

Fecha:  
Nº Expediente:  
Fase:

---

### Descripción del Trabajo Profesional.

---

### Promotor:

### Arquitectos:

Nombre:  
Colegiado:

Nombre:  
Colegiado:

Nombre:  
Colegiado:

Nombre:  
Colegiado:

Nombre:  
Colegiado:

Nombre:  
Colegiado:

Firma Colegio

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTO DE CASTILLA Y LEÓN ESTE, DEMARCACIÓN DE SEGOVIA CUYO ORIGINAL ESTA DEPOSITADO EN LOS ARCHