto o memoria técnica de las instalaciones realizadas.

IT 3.2.- MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS:

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- a) se mantendrán de acuerdo con el programa de mantenimiento preventivo que cumpla con la tabla del punto IT 3.3
- b) dispondrán de un programa de gestión energética, que cumpla con la IT 3.4
- c) térmicas dispondrán de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con la IT 3.5
- d) se mantendrán de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, del apartado IT 3.6
- e) se utilizaran de acuerdo con el programa de funcionamiento de la IT 3.7

IT 3.3.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se realizara de acuerdo con las operaciones y periodicidad de la tabla que se adjunta a continuación, como mínimo, y se realizarán por mantenedor autorizado.

OPERACIÓN	Periodicidad	
	≤ 70 KW	> 70 KW
1. limpieza de los evaporadores	T	T
2. limpieza de los condensadores	T	T
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	T	2T
4. Comprobación estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	T	M
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	T	2T
6. Comprobación y Limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	T	2T
7. Limpieza del quemador de la caldera	T	M
8. Revisión del vaso de expansión	T	M
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	T	M
10. Comprobación de material refractario	-	2T
11. Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera	T	M
12. Revisión general de calderas de gas	T	T
13. Revisión general de calderas de gasóleo	T	T
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	T	M
15. comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías	-	T
16. Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	-	2T
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	-	M
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	-	2T
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	T	M
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	-	T
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	T	M
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	T	2T
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	T	2T
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	T	2T
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	T	T
26. Revisión de equipos autónomos	T	2T
27. Revisión de bombas y ventiladores	-	M
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	T	M
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	T	T
30. Revisión del sistema de control automático	T	2T
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤ 24,4 kW	4 a	-
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	S	S
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2T	2T
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	M	M
36. Control visual de la caldera de biomasa	S	S
37. comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa	T	M
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	M	M

- S: una vez cada semana
- M: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada.

- T: una vez por temporada (año).
- 2 T: dos veces por temporada (año), una al inicio de la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.
- 4 a: cada cuatro años.
- *: el mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4, del Código Técnico de la Edificación.

IT 3.4.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

IT 3.4.1.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generados de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la siguiente tabla:

Medidas de Generadores de Calor	Periodicidad		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P ≤ 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2 a	3 m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2 a	3 m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2 a	3 m	m
4. Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión	2 a	3 m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2 a	3 m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2 a	3 m	m

- m: una vez al mes.
- 3 m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada.
- 2 a: cada dos años.

IT 3.4.2.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generados de frío

La empresa mantenedora, realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades, en la siguiente tabla:

Medidas de Generadores de Frío	Periodicidad	
	70 kW < P ≤ 1000 KW	P > 1000 KW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3 m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3 m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras por agua	3 m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras por agua	3 m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3 m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3 m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3 m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3 m	m

9. CEE o COP instantáneo	3 m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3 m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3 m	m

IT 3.4.3.- Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica, con superficie de apertura de captación mayor de 20 m², se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores.

Una vez al año, se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE-4 “Contribución Solar Mínima de Agua Caliente” del Código Técnico de la Edificación.

IT 3.4.4.- Asesoramiento energético

1. la empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como, en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.
2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar, posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información, se conservará por un plazo de al menos, cinco años.

IT 3.5.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Las instrucciones de seguridad, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables, el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.
2. en el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones, deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

IT 3.6.- INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.
2. en el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer

referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilizando del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

IT 3.7.- INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta, con el fin de, dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal, mayor que 70 kW, comprenderá los siguientes aspectos:

- horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

IT 4.- INSPECCIÓN:

IT 4.1.- GENERALIDADES

Esta instrucción establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto de este RITE.

IT 4.2.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

IT 4.2.1.- Inspección de los generadores de calor

1. Serán inspecciones los generadores de calor, de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW.
2. La inspección del generador de calor comprenderá:
 - a. Análisis y evaluación del rendimiento; en las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento, tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta en servicio.
 - b. Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de calor y de energía solar térmica, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

- c. La inspección incluirá la instalación de energía solar, caso de existir y comprenderá la evaluación de la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

IT 4.2.2.- Inspección de los generadores de frío

1. Serán inspecciones los generadores de frío, de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 12 kW.
2. La inspección del generador de frío comprenderá:
 - a. Análisis y evaluación del rendimiento
 - b. Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente.
 - c. La inspección incluirá la instalación de energía solar, caso de existir y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar, al sistema de refrigeración solar.

IT 4.2.3.- Inspección de la instalación térmica completa

1. Cuando la instalación térmica de calor o frío, tenga más de quince años de antigüedad, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo, las siguientes actuaciones:
 - a. Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 de este RITE
 - b. Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente
 - c. Elaboración de un dictamen, con el fin de, asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar. Las medidas técnicas estarán justificadas en base a su rentabilidad energética, medio-ambiental y económica.

IT 4.3.- PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

IT 4.3.1.- Periodicidad de las inspecciones de los generadores de calor

1. Los generadores de calor, puestos en servicio en fecha posterior a la entrada en vigor de este RITE y que posean una potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán con la periodicidad que se indica en la siguiente tabla:

Potencia Térmica Nominal (kW)	Tipo de Combustible	Periodos de Inspección
20 < P ≤ 70	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

2. Los generadores de calor, de las instalaciones existentes a la entrada en vigor de este RITE, deben superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su potencia, tipo de combustible y antigüedad.

IT 4.3.2.- Periodicidad de las inspecciones de los generadores de frío

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo, con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

IT 4.3.3.- Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica completa

1. La inspección de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3., se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince años de antigüedad.
2. La inspección de la instalación térmica completa, se realizará cada quince años.

4.4.- ANEXO DE CÁLCULO, INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN:

Se adjunta anexo de cálculo.

Sala de Estar 1

Datos de Partida

Ocupación media	8 Personas
Superficie	31,90 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 16 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 8 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₁ = 0,00 Kcal/h

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	56,22 kcal/h	S =	20,40 m2

Total $Q_2 =$ 56,22 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 148,51 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 20,4 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 109,13 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 28,42 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 84,72 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 3,53 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 316,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 31,90 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 174,17 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 31,90 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 832,99 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 480,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 8 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 480,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,32 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 31,90 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 274,34 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 274,34 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 250,56 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 8 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 250,56 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1894,11 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 400,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 8$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 400,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 8$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$Q_3 = 606,53 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total } Q_3 = 606,53 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1006,53 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 2900,64 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 1

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	16,20 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₁ = 0,00 Kcal/h

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	29,76 kcal/h	S =	10,80 m ²

Total Q₂ = 29,76 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 182,94 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 47,64 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 160,70 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 16,20 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 88,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 16,20 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 551,04 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,16 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 16,20 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 139,32 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 139,32 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 880,21 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1077,26 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 2

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	16,85 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	29,76 kcal/h	S =	10,80 m2

Total $Q_2 =$ 29,76 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 186,85 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 48,66 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 167,15 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 16,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 92,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 16,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 564,95 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 16,85 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 144,91 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 144,91 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 899,72 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1096,76 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 3

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	16,70 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	28,11 kcal/h	S =	10,20 m ²

Total Q₂ = 28,11 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 74,26 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 10,20 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 188,35 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 49,05 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 165,66 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 16,70 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 91,18 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 16,70 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 559,77 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 16,70 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 143,62 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 143,62 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 891,59 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$\text{Total } Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1088,64 \text{ Kcal/h}$$

Sala de Estar 2

Datos de Partida

Ocupación media	10 Personas
Superficie	38,15 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 20 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 10 personas.

CALOR SENSIBLE

1 - Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₁ = 0,00 Kcal/h

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	72,02 kcal/h	S =	23,88 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	38,69 kcal/h	S =	14,04 m2

Total $Q_2 =$ 110,72 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 276,06 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 37,92 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 137,78 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 35,88 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 378,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 38,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 208,30 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 38,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 1076,18 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 600,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 600,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,38 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 38,15 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 328,09 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 328,09 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_v * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_v = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$\begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$Q_6 = 313,20 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 313,20 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 2428,19 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	500,00 kcal/h	N° Pers. =	10
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	500,00 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	45 m3/h
		N° Pers. =	10
Q ₃ =	758,16 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	758,16 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	1258,16 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	3686,35 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

Dormitorio 4

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	15,20 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	32,57 kcal/h	S =	10,80 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 32,57 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 176,49 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 45,96 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 150,78 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 15,20 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 82,99 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 15,20 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 529,21 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,15 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 15,20 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 130,72 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 130,72 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 852,59 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1049,63 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 5

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	16,15 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	32,57 kcal/h	S =	10,80 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total $Q_2 =$ 32,57 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 182,48 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 47,52 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 160,21 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 16,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 88,18 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 16,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 549,81 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,16 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 16,15 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 138,89 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 138,89 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 881,36 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1078,40 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 6

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	17,05 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	32,57 kcal/h	S =	10,80 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 32,57 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 195,26 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 50,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 169,14 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 17,05 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 93,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 17,05 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

Total $Q_3 = 576,44 \text{ Kcal/h}$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

Total $Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 17,05 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 146,63 \text{ kcal/h}$$

Total $Q_5 = 146,63 \text{ Kcal/h}$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_v * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_v = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

Total $Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

Total $\Sigma Q_{\text{Total}} = 915,73 \text{ Kcal/h}$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1112,77 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 7

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	18,00 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	40-48 0,8
% de Absorción	48-56 0,73
	56-70 0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	32,57 kcal/h	S =	10,80 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 32,57 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 201,02 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 52,35 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 178,56 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 18,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 98,28 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 18,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 596,81 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,18 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 18,00 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 154,80 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 154,80 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 944,27 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1141,31 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 8

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	18,60 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	67,86 kcal/h	S =	22,50 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 67,86 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 163,80 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 22,50 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 155,98 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 40,62 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 184,51 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 18,60 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 101,56 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 18,60 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 646,17 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,19 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 18,60 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 159,96 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 159,96 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1034,08 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1231,12 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 9

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	18,85 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	59,94 kcal/h	S =	10,20 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 59,94 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 74,26 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,20 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 210,24 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 54,75 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 186,99 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 18,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 102,92 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 18,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 614,73 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,19 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 18,85 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 162,11 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 162,11 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 996,86 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$\text{Total } Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1193,91 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 10

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	18,55 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	63,46 kcal/h	S =	10,80 m2
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total Q₂ = 63,46 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 183,63 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 47,82 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 184,02 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 18,55 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 101,28 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 18,55 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 587,87 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,19 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 18,55 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 159,53 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 159,53 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 970,95 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$\text{Total } Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1168,00 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 11

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	17,85 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	63,46 kcal/h	S =	10,80 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total $Q_2 =$ 63,46 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 193,54 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 50,40 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 177,07 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 17,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 97,46 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 17,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 587,01 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,18 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 17,85 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 153,51 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 153,51 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 964,07 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$\text{Total } Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1161,12 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 12

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	17,25 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	63,46 kcal/h	S =	10,80 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 63,46 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 78,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 189,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 49,38 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 171,12 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 17,25 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 94,19 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 17,25 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 573,87 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 17,25 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 148,35 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 148,35 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 945,77 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$\text{Total } Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1142,81 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 13

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	21,95 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	82,77 kcal/h	S =	12,15 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 82,77 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 88,45 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 12,15 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 220,95 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 57,54 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 217,74 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 21,95 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 119,85 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 21,95 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 687,32 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,22 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 21,95 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 188,77 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 188,77 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1118,94 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1315,99 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio 14

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	22,60 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	81,13 kcal/h	S =	11,91 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 81,13 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 86,70 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 11,91 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 220,72 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 57,48 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 224,19 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 22,60 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 123,40 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 22,60 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 695,34 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,23 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 22,60 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 194,36 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 194,36 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 40,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 40,09 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1130,92 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$\begin{aligned} N^{\circ} \text{ Pers.} &= 2 \\ \text{C.L./Pers.} &= 50 \end{aligned}$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 97,04 \text{ kcal/h}$$

$$\begin{aligned} \text{Vent./Pers.} &= 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} &= 2 \\ \Delta W &= 7,80 \\ f &= 0,30 \end{aligned}$$

$$\text{Total } Q_3 = 97,04 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 197,04 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1327,96 \text{ Kcal/h}$$

Comedor

Datos de Partida

Ocupación media	15 Personas
Superficie	46,90 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 32 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 15 personas.

CALOR SENSIBLE

1- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = S \times R \times f$$

siendo: S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	1569,47 kcal/h	S =	8,41 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	434,22 kcal/h	S =	20,01 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	2003,69 Kcal/h
--------------	------------------	-----------------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	95,03 kcal/h	S =	13,95 m2
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total Q₂ = 95,03 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 101,56 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 13,95 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 124,76 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 32,49 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 151,20 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 6,30 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 1273,22 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 28,42 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 465,25 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 46,90 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 256,07 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 46,90 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 2372,06 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 900,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 900,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo: $P = 0,47 \text{ kW}$ (Potencia Iluminación)

$$\text{Superficie} = 46,90 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 403,34 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 403,34 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo: V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 292,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 292,32 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 6066,43 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	750,00 kcal/h	Nº Pers. =	15
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	750,00 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	28 m3/h
		Nº Pers. =	15
Q ₃ =	707,62 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	707,62 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	1457,62 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	7524,05 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

Control

Datos de Partida

Ocupación media	1 Personas
Superficie	8,50 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
	48-56	0,73
% de Absorción	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₁ = 0,00 Kcal/h

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	71,53 kcal/h	S =	10,50 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 71,53 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 76,44 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 10,50 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 88,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 3,45 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 84,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 8,50 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 46,41 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 8,50 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 335,81 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 60,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 1 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 60,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,09 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 8,50 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 73,10 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 73,10 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 34,10 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 1 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 34,10 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 574,54 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 50,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 1 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 50,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 47,17 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 1 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 47,17 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 97,17 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 671,71 \text{ Kcal/h}$$

Guardería

Datos de Partida

Ocupación media	15 Personas
Superficie	48,90 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 25 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 15 personas.

CALOR SENSIBLE

1- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = S \times R \times f$$

siendo: S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	2705,63 kcal/h	S =	22,04 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	163,62 kcal/h	S =	7,54 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	2869,25 Kcal/h
--------------	------------------	----------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	30,37 kcal/h	S =	11,02 m ²

Total Q₂ = 30,37 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 80,23 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 11,02 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 245,03 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 63,81 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 1325,18 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 29,58 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 485,09 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 48,90 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 266,99 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 48,90 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 2478,12 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 900,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 900,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,49 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 48,90 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 420,54 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 420,54 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 469,80 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 469,80 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 7168,08 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 750,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 15 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 750,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 1137,24 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m3/h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 15 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 1137,24 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1887,24 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 9055,32 \text{ Kcal/h}$$

Sala Infantil

Datos de Partida

Ocupación media	10 Personas
Superficie	29,60 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 15 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 10 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	1136,52 kcal/h	S =	6,09 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₁ = 1136,52 Kcal/h

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	43,41 kcal/h	S =	15,75 m2

Total $Q_2 =$ 43,41 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 114,66 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} Kg = 0,52 \\ \text{Superficie} = 15,75 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 172,57 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} Kg = 0,48 \\ \text{Superficie} = 44,94 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} Kg = 3,00 \\ \text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 272,83 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 6,09 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 293,63 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 29,60 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 161,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 29,60 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 1090,91 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 600,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 600,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,30 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 29,60 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 254,56 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 254,56 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$\begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$Q_6 = 313,20 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 313,20 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 3438,59 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 500,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 10 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 500,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 758,16 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 10 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 758,16 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1258,16 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 4696,75 \text{ Kcal/h}$$

Sala Estar, Personal Responsable

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	17,10 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	26 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	163,41 kcal/h	S =	27,81 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 163,41 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 202,46 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 27,81 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 93,08 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 24,24 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 169,63 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 17,10 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 93,37 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 17,10 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 598,86 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 17,10 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 147,06 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 147,06 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 38,98 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 38,98 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1068,30 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 28 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$Q_3 = 94,35 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total } Q_3 = 94,35 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 194,35 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1262,65 \text{ Kcal/h}$$

Dormitorio Personal Responsable

Datos de Partida

Ocupación media	1 Personas
Superficie	10,30 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	48,48 kcal/h	S =	8,25 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 48,48 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 60,06 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 8,25 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 105,98 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 27,60 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 35,28 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,47 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 102,18 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 10,30 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 56,24 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 10,30 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 359,74 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 60,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 1 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 60,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,10 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 10,30 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 88,58 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 88,58 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_v * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_v = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 19,49 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 1 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 19,49 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 576,28 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	50,00 kcal/h	N° Pers. =	1
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	50,00 Kcal/h
--------------	------------------------	---------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	28 m3/h
		N° Pers. =	1
Q ₃ =	47,17 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	47,17 Kcal/h
--------------	------------------------	---------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	97,17 Kcal/h
--------------	-----------------------------	---------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	673,46 Kcal/h
--------------	-----------------------------	----------------------

Enfermería

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	12,45 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₁ = 0,00 Kcal/h

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	47,95 kcal/h	S =	8,16 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 47,95 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 59,40 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 8,16 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 116,81 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 30,42 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 35,28 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,47 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 123,50 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 12,45 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 67,98 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 12,45 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 402,98 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,12 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 12,45 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 107,07 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 107,07 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 109,62 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 109,62 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 787,62 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$\begin{aligned} N^{\circ} \text{ Pers.} &= 2 \\ \text{C.L./Pers.} &= 50 \end{aligned}$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$\begin{aligned} Q_3 &= 151,63 \text{ kcal/h} \\ \text{Vent./Pers.} &= 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} &= 2 \\ \Delta W &= 7,80 \\ f &= 0,30 \end{aligned}$$

$$\text{Total } Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1039,25 \text{ Kcal/h}$$

Despacho Trabajo Social

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	14,75 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	67,64 kcal/h	S =	9,93 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	48,12 kcal/h	S =	17,46 m ²

Total Q₂ = 115,76 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 199,40 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 27,39 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 79,14 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 20,61 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 146,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 14,75 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 80,54 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 14,75 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 545,72 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,15 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 14,75 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 126,85 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 126,85 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 970,97 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 151,63 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1222,60 \text{ Kcal/h}$$

Despacho Educadora

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	14,55 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = S \times R \times f$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	58,65 kcal/h	S =	8,61 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 58,65 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 62,68 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 8,61 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 150,57 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 39,21 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 144,34 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 14,55 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 79,44 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 14,55 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 477,35 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,15 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 14,55 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 125,13 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 125,13 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔT = Diferencia de Temperatura

f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 843,77 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 151,63 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1095,40 \text{ Kcal/h}$$

Despacho Psicólogo

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	14,85 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	64,99 kcal/h	S =	9,54 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 64,99 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 69,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 9,54 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 145,04 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 37,77 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 147,31 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 14,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 81,08 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 14,85 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 483,20 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,15 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 14,85 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 127,71 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 127,71 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 858,54 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 151,63 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m3/h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{Total} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{Total} = 1110,17 \text{ Kcal/h}$$

Despacho Abogado

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	14,90 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	29,97 kcal/h	S =	5,10 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	152,45 kcal/h	S =	22,38 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 182,42 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 200,05 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 27,48 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 73,27 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 19,08 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$
$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,20$$
$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,20$$
$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 147,81 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 1,24$$
$$\text{Superficie} = 14,90 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 81,35 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,39$$
$$\text{Superficie} = 14,90 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 542,80 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad N^\circ \text{ Pers.} = 2$$
$$\text{C.S./Pers.} = 60$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,15 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 14,90 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 128,14 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 128,14 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔT = Diferencia de Temperatura

f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$\text{N}^\circ \text{ Pers.} = 2$$
$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$f = 0,30$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1036,00 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	100,00 kcal/h	Nº Pers. =	2
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	100,00 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	45 m3/h
		Nº Pers. =	2
Q ₃ =	151,63 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	151,63 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	251,63 Kcal/h
--------------	-----------------------------	----------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	1287,64 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

Despacho Dirección

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	17,40 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	30,76 kcal/h	S =	10,20 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 30,76 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 74,26 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 10,20 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 150,80 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 39,27 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 172,61 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 17,40 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 95,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 17,40 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 532,98 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 17,40 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 149,64 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 149,64 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 896,03 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$\begin{aligned} N^{\circ} \text{ Pers.} &= 2 \\ \text{C.L./Pers.} &= 50 \end{aligned}$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$\begin{aligned} Q_3 &= 151,63 \text{ kcal/h} \\ \text{Vent./Pers.} &= 45 \text{ m3/h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} &= 2 \\ \Delta W &= 7,80 \\ f &= 0,30 \end{aligned}$$

$$\text{Total } Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{Total} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{Total} = 1147,66 \text{ Kcal/h}$$

Sala de Reuniones

Datos de Partida

Ocupación media	6 Personas
Superficie	19,40 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	36,64 kcal/h	S =	12,15 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total $Q_2 =$ 36,64 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 88,45 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 12,15 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 151,37 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 39,42 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 192,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 19,40 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 105,92 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 19,40 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 578,52 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 360,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 6 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 360,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,19 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 19,40 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 166,84 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 166,84 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 187,92 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 6 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 187,92 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1329,92 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 300,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 6$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 300,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 6$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$Q_3 = 454,90 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total } Q_3 = 454,90 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 754,90 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 2084,82 \text{ Kcal/h}$$

Administración

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	19,05 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	38,18 kcal/h	S =	12,66 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 38,18 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 92,16 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 12,66 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 152,99 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 39,84 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 188,98 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 19,05 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 104,01 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 19,05 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 578,46 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,19 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 19,05 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 163,83 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 163,83 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 963,11 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$Q_3 = 151,63 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$\text{Total } Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1214,74 \text{ Kcal/h}$$

Recepción y Control

Datos de Partida

Ocupación media	2 Personas
Superficie	16,80 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo:

S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	37,55 kcal/h	S =	12,45 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 37,55 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 90,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 12,45 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 141,35 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 36,81 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 166,66 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 16,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 91,73 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 16,80 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 530,69 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 120,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 120,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,17 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 16,80 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 144,48 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 144,48 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 62,64 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 62,64 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 895,36 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 100,00 \text{ kcal/h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\text{C.L./Pers.} = 50$$

$$\text{Total } Q_2 = 100,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas

ΔW = Diferencia Humedades Absolutas

f = Factor de la máquina

$$\text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N^{\circ} \text{ Pers.} = 2$$

$$\Delta W = 7,80$$

$$f = 0,30$$

$$Q_3 = 151,63 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total } Q_3 = 151,63 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 251,63 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total } \sum Q_{\text{Total}} = 1146,99 \text{ Kcal/h}$$

Sala de Investigación 1

Datos de Partida

Ocupación media	3 Personas
Superficie	26,75 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple	1
Vidrio de 6 mm	0,94
Vidrio Absorbente	0,8
% de Absorción	0,73
	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9
Vidrio triple	0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	35,47 kcal/h	S =	11,76 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 35,47 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 85,61 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 11,76 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 207,71 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 54,09 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 265,36 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 26,75 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 146,06 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 26,75 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 745,05 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 180,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 3 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 180,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,27 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 26,75 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 230,05 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 230,05 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 93,96 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 3 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 93,96 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1284,53 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 150,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 3 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 150,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 227,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 3 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 227,45 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 377,45 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1661,98 \text{ Kcal/h}$$

Sala de Investigación 2

Datos de Partida

Ocupación media	3 Personas
Superficie	28,70 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente	40-48	0,8
% de Absorción	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h
--------------	------------------	-------------

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	32,75 kcal/h	S =	10,86 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total $Q_2 =$ 32,75 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 79,06 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 10,86 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 225,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 58,71 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 40,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 1,68 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 284,70 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 28,70 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 156,70 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 28,70 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 786,23 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 180,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 3 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 180,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,29 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 28,70 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 246,82 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 246,82 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 93,96 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 3 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 93,96 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 1339,77 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 150,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 3 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 150,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 227,45 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 3 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 227,45 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 377,45 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1717,21 \text{ Kcal/h}$$

Centro de Documentación

Datos de Partida

Ocupación media	15 Personas
Superficie	98,00 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 20 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 15 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio		Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple		1
Vidrio de 6 mm		0,94
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	175,77 kcal/h	S =	8,10 m ²
Total	Q₁ =	175,77 Kcal/h		

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	148,39 kcal/h	S =	49,20 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	305,67 kcal/h	S =	52,02 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total $Q_2 =$ 454,06 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 736,88 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 101,22 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 429,93 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 111,96 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 362,88 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 8,10 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 972,16 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 98,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 535,08 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 98,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 3112,53 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 900,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 900,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,98 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 98,00 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 842,80 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 842,80 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 469,80 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 469,80 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 5954,95 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	750,00 kcal/h	Nº Pers. =	15
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	750,00 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	45 m3/h
		Nº Pers. =	15
Q ₃ =	1137,24 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	1137,24 Kcal/h
--------------	------------------------	-----------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	1887,24 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	7842,19 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

Aula

Datos de Partida

Ocupación media	10 Personas
Superficie	29,25 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 20 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 15 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = S \times R \times f$$

siendo:

S = Superficie
R = Radiación
f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio		Factor "f"
Vidrio Ordinario Simple		1
Vidrio de 6 mm		0,94
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario		0,9
Vidrio triple		0,83

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h		

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	84,09 kcal/h	S =	14,31 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 84,09 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 104,18 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 14,31 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 195,61 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 50,94 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 290,16 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 29,25 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 159,71 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 29,25 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 825,25 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 600,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 600,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,29 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 29,25 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 251,55 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 251,55 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 313,20 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 313,20 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 2074,09 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 500,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 10 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 500,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 758,16 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 10 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 758,16 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 1258,16 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 3332,25 \text{ Kcal/h}$$

Zona de Formación

Datos de Partida

Ocupación media	15 Personas
Superficie	37,45 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 25 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 15 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = S \times R \times f$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h		

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m2	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Este	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Este	$Q_2 =$	129,04 kcal/h	S =	21,96 m2
Paramentos al Sur	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Sur-Oeste	$Q_2 =$	89,31 kcal/h	S =	13,11 m2
Paramentos al Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2
Paramentos al Nor-Oeste	$Q_2 =$	0,00 kcal/h	S =	0,00 m2

Total $Q_2 =$ 218,34 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 255,31 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,52$$

$$\text{Superficie} = 35,07 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 155,52 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,48$$

$$\text{Superficie} = 40,50 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$

$$\text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 371,50 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 37,45 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 204,48 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 37,45 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 1062,41 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 900,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 900,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,37 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 37,45 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 322,07 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 322,07 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 469,80 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 15 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 469,80 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 2972,62 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	750,00 kcal/h	Nº Pers. =	15
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	750,00 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	45 m3/h
		Nº Pers. =	15
Q ₃ =	1137,24 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	1137,24 Kcal/h
--------------	------------------------	-----------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	1887,24 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	4859,86 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

Sala de Exposiciones

Datos de Partida

Ocupación media	10 Personas
Superficie	39,00 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp)
	50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 21 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 10 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h		

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	96,05 kcal/h	S =	14,10 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²

Total Q₂ = 96,05 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 102,65 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 14,10 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 245,95 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 64,05 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,20 \\ \text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 386,88 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 1,24 \\ \text{Superficie} = 39,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 212,94 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,39 \\ \text{Superficie} = 39,00 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 1024,02 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 600,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \text{C.S./Pers.} = 60 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 600,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo:

$$P = 0,39 \text{ kW (Potencia Iluminación)}$$

$$\text{Superficie} = 39,00 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 335,40 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 335,40 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔT = Diferencia de Temperatura
 f = Factor de la máquina

$$Q_6 = 313,20 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 45 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^\circ \text{ Pers.} = 10 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 313,20 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 2368,67 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

Q ₂ =	500,00 kcal/h	Nº Pers. =	10
		C.L./Pers. =	50

Total	Q₂ =	500,00 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
f = Factor de la máquina

		Vent./Pers. =	45 m3/h
		Nº Pers. =	10
Q ₃ =	758,16 kcal/h	ΔW =	7,80
		f =	0,30

Total	Q₃ =	758,16 Kcal/h
--------------	------------------------	----------------------

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Total	ΣQ_{Total} =	1258,16 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{Total} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

Total	ΣQ_{Total} =	3626,83 Kcal/h
--------------	-----------------------------	-----------------------

Salón de Actos

Datos de Partida

Ocupación media	68 Personas
Superficie	100,70 m ²
Vidrios Absorbentes	60 %
Temperaturas Interiores	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Temperatura Exterior	38 °C
Humedad Relativa	65 %
Variación de Temperatura Diaria	14 °C
Variación de Temperatura Interior	8 °C
ΔHumedad Absoluta (Diagrama Psicométrico)	7,8
Datos de Confort	23-25 °C (Temp) 50-60 % (Humedad)

NOTA: El aforo total del establecimiento, en función a la superficie útil del local, será de 85 personas. Para el cálculo, de la instalación de climatización, estimaremos un aforo, entorno a 55 personas.

CALOR SENSIBLE

1.- Radiación Solar a Través de Ventanas (Sólo Dependencias a Climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_1 = SxRxf$$

siendo: S = Superficie
 R = Radiación
 f = Factor de Reducción

Tabla de Radiación "R", para el 21 de julio

Orientación	HORA SOLAR				
	12	13	14	15	16
S	146	119	94	51	32
SO	92	192	268	301	295
O	38	119	257	385	439
NO	38	38	81	198	303
Horizontal	642	629	596	485	363
N	38	38	38	35	32
NE	38	38	38	35	32
E	38	38	38	35	32
SE	113	40	38	35	32

Tabla de factor de reducción "f", para el vidrio

Tipo de Vidrio	Factor "f"	
Vidrio Ordinario Simple	1	
Vidrio de 6 mm	0,94	
Vidrio Absorbente % de Absorción	40-48	0,8
	48-56	0,73
	56-70	0,62
Vidrio Doble Ordinario	0,9	
Vidrio triple	0,83	

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Ventanas al Sur	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Oeste	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas Horizontales	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Norte	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Nor-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Ventanas al Sur-Este	Q ₁ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Total	Q ₁ =	0,00 Kcal/h		

2.- Radiación y transmisión a través de paredes (Sólo dependencias a climatizar).

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = KxSxDTE$$

siendo: K = 0,52 Kg del cerramiento
 S = Superficie
 DTE = Diferencia de temperatura equivalente

Orientación	$\rho \times e$ kg/m ²	Holar Solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,40	6,90	6,40	6,90	7,40
	300	10,80	8,10	5,30	5,80	6,40
	500	8,50	8,10	7,40	8,50	7,40
	700	3,00	5,30	7,40	8,50	7,40
E	100	17,30	10,80	6,40	6,90	7,40
	300	16,90	10,20	7,40	6,90	6,40
	500	13,10	13,60	13,10	10,80	9,70
	700	5,30	8,10	9,70	10,20	9,70
SE	100	15,20	14,10	13,10	10,20	8,50
	300	15,20	14,10	13,60	11,30	9,70
	500	8,50	9,20	9,70	10,20	9,70
	700	3,00	5,80	7,40	8,10	8,50
S	100	11,90	14,70	16,40	15,20	14,10
	300	6,40	10,80	13,10	13,60	14,10
	500	1,90	4,10	6,40	8,10	8,50
	700	1,90	1,90	1,90	3,60	5,30
SO	100	3,00	10,20	14,10	18,60	21,90
	300	0,80	4,20	6,40	13,10	17,50
	500	3,00	3,60	4,20	6,40	7,40
	700	3,00	3,00	3,00	3,60	4,20
O	100	3,00	7,40	10,80	17,50	21,90
	300	1,90	3,60	5,30	10,20	14,10
	500	3,00	3,60	4,20	5,30	6,40
	700	4,20	4,70	5,30	5,30	5,30
NO	100	3,00	5,30	6,40	10,20	13,10
	300	0,80	3,00	4,20	5,30	6,40
	500	1,90	1,90	1,90	2,50	3,00
	700	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Con todos estos datos, aplicados al piso más desfavorable, tendremos:

Paramentos al Nor-Este	Q ₂ =	114,64 kcal/h	S =	38,01 m ²
Paramentos al Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Este	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Sur-Oeste	Q ₂ =	258,92 kcal/h	S =	38,01 m ²
Paramentos al Oeste	Q ₂ =	0,00 kcal/h	S =	0,00 m ²
Paramentos al Nor-Oeste	Q ₂ =	98,31 kcal/h	S =	35,67 m ²

Total Q₂ = 471,87 Kcal/h

3.- Trasmisión de Calor por Diferencia de Temperatura.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = KxSxAT$$

siendo: K = Kg del cerramiento
 S = Superficie
 ΔT = Diferencia de Temperatura

3,1,- Muros Exteriores

$$Q_3 = 813,10 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,52 \\ \text{Superficie} = 111,69 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,2,- Muros interiores

$$Q_3 = 113,32 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 0,48 \\ \text{Superficie} = 29,51 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,3,- Puertas Interiores

$$Q_3 = 75,60 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Kg} = 3,00 \\ \text{Superficie} = 3,15 \text{ m}^2 \\ \Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C} \end{array}$$

3,4,- Puertas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,00$$
$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,5,- Ventanas Exteriores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,20$$
$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,6,- Ventanas Interiores

$$Q_3 = 0,00 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 3,20$$
$$\text{Superficie} = 0,00 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,7,- Suelo

$$Q_3 = 998,94 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 1,24$$
$$\text{Superficie} = 100,70 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$

3,8,- Techo

$$Q_3 = 549,82 \text{ kcal/h} \quad \text{Kg} = 0,39$$
$$\text{Superficie} = 100,70 \text{ m}^2$$
$$\Delta T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 2550,79 \text{ Kcal/h}$$

4.- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_4 = N^\circ \text{ Persona} * \text{Calor Sensible}$$

$$Q_4 = 4080,00 \text{ kcal/h} \quad N^\circ \text{ Pers.} = 68$$
$$\text{C.S./Pers.} = 60$$

$$\text{Total} \quad Q_4 = 4080,00 \text{ Kcal/h}$$

5.- Calor debido a la Iluminación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_5 = P * 860$$

siendo: $P = 1,01 \text{ kW}$ (Potencia Iluminación)

$$\text{Superficie} = 100,70 \text{ m}^2$$

$$Q_5 = 866,02 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Total} \quad Q_5 = 866,02 \text{ Kcal/h}$$

6.- Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_6 = V_V * \Delta T * f * 0,29$$

siendo: $V_V =$ Ventilación por Personas
 $\Delta T =$ Diferencia de Temperatura
 $f =$ Factor de la máquina

$$Q_6 = 1363,05 \text{ kcal/h} \quad \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$N^\circ \text{ Pers.} = 68$$
$$\Delta T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$f = 0,30$$

$$\text{Total} \quad Q_6 = 1363,05 \text{ Kcal/h}$$

7.- Sumatorio Total de Calor Sensible.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$\text{Total} \quad \Sigma Q_{\text{Total}} = 9331,72 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE

1- Calor debido al Aire de Infiltraciones.

No se consideran, pues se suponen inexistentes.

$$Q_1 = SxRxf$$

2- Calor debido a las Personas.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_2 = N^{\circ} \text{ Personas} * \text{Calor Latente}$$

$$Q_2 = 3400,00 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} N^{\circ} \text{ Pers.} = 68 \\ \text{C.L./Pers.} = 50 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_2 = 3400,00 \text{ Kcal/h}$$

3- Calor debido al Aire de Ventilación.

se expresará de la siguiente manera:

$$Q_3 = V_V * \Delta W * f * 0,72$$

siendo:

V_V = Ventilación por Personas
 ΔW = Diferencia Humedades Absolutas
 f = Factor de la máquina

$$Q_3 = 3299,51 \text{ kcal/h} \quad \begin{array}{l} \text{Vent./Pers.} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \\ N^{\circ} \text{ Pers.} = 68 \\ \Delta W = 7,80 \\ f = 0,30 \end{array}$$

$$\text{Total} \quad Q_3 = 3299,51 \text{ Kcal/h}$$

4- Sumatorio Total de Calor Latente.

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 6699,51 \text{ Kcal/h}$$

CALOR LATENTE + CALOR SENSIBLE

se expresará de la siguiente manera:

$$\sum Q_{\text{Total}} = Q_S + Q_L$$

Se aplicará, al valor final, un 10 % como factor de seguridad:

$$\text{Total} \quad \sum Q_{\text{Total}} = 16031,24 \text{ Kcal/h}$$

RESUMEN CARGAS

	Superficie (m2)	Aforo (Nº Personas)	Calor Sensible (kcal/h)	Calor Latente (kcal/h)	Calor Total (kcal/h)	Vent.-Persona (m3/h)	Volumen (m3/h)	Und. Exterior (kcal/h)	Und. Exterior (kW)	Modelo Und. Interior	Und. Interior (kW)
Sala de Estar 1	31,90	8	1894,11	1006,53	2900,64	45,00	360,00	35148,99	40,87	4477,05	5,21
Dormitorio 1	16,20	2	880,21	197,04	1077,26	28,80	57,60			1662,72	1,93
Dormitorio 2	16,85	2	899,72	197,04	1096,76	28,80	57,60			1692,82	1,97
Dormitorio 3	16,70	2	891,59	197,04	1088,64	28,80	57,60			1680,28	1,95
Sala de Estar 2	38,15	10	2428,19	1258,16	3686,35	45,00	450,00			5689,78	6,62
Dormitorio 4	15,20	2	852,59	197,04	1049,63	28,80	57,60			1620,08	1,88
Dormitorio 5	16,15	2	881,36	197,04	1078,40	28,80	57,60			1664,49	1,94
Dormitorio 6	17,05	2	915,73	197,04	1112,77	28,80	57,60			1717,54	2,00
Dormitorio 7	18,00	2	944,27	197,04	1141,31	28,80	57,60			1761,59	2,05
Dormitorio 8	18,60	2	1034,08	197,04	1231,12	28,80	57,60			1900,20	2,21
Dormitorio 9	18,85	2	996,86	197,04	1193,91	28,80	57,60			1842,76	2,14
Dormitorio 10	18,55	2	970,95	197,04	1168,00	28,80	57,60			1802,77	2,10
Dormitorio 11	17,85	2	964,07	197,04	1161,12	28,80	57,60			1792,15	2,08
Dormitorio 12	17,25	2	945,77	197,04	1142,81	28,80	57,60			1763,90	2,05
Dormitorio 13	21,95	2	1118,94	197,04	1315,99	28,80	57,60	2031,19	2,36		
Dormitorio 14	22,60	2	1130,92	197,04	1327,96	28,80	57,60	2049,67	2,38		
	321,85	46,00	17749,37	5023,31	22772,68		1616,40				

	Superficie (m2)	Aforo (Nº Personas)	Calor Sensible (kcal/h)	Calor Latente (kcal/h)	Calor Total (kcal/h)	Vent.-Persona (m3/h)	Volumen (m3/h)	Und. Exterior (kcal/h)	Und. Exterior (kW)	Modelo Und. Interior	Und. Interior (kW)
Comedor	46,90	15	6066,43	1457,62	7524,05	28,00	420,00	126265,78	146,82	12785,59	14,87
Control	8,50	1	574,54	97,17	671,71	28,00	28,00			1141,44	1,33
Guardería	48,90	15	7168,08	1887,24	9055,32	45,00	675,00			15387,67	17,89
Sala Infantil	29,60	10	3438,59	1258,16	4696,75	45,00	450,00			7981,17	9,28
Sala Estar, Personal Responsable	17,10	2	1068,30	194,35	1262,65	28,00	56,00			2145,62	2,49
Dormitorio Personal Responsable	10,30	1	576,28	97,17	673,46	28,00	28,00			1144,40	1,33
Enfermería	12,45	2	787,62	251,63	1039,25	45,00	90,00			1765,99	2,05
Despacho Trabajador Social	14,75	2	970,97	251,63	1222,60	45,00	90,00			2077,56	2,42
Despacho Educadora	14,55	2	843,77	251,63	1095,40	45,00	90,00			1861,41	2,16
Despacho Psicólogo	14,85	2	858,54	251,63	1110,17	45,00	90,00			1886,51	2,19
Despacho Abogado	14,90	2	1036,00	251,63	1287,64	45,00	90,00			2188,07	2,54
Despacho Dirección	17,40	2	896,03	251,63	1147,66	45,00	90,00			1950,21	2,27
Sala de Reuniones	19,40	6	1329,92	754,90	2084,82	45,00	270,00			3542,72	4,12
Administración	19,05	2	963,11	251,63	1214,74	45,00	90,00			2064,21	2,40
Recepción y Control	16,80	2	895,36	251,63	1146,99	45,00	90,00			1949,08	2,27
Sala de Investigación 1	26,75	3	1284,53	377,45	1661,98	45,00	135,00			2824,19	3,28
Sala de Investigación 2	28,70	3	1339,77	377,45	1717,21	45,00	135,00			2918,06	3,39
Centro de Documentación	98,00	15	5954,95	1887,24	7842,19	45,00	675,00			13326,21	15,50
Aula	29,25	10	2074,09	1258,16	3332,25	45,00	450,00			5662,47	6,58
Zona de Formación	37,45	15	2972,62	1887,24	4859,86	45,00	675,00			8258,34	9,60
Sala de Exposiciones	39,00	10	2368,67	1258,16	3626,83	45,00	450,00	6163,05	7,17		
Salón de Actos	100,70	68	9331,72	6699,51	16031,24	28,80	1958,40	27241,81	31,68		
	665,30	190,00	52799,91	21504,87	74304,78		7125,40				

Cálculo de la Máquina Edificio de Corta Estancia

CALCULO DE LA MAQUINA TÉRMICA

Punto 1 =	Exterior =	38 °C y 47 % h.r.
Punto 2 =	Local =	24 °C y 60 % h.r.
Punto 3 =	Punto mezcla aire exterior y retorno =	26,59 °C
Punto 4 =	Temperatura de la Máquina =	14,00 °C
Punto 5 =	Temperatura de salida aire de la Máquina =	17,78 °C

Estos datos, han sido obtenidos, basándose en el ábaco psicométrico que se adjunta,

$$\text{Factor Calor Sensible } (f) = \frac{\text{C arg a Calor Sensible}}{\text{C arg a Calor Total}}$$

Siendo: $f = 0,78$

Cálculo del Volumen Total de Aire:

Vendrá definido, por la fórmula:

$$V = \frac{Q_s}{0,29 * (1 - f) * (T_2 - T_4)}$$

Qs =	17749,37 kcal/h
f =	0,30
T ₂ =	24,00 °C
T ₄ =	14,00 °C

Siendo: $V = 8743,53 \text{ m}^3/\text{h}$

Cálculo de la Temperatura T₃:

Vendrá definido, por la fórmula:

$$T_3 = \left[\frac{V_{Mezcla}}{V_{Total}} * (T_1 - T_2) \right] + T_2$$

Vmezcla	1616,40 m ³ /h
Vtotal	8743,53 m ³ /h
T ₁ =	38,00 °C
T ₂ =	24,00 °C

Siendo: $T_3 = 26,59 \text{ °C}$

Cálculo de la Temperatura T₅:

Vendrá definido, por la fórmula:

$$T_5 = [f * (T_3 - T_4)] + T_4$$

f =	0,30
T ₃ =	26,59 °C
T ₄ =	14,00 °C

Siendo: $T_5 = 17,78 \text{ °C}$

Conocida, la temperatura del punto de mezcla (3), la entalpía de dicho punto, se obtiene, utilizando

Siendo: $h_3 = 14,15 \text{ kcal/kg}$
 $h_5 = 10,80 \text{ kcal/kg}$

Con todo ello, la potencia de la máquina, será:

$$N_R = 1,2 * V * (h_3 - h_5)$$

Siendo: $N_R = 35148,99 \text{ kcal/h}$
 $N_R = 40,87 \text{ kW}$

Cálculo de la Máquina Edificio Común y Atención Ambulatoria

CALCULO DE LA MAQUINA TÉRMICA

Punto 1 =	Exterior =	38 °C y 47 % h.r.
Punto 2 =	Local =	24 °C y 60 % h.r.
Punto 3 =	Punto mezcla aire exterior y retorno =	28,22 °C
Punto 4 =	Temperatura de la Máquina =	13,00 °C
Punto 5 =	Temperatura de salida aire de la Máquina =	17,57 °C

Estos datos, han sido obtenidos, basándose en el ábaco psicométrico que se adjunta,

$$Factor\ Calor\ Sensible\ (f) = \frac{C\ arg\ a\ Calor\ Sensible}{C\ arg\ a\ Calor\ Total}$$

Siendo: $f = 0,71$

Cálculo del Volumen Total de Aire:

Vendrá definido, por la fórmula:

$$V = \frac{Q_s}{0,29 * (1 - f) * (T_2 - T_4)}$$

Qs =	52799,91 kcal/h
f =	0,30
T ₂ =	24,00 °C
T ₄ =	13,00 °C

Siendo: $V = 23645,28\ m^3/h$

Cálculo de la Temperatura T₃:

Vendrá definido, por la fórmula:

$$T_3 = \left[\frac{V_{Mezcla}}{V_{Total}} * (T_1 - T_2) \right] + T_2$$

Vmezcla	7125,40 m ³ /h
Vtotal	23645,28 m ³ /h
T ₁ =	38,00 °C
T ₂ =	24,00 °C

Siendo: $T_3 = 28,22\ °C$

Cálculo de la Temperatura T₅:

Vendrá definido, por la fórmula:

$$T_5 = [f * (T_3 - T_4)] + T_4$$

f =	0,30
T ₃ =	28,22 °C
T ₄ =	13,00 °C

Siendo: $T_5 = 17,57\ °C$

Conocida, la temperatura del punto de mezcla (3), la entalpía de dicho punto, se obtiene, utilizando

Siendo: $h_3 = 15,15\ kcal/kg$
 $h_5 = 10,70\ kcal/kg$

Con todo ello, la potencia de la máquina, será:

$$N_R = 1,2 * V * (h_3 - h_5)$$

Siendo: $N_R = 126265,78\ kcal/h$
 $N_R = 146,82\ kW$

4.5.- ANEXO DE CÁLCULO, INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN:

Se adjunta anexo de cálculo, para la instalación con emisores térmicos, que corresponderá con toda la instalación a excepción de la Sala Infantil y Guardería, las cuales, dispondrán de una instalación de Suelo Radiante.

Instalación de Calefacción (Por Emisores) Casa de la Mujer

Sala de Estar, Personal Responsable

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m ²)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	8,65	3,00	24,27	0,50	11	133,49
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	2,80	3,00	8,40	0,52	21	105,49
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	6,47	3,00	19,41	0,52	21	3,00
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			17,10	1,24	11	233,24
Techo	-	-			17,10	0,39	11	73,36
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								604,02

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Ml. Rejillas (m)	Caudal (m ³ /h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m ³ *°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	824,73
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	57,73
TOTAL PARCIAL	882,46
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	132,37
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1014,83

Dormitorio Personal Responsable

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	8,24	3,00	23,04	0,50	11	126,72
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	2,75	3,00	8,25	0,52	21	103,60
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			10,30	1,24	11	140,49
Techo	-	-			10,30	0,39	11	44,19
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								470,44

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	691,16
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	48,38
TOTAL PARCIAL	739,54
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	110,93
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	850,47

Enfermería

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	10,64	3,00	30,24	0,50	11	166,32
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	2,72	3,00	8,16	0,52	21	102,47
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			10,65	1,24	11	145,27
Techo	-	-			10,65	0,39	11	45,69
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								515,19

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	735,90
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	51,51
TOTAL PARCIAL	787,42
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	118,11
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	905,53

Sala de Estar 1

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	16,39	3,00	46,02	0,50	11	253,11
Puertas	-	-	1,50	2,10	3,15	3,00	11	103,95
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			31,90	1,24	11	435,12
Techo	-	-			31,90	0,39	11	136,85
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								929,03

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	8,70	3,00	11,00	0,30	86,13
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						249,43

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	1178,45
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	82,49
TOTAL PARCIAL	1260,94
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	189,14
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1450,09

Dormitorio 1

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	15,08	3,00	43,56	0,50	11	239,58
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			16,20	1,24	11	220,97
Techo	-	-			16,20	0,39	11	69,50
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								721,11

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	941,83
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	65,93
TOTAL PARCIAL	1007,76
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	151,16
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1158,92

Dormitorio 2

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	15,74	3,00	45,54	0,50	11	250,47
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			16,85	1,24	11	229,83
Techo	-	-			16,85	0,39	11	72,29
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								743,66

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	964,37
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	67,51
TOTAL PARCIAL	1031,88
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	154,78
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1186,66

Dormitorio 3

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	11,46	3,00	32,70	0,50	11	179,85
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15	7,50	3,00	22,50	0,52	21	282,56
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			16,70	1,24	11	227,79
Techo	-	-			16,70	0,39	11	71,64
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								817,28

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	1037,99
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	72,66
TOTAL PARCIAL	1110,65
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	166,60
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1277,25

Sala de Estar 2

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	8,95	3,00	23,70	0,50	11	130,35
Puertas	-	-	1,50	2,10	3,15	3,00	11	103,95
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	7,96	3,00	23,88	0,52	21	299,89
	Nor-Oeste	0,15	4,68	3,00	14,04	0,52	21	176,31
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05	4,18	3,00	12,54	0,52	21	143,78
	Sur	0,00						
Puertas	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Ventana	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Suelo	-	-			38,15	1,24	11	520,37
Techo	-	-			38,15	0,39	11	163,66
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								1538,31

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	16,20	3,20	21,00	0,30	326,59
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						384,01

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	1922,32
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	134,56
TOTAL PARCIAL	2056,89
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	308,53
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	2365,42

Dormitorio 4

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	14,42	3,00	41,58	0,50	11	228,69
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			15,20	1,24	11	207,33
Techo	-	-			15,20	0,39	11	65,21
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								692,29

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	913,01
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	63,91
TOTAL PARCIAL	976,92
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	146,54
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1123,46

Dormitorio 5

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	15,44	3,00	44,64	0,50	11	245,52
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			16,15	1,24	11	220,29
Techo	-	-			16,15	0,39	11	69,28
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								726,16

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	946,87
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	66,28
TOTAL PARCIAL	1013,15
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	151,97
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1165,13

Dormitorio 6

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	15,50	3,00	44,82	0,50	11	246,51
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			17,05	1,24	11	232,56
Techo	-	-			17,05	0,39	11	73,14
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								743,28

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	964,00
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	67,48
TOTAL PARCIAL	1031,48
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	154,72
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1186,20

Dormitorio 7

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	16,50	3,00	47,82	0,50	11	263,01
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			18,00	1,24	11	245,52
Techo	-	-			18,00	0,39	11	77,22
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								776,82

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	997,53
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	69,83
TOTAL PARCIAL	1067,36
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	160,10
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1227,46

Dormitorio 8

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	12,65	3,00	36,27	0,50	11	199,49
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	3,60	3,00	10,80	0,52	21	135,63
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	3,91	3,00	11,73	0,52	21	134,50
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Puertas	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Ventana	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Suelo	-	-			18,60	1,24	11	253,70
Techo	-	-			18,60	0,39	11	79,79
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								858,55

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Específico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	1079,26
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	75,55
TOTAL PARCIAL	1154,81
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	173,22
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1328,03

Dormitorio 9

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	16,68	3,00	48,36	0,50	11	265,98
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	3,40	3,00	10,20	0,52	21	116,95
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			18,85	1,24	11	257,11
Techo	-	-			18,85	0,39	11	80,87
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								776,35

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	997,07
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	69,79
TOTAL PARCIAL	1066,86
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	160,03
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1226,89

Dormitorio 10

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	16,68	3,00	48,36	0,50	11	265,98
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	3,60	3,00	10,80	0,52	21	123,83
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			18,55	1,24	11	253,02
Techo	-	-			18,55	0,39	11	79,58
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								777,85

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	998,57
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	69,90
TOTAL PARCIAL	1068,47
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	160,27
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1228,74

Dormitorio 11

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	16,00	3,00	46,32	0,50	11	254,76
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	3,60	3,00	10,80	0,52	21	123,83
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Puertas	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Ventana	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Suelo	-	-			17,85	1,24	11	243,47
Techo	-	-			17,85	0,39	11	76,58
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								754,08

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	974,80
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	68,24
TOTAL PARCIAL	1043,04
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	156,46
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1199,49

Dormitorio 12

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	15,98	3,00	46,26	0,50	11	254,43
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	3,60	3,00	10,80	0,52	21	123,83
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			17,25	1,24	11	235,29
Techo	-	-			17,25	0,39	11	74,00
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								743,00

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	963,71
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	67,46
TOTAL PARCIAL	1031,17
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	154,68
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1185,85

Dormitorio 13

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	15,35	3,00	44,37	0,50	11	244,04
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05	4,05	3,00	12,15	0,52	21	139,31
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			21,95	1,24	11	299,40
Techo	-	-			21,95	0,39	11	94,17
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								832,35

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	1053,07
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	73,71
TOTAL PARCIAL	1126,78
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	169,02
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1295,80

Dormitorio 14

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	17,02	3,00	49,38	0,50	11	271,59
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05	3,97	3,00	11,91	0,52	21	136,56
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			22,60	1,24	11	308,26
Techo	-	-			22,60	0,39	11	96,95
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								868,81

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	1089,52
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	76,27
TOTAL PARCIAL	1165,79
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	174,87
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1340,66

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	7,44	3,00	20,64	0,50	11	113,52
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15	5,83	3,00	17,49	0,52	21	219,64
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05	3,31	3,00	9,93	0,52	21	113,86
	Sur	0,00						
Puertas	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Ventana	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Suelo	-	-			14,75	1,24	11	201,19
Techo	-	-			14,75	0,39	11	63,28
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								766,92

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	987,64
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	69,13
TOTAL PARCIAL	1056,78
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	158,52
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1215,29

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	13,08	3,00	37,56	0,50	11	206,58
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05	2,87	3,00	8,61	0,52	21	98,72
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			14,55	1,24	11	198,46
Techo	-	-			14,55	0,39	11	62,42
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								621,62

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	842,34
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	58,96
TOTAL PARCIAL	901,30
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	135,20
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1036,50

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	12,60	3,00	36,12	0,50	11	198,66
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05	3,17	3,00	9,51	0,52	21	109,04
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			14,85	1,24	11	202,55
Techo	-	-			14,85	0,39	11	63,71
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								629,40

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	850,12
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	59,51
TOTAL PARCIAL	909,63
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	136,44
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1046,07

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	6,35	3,00	17,37	0,50	11	95,54
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05	5,57	3,00	16,71	0,52	21	191,60
	Sur-Oeste	0,05	3,58	3,00	10,74	0,52	21	123,14
	Sur	0,00						
Puertas	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Ventana	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
Suelo	-	-			14,90	1,24	11	203,24
Techo	-	-			14,90	0,39	11	63,92
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								732,87

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	953,59
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	66,75
TOTAL PARCIAL	1020,34
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	153,05
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1173,39

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	13,64	3,00	39,24	0,50	11	215,82
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	3,40	3,00	10,20	0,52	21	128,09
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			17,40	1,24	11	237,34
Techo	-	-			17,40	0,39	11	74,65
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								711,33

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	932,05
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	65,24
TOTAL PARCIAL	997,29
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	149,59
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1146,89

Sala de Reuniones

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	13,70	3,00	39,42	0,50	11	216,81
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	4,02	3,00	12,06	0,52	21	151,45
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			19,40	1,24	11	264,62
Techo	-	-			19,40	0,39	11	83,23
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								771,54

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Especifico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	992,26
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	69,46
TOTAL PARCIAL	1061,72
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	159,26
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1220,97

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m2)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	13,30	3,00	38,22	0,50	11	210,21
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	4,22	3,00	12,66	0,52	21	158,98
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			19,05	1,24	11	259,84
Techo	-	-			19,05	0,39	11	81,72
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								766,20

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m3/h*m)	dT (°C)	Calor Específico (kcal/m3*°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	986,92
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	69,08
TOTAL PARCIAL	1056,00
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	158,40
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1214,40

PÉRDIDAS DE CALOR POR TRANSMISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	ORIENTACIÓN	FACTOR DE ORIENTACIÓN	LARGO (m)	ALTO (m)	SUPERFICIE (m ²)	COEFICIENTE (K)	dT (°C)	CALOR (kcal/h)
Muro Medianero	-	-	12,27	3,00	35,13	0,50	11	193,22
Puertas	-	-	0,80	2,10	1,68	3,00	11	55,44
Muro Exterior	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15	4,16	3,00	12,48	0,52	21	156,72
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
	Sur-Oeste	0,05						
Puertas	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
	Sur-Este	0,05						
Ventana	Sur-Oeste	0,05						
	Sur	0,00						
	Norte	0,20						
	Nor-Este	0,15						
	Nor-Oeste	0,15						
	Este	0,10						
	Oeste	0,10						
Suelo	-	-			16,80	1,24	11	229,15
Techo	-	-			16,80	0,39	11	72,07
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)								706,60

PÉRDIDAS DE CALOR POR INFILTRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL CERRAMIENTO	TIPO DE ELEMENTO ANTE INFILTRACIÓN	Mi. Rejillas (m)	Caudal (m ³ /h*m)	dT (°C)	Calor Específico (kcal/m ³ *°C)	CALOR (kcal/h)
Puertas	Puerta	5,80	3,00	11,00	0,30	57,42
Ventana	Ventanas	8,10	3,20	21,00	0,30	163,30
TOTAL DE PÉRDIDA DE CALOR POR INFILTRACIONES (kcal/h)						220,72

CUADRO RESUMEN

SUBTOTAL DE PÉRDIDAS DE CALOR EN DEPENDENCIA	927,32
FACTOR DE INTERRUMPIBILIDAD (7 %)	64,91
TOTAL PARCIAL	992,23
FACTOR DE SEGURIDAD S/TOTAL PARCIAL (15 %)	148,83
TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	1141,07

RESUMEN DE CARGAS

Casa de la Mujer, en Badajoz

DEPENDENCIA	SUPERFICIES (m2)	PÉRDIDAS CALOR POR TRANSMISIÓN (kcal/h)	PÉRDIDAS CALOR POR INFILTRACIÓN (kcal/h)	TOTAL DE NECESIDADES (kcal/h)	Nº ELEMENTOS POR CÁLCULO (kcal/h)	Nº ELEMENTOS PROYECTADOS	TOTAL INSTALADO (kcal/h)
Sala de Estar, Personal Responsable	17,10	604,02	220,72	1014,83	9,77	17	1766,30
Dormitorio Personal Responsable	10,30	470,44	220,72	850,47	8,19	11	1142,90
Enfermería	10,65	515,19	220,72	905,53	8,72	11	1142,90
Sala de Estar 1	31,90	929,03	249,43	1450,09	13,96	31	3220,90
Dormitorio 1	16,20	721,11	220,72	1158,92	11,15	16	1662,40
Dormitorio 2	16,85	743,66	220,72	1186,66	11,42	17	1766,30
Dormitorio 3	16,70	817,28	220,72	1277,25	12,29	17	1766,30
Sala de Estar 2	38,15	1538,31	384,01	2365,42	22,77	38	3948,20
Dormitorio 4	15,20	817,28	220,72	1123,46	10,81	15	1558,50
Dormitorio 5	16,15	726,16	220,72	1165,13	11,21	16	1662,40
Dormitorio 6	17,05	743,28	220,72	1186,20	11,42	17	1766,30
Dormitorio 7	18,00	776,82	220,72	1227,46	11,81	18	1870,20
Dormitorio 8	18,60	858,55	220,72	1328,03	12,78	18	1870,20
Dormitorio 9	18,85	776,35	220,72	1226,89	11,81	19	1974,10
Dormitorio 10	18,55	777,85	220,72	1228,74	11,83	18	1870,20
Dormitorio 11	17,85	754,08	220,72	1199,49	11,54	18	1870,20
Dormitorio 12	17,25	743,00	220,72	1185,85	11,41	17	1766,30
Dormitorio 13	21,95	832,35	220,72	1295,80	12,47	22	2285,80
Dormitorio 14	22,60	868,81	220,72	1340,66	12,90	22	2285,80
Despacho Trabajo Social	14,75	766,92	220,72	1215,29	11,70	15	1558,50
Despacho Educadora	14,55	621,62	220,72	1036,50	9,98	15	1558,50
Despacho Psicólogo	14,85	629,40	220,72	1046,07	10,07	15	1558,50
Despacho Abogado	14,90	732,87	220,72	1173,39	11,29	15	1558,50
Despacho Dirección	17,40	711,33	220,72	1146,89	11,04	17	1766,30
Sala de Reuniones	19,40	771,54	220,72	1220,97	11,75	19	1974,10
Administración	19,05	766,20	220,72	1214,40	11,69	19	1974,10
Recepción y Control	16,80	706,60	220,72	1141,07	10,98	17	1766,30
TOTAL VIVIENDA	491,60	20720,05	6151,34	32911,46	316,76	490	50911,00

Instalación de Calefacción (Suelo Radiante) Casa de la Mujer

Tabla nº 1

Nº	Habitáculo	Planta	Superficie (m2)	Pérdidas Térmicas (70 kcal/h)	Q _t = S * K * D _{tt} (kcal/h)
1	Guardería	Baja	48,90	70,00	3423,00
2	Sala Infantil	Baja	29,60	70,00	2072,00

Total			78,50		5495,00
--------------	--	--	--------------	--	----------------

Tabla nº 2

Nº	Habitáculo	Planta	Superficie (m2)	Altura (m)	C _e (kcal/kg °C)	P _e (kg/ m3)	Nº Renovaciones (rev/h)	ΔT (°C)	Q _e = V * C _e * P _e * n * ΔT (kcal/h)	Índice Intermitencia	Índice Altura	Índice Orientación	F = I _i + I _a + I _o	Q _T = (Q _t + Q _e) * (1 + F) (Kcal/h)	Q _T (W/h)
1	Guardería	Baja	48,90	3,00	0,24	1,24	0,50	14	305,61	0,08	0,03	0,03	0,14	4250,61	4943,46
2	Sala Infantil	Baja	29,60	3,00	0,24	1,24	0,50	14	184,99	0,08	0,02	0,10	0,20	2708,39	3149,85

Total			78,50						490,59					6959,00	8093,31
--------------	--	--	--------------	--	--	--	--	--	---------------	--	--	--	--	----------------	----------------

Tabla nº 3

Nº	Habitáculo	Planta	Superficie (m2)	Carga Térmica (W)	T Pavimento (°C)	T Ambiente (°C)	Ft. Emisión K _p	Q _p (W/m2)	Carga Emitida (W)
1	Guardería	Baja	48,90	4943,46	30	20	11,31	113,07	5529,33
2	Sala Infantil	Baja	29,60	3149,85	30	20	11,31	113,07	3347,00

Total			78,50	8093,31					8876,33
--------------	--	--	--------------	----------------	--	--	--	--	----------------

Tabla nº 4

Nº	Habitáculo	Planta	Superficie (m2)	Pérdidas Térmicas (W)	Carga Emitida (W)	Comprobación
1	Guardería	Baja	48,90	4943,46	5529,33	Cumple
2	Sala Infantil	Baja	29,60	3149,85	3347,00	Cumple

Total			78,50	8093,31	8876,33	
--------------	--	--	--------------	----------------	----------------	--

Tabla nº 5

Nº	Habitáculo	Planta	Superficie (m2)	Pérdidas Térmicas (W)	d (m)	l (m)	L (m)	Nº Cto.	Long. Cto.
1	Guardería	Baja	48,90	4943,46	0,20	2,00	248,5	2	124,25
2	Sala Infantil	Baja	29,60	3149,85	0,20	2,00	152	1	152

Total			78,50	8093,31					276,25
--------------	--	--	--------------	----------------	--	--	--	--	---------------

Tabla nº 6

Nº	Habitáculo	Planta	Superficie (m2)	Pérd. Térmicas/10 (W)	Pérd. Térmicas/10 (Kcal)	Caudal (l/s)	Nº Cto.	Caudal Cto. (l/s)
1	Guardería	Baja	48,90	494,35	425,06	0,118	2	0,059
2	Sala Infantil	Baja	29,60	314,99	270,84	0,075	1	0,075

Total			78,50			0,193		
--------------	--	--	--------------	--	--	--------------	--	--

5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

5.1.-CLASIFICACIÓN DEL LOCAL:

Dado, que se trata, de un Edificio, destinado a la Casa de la Mujer, con una capacidad inferior a las 300 personas, el local quedará enclavado, según la Orden de 12 de diciembre de 2.005, dentro de locales de pública concurrencia, clasificado en el **grupo "Q"**.

5.2.-EMPRESA SUMINISTRADORA Y PUNTO DE CONEXIÓN Y SERVICIO:

La corriente eléctrica se toma del Centro de Transformación que la Consejería de Bienestar Social, tiene en las inmediaciones, donde existe un equipo de medida en M.T. y del cual sobra corriente para el suministro actual, pues cuando se realizo el C.T. ya se conto con la posible potencia a ubicar en la parcela actual

Desde una de las salidas del C.T. Sale una línea subterránea de 4 x (1x240mm²) en AL, XLPE, hasta una mocheta en el cierre de la parcela donde ya han tomado corriente los 10 apartamentos de reciente construcción, y donde ha quedado pendiente la instalación para conexionar el presente edificio.

La tensión de servicio, será en baja tensión 3 x 230/400 V, con una frecuencia de 50 Hz.

Siendo la Compañía Suministradora en la zona, Endesa Distribución Eléctrica S.L.

5.3.-POTENCIA TOTAL INSTALADA:

Una vez conocidos todos los receptores, la potencia total instalada, será la siguiente:

Cantidad	Tipo de receptor	P Instalada
1	UD. Exterior de A.A. mod. AJGA90LATF de GENERAL	8.800 W
1	UD. Exterior de A.A. mod. AJGA306LATF de GENERAL	30.800 W
2	Recuperadores de 1.100 m³/h, mod. HRE 1.000 de GENERAL	1.400 W
2	Recuperadores de 2.000 m³/h, mod. HRE 2.000 de GENERAL	1.400 W
1	Recuperador de 3.500 m³/h, mod. HRE 3.500 de GENERAL	1.500 W
24	Ud interiores mod. AR 7 de GENERAL A 32 W	768 W
1	Ud. Interior mod. AR 12 de GENERAL a 49 W	49 W
3	Ud. Interior mod. AR 18 de GENERAL a 77 W	231 W
1	Ud. Interior mod. AR 22 de GENERAL a 77 W	77 W
1	Ud. Interior mod. AR 25 de GENERAL a 155 W	155 W
3	Ud. Interior mod. AR 45 de GENERAL a 315 W	945 W
1	Ud. Interior mod. ARGC 60 de GENERAL a 427 W	427 W
1	Ud. Interior mod. ARGC 90 de GENERAL a 970 W III	970 W
1	Split solo frío cuarto de basuras	500 W
1	Cocina industrial con: Refrigerador cuarto de basura Lavavajillas industrial 2 Armario frigorífico Campana extractora Microondas 2 cámaras de refrigeración de 1.345 W 1 cámara de congelación de 2.010 W Aplicques techo para lámpara matamóscuito	1.200 W 9.500 W 1.670 W 1.472 W 1.100 W 2.690 W 2.010 W 46 W
1	Lavandería industrial con: 2 lavadoras a gas 13 KG con motor de 3 CV. 2 Secadoras a gas 13 KG con motor de 3 CV 1 Mesa de repaso de 6 KW 1 Plancha manual de 2.000 W 1 Extractor para lavandería de ¾ CV	4.416 W 4.416 W 6.000 W 2.000 W 552 W
1	Sala de caldera con: 1 Quemador Circuladores para calefacción	450 W 780 W
1	Sistema de distribución del A.C.S. con circulador de primario y secundario	490 W
1	Grupo presión AP-HI-B/15-2 de Ebara con 2 bombas de 1,5 CV.	2.208 W
1	Infrarrojos de 500 W. sobre vestidor de guardería	500 W
2	Motores para stores de salón de actos y toldo patio zona residencial de 250 W	500 W
26	Puestos de trabajo a 300 W	7.800 W
26	Aros Dali, del Gopiled o equivalente con lámpara LED de 3 W	78 W
18	Aros mini DOWNLIGHTS IP 42, mod. DWL LED 8 W, de BEGHELLI	144 W
33	Aros Velazquez de Gopiled de 18 W,	594 W
6	Aros Velazquez de Gopiled de 24 W,	144 W
136	Aro Lugo de Frepi de 26 W	3.536 W
42	Plafon LED 20 W de BEGELLI.	840 W
10	Luminaria estanca mod. LED ECO de 36 W	360 W
23	Luminarias estanca mod. LED ECO DE 48 W	1.104 W
5	Luminarias DOWNLIGHTS KA42EB LED FLOOD de SPITLER de 43 W	215 W
7	Luminarias suspendidas mod. VENERE PRO B de IMOON 50 W	350 W
9	Luminaria adosada SuperNova XS de Deltalight 22W	198 W
7	Luminaria adosada SuperNova 45 de Deltalight 34W	238 W
15	Lum. RC532B LED25S/840 PSD PCV P17 L1130 9003 WH de philips a 25 W	375 W
18	Lum. Coreline SM120VLED37S/840 PSU de 40,5 W	729 W
7	Balizas alumbrado exterior mod. STOCH BALIZA LED de Philips, consumo 6 W	42 W
5	Comunas 7 m. c/lum. VMX L074 V2L2L3 de Carandini de 57 W	285 W
22	Extractores de Aseos de 15W	330 W
Potencia Total		107.384 W

5.4.- COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD Y POTENCIA CONTRATADA

El presente edificio consta de zonas de día y zona de noche, así como receptores que es imposible que todos funcionen a la vez por lo que a la hora de realizar los cálculos sobre la potencia que se debe contratar con la compañía suministradora fijaremos esta en 0,7, quedándonos:

$$107.384 \times 0,7 = 75.169 \text{ W.}$$

Los cálculos se realizaran para toda la potencia instalada

5.5.-INTENSIDAD TOTAL:

Conocida la potencia total instalada y la tensión de servicio, sacaremos la intensidad total de la instalación como sigue:

*NOTA: Dada la existencia de batería de condensadores y que todo el alumbrado será de arranque electrónico, tomaremos para coseno de $\varphi = 0,95$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos}\varphi} = \frac{107.384}{1,73 * 400 * 0,95} = 163,35A$$

5.6.-ACOMETIDA, PUNTO DE CONEXIÓN Y EQUIPO DE MEDIDA:

Como hemos mencionado, el equipo de medida es en M.T. y la derivación se realizara desde la mocheta existente en los límites de la parcela, junto a los apartamentos.

5.7.-INSTALACIONES DE ENLACE, DERIVACIÓN INDIVIDUAL:

5.7.1.- Protección en el punto de conexión.

En el punto de conexión establecido se colocará una caja de protección fusible de 250 A, con fusibles calibrados de 250 A.

Dicha caja, se cerrará con puerta preferentemente metálica, con un grado de protección IK-10 según norma UNE-EN 50.102, dejándose los orificios previstos, para alojar a los conductores de entrada y salida.

Dicha caja general de protección y medida, cumple todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 60.436-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE20.324 e IK-10 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

5.7.2.- Línea de Derivación Individual.

Es la línea que partiendo de la caja de protección en el punto de conexión, suministra energía eléctrica al cuadro general de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Aluminio en aislamiento RZ1-K(AS), con una composición de 4 x (1 x 240 mm²), bajo tubería coarrugada de 200 mm ø en canalización subterránea. Dicha tubería permitirá la ampliación de la sección de acometida en un 100 %. La intensidad máxima admisible del conductor es de 430 A. según tabla 4 de la instrucción ITC-BT-07

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %. En nuestro caso tenemos la siguiente caída de tensión:

Con una longitud máxima de 135 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{107.384 * 135}{35 * 400 * 240} = 4,31 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 1,07 %.

5.7.3.- Potencia Máxima Admisible.

Conocida la tensión de servicio, la derivación individual y los fusibles, colocados en la caja de protección y medida, obtendremos la potencia máxima admisible de la instalación, como sigue:

$$P_{\max} = \sqrt{3} * U * I_{\max} * \cos\Phi = 1,73 * 400 * 250 * 0,95 = 164.350 \text{ W.}$$

5.8.-CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN:

En el vallado exterior de la parcela, en la cara interior de la ubicación de la Caja General de Protección y Medida, se ubicará un cuarto para contener el cuadro general de protección de los tres edificios de la parcela. Se situará a una altura del suelo comprendida entre 1,0 y 2,0 m. dotado con puerta y cerradura, para evitar que sea manipulado de forma indebida.

La envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar (3 polo + neutro). Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la

instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Todos los circuitos estarán perfectamente rotulados y numerados de forma que puedan identificarse correctamente.

El cuadro constará de los siguientes elementos:

1 Interruptor magnetotérmico general de 4 x 250A, de 22 KA de p.d.c. con bobina de mínima y relé diferencial de 300 mA, y regulación en tiempo para su selectividad

1 Magnetotérmico de 4 x 63 A, para protección Descargador Sobretensiones.

1 Descargador Sobretensiones de 1,2 kV, 15 kA y Categoría IV.

1 Magnetotérmico de 4 x 100 A, para protección L.S. a C.S. de Climatización.

1 medidor de consumo para la climatización

1 Magnetotérmico de 4 x 63 A, para protección L.S. a C.S. de Cocina.

1 Magnetotérmico de 4 x 63 A, para protección L.S. a C.S. de Zona de Atención Ambulatoria.

1 Magnetotérmico de 4 x 40 A, para protección L.S. a C.S. de Lavandería.

1 Magnetotérmico de 4 x 40 A, para protección L.S. a C.S. de Zona de Habitaciones.

1 Magnetotérmico de 4 x 40 A, para protección L.S. a C.S. de Salón de Actos.

1 Magnetotérmico de 4 x 25 A, para protección L.S. a C.S. de Sala de Caldera.

3 Diferenciales de 2 x 40 x 30 mA, superinmunizados, para alumbrado 6, 7, 8, 9, 10, 11 y emergencias.

9 Magnetotérmicos de 2 x 10 A, para alumbrado 6, 7, 8, 9, 10, 11 y emergencias.

2 Contactores con reloj de 16 A, para control de alumbrados 7 y 8.

4 Diferenciales de 2 x 40 x 30 mA, para fuerza usos varios.

10 Magnetotérmicos de 2 x 16 A, para fuerza usos varios.

1 Diferencial de 4 x 25 x 30 mA, para previsión alumbrado exterior.

1 Magnetotérmico de 2 x 10 A, para protección del reloj.

1 Contactor de 16 A, para previsión alumbrado exterior.

1 Magnetotérmico de 4 x 25 A, para previsión alumbrado exterior.

1 Conmutador Manual, para previsión alumbrado exterior.

3 Magnetotérmicos de 2 x 16 A, para previsión alumbrado exterior.

1 Diferencial de 4 x 40 x 30 mA, para protección SAI.

2 Magnetotérmico de 4 x 32 A, para protección SAI.

1 Conmutador Rotativo de 40 A, para funcionamiento SAI.

1 Magnetotérmico de 2 x 10 A, para protección mando y control.

1 Transformador de 250 VA y 230/12 V, para fuerza mando y control.

5 Magnetotérmicos de 2 x 2 A, para fuerza mando y control.

5.12.- LÍNEAS SECUNDARIAS, A LAS DISTINTAS DEPENDENCIAS.

Como ya hemos mencionado anteriormente, la futura instalación eléctrica, para dar servicio a los distintos edificios existentes en la parcela, dispondrá de varias líneas secundarias de protección, que partirán del cuadro general de protección, ubicado junto al límite de la parcela.

5.12.1.- Línea Secundaria de Climatización:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en

general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 35 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 50 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 119 A.

Con una longitud máxima de 40 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{47.522 * 40}{56 * 400 * 35} = 2,42 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,60 %.

5.12.2.- Línea Secundaria de Cocina:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 16 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 50 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 73 A.

Con una longitud máxima de 30 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{19.196 * 30}{56 * 400 * 16} = 1,61 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,40 %.

5.12.3.- Línea Secundaria de Lavandería:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 16 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 40 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 73 A.

Con una longitud máxima de 60 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{17.384 * 60}{56 * 400 * 16} = 2,91 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,73 %.

5.12.4.- Línea Secundaria de Sal de Caldera:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 6 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 25 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 40 A.

Con una longitud máxima de 40 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{1.844 * 40}{56 * 400 * 6} = 0,55 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,14 %.

5.12.5.- Línea Secundaria de Zona de Habitaciones:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 16 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 40 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 73 A.

Con una longitud máxima de 70 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{9.576 * 70}{56 * 400 * 16} = 1,87 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,47 %.

5.12.6.- Línea Secundaria de Atención Ambulatoria:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 25 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 40 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 95 A.

Con una longitud máxima de 50 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{23.039 * 50}{56 * 400 * 25} = 2,06 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,51 %.

5.12.7.- Línea Secundaria de Salón de Actos:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 25 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 40 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 95 A.

Con una longitud máxima de 120 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{1.860 * 120}{56 * 400 * 25} = 0,40 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 0,10 %.

5.12.8.- Línea Secundaria de Salidas de SAI:

Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección, suministra energía eléctrica al Cuadro Secundario de Protección, ubicado en zona preparado para ello, fuera del alcance del público en general. Está regulada por la ITC-BT-15.

Estará constituida por conductores de 0,6-1 KV, de Cobre (Cu), en aislamiento XLPE, con una composición de 4 x 10 mm² + TT, bajo tubería coarrugada de 32 mm ø en canalización empotrada. La intensidad máxima admisible del conductor es de 54 A.

Con una longitud máxima de 80 m, la caída de tensión de la línea será de:

$$e = \frac{P * l}{K * U * s} = \frac{12.100 * 80}{56 * 400 * 10} = 4,32 \text{ V}$$

Caída de tensión que representa el 1,08 %.

5.13.-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEBERÁN REUNIR LAS INSTALACIONES INTERIORES.

Conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán aislados. Se instalarán bajo tubos protectores, o canaleta, siendo la tensión asignada 0,6-1KV, para las interconexiones entre los cuadros de la presente instalación y de 750 V, para el resto de las instalaciones.

Dado que se trata de un local de reunión los conductores autorizados para este tipo de local y que emplearemos en el presente caso serán:

- Conductor tipo RZ1-K(AS), tensión asignada de 0,6-1KV, de cobre, clase 5 (-K) aislamiento de

polietileno reticulado y cubierta compuesta de termoplásticos a base de poliolefina (Z1), según norma UNE 21.123-4. Empleado en interconexión entre CGP y CSP.

- Conductor tipo ESO7Z1-K(AS), tensión asignada de 450/750 V, de cobre, clase 5 (-K) y aislamiento compuesto de termoplásticos a base de poliolefina (Z1), según norma UNE 211.002. Empleado para todas las instalaciones en el interior.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior del local para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Siendo éstos los siguientes:

- Azul claro: Para el neutro.
- Amarillo-verde: Para el conductor de protección.
- Gris, marrón o negro: Para los conductores de fases.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16	S*
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como

por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$, mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V (para tensiones nominales $\leq 500 \text{ V}$, excepto MBTS y MBTP).

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Sistemas de instalación.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso

a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en aseos y vestuarios y, en general, en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

La instalación interior se realizara en canalizaciones empotradas bajo tubos protectores y en canaleta sobre rodapié y tendrá en cuenta las prescripciones generales siguientes:

Para instalaciones bajo canaleta:

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085-1.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Para instalaciones bajo tubería flexible empotrada en pared o sobre falso techo:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una

capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Los tubos flexibles por tratarse de un local de reunión deberán tener la designación 4321, y ser no propagadores de llamas, cumpliendo con la norma UNE-EN 50086-2-3

Numero de circuitos y reparto de puntos de utilización:

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican en plano de esquema eléctrico que se adjunta y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

Reparto de puntos de luz y tomas de corriente.

El reparto de los circuitos que componen la presente instalación viene recogidos en el esquema eléctrico que se adjunta en los planos de la memoria gráfica que se acompaña.

5.14.-PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

Alimentación de los Servicio de Seguridad.

Dado que se trata de un local de pública concurrencia y reunión con un aforo inferior a las 300 personas, por lo que no precisamos de un suministro de socorro.

Alumbrado de Emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Prescripciones de los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Las instalaciones constarán de los siguientes puntos autónomos de señalización y de emergencia:

Edificio de Emergencia, Corta Estancia						
ZONA	Superficie	N' Aparatos	Seguridad	Evacuación	Lúmenes	Media
Sala de Estar 1	31,90 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	9,87 l/m ²
Sala de Estar 2	38,15 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	8,26 l/m ²
Cuarto Agua y A.C.S.	9,10 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	7,69 l/m ²
Circulaciones	153,05 m ²	5 3	SI	SI	70 lúmenes 150 lúmenes	5,23 l/m ²

Edificio Común y Guardería						
ZONA	Superficie	N' Aparatos	Seguridad	Evacuación	Lúmenes	Media
Sala Infantil	29,60 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	5,07 l/m ²
Guardería	48,90 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	6,44 l/m ²
Enfermería	10,65 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	14,08 l/m ²
Control Accesos	8,50 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	8,24 l/m ²
Distribuidor	7,45 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	9,40 l/m ²
Cuarto Eléctrico	2,40 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	29,17 l/m ²
Aseo General Masculino	9,20 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	7,61 l/m ²
Aseo General Femenino	9,30 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	7,53 l/m ²
Comedor	46,90 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	6,72 l/m ²
Distribuidor Cocina	10,40 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	6,73 l/m ²
Cocina	27,50 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	5,45 l/m ²
Distribuidor Entrada	12,40 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	12,10 l/m ²
Acceso Z. Instalaciones	4,40 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	15,91 l/m ²
Accesos Vestuarios	14,15 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	10,60 l/m ²
Vestuarios Masculinos	17,85 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	8,40 l/m ²
Vestuarios Femeninos	19,15 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	7,83 l/m ²
Lavandería Planchado	29,70 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	5,05 l/m ²

Edificio de Atención Ambulatoria						
ZONA	Superficie	N' Aparatos	Seguridad	Evacuación	Lúmenes	Media
Hall Acceso	34,65 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	9,09 l/m ²
Recepción y Control	16,80 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	8,93 l/m ²
Despacho Dirección	17,40 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	8,62 l/m ²
Desp. Administración	19,00 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	7,89 l/m ²
Archivo	22,20 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	6,76 l/m ²
Sala de Reuniones	19,40 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	7,73 l/m ²
Desp. Psicólogo	14,75 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	10,17 l/m ²
Desp. Abogado	14,75 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	10,17 l/m ²
Desp. Trab. Social	14,75 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	10,17 l/m ²
Desp. Educador	14,75 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	10,17 l/m ²
Archivos	19,75 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	7,59 l/m ²
Z. Transito	54,90 m ²	3	SI	SI	150 lúmenes	8,20 l/m ²
Acceso Aseos	3,60 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	19,44 l/m ²
Aseo Masculino	9,15 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	7,65 l/m ²
Aseo Femenino	8,10 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	8,64 l/m ²
Salón de Actos	100,70 m ²	2	SI	SI	315 lúmenes	6,26 l/m ²
Sala Exposiciones	39,00 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	8,08 l/m ²
Centro de Documentación	122,25 m ²	1 2	SI	SI	150 lúmenes 315 lúmenes	5,03 l/m ²
Aula Formación	29,25 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	10,77 l/m ²
Sala Conocimiento	37,45 m ²	1	SI	SI	315 lúmenes	8,41 l/m ²
Sala Investigación 1	26,75 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	5,61 l/m ²
Sala Investigación 2	28,70 m ²	1	SI	SI	150 lúmenes	5,23 l/m ²
Acceso Aseos	7,35 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	9,52 l/m ²
Aseos Masculinos	7,90 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	8,86 l/m ²
Aseos Femeninos	7,75 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	9,03 l/m ²
Aseo Adaptado	3,70 m ²	1	SI	SI	70 lúmenes	18,92 l/m ²

Su ubicación vienen perfectamente definidos en planos de planta que se adjuntan.

5.15.- PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, estarán dotados de puertas con cerradura y llave, para evitar el acceso del público en general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

5.16.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES:

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreesntensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreesntensidades previsibles.

Las sobreesntensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5.17.-PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES:

La presente instalación, dado que se encuentra enclavada dentro del casco urbano de una población, dispone de línea general de alimentación subterránea y dentro de sus receptores, existen algunos de especial sensibilidad, precisa de protección contra sobretensiones.

Se instala, un Descargador de Sobretensiones de 1,2 kV, 15 kA y Categoría IV.

5.18.-PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

5.18.1.- Protección Contra Contactos Directos.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

5.18.2.- Protección Contra Contactos Indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la

alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

5.19.-TOMAS DE TIERRA:

1.- Instalación.

Se instalará una T.T. consistente en una o varias picas cobrizas de 2.000 x 14 mm. Introducidas en el terreno y conexas con el cuadro general de protección, a través de, un conductor de cobre aislado de 25 mm² de sección.

2.- Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión si las hubiera.

3.- Puntos de puesta a tierra.

La puesta a tierra se realizará como hemos mencionado

4.- Líneas principales de tierra. Derivaciones y Conductores de protección.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra y sus derivaciones estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección según apdo. 7.7.1, con un mínimo de 16 mm² para las líneas principales. Empleándose para ello conductor de Cu.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

Los conductores de protección acompañarán a los conductores activos en todos los circuitos del local hasta los puntos de utilización.

En el cuadro general de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

DATOS PREVIOS DEL PRESENTE PROYECTO:

Exigencia básica HE 3: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

1. **Ámbito de aplicación.**

X	Edificio de nueva construcción
	Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m ² , donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
	Otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas
	Cambios de uso característico del edificio.
	Cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

a) El uso de la zona a iluminar:

El futuro edificio a construir, se divide en tres zonas totalmente independientes, las cuales, son:

- Zona 1: Edificio Emergencia, Corta Estancia.
- Zona 2: Edificio Zona Común y Guardería.
- Zona 3: Edificio Atención Ambulatoria.

b) El tipo de tarea visual a realizar:

Actividades residenciales, al tratarse de Apartamentos y Alojamientos, para mujeres y menores.

c) Las necesidades de luz y del usuario del local:

En base a las actividades descritas en los apartados anteriores, para el edificio que nos ocupa se establecen los niveles de Iluminancia Mantenido (E_m), Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR_L) e Índice de Rendimiento de Colores (R_a) para las diferentes áreas y actividades de acuerdo con las siguientes tablas.

ZONAS DE TRÁFICO Y ÁREAS COMUNES DENTRO DE EDIFICIOS

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR_L	R_a
ZONAS DE TRAFICO			
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40
Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras	150	25	40
Rampas/tramos carga	150	25	40
SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS Y DE PRIMEROS AUXILIOS			
Cantinas, despensas	200	22	80
Salas de descanso	100	22	80
Salas para ejercicio físico	300	22	80
Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño y servicios	200	25	80
Enfermería	500	19	80
Salas para atención médica	500	16	90
SALAS DE CONTROL			
Salas de material, salas de mecanismos	200	25	60
Sala de fax, correos, cuadro de contadores	500	19	80
SALAS DE ALMACENAMIENTO, ALMACENES FRÍO			
Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60
Áreas de manipulación de paquetes y de expedición.	300	25	60
ÁREA DE ALMACENAMIENTO CON ESTANTERÍAS			
Pasillos: sin guarnecer	20	-	40
Pasillos: guarnecidas	150	22	60
Estaciones de control	150	22	60

OFICINAS:

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR_L	R_a
OFICINAS			
Archivo, copias, etc.	300	19	80
Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	80
Dibujo técnico	750	16	80
Puestos de trabajo de CAD	500	19	80
Salas de conferencias y reuniones	500	19	80
Mostrador de recepción	300	22	80
Archivos	200	25	80

LUGARES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR_L	R_a
ÁREAS COMUNES			
Halls de entrada	100	22	80
Guardarropas	200	25	80
Salones	200	22	80
Oficinas de taquillas	300	22	80
RESTAURANTES Y HOTELES			
Recepción/caja, conserjería	300	22	80
Cocinas	500	22	80
Restaurante, comedor, salas de reuniones	*	*	80
Restaurante auto-servicio	200	22	80
Buffet	300	22	80
Sala de conferencias	500	19	80
Pasillos	100	25	80
TEATROS, SALAS DE CONCIERTOS, SALAS DE CINES			
Salas de ensayos, camerinos	300	22	80
FERIAS, PABELLONES DE EXPOSICIONES			
Alumbrado general	300	22	80
BIBLIOTECAS			
Estanterías	200	19	80

Tipo de interior, tarea y actividad	E _m Lux	UGR _L	R _a
Área de lectura	500	19	80
Puestos de servicio al público	500	19	80
APARCAMIENTOS DE VEHICULOS PUBLICOS (INTERIOR)			
Rampas de acceso o salida (de día)	300	25	20
Rampas de acceso o salida (de noche)	75	25	20
Calles de circulación	75	25	20
Áreas de aparcamiento	75	-	20
Caja	300	19	80

*1 El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada

d) El índice K del local que vendrá determinado por la siguiente fórmula:

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

Donde:

L: longitud del local
A: anchura
H: altura al plano de trabajo

Pasando estos datos a cada una de las dependencias del presente edificio tendremos:

➤ Zona 1: Edificio Emergencia, Corta Estancia.

DEPENDENCIA	Superficie S (m ²)	Longitud media L (m)	Anchura media A (m)	Altura Luminaria h (m)	Altura plano de trabajo H (m)	índice K
Sala de Estar 1	32,50	6,55	4,69	3,00	2,15	1,31
Sala de Estar 2	39,75	7,30	4,97	3,00	2,15	1,45
Cuarto Instalación Agua/Limpieza/ACS	9,10	5,93	1,53	3,00	2,15	0,57
Dormitorio Doble Tipo	16,40	3,22	5,09	3,00	2,15	0,92
Aseo Dormitorio Tipo	4,25	2,50	1,70	3,00	2,15	0,47
Circulaciones y Zonas Comunes	135,15	2,50	2,64	3,00	2,15	1,11

➤ Zona 2: Edificio Zona Común y Guardería.

DEPENDENCIA	Superficie S (m ²)	Longitud media L (m)	Anchura media A (m)	Altura Luminaria h (m)	Altura plano de trabajo H (m)	índice K
Acceso a Guardería	6,20	3,50	1,77	3,00	2,15	0,55
Sala Infantil	29,60	7,45	3,97	3,00	2,15	1,21
Guardería	48,90	12,55	3,90	3,00	2,15	1,38
Sala Estar, Persona Responsable	17,15	6,14	2,77	3,00	2,15	0,89
Dormitorio Persona Responsable	10,40	3,50	2,94	3,00	2,15	0,75
Baño Persona Responsable	4,85	2,10	2,26	3,00	2,15	0,51
Enfermería	15,85	4,25	2,49	3,00	2,15	0,92
Almacén Enfermería	4,40	2,25	1,98	3,00	2,15	0,49
Lencería Limpieza	4,55	2,78	1,62	3,00	2,15	0,48
Control Acceso	8,50	3,35	2,54	3,00	2,15	0,67
Almacén General	12,85	4,15	3,10	3,00	2,15	0,82
Distribuidor	7,45	4,97	1,50	3,00	2,15	0,54
Aseo Femenino	9,30	3,25	2,83	3,00	2,15	0,71
Aseo Masculino	10,10	3,10	3,26	3,00	2,15	0,74

Comedor	35,35	7,30	6,45	3,00	2,15	1,35
Cocina	27,50	7,56	3,64	3,00	2,15	1,14
Lavado Vajilla	10,00	3,73	2,68	3,00	2,15	0,73
Almacén Vajilla	4,60	2,40	1,92	3,00	2,15	0,50
Cámara	3,65	2,22	1,64	3,00	2,15	0,44
Almacén Productos No Perecederos	9,25	3,68	2,51	3,00	2,15	0,69
Acceso Zona Instalaciones	4,40	3,70	1,19	3,00	2,15	0,42
Cuarto Basuras	7,25	3,90	1,86	3,00	2,15	0,59
Cuarto Fontanería	4,60	2,98	1,54	3,00	2,15	0,47
Almacén	3,45	2,24	1,54	3,00	2,15	0,42
Cuarto Calefacción	19,75	4,92	4,01	3,00	2,15	1,03
Acceso Vestuarios	14,15	11,80	1,20	3,00	2,15	0,51
Vestuario Femenino	19,15	5,70	3,36	3,00	2,15	0,98
Vestuario Masculino	17,85	5,90	3,03	3,00	2,15	0,93
Lavandería y Planchado	29,70	8,13	3,70	3,00	2,15	1,17
Almacén Productos Limpieza	10,00	3,45	2,90	3,00	2,15	0,73
Cuarto Limpieza	4,35	2,90	1,50	3,00	2,15	0,46
Almacén General	18,15	6,25	2,90	3,00	2,15	0,92
Circulaciones y Zonas Comunes	142,67	57,40	2,21	3,00	2,15	1,11

➤ Zona 3: Edificio Atención Ambulatoria.

DEPENDENCIA	Superficie S (m ²)	Longitud media L (m)	Anchura media A (m)	Altura Luminaria h (m)	Altura plano de trabajo H (m)	índice K
Hall Accesos	34,65	7,23	4,79	3,00	2,15	1,34
Recepción y Control	16,80	4,15	4,05	3,00	2,15	0,95
Despacho Dirección	17,35	5,11	3,41	3,00	2,15	0,95
Despacho Administración	19,00	4,56	4,17	3,00	2,15	1,01
Archivo	22,20	5,00	4,44	3,00	2,15	1,09
Sala de Reuniones	19,35	4,83	4,02	3,00	2,15	1,02
Despacho Psicólogo/a	14,75	4,72	4,11	3,00	2,15	0,87
Despacho Abogado/a	14,75	4,09	3,61	3,00	2,15	0,89
Despacho Trabajador/a Social	14,75	5,51	2,68	3,00	2,15	0,84
Despacho Educador/a	14,75	5,11	2,89	3,00	2,15	0,86
Archivos	19,45	5,68	3,42	3,00	2,15	0,99
Zona de Espera	54,90	18,22	3,01	3,00	2,15	1,20
Accesos Aseos	3,60	3,00	1,20	3,00	2,15	0,40
Aseos Masculino	9,15	7,23	1,27	3,00	2,15	0,50
Aseo Femenino	8,10	2,95	2,75	3,00	2,15	0,66
Salón de Actos	100,70	10,82	9,31	4,40	3,55	1,41
Sala de Exposiciones	39,00	8,35	4,67	3,00	2,15	1,39
Centro de Documentación	92,80	8,95	11,75	3,80	2,95	1,63
Aula de Formación / Taller Aula	29,25	4,99	5,86	2,80	1,95	1,38
Sala de Conocimientos	37,45	7,64	4,90	2,80	1,95	1,53
Sala de Investigación 1	26,75	7,28	3,67	2,80	1,95	1,25
Sala de investigación 2	28,70	7,98	3,60	2,80	1,95	1,27
Almacén	12,90	6,44	2,00	3,00	2,15	0,71
Accesos Aseos	7,35	5,20	1,41	3,00	2,15	0,52
Aseo Masculino	7,90	3,50	2,26	3,00	2,15	0,64
Aseo Femenino	7,75	3,35	2,31	3,00	2,15	0,64
Aseo Minusválido	3,70	1,90	1,95	3,00	2,15	0,45
Almacén	16,95	6,68	2,54	3,00	2,15	0,86
Foyer salón de actos	74,05	22,15	3,28	3,00	2,15	1,35

El número de puntos mínimos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E) será:

- 4 puntos si $K < 1$
- 9 puntos si $2 > K \geq 1$
- 16 puntos si $3 > K \geq 2$
- 25 puntos si $K \geq 3$

e) La reflectancia de paredes, suelos y techos de la sala:

Se tomará la reflectancia de suelos, paredes y techos propia de cada local objeto de estudio.

f) Las características y tipo de techo:

Los techos son con acabados en pintura de color blanco.

g) Las condiciones de la luz natural

Todas las dependencias disponen de luz natural.

h) El tipo de acabado y decoración

Alicatado en aseos y cocinas, pintado en el resto de dependencias.

i) El mobiliario previsto:

Como hemos mencionado anteriormente, el edificio se destinará a la Casa de la Mujer, por lo que estará dotado de mobiliario a tal efecto.

VALOR DE LA EFICACIA ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN:

Los datos de las luminarias elegidas para la presente instalación, y sus lámparas son

LUMINARIA ELEGIDA	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO
Aros Downlights LUGO de Frepí	28 W
Luminaria colgante SM120V W20L120 de Philips	37,5 W
Luminaria colgante Venere PRO M de Imoon	55,2 W
Luminaria KA42 LED de Spitler	48 W
Luminaria estanca 48 W de Efecto LED	48 W
Luminaria estanca 36 W de Efecto LED	36 W
Aro Velázquez 18 W de GopiLED	18 W
Aro Velázquez 24 W de GopiLED	24 W
Aro Dali de GopiLED	3,9 W
Plafón LED de Beghelli	20 W
Aro DWL LED de 8 W de Beghelli	8 W
Luminaria empotrada RC532B 25S, de Philips	25 W
Luminaria adosada Twirly de Philips	17 W

El flujo luminoso total de las luminarias y lámparas elegidas será:

LAMPARA	FLUJO LUMINOSO (lumen)
Aros Downlights LUGO de Frepí	2.005 lúmenes
Luminaria colgante SM120V W20L120 de Philips	3.700 lúmenes
Luminaria colgante Venere PRO M de Imoon	6.964 lúmenes
Luminaria KA42 LED de Spitter	3.680 lúmenes
Luminaria estancia 48 W de Efecto LED	3.500 lúmenes
Luminaria estancia 36 W de Efecto LED	3.150 lúmenes
Aro Velázquez 18 W de GopiLED	1.440 lúmenes
Aro Velázquez 24 W de GopiLED	1.920 lúmenes
Aro Dali de GopiLED	270 lúmenes
Plafón LED de Beghelli	1.650 lúmenes
Aro DWL LED de 8 W de Beghelli	720 lúmenes
Luminaria empotrada RC532B 25S, de Philips	2.500 lúmenes
Luminaria adosada Twirly de Philips	1.100 lúmenes

Sacaremos la Iluminancia media horizontal mantenida (E_m), de los resultados obtenidos en el cálculo con la Herramienta Informática DIALUX para algunas dependencias y para el resto se

aplicará la fórmula $E_m = \frac{\phi \cdot F_u \cdot F_m}{S}$

Donde

ϕ Flujo luminoso (lm) (según las lámparas empleadas en el presente proyecto).

F_u Factor de utilización (0,80 para el presente caso).

F_m Factor de mantenimiento (0,80).

S Superficie (m^2).

➤ Edificio Emergencia, Corta Estancia:

DEPENDENCIA	Superficie S m ²	Flujo luminoso ϕ lm	Iluminancia media horizontal mantenida E_m	Método de obtención de E_m
Sala de Estar 1	32,50	16.040	392,00	DIALUX
Sala de Estar 2	39,75	18.045	378,00	DIALUX
Cuarto Instalación Agua/Limpieza/ACS	9,10	6.300	443,08	Fórmula
Dormitorio Doble Tipo	16,40	7.740	184,98	Fórmula
Aseo Dormitorio Tipo	4,25	720	108,42	Fórmula
Circulaciones y Zonas Comunes	135,15	46.115	233,00	DIALUX

➤ Edificio Zona Común y Guardería:

DEPENDENCIA	Superficie S m ²	Flujo luminoso ϕ lm	Iluminancia media horizontal mantenida E_m	Método de obtención de E_m
Acceso a Guardería	6,20	2.005	206,97	Fórmula
Sala Infantil	29,60	12.030	323	DIALUX
Guardería	48,90	18.045	302	DIALUX
Sala Estar, Persona Responsable	17,15	8.020	299,29	Fórmula
Dormitorio Persona Responsable	10,40	3.300	203,08	Fórmula
Baño Persona Responsable	4,85	720	95,01	Fórmula
Enfermería	15,85	6.015	272,00	DIALUX
Almacén Enfermería	4,40	1.440	209,45	Fórmula
Lencería Limpieza	4,55	1.440	202,55	Fórmula
Control Acceso	8,50	4.010	301,93	Fórmula
Almacén General	12,85	3.500	174,32	Fórmula
Distribuidor	7,45	1.920	164,94	Fórmula

Aseo Femenino	9,30	2.460	169,29	Fórmula
Aseo Masculino	10,10	3.420	216,71	Fórmula
Comedor	35,35	12030	217,80	Fórmula
Cocina	27,50	14000	325,82	Fórmula
Lavado Vajilla	10,00	7000	448,00	Fórmula
Almacén Vajilla	4,60	3150	438,26	Fórmula
Cámara	3,65	3150	552,33	Fórmula
Almacén Productos No Perecederos	9,25	3150	217,95	Fórmula
Acceso Zona Instalaciones	4,40	1440	209,45	Fórmula
Cuarto Basuras	7,25	3500	308,97	Fórmula
Cuarto Fontanería	4,60	3150	438,26	Fórmula
Almacén	3,45	3150	584,35	Fórmula
Cuarto Calefacción	19,75	7000	226,84	Fórmula
Acceso Vestuarios	14,15	6300	284,95	Fórmula
Vestuario Femenino	19,15	7000	233,94	Fórmula
Vestuario Masculino	17,85	7000	250,98	Fórmula
Lavandería y Planchado	29,70	14000	301,68	Fórmula
Almacén Productos Limpieza	10,00	3500	224,00	Fórmula
Cuarto Limpieza	4,35	3150	463,45	Fórmula
Almacén General	18,15	7000	246,83	Fórmula
Circulaciones y Zonas Comunes	142,67	44.705	200,54	Fórmula

➤ Edificio Atención Ambulatoria:

DEPENDENCIA	Superficie S m ²	Flujo luminoso ϕ lm	Iluminancia media horizontal mantenida Em	Método de obtención de Em
Hall Accesos	34,65	6.600	121,90	Fórmula
Recepción y Control	16,80	11.410	435,00	DIALUX
Despacho Dirección	17,35	8400	339,00	DIALUX
Despacho Administración	19,00	8400	304,00	DIALUX
Archivo	22,20	7000	201,80	Fórmula
Sala de Reuniones	19,35	8020	324,00	DIALUX
Despacho Psicólogo/a	14,75	8020	356,00	DIALUX
Despacho Abogado/a	14,75	8020	354,00	DIALUX
Despacho Trabajador/a Social	14,75	6015	293,00	DIALUX
Despacho Educador/a	14,75	8020	353,00	DIALUX
Archivos	19,45	7000	230,33	Fórmula
Zona de Espera	54,90	20.050	242,00	DIALUX
Accesos Aseos	3,60	1140	202,67	Fórmula
Aseos Masculino	9,15	2.460	172,07	Fórmula
Aseo Femenino	8,10	2.460	194,37	Fórmula
Salón de Actos	100,70	44.860	494,00	DIALUX
Sala de Exposiciones	39,00	11040	181,17	Fórmula
Centro de Documentación	92,80	55712	541,00	DIALUX
Aula de Formación / Taller Aula	29,25	14800	436,00	DIALUX
Sala de Conocimientos	37,45	22200	510,00	DIALUX
Sala de Investigación 1	26,75	11100	362,00	DIALUX
Sala de investigación 2	28,70	11100	355,00	DIALUX
Almacén	12,90	6300	312,56	Fórmula
Accesos Aseos	7,35	2880	250,78	Fórmula
Aseo Masculino	7,90	2.190	177,42	Fórmula
Aseo Femenino	7,75	2.460	203,15	Fórmula
Aseo Minusválido	3,70	1.440	249,08	Fórmula
Almacén	16,95	7.000	264,31	Fórmula
Foyer salón de actos	74,05	18.045	209,00	DIALUX

El índice de rendimiento de color Ra de la lámpara elegida es >80 según fabricante, con lo que la clasificación de la misma según la Comisión Electrónica Internacional (IEC) es 1B.

Con estos datos se puede calcular El valor de la Eficacia Energética de la Instalación **VEEI** que vendrá determinado por la formula

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares

S la superficie iluminada

Em la iluminancia media horizontal mantenida

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos en el cálculo con DIALUX para las dependencias que se ha realizado el estudio con esta Herramienta Informática y para el resto aplicando la fórmula anterior:

➤ Edificio Emergencia, Corta Estancia:

DEPENDENCIA	índice del local	factor de mantenimiento previsto	potencia total inst. en lámparas +equipos	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	Fm	P(W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
Sala de Estar 1	1,31	0,80	224	1,76	392,00	17	>80
Sala de Estar 2	1,45	0,80	252	1,68	378,00	18	>80
Cuarto Instalación Agua/Limpieza/ACS	0,57	0,80	72	1,79	443,08	25	>80
Dormitorio Doble Tipo	0,92	0,80	58	1,91	184,98	22	>80
Aseo Dormitorio Tipo	0,47	0,80	8	1,74	108,42	25	>80
Circulaciones y Zonas Comunes	1,11	0,80	644	2,05	233,00	18	>80

➤ Edificio Zona Común y Guardería:

DEPENDENCIA	índice del local	factor de mantenimiento previsto	potencia total inst. en lámparas +equipos	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	Fm	P(W)	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
Acceso a Guardería	0,55	0,80	28	2,18	206,97	22	>80
Sala Infantil	1,21	0,80	168	1,76	323,00	18	>80
Guardería	1,38	0,80	252	1,71	302,00	17	>80
Sala Estar, Persona Responsable	0,89	0,80	112	2,18	299,29	22	>80
Dormitorio Persona Responsable	0,75	0,80	40	1,89	203,08	22	>80
Baño Persona Responsable	0,51	0,80	8	1,74	95,01	25	>80
Enfermería	0,92	0,80	84	1,95	272,00	16	>80
Almacén Enfermería	0,49	0,80	18	1,95	209,45	22	>80
Lencería Limpieza	0,48	0,80	18	1,95	202,55	25	>80
Control Acceso	0,67	0,80	56	2,18	301,93	19	>80
Almacén General	0,82	0,80	48	2,14	174,32	25	>80
Distribuidor	0,54	0,80	24	1,95	164,94	22	>80
Aseo Femenino	0,71	0,80	31,8	2,02	169,29	25	>80
Aseo Masculino	0,74	0,80	43,8	2,00	216,71	25	>80
Comedor	1,35	0,80	168	2,18	217,80	22	>80
Cocina	1,14	0,80	192	2,14	325,82	22	>80
Lavado Vajilla	0,73	0,80	96	2,14	448,00	22	>80
Almacén Vajilla	0,50	0,80	36	1,79	438,26	22	>80

Cámara	0,44	0,80	36	1,79	552,33	25	>80
Almacén Productos No Perecederos	0,69	0,80	36	1,79	217,95	25	>80
Acceso Zona Instalaciones	0,42	0,80	18	1,95	209,45	22	>80
Cuarto Basuras	0,59	0,80	48	2,14	308,97	25	>80
Cuarto Fontanería	0,47	0,80	36	1,79	438,26	25	>80
Almacén	0,42	0,80	36	1,79	584,35	25	>80
Cuarto Calefacción	1,03	0,80	96	2,14	226,84	25	>80
Acceso Vestuarios	0,51	0,80	72	1,79	284,95	22	>80
Vestuario Femenino	0,98	0,80	96	2,14	233,94	25	>80
Vestuario Masculino	0,93	0,80	96	2,14	250,98	25	>80
Lavandería y Planchado	1,17	0,80	192	2,14	301,68	25	>80
Almacén Productos Limpieza	0,73	0,80	48	2,14	224,00	25	>80
Cuarto Limpieza	0,46	0,80	36	1,79	463,45	25	>80
Almacén General	0,92	0,80	96	2,14	246,83	25	>80
Circulación y zonas comunes	1,11	0,80	602	2,10	200,54	18	>80

➤ Edificio Atención Ambulatoria:

DEPENDENCIA	índice del local	factor de mantenimiento previsto	potencia total inst. en lámparas +equipos	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	Fm	P(W)	VEEI (W/m2)	Em (lux)	UGR	Ra
Hall Accesos	1,34	0,80	102	2,41	121,90	19	>80
Recepción y Control	0,95	0,80	131	1,79	435,00	18	>80
Despacho Dirección	0,95	0,80	112	1,90	339,00	17	>80
Despacho Administración	1,01	0,80	112	1,94	304,00	15	>80
Archivo	1,09	0,80	96	2,14	201,80	25	>80
Sala de Reuniones	1,02	0,80	112	1,79	324,00	17	>80
Despacho Psicólogo/a	0,87	0,80	112	2,13	356,00	16	>80
Despacho Abogado/a	0,89	0,80	112	2,14	354,00	15	>80
Despacho Trabajador/a Social	0,84	0,80	84	1,94	293,00	17	>80
Despacho Educador/a	0,86	0,80	112	2,15	353,00	17	>80
Archivos	0,99	0,80	96	2,14	230,33	25	>80
Zona de Espera	1,20	0,80	280	2,11	242,00	18	>80
Accesos Aseos	0,40	0,80	18	2,47	202,67	22	>80
Aseos Masculino	0,50	0,80	31,8	2,02	172,07	25	>80
Aseo Femenino	0,66	0,80	31,8	2,02	194,37	25	>80
Salón de Actos	1,41	0,80	471	0,95	494,00	17	>80
Sala de Exposiciones	1,39	0,80	144	2,04	181,17	22	>80
Centro de Documentación	1,63	0,80	441,6	0,88	541,00	22	>80
Aula de Formación / Taller Aula	1,38	0,80	150	1,18	436,00	18	>80
Sala de Conocimientos	1,53	0,80	225	1,18	510,00	16	>80
Sala de Investigación 1	1,25	0,80	112,5	1,16	362,00	17	>80
Sala de investigación 2	1,27	0,80	112,5	1,10	355,00	17	>80
Almacén	0,71	0,80	72	1,79	312,56	25	>80
Accesos Aseos	0,52	0,80	36	1,95	250,78	22	>80
Aseo Masculino	0,64	0,80	27	1,93	177,42	25	>80
Aseo Femenino	0,64	0,80	30	1,91	203,15	25	>80

Aseo Minusválido	0,45	0,80	18	1,95	249,08	25	>80
Almacén	0,86	0,80	96	2,14	264,31	25	>80
Foyer salón de actos	1,35	0,80	252	1,63	209,00	18	>80

El límite VEEI permitido será el reflejado en la siguiente tabla 2.1 de la HE-3 del CTE

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600 lux	2,5

(1) Incluye la instalación de *iluminación general* de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por *iluminación general*, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderios de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderios serán asimilables a zonas comunes del grupo 1

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

Observando que en todas las dependencias del centro los valores establecidos, están por debajo del límite marcado por la norma, por lo que damos por buenas las instalaciones proyectadas en lo concerniente al proceso de verificación de la eficacia energética en la iluminación.

El cumplimiento de la tabla 2.2 de iluminación, que nos marca la potencia máxima instalada en iluminación en función de la actividad a desarrollar, será para los presente locales la siguiente:

➤ Edificio Emergencia, Corta Estancia:

Dependencia	Potencia máxima por normativa	Potencia instalada del proyecto
Sala de Estar 1	12 W/m ²	6,89 W/m ²
Sala de Estar 2	12 W/m ²	6,34 W/m ²
Cuarto Instalación Agua/Limpieza/ACS	12 W/m ²	7,91 W/m ²
Dormitorio Doble Tipo	12 W/m ²	3,54 W/m ²
Aseo Dormitorio Tipo	12 W/m ²	1,88 W/m ²
Circulaciones y Zonas Comunes	12 W/m ²	4,77 W/m ²

➤ Edificio Zona Común y Guardería:

Dependencia	Potencia máxima por normativa	Potencia instalada del proyecto
Acceso a Guardería	12 W/m ²	4,52 W/m ²
Sala Infantil	12 W/m ²	5,68 W/m ²
Guardería	12 W/m ²	5,15 W/m ²
Sala Estar, Persona Responsable	12 W/m ²	6,53 W/m ²
Dormitorio Persona Responsable	12 W/m ²	3,85 W/m ²
Baño Persona Responsable	12 W/m ²	1,65 W/m ²
Enfermería	12 W/m ²	5,30 W/m ²
Almacén Enfermería	12 W/m ²	4,09 W/m ²
Lencería Limpieza	12 W/m ²	3,96 W/m ²
Control Acceso	12 W/m ²	6,59 W/m ²
Almacén General	12 W/m ²	3,74 W/m ²
Distribuidor	12 W/m ²	3,22 W/m ²
Aseo Femenino	12 W/m ²	3,42 W/m ²
Aseo Masculino	12 W/m ²	4,34 W/m ²
Comedor	12 W/m ²	4,75 W/m ²
Cocina	12 W/m ²	6,98 W/m ²
Lavado Vajilla	12 W/m ²	9,60 W/m ²
Almacén Vajilla	12 W/m ²	7,83 W/m ²
Cámara	12 W/m ²	9,86 W/m ²
Almacén Productos No Perecederos	12 W/m ²	3,89 W/m ²
Acceso Zona Instalaciones	12 W/m ²	4,09 W/m ²
Cuarto Basuras	12 W/m ²	6,62 W/m ²
Cuarto Fontanería	12 W/m ²	7,83 W/m ²
Almacén	12 W/m ²	10,43 W/m ²
Cuarto Calefacción	12 W/m ²	4,86 W/m ²
Acceso Vestuarios	12 W/m ²	5,09 W/m ²
Vestuario Femenino	12 W/m ²	5,01 W/m ²
Vestuario Masculino	12 W/m ²	5,38 W/m ²
Lavandería y Planchado	12 W/m ²	6,46 W/m ²
Almacén Productos Limpieza	12 W/m ²	4,80 W/m ²
Cuarto Limpieza	12 W/m ²	8,28 W/m ²
Almacén General	12 W/m ²	5,29 W/m ²
Circulación y zonas comunes	12 W/m ²	4,22 W/m ²

➤ Edificio Atención Ambulatoria:

Dependencia	Potencia máxima por normativa	Potencia instalada del proyecto
Hall Accesos	12 W/m ²	2,94 W/m ²
Recepción y Control	12 W/m ²	7,80 W/m ²
Despacho Dirección	12 W/m ²	6,46 W/m ²
Despacho Administración	12 W/m ²	5,89 W/m ²
Archivo	12 W/m ²	4,32 W/m ²
Sala de Reuniones	12 W/m ²	5,79 W/m ²
Despacho Psicólogo/a	12 W/m ²	7,59 W/m ²
Despacho Abogado/a	12 W/m ²	7,59 W/m ²
Despacho Trabajador/a Social	12 W/m ²	5,69 W/m ²
Despacho Educador/a	12 W/m ²	7,59 W/m ²

Archivos	12 W/m ²	4,94 W/m ²
Zona de Espera	12 W/m ²	5,10 W/m ²
Accesos Aseos	12 W/m ²	5,00 W/m ²
Aseos Masculino	12 W/m ²	3,48 W/m ²
Aseo Femenino	12 W/m ²	3,93 W/m ²
Salón de Actos	12 W/m ²	4,68 W/m ²
Sala de Exposiciones	12 W/m ²	3,69 W/m ²
Centro de Documentación	12 W/m ²	4,76 W/m ²
Aula de Formación / Taller Aula	12 W/m ²	5,13 W/m ²
Sala de Conocimientos	12 W/m ²	6,01 W/m ²
Sala de Investigación 1	12 W/m ²	4,21 W/m ²
Sala de investigación 2	12 W/m ²	3,92 W/m ²
Almacén	12 W/m ²	5,58 W/m ²
Accesos Aseos	12 W/m ²	4,90 W/m ²
Aseo Masculino	12 W/m ²	3,42 W/m ²
Aseo Femenino	12 W/m ²	3,87 W/m ²
Aseo Inusválido	12 W/m ²	4,86 W/m ²
Almacén	12 W/m ²	5,66 W/m ²
Foyer salón de actos	12 W/m ²	3,40 W/m ²

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACION:

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un *sistema de control y regulación* con las siguientes condiciones:

1. Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las *zonas de uso esporádico* dispondrán de un control de encendido y apagado por *sistema de detección de presencia* temporizado o sistema de pulsador temporizado.
2. Se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural*, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las *luminarias* de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de *luminarias* situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:
 - a. en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

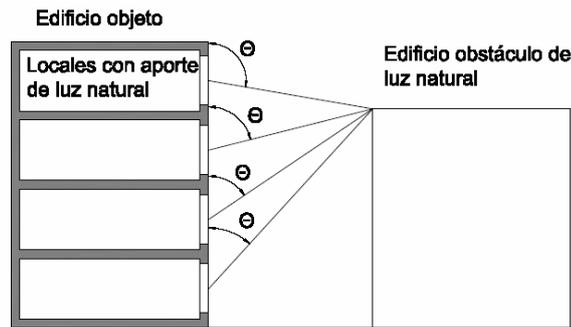


Figura 2.1

- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$

Donde:

T, Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.

A_w , Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

A, Área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior a al atrio [m^2].

b. en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos, cuando éstos tengan una anchura (a_i) superior a 2 veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;

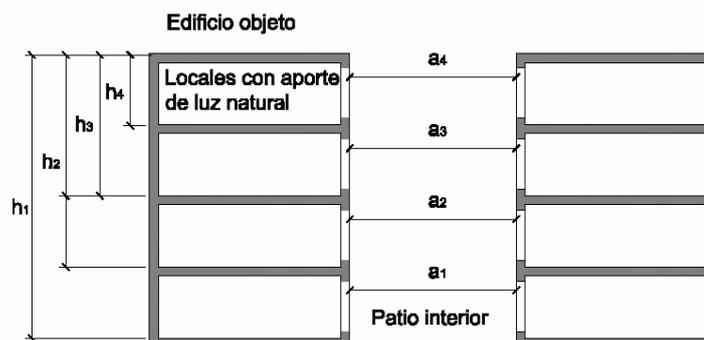


Figura 2.2

- en el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (a_i) sea superior a $2/T_c$ veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %;

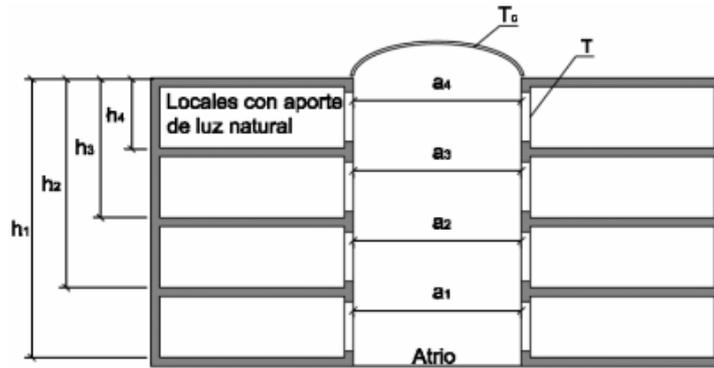


Figura 2.3

- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$

Donde:

T, Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.

A_w , Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].

A, Área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2].

- c. Quedan excluidas de cumplir la exigencia del apartado b), las siguientes zonas de la tabla 2.1:

- Zonas comunes en edificios residenciales.
- Habitaciones de hospital.
- Habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- Tiendas y pequeño comercio.

Para la presente instalación se ha dispuesto de los siguientes sistemas de control y regulación:

- Todas las dependencias de uso esporádico disponen de control de iluminación por detector de presencia.
- Las dependencias que no disponen de detectores de presencia para el control del alumbrado, dispondrán al menos de uno o varios sistemas de encendido manual individualizado a controlar desde la misma dependencia
- No precisa de sistemas de instalación de aprovechamiento de la luz natural, debido al uso y diseño del establecimiento.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Para garantizar en el tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, VEEI, que contempla:

- **Operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento y limpieza de las luminarias y de la zona iluminada con la metodología prevista y frecuencia**

Tipo	Acción a realizar	Frecuencia
lámparas de ciclo halógeno o cuarzo-yodo	limpieza de la ampolla de la lámpara	Mensual
Lámparas de descarga	limpieza de la lámpara	Semestral
	revisión global del equipo de encendido	Anual
Lámparas fluorescentes	limpieza de la lámpara	Semestral
	revisión global del equipo de encendido	Anual
Lámparas incandescentes	limpieza de la ampolla de la lámpara	Semestral
Luminarias	limpieza de luminaria	Semestral
Luminarias de emergencia	limpieza de la luminaria.	Semestral

Luminarias en General.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente neutro no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

La limpieza de los posibles partes especulares se realizará con especial cuidado para evitar rayones que son irreversibles.

Igualmente debe prestarse atención a la conexión de la lámpara y posibles elementos accesibles del equipo de encendido.

Toda limpieza de las partes interiores protegidas, así como la sustitución de cualquier parte del equipo de encendido, incluso del portalámparas si fuera necesario, serán realizadas por el personal cualificado.

Por el usuario:

Limpieza de luminaria dependerá de la suciedad del ambiente, no obstante al menos cada una cada 6 meses.

Por el personal cualificado:

Aunque dependerá del ambiente en el que esté instalada, la revisión global de la luminaria y sobre todo de su equipo de encendido se realizarán al menos una vez cada 2 años.

Luminarias de emergencia.

Limpieza exterior de las luminarias con una bayeta seca (o ligeramente húmeda con la desconexión previa de la corriente eléctrica).

Si el fabricante lo prevé por la simplicidad de su diseño, el usuario podría sustituir las lámparas cuando éstas fundan o se agoten.

En cualquier caso toda anomalía en el correcto funcionamiento debe ser objeto de llamada al instalador.

La limpieza interior, la posible sustitución de lámparas o de las baterías, o la reparación de los circuitos deben ser realizadas por personal cualificado.

Por el Usuario:

La limpieza puede realizarse una vez cada 6 meses.

Por el profesional:

La revisión general de la luminaria con las reparaciones y sustituciones a que diera lugar, se realizará al menos una vez cada 3 años.

Lámparas incandescentes.

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Cuando funde una lámpara incandescente, alrededor de las 1.000 horas de funcionamiento, no hay más que sustituirla por otra de las mismas características por simple rosca de su casquillo.

La limpieza de su ampolla se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

No existe mayor mantenimiento que el descrito para el usuario por lo que no existe ninguna operación exclusiva para el profesional, salvo que el acceso a la lámpara comporte dificultades añadidas por la complejidad de la luminaria.

La limpieza de la ampolla de la lámpara se limpiará al menos una vez cada 6 meses. En casos de ambientes polvorientos y luminarias abiertas esta frecuencia se verá sensiblemente aumentada.

Lámparas de ciclo halógeno o cuarzo-yodo.

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Cuando funde una lámpara de este tipo, alrededor de las 2.000 o 3.000 horas de funcionamiento según modelos, no hay más que sustituirla por otra de las mismas características.

La operación de limpieza de su ampolla debe realizarse con un trapo seco sin la menor partícula de grasa y siempre con la desconexión completa del circuito al que pertenezca.

No existe mayor mantenimiento que el descrito para el usuario por lo que no existe ninguna operación exclusiva para el profesional, salvo que el acceso a la lámpara comporte dificultades añadidas por la complejidad de la luminaria.

La limpieza de la ampolla de la lámpara se limpiará al menos una vez al mes. En casos de ambientes polvorientos y luminarias abiertas esta frecuencia se verá sensiblemente aumentada.

Lámparas fluorescentes.

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Ante el envejecimiento por el uso normal de la luminaria hay que realizar la limpieza de la lámpara según en grado de ensuciamiento al que ha estado expuesta, y hay que sustituirla cuando haya consumido su vida útil. Este período útil se supera cuando ha habido una pérdida de flujo luminoso superior al 30% del inicial, cifra a la que se llega antes de que se ennegrezcan los extremos del tubo, bastante antes de que el tubo arranque con dificultad, y mucho antes de que parpadee de modo incontrolado.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito. Cuando el tubo no está viejo y sin embargo no se mantiene el arranque, se puede sustituir el cebador si el equipo de encendido es convencional.

Cualquier avería que no esté en apartado anterior deberá ser subsanada por personal especializado. Estas averías pueden ser el cambio de reactancia o balasto, el cambio del condensador, la reparación o sustitución de balastos electrónicos y en general cualquier otra que implique el acceso a las partes protegidas de la luminaria.

Por el usuario:

Limpieza de la lámpara, en función de la suciedad del ambiente, se realizará al menos cada una vez cada 6 meses. La sustitución de la lámpara se realizará en función de la vida útil de la misma, a su vez en función de lo que el fabricante de la misma especifica en horas.

Por el personal cualificado:

Revisión global del equipo de encendido al menos una vez al año.

Lámparas de descarga.

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Ante el envejecimiento por el uso normal de la luminaria hay que realizar la limpieza de la lámpara según en grado de ensuciamiento al que ha estado expuesta, y hay que sustituirla cuando haya consumido su vida útil. Este período útil se supera cuando ha habido una pérdida de flujo luminoso superior al 30% del inicial, dato que proporcionará el fabricante.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

Cualquier avería que no esté en apartado anterior deberá ser subsanada por personal especializado. Estas averías pueden ser el cambio de reactancia o balasto, el cambio del condensador, la reparación o sustitución de balastos electrónicos y en general cualquier otra que implique el acceso a las partes protegidas de la luminaria.

Por el usuario:

Limpieza de la lámpara se realizará al menos cada una vez cada 6 meses.

La sustitución de la lámpara según la vida útil de la misma.

Por el personal cualificado:

Revisión global del equipo de encendido al menos una vez al año.

Luminarias de señalización.

Limpieza exterior de las luminarias con una bayeta seca (o ligeramente húmeda con la desconexión previa de la corriente eléctrica).

Si el fabricante lo prevé por la simplicidad de su diseño, el usuario podría sustituir las lámparas cuando éstas fundan o se agoten.

En cualquier caso toda anomalía en el correcto funcionamiento debe ser objeto de llamada al instalador.

La limpieza interior, la posible sustitución de lámparas o de las baterías, o la reparación de su circuitería deben ser realizadas por personal cualificado.

Por el Usuario:

La limpieza puede realizarse una vez cada 6 meses.

Por el profesional:

La revisión general de la luminaria con las reparaciones y sustituciones a que diera lugar, se realizará al menos una vez cada 3 años.

En ocasiones la luminaria es conjuntamente de emergencia. En otros casos la luminaria es de diodos LED de muy amplia duración, y también existe otra variedad a modo de guirnaldas de lámparas incandescentes.

6. INSTALACIONES DE GAS:

6.1.-REGLAMENTACIÓN

Para la realización del proyecto y posterior ejecución de las obras que éste conlleva, tendremos en cuenta la siguiente normativa de obligado cumplimiento:

-R.D. 929/2006 de 28 de julio por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos y su ITC IGC de 01 a 11, publicado con fecha 4 de septiembre de 2.007 y de forma especial la ITC-ICG 07, "Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos"

-Norma UNE 60002, para instalaciones receptoras que utilicen combustibles gaseosos

6.2.- RECEPTORES DE LA PRESENTE INSTALACION:

La presente instalación constará de los siguientes receptores:

- 1 Caldera para A.C.S. mod. THEMA CONDES AS 25 de Saunier Duval, con una potencia térmica máxima de 32,6 KW. En calefacción y de 6,6 a 26,7 KW en A.C.S.
- 1 Caldera para calefacción mod. CPA 130 de Roca de 130.000 Kcal/h y 151,2 KW
- 2 Lavadoras a gas de 22.100 Kcal/h
- 1 Secadora a gas de 24.440 Kcal/h
- 1 Cocina de 36.500 Kcal/h
- 1 Baño maría de 12.000 Kcal/h
- 1 Freidora de 12.000 Kcal/h
- 1 Plancha de asar de 11.000 Kcal/h

6.3.- ACOMETIDA:

Las instalaciones de gas para la casa de la Mujer en Badajoz, se iniciaran con una acometida a realizar por la Cia. Suministradora de Gas Natural en la localidad de Badajoz, (Gas Extremadura S.A.) procedente de su red de distribución en las inmediaciones de la parcela.

El punto de suministro que nos da Gas Natural es en la calle entre la parcela y el Hospital Infanta Cristina, donde existe una red de suministro en Media Presión B.

Con una potencia total de los receptores de 298.176 Kcal/h y un Poder Calorífico Superior (PCS) de 10.100 tendremos un caudal de gas

$$Q = \frac{G}{PCS} = \frac{298.176}{10.100} = 29,52m^3 / h$$

Con estos datos se realizara una acometida subterránea en tubería de polietileno de alta densidad UNE-EN 1555-2, con un diámetro de acometida DN 40

6.4.- ARMARIO DE REGULACION Y MEDIDA:

A ubicar en la fachada de la parcela, en los límites de la propiedad privada. De acuerdo con el consumo global necesitaremos un armario de regulación y medida en MPB para hasta 40 m³/h tipo G-25, (sin contador, dado que lo pondrá la Cia. Suministradora)

El armario estará dotado de llaves de corte filtros y toma Peterson, toma de débil calibre y regulador de seguridad

6.5.- INSTALACIONE INTERIORES:

Las instalaciones interiores dispondrá de tuberías de polietileno para las instalaciones enterradas y tuberías de cobre para las instalaciones en el interior del edificio.

Cuando las tuberías atraviesen muros o tabiques se colocaran manguitos pasamuros, con una holgura mínima de 10 mm, la cual se llenara de masilla plástica.

Todas las tuberías se mantendrán a una distancia mínima de 30 mm. En cursos paralelos y de 10 mm en cruces con conducciones eléctricas comunicaciones agua y saneamiento y a una distancia de 50 cm. Con las chimeneas de evacuación de humos.

6.5.1.-TUBERIA DE POLIETILENO:

Las características del tubo de polietileno se ajustarán a lo especificado por la norma UNE 37-141. Se empleará tubo de polietileno de 32, media densidad (UNE 53.333.90) SDR = 11, e = 14,6mm PN10

En el almacenamiento del material debe protegerse éste de la luz directa del sol, mediante el procedimiento adecuado. Se evitará que la temperatura sea superior a 40 °C. Debe evitarse el golpeo con aristas vivas que pudieran producirle daños. No debe guardarse en espacios donde pudiera estar en contacto con productos químicos agresivos (hidrocarburos líquidos, alcoholes, ácidos, etc.)

Las uniones se efectuaran mediante el empleo de la técnica de soldadura a tope, preferentemente. En aquellos puntos donde la complejidad del trazado lo aconseje, se utilizaran accesorios electrosoldables. Se utilizarán máquinas de soldar automáticas que garanticen la calidad de la soldadura.

El equipo de soldadura a tope dispondrá de sistema para controlar la presión necesaria para la unión. La maquina de soldadura por electrofusión tendrá un sistema de lectura mediante lápiz óptico, para leer el código de barras que acompaña el accesorio, de tal forma que se fijen automáticamente los parámetros de soldadura (intensidad de corriente, tiempo de soldeo y

enfriamiento, etc.)

En el cambio de material (acero – polietileno o cobre - polietileno) se emplearán uniones mecánicas, mediante bridas, para lo que se dispondrá en la tubería de polietileno, de la correspondiente portabridas. La estanqueidad y la separación entre materiales se garantizará mediante el uso de la junta plana, de material apropiado.

Si el tubo de polietileno presenta arañazos o daños superficiales producidos por manipulaciones incorrectas, se eliminará la parte dañada.

6.5.2.-TUBERIA DE COBRE:

Cumpliendo con las especificaciones de la norma UNE EN 10057, para el tramo general hasta la centralización de contadores se empleará tubería de cobre de UNE 35 mm x 1 mm. Caso que alguna parte de las instalaciones tuviese que discurrir por el interior, éstas irán envainada en tubería de Cu. de 42 mm x 1 mm.

Se procurará que el número de uniones sea mínimo, realizándose mediante soldadura dura con aporte de material. Los tubos no deben soportar esfuerzos ni sufrir choques que puedan deteriorarlos, tanto en su almacenamiento como en su transporte.

6.5.3.- CONTADOR:

Si bien en el armario general de regulación y medida en MPB, el contador lo pone la Cia. Suministradora, a efectos de cumplimiento del RITE, para aquellos consumos superiores a 70 KW. Para calefacción se precisara de un medidor particular de los consumos. Con lo que para la caldera precisaremos un contador G-25

6.5.4.- ESTABILIZADORES Y REGULADORES:

Cada aparato llevara un estabilizador (Caldera grande) o regulador, (resto de los receptores) para el control y estabilización de la presión de consumo de gas.

6.5.5.- CENTRALITAS DE DETECCION DE GAS Y ELECTROVALVULAS DE CORTE:

En cada sala de consumo de gas se ubicara una electroválvula para el corte de gas conectado a una centralita de detección de gas con distintos sensores en función de las dimensiones de las distintas salas.

6.6.- CARACTERISTICAS DEL GAS SUMINISTRADO:

El gas que discurre por la canalización será GAS NATURAL, proveniente de la red que Gas Extremadura tiene en Badajoz. Las características más significativas de este gas son las siguientes:

Familia:	Segunda
Toxicidad:	Nula
Grado de humedad:	Seco
Indice de Woobe (Kcal/h):	9.860-13.850
Densidad Relativa:	0,6
P. calorífico (P.C.I.-P.C.S.):	9.100-10.600
Presión de trabajo:	4 bar (M.P.B.)

6.7.- VENTILACION EN RECINTOS CON APARATOS A GAS:

6.7.1.- SALA DE CALDERAS:

En sala de calderas se prevé una adecuada entrada y salida de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general del local.

Todo el frontal de la puerta de la presente sala así como una ventana en la pared enfrentada a la entrada de la sala se han diseñado con lamas, de forma que queda perfectamente garantizada la ventilación superando con mucho los 5 cm² por KW de potencia instalados que marque la norma UNE 60.601 para la ventilación inferior y los 10 cm² por cada m² de superficie de sala de caldera para la ventilación superior

6.7.2.- COCINA

La ventilación inferior y configuración de locales destinados a contener aparatos de gas cumplirán lo descrito en la norma UNE 60670-6 del Reglamento de instalaciones de Gas

La superficie mínima de las entradas de aire para ventilación en el caso de la cocina se establecerán de acuerdo con la siguiente tabla:

Ventilación inferior:

Consumo Calórico total de los aparatos de circuito abierto	Superficie libre mínima de las aberturas o conductos de ventilación S (cms ²)	
	Directa	Indirecta
Pca ≤ 25 KW (21.500 Kcal/h)	S≥100	S≥125
Pca > 25 KW (21.500 Kcal/h)	S≥Pca (Kw) x 4 S≥Pca (Kcal/h / 215	S≥Pca (Kw) x 5 S≥Pca (Kcal/h / 172

La parte superior de la rejilla no deberá estar a una altura mayor de 30 cms sobre el nivel del suelo de la cocina

Ventilación superior:

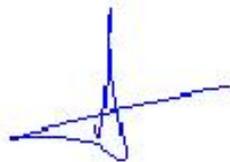
La ventilación superior de los productos procedentes de la combustión se realizara mediante campana extractora

Junto a la campana extractora se colocara una electroválvula de forma que a falta de funcionamiento de la campana extractora se corte el suministro de gas a la cocina

7.-CONCLUSIÓN:

Por todo lo anteriormente expuesto, junto con planos, estudio de seguridad, pliego de condiciones y presupuesto, se considera suficientemente explicado el proyecto en cuestión que se eleva a los Organismos Oficiales para su tramitación y aprobación correspondiente, salvo mejor criterio de los mismos.

Badajoz, julio de 2.016
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

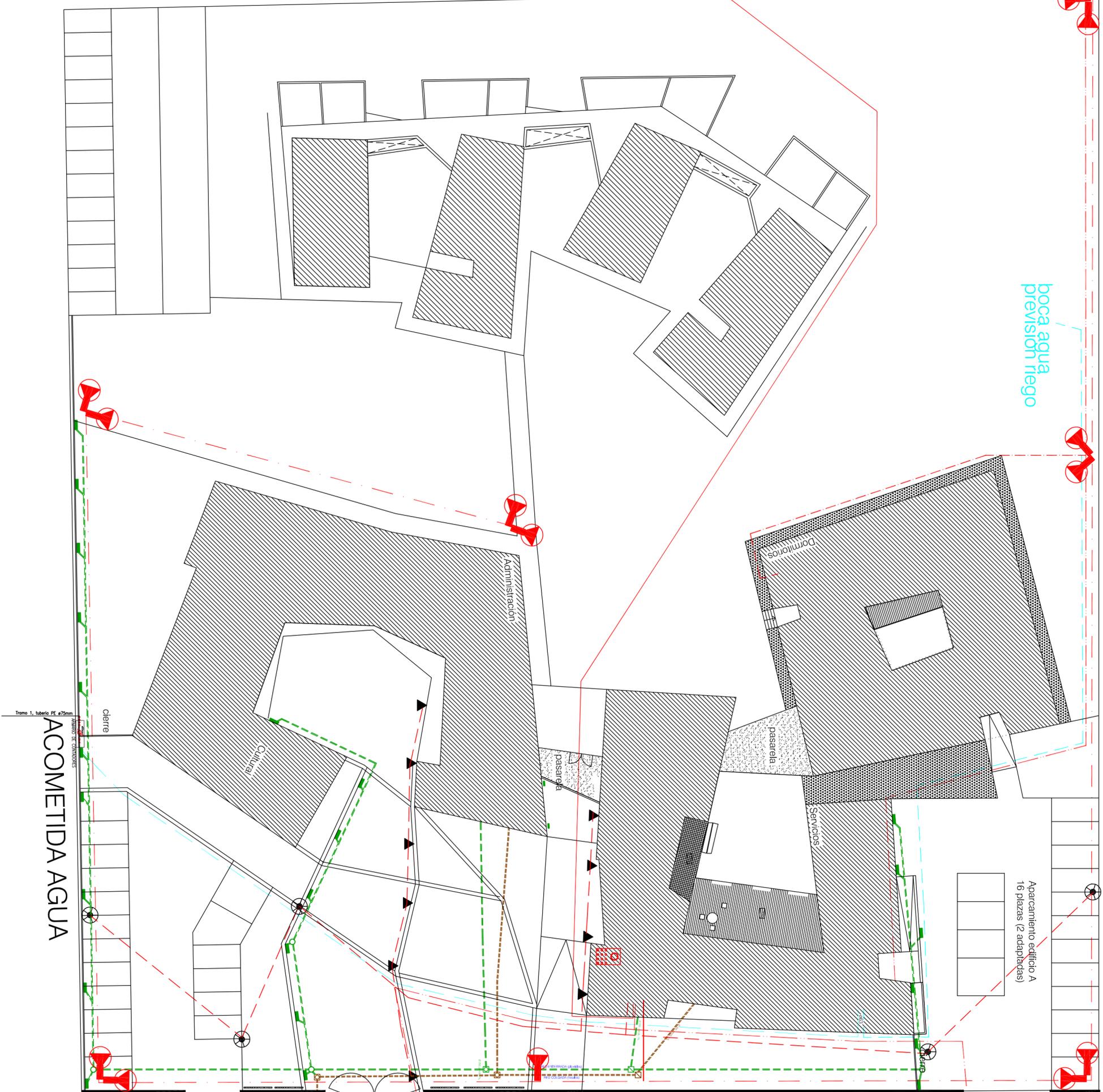
A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned below the typed name.

Fdo: Luis Fernández Conejero

GAS

ELECTRICIDAD

boca agua
prevision riego



ACCESO RODADO Edificio A
ACCESO PEATONAL Tránsito controlado

ACCESO PRINCIPAL Tránsito público

ACCESO RODADO Edificio B



CAMARA DE SEGURIDAD CON VISION DE INFRAROJOS, COLOCADA SOBRE POSTE DE 5m

▲ BALIZA LED, MOD. ST00CH DE PHILIPS

● LUMINARIA VMX 1074-42L2L3, 57W, CARANDINI sobre columna de 7 m.

■ SUMIDERO SIFONICO ACO DRAIN BRICKSILOT de 1.000 x 130 mm.

■ VIDEOPORTEO PARA CONTROL DE ACCESOS EXTERIORES, CON 3 PLACAS CON CAMARA PARA LAS 3 PUERTAS EXTERIORES Y PLACA MONITOR INTERIOR

— INSTALACIONES CAMARAS DE SEGURIDAD

— ACOMETIDA DE GAS AL EDIFICIO

— INSTALACIONES EXTERIORES DE FONTANERIA

— ACOMETIDA ELECTRICA AL EDIFICIO

— REDES EXTERIORES DE ALUMBRADO

— REDES EXTERIORES SANEAMIENTO PUVIALES

— REDES EXTERIORES SANEAMIENTO FECALES

PROYECTADO:
El Png. 7ºeq. Industrial

PERTONARDO:
Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FINALIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

ESCALA:
1:300

FECHA:
Julio 2.016

PLANO N.º:
URB-1

Luis Fernandez Condejo
Tfno. 24.06.70

INSTALACIONES EN URBANIZACION

URB-1

ACOMETIDA AGUA

Trama 1, tubería PE ø75mm

puerto de conexión

cierrre

Cultural

Administración

Dormitorios

pasarela

Servicios

Aparcamiento edificio A
16 plazas (2 adaptadas)



SIMBOLICO	DESCRIPCION	CANTIDAD
[Symbol]	CAYA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA	1
[Symbol]	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	1
[Symbol]	CUADRO SECUNDARIO DE MANDO Y PROTECCION	9
[Symbol]	ARO DALI DE COPILED CON LAMPARA DE 3 W	26
[Symbol]	AROS MINI DOWNLIGHTS IP 42 mod. DM. LED 8 W DE RECHIELL, 720 Lm.	18
[Symbol]	ARO VELAZQUEZ DE COPILED 18 W. 3.000 K. 1.440 Lm.	27
[Symbol]	ARO VELAZQUEZ DE COPILED 24 W. 3.000 K. 1.920 Lm.	6
[Symbol]	ARO LUJO DE FREPI 28W 3.000 K. 2.000 Lm.	128
[Symbol]	PLAFON LED 20 W MOD. 650 LED DE RECELLI IP65, 1.650 Lm.	41
[Symbol]	LUMINARIA ESTANCA 1.500mm x 48W 3.500 Lm. MOD. LED ECO DE EFECTO LED	29
[Symbol]	LUMINARIA DOMILIGHTS 4x4x28 LED FLOOD DE SPILLER 43W, 3.000 K. 4.400 Lm.	5
[Symbol]	LUMINARIA SUSPENDIDA MOD. VENERE PRO B DE MOCOS 50W, 3.000 K. 7.000 Lm.	7
[Symbol]	LUMINARIA ANOSADA SUPERNOVA XS DE DELIGHT, DE 4x350mm x 22W, 2.600 Lm.	9
[Symbol]	LUMINARIA ANOSADA SUPERNOVA 45 DE DELIGHT, DE 4x500mm x 34W, 4.400 Lm.	7
[Symbol]	LUM. EMBOTRADA RECUBRIDA LED25x140 P50 P50 P17 L1130 9003 WH UGR<19 CORRELINE SPLITZON/EST/75/940 PSU + ACERNO DE SUSPENSION FIJO DE PHILIPS Consumo real 40,5 W. Flujo luminoso 3.700 Lúmenes	15
[Symbol]	LUM. EXTERIOR DE SIELO PAKES RING 1423W 787 de PRISMA	18
[Symbol]	DETECTOR DE PRESENCIA	**
[Symbol]	TERMINAL INFERIOR DE CONDUCTOR NEAL. (Junto a P.T. o 0,3 m del mismo) con tubo 4x20mm entre toma inferior y toma superior	1
[Symbol]	TERMINAL SUPERIOR DE CONDUCTOR NEAL C/ALIMENTACION ELECTRICA Y RAJAS INTERRUPTOR SIMPLE	1
[Symbol]	COMUNICADOR	18
[Symbol]	TOMA DE CORRIENTE 2P+N+TT 16 A	157
[Symbol]	TOMA DE CORRIENTE 3P+N+TT 16 A	4
[Symbol]	INFERIADO DE 500 W. (o 220 m. de altura orientados hacia abajo)	1
[Symbol]	PUESTO DE TRABAJO, contenido: 2 Tomas 2P+TT 16A blancas 2 Tomas 2P+TT 16A verdes 2 Tomas 102 Y DATOS RJ45	23
[Symbol]	DOS TOMAS 2P+TT 16A. + 2 SALIDAS INFORMÁTICA+TOMA TV	21
[Symbol]	VENTILADOR DE ASOS. DE 45W	22
[Symbol]	SALIDA DE CONDUCTORES EN PARED PARA PUESTOS DE TRABAJO EN MOBILIARIO	1
[Symbol]	ALUMBRADO SENALIZACION Y EMERGENCIAS (1" = Lúmenes)	24
[Symbol]	MODELO HORA DE DATASLUX EMERGENCIA CON TECHO	28
[Symbol]	PORTERO INTERIOR PARA CONTROL DE ABERTURA PUERTA ACCESO A ZONA RESTAURACION	15
[Symbol]	VIDEOPORTERO PARA CONTROL DE ACCESOS EXTERIORES, CON 3 ETANCOS CON CAMARA PARA LAS 3 PUERTAS EXTERIORES Y PLACA MONITOR INTERIOR	1

PROYECTADO:
El Ing. Teo. Industrial

PERTONARRADO:
Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES
PARA REANUDACION DE OBRAS Y
FINALIZACION DE LAS MISMAS
PARA EDIFICIO DE CASA DE LA
EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

Luis Fernandez Conzelo
Tfnno. 24.06.70

ELECTRICIDAD, EDIFICIO
ATENCIÓN AMBULATORIA

PLANO N.
EL-2

ESCALA:
1:150
FECHA:
Julio 2.016

CU. GENERAL DE PROTECCION DEL EDIFICIO

CU. SECUN. COCINA

CU. SEC. CLIMATIZACION

CU. S. Z. HABITACIONES

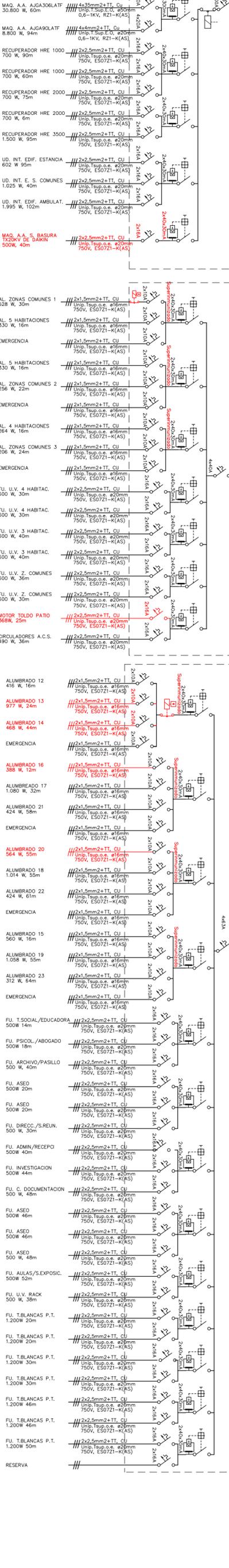
CU. S. Z. ATENCION AMBULATORIA

CU. S. CALDERA

CU. SEC. LAVANDERIA

CU. SALON ACTOS

CU. S. SALIDAS DE S.A.I.



47.922 W

6.004 W

10.85 A

23.039 W

34.26 A

17.664 W

1.876 W

3.39 A

16.024 W

28.95 A

1.860 W

3.35 A

12.100 W

21.86 A

41.62 A

118.592 W

180.40 A

*NOTA: TODOS LOS CUADROS DEBERAN DEJAR EL 30% LIBRE

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FINALIZACION DE LAS MISMAS EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

ESQUEMA DE ELECTRICIDAD

PLANO N.º EL-3

FECHA: Julio 2.016

ESCALA: S/E

PROYECTADO: Instituto de la Mujer de Extremadura

El Ing. Teó. Industrial Luis Fernández Canejo Tfno. 24.00.70



SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	GRIFO CON VALVULA MEZCLADORA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE	50
	GRIFO SOLO PARA AGUA FRIA, Temporizados	51
	GRIFO SOLO PARA AGUA FRIA, Temporizados	894
	TUBERIA DE AGUA FRIA (En polibutieno)	186
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE (En polibutieno)	90
	TUBERIA PARA AGUA DE RETORNO (En polibutieno)	64
	Los tuberías de ACS y retorno aisladas	72
	LLAVE DE CORTE PARA AGUAS FRIA Y ACS	55
	A LA ENTRADA DE LOS CUARTOS HUMEDOS	2
	VALVULA ANTIRETORNO	2
	CONTADOR GENERAL DE AGUA	1
	FILTRO	1
	GRIFO DE COMPROBACION	1

PROYECTADO:
 El Ing. Tec. Industrial
 Luis Fernández Conzueco
 Tfno. 24.00.70

REVISADO:
 Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FINALIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

FONTANERIA, EDIF. CORTA ESTANCIA Y COMUN Y GUARDERIA

ESCALA:
 1:150

FECHA:
 Julio 2.016

PLANO N.º:
 FO-1



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	GRIFO CON VALVULA MEZCLADORA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Temporizados	50
	GRIFO SOLO PARA AGUA FRIA, Temporizados	51
	TUBERIA DE AGUA FRIA (En polibutieno)	894
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE (En polibutieno)	186
	TUBERIA PARA AGUA DE RETORNO (En polibutieno)	90
	Las tuberías de ACS y retorno aisladas	64
		72
		44
		30
	LLAVE DE CORTE PARA AGUAS FRIA Y ACS A LA ENTRADA DE LOS CUARTOS HUMEDOS	55
	VALVULA ANTIRETORNO	1
	CONTADOR GENERAL DE AGUA	2
	FILTRO	1
	GRIFO DE COMPROBACION	1

PROYECTADO:
El Ing. Teó. Industrial

PERTONAHADO:
Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES
PARA REANUDACION DE OBRAS Y
FINALIZACION DE LAS MISMAS
PARA EDIFICIO DE CASA DE LA
EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

FONTERIA, EDIFICIO
ATENCIÓN AMBULATORIA

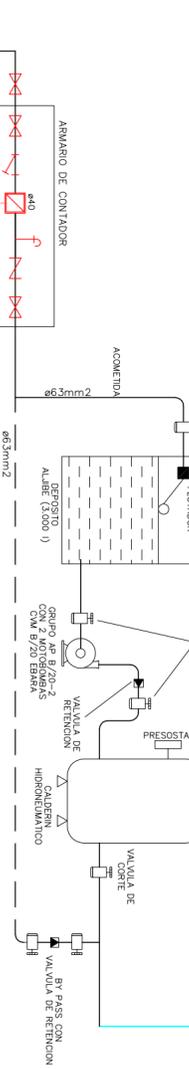
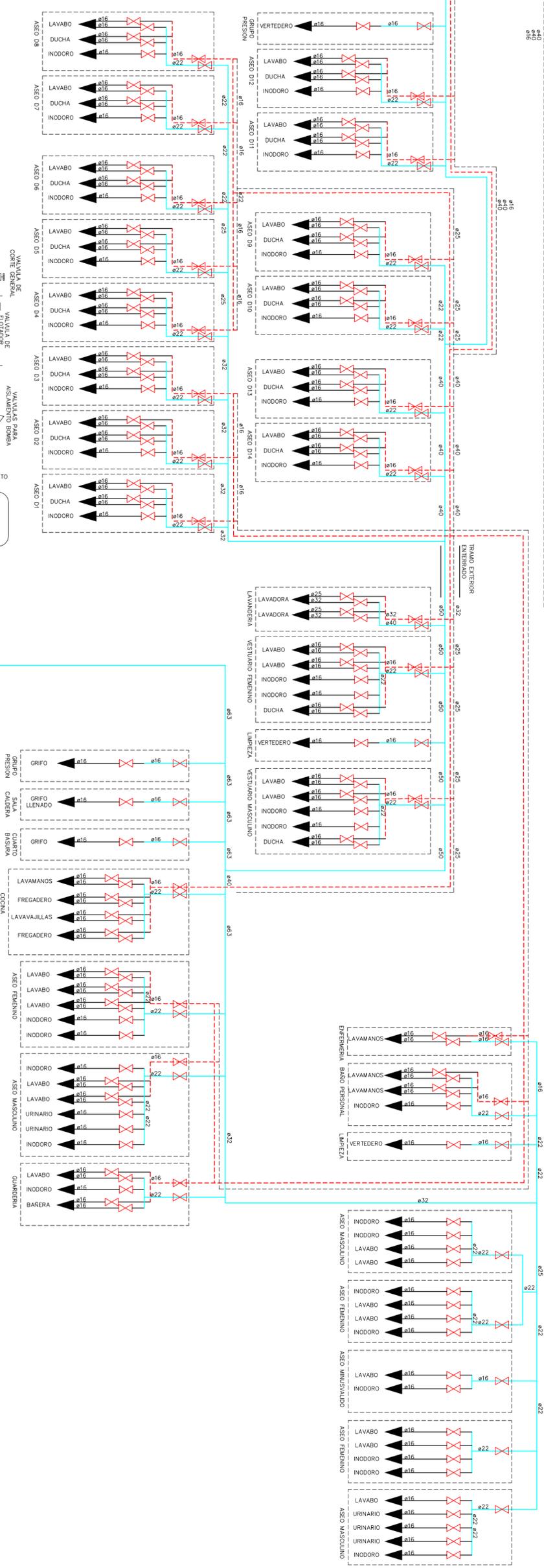
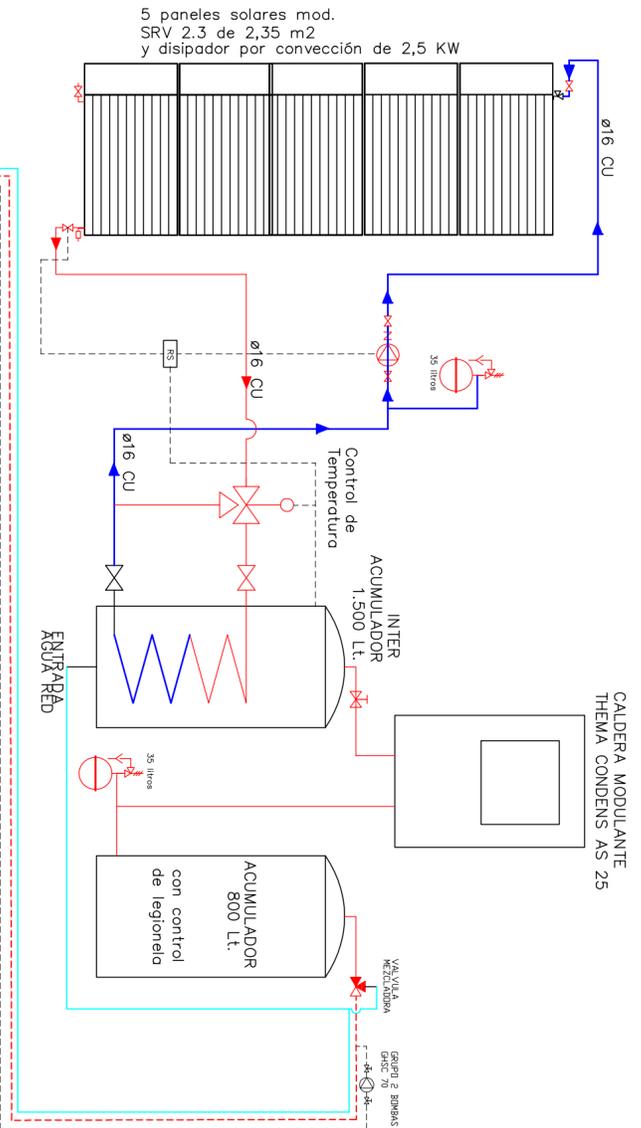
ESCALA:
1:150

FECHA:
Julio 2.016

PLANO N.º:

FO-2

Luis Fernández Consejo
Tfn.º 24.06.70



PROYECTADO:
 El Png. Trel. Industrial
 Luis Fernandez Conjero
 Tfnno. 24.00.70

PERTONAHADO:
 Instituto de la Mujer de Extremadura
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FAMILIARIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

ESCALA: S/E
FECHA: Julio 2.016
PLANO N.º: FO-3

ESQUEMA DE FONTANERIA



SYMBOL	DESCRIPTION	QUANTITY
UD. INTERIOR DE CONDUCTOS		25
Interior 1 = Potencia frigorífica en W		AR-7 1
Interior 2 = Potencia frigorífica en W		AR-12 3
Interior 3 = Potencia calorífica en W		AR-25 1
		AR-25 1
		AR-45 3
		AROC-60 1
		AROC-250 1
		HHE 1000 2
		HHE 2000 1
		HHE 3000 1
CONJUNTO DE MULTIBORNAS DE IMPULSION MOD. DIE-S-O-M DE TIPO TECNIMAT con conductos de 700 a 1.300 m ³ /h, para orientables, MOD. RECT DE AIRE de 1000 y 1600 mm, con conductos de 400 y 800 mm ² /s.		3
REJILLA DE RETORNO EN ALUMINIO CON LAMAS ORIENTABLES, MOD. HSR DE AIRE		6
REJILLA DE DIFUSION LINEAS PARA IMPULSION Y RETORNO, MOD. D-UI DE AIRE, N° número de vías		3
REJILLA LINEAS DE IMPULSION CON REGULACION MANUAL DE 1000X1000 mm		28
REJILLA LINEAL DE RETORNO CON LAMAS ORIENTABLES MANUALMENTE DE 1000X1000 mm, para conductos entre 400 y 800 mm ² /h		17
REJILLA DE IMPULSION MOD. RECTO, REJ. DE AIRE, con unas dimensiones de 300x200mm		17
REJILLAS DE RETORNO MOD. HSR DE AIRE, con unas dimensiones de 300x200mm con conductos de 1.200 a 3.000 m ³ /h		2
CONDUCTOS PARA CONDUCCION DE AIRE, EN FIBRA DE VIDRIO CON DOBLE CARA DE aluminio, dimensiones del conducto		1/4" 92
LINEAS DE LIQUIDO Y GAS PARA CONEXIONES FRIGORIFICAS ENTRE UD. EXTERIORES Y UD. INTERIORES, con el aislamiento preciso		3/8" 156
		1/2" 51
		5/8" 75
		3/4" 14
		1 1/8" 44
		1 3/8" 38
		36
TERMOSTATO		36
COMPUERTA MANUAL PARA AJUSTE DEL AIRE EXTERIOR		36
ABERTURA DE EXTRACCION DE AIRE INSTALADA EN F.T.		6
CONDUCTO DE RED DE EXTRACCION DE MECANICA DE AIRE		6
VENTILADOR HELICOCENTRIFUGO DE BAJA PERIF. tipo TD-400/200 SILENT de SOLER & PALAU Colocado en la boca de extracción, situado en la cámara de los huecos de placas en el pavimento para ventilación de cámara.		6
CAMPANA DE EXTRACCION DE HUMOS DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE CON CAMBIO DE EXTRACCION EN SERIE EN CUBIERTA DE CUBO INMOVILIZABLE MANE		1

PROYECTADO: **PERITOMARCO**
 El Ing. Teo. Indurrial

Instituto de la Mujer de Extremadura

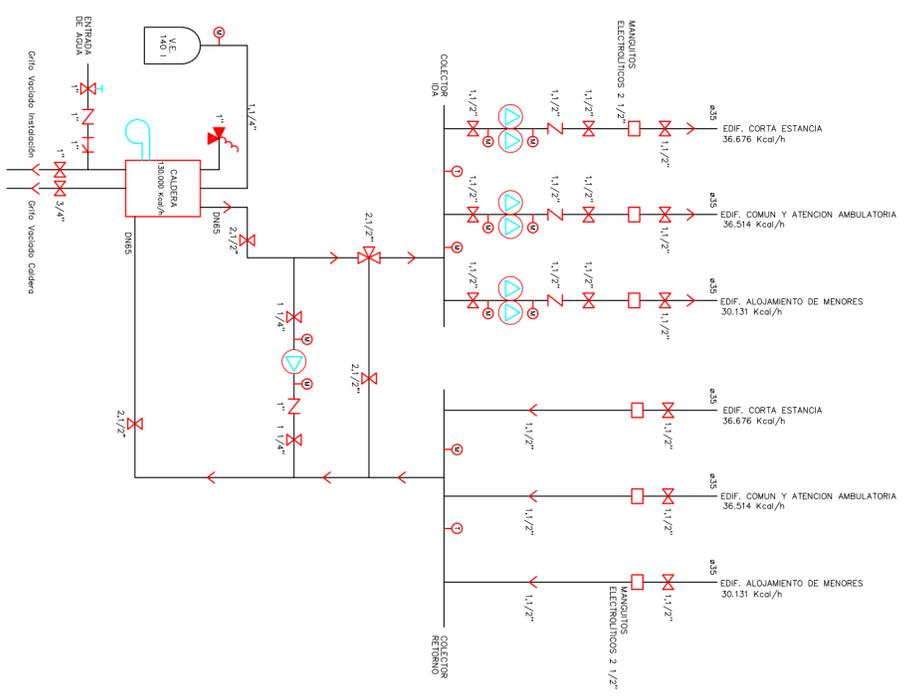
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FINALIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

CLIMATIZACION, EDIF. CORTA ESTANCIA Y COMUN Y GUARDERIA

FECHA: Julio 2.016

PLANO N. CL-1

Luis Fernandez Conzales
 Tfno. 24.00.70



ESQUEMA PRINCIPIO CALEFACCION

SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD												
	PURGADORES DE AIRE 2 por simbolo, uno para tubería de ida y otro para tubería de retorno	2												
	DILATADORES LINEALES PARA TUBERIAS	9												
	RADIADOR DE ALUMINIO MOD. EUROPA O EQUIVALENTE (layenda = nº de elementos) Layenda incorporada viduile termostático	619 elementos												
	TUBERIAS DE COBRE AISLADAS PARA IDA Y RETORNO DE CALEFACCION = di ø de las tuberías, ambos idénticos	<table border="1"> <tr> <td>ø 12</td> <td>302 m</td> </tr> <tr> <td>ø 15</td> <td>382 m</td> </tr> <tr> <td>ø 18</td> <td>124 m</td> </tr> <tr> <td>ø 22</td> <td>50 m</td> </tr> <tr> <td>ø 28</td> <td>95 m</td> </tr> <tr> <td>ø 35</td> <td>78 m</td> </tr> </table>	ø 12	302 m	ø 15	382 m	ø 18	124 m	ø 22	50 m	ø 28	95 m	ø 35	78 m
ø 12	302 m													
ø 15	382 m													
ø 18	124 m													
ø 22	50 m													
ø 28	95 m													
ø 35	78 m													
	COLECTOR PARA CONTROL DE LA CLIMATIZACION POR SUELO RADIANTE CONJUNTO DE TUBERIAS DE SUELO RADIANTE ø 20mm	78,50m ²												

PROYECTADO:
El Png. Teq. Industrial

PERTONARIO:
Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FINALIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

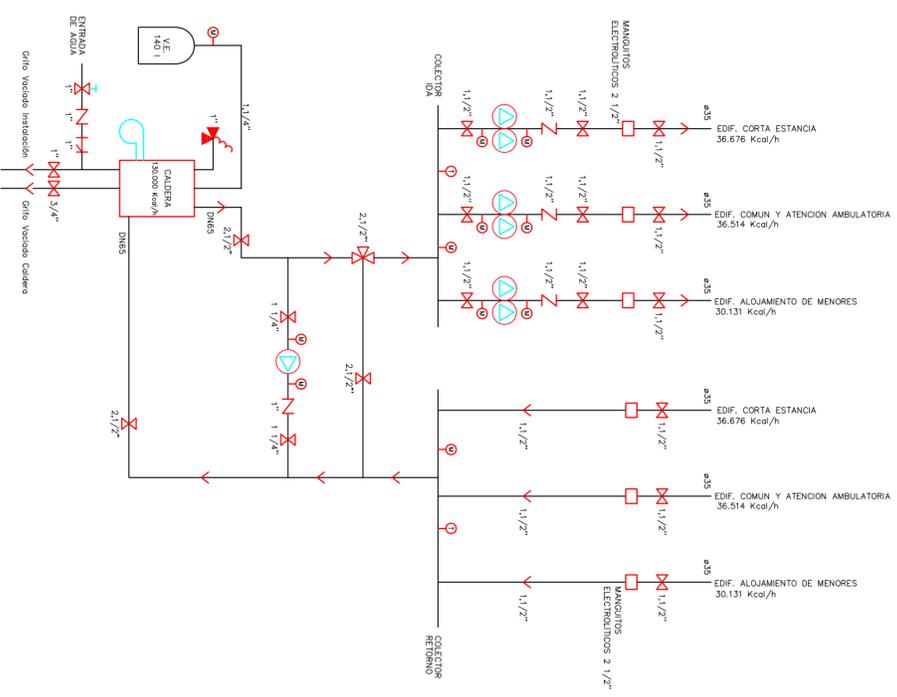
CALEFACCION, EDIF. CORTA ESTANCIA Y COMUN Y GUARDERIA

ESCALA:
1:150

FECHA:
Julio 2.016

PLANO N.º:
CL-2

Luis Fernandez Consejo
Tfnno. 24.06.70



ESQUEMA PRINCIPIO CALEFACCION

SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD												
	PURGADORES DE AIRE 2 por simbolo, uno para tubería de ida y otro para tubería de retorno	2												
	DILATADORES LINEALES PARA TUBERIAS	9												
	RADIADOR DE ALUMINIO MOD. EUROPA O EQUIVALENTE (leyenda = nº de elementos) Leyenda incorporado válvula termostática	619 elementos												
	TUBERIAS DE COBRE AISLADAS PARA IDA Y RETORNO DE CALEFACCION = di \varnothing de los tuberos, ambos idénticos	<table border="1"> <tr> <td>\varnothing 12</td> <td>302 m</td> </tr> <tr> <td>\varnothing 15</td> <td>382 m</td> </tr> <tr> <td>\varnothing 18</td> <td>124 m</td> </tr> <tr> <td>\varnothing 22</td> <td>50 m</td> </tr> <tr> <td>\varnothing 28</td> <td>95 m</td> </tr> <tr> <td>\varnothing 35</td> <td>78 m</td> </tr> </table>	\varnothing 12	302 m	\varnothing 15	382 m	\varnothing 18	124 m	\varnothing 22	50 m	\varnothing 28	95 m	\varnothing 35	78 m
\varnothing 12	302 m													
\varnothing 15	382 m													
\varnothing 18	124 m													
\varnothing 22	50 m													
\varnothing 28	95 m													
\varnothing 35	78 m													
	COLECTOR PARA CONTROL DE LA CLIMATIZACION POR SUELO RADIANTE CONJUNTO DE TUBERIAS DE SUELO RADIANTE \varnothing 20mm	78,50m/2												

PROYECTADO:
El Ing. Teo. Industrial

PERTONARIO:
Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y FINALIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

CALEFACCION, EDIFICIO ATENCION AMBULATORIA

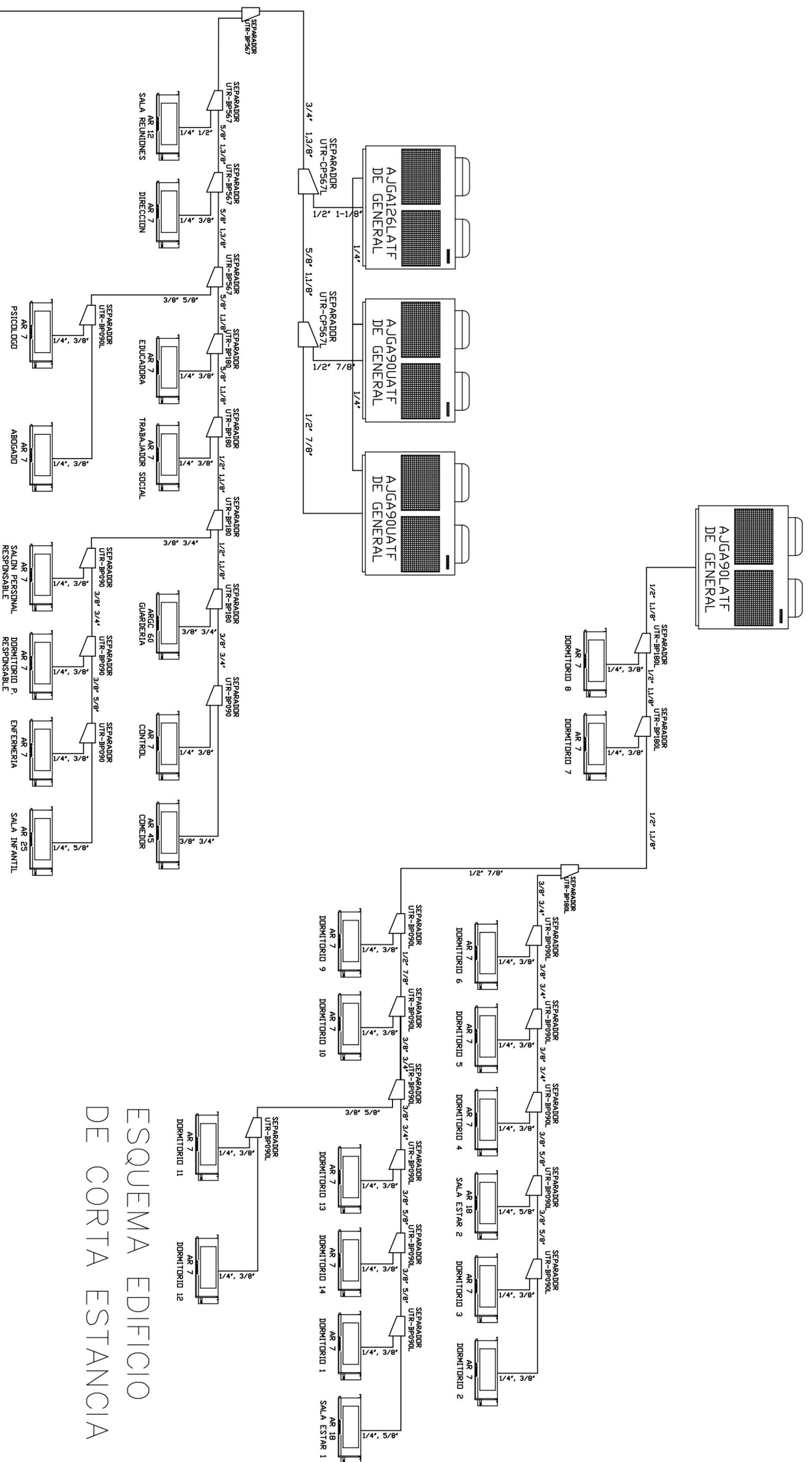
ESCALA:
1:150

FECHA:
Julio 2.016

PLANO N.º:
CL-4

Luis Fernandez Conzales
Tfn.º 24.06.70

ESQUEMA EDIFICIO COMUN Y ATENCION AMBULATORIA



ESQUEMA EDIFICIO DE CORTA ESTANCIA

PROYECTADO:
 Ing. Tecl. Industrial
 Luis Fernández Conejero
 Tfno. 24.00.70

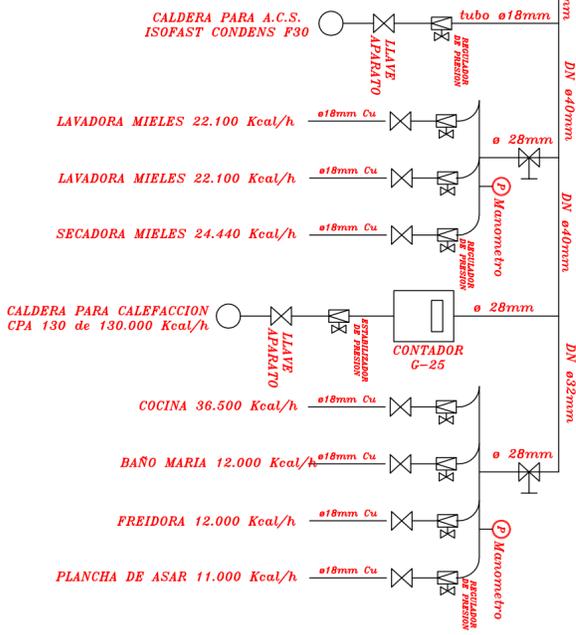
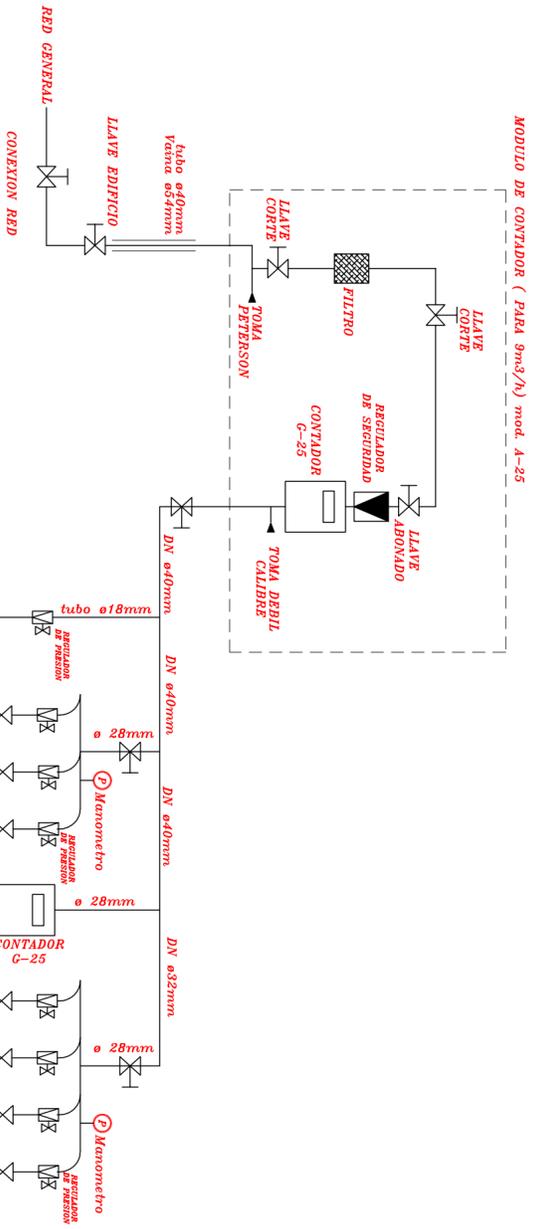
PETICIONARIO:
 Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA REANUDACION DE OBRAS Y PIVALIZACION DE LAS MISMAS PARA EDIFICIO DE CASA DE LA EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

ESCALA:
 S/E

FECHA:
 Julio 2.016

CLIMATIZACION ESQUEMAS DE PRINCIPIOS
PLANO N.º
CL-5



PROYECTADO:
El Ing. Teó. Industrial
Luis Fernández Conzales
Tfno. 24.06.70

PERTONARIO:
Instituto de la Mujer de Extremadura

PROYECTO DE INSTALACIONES
PARA REANUDACION DE OBRAS Y
FINALIZACION DE LAS MISMAS
PARA EDIFICIO DE CASA DE LA
EN LA LOCALIDAD DE BADAJOZ

INSTALACIONES DE GAS

ESCALA:
1:150

FECHA:
Julio 2.016

PLANO N.º:
GAS-1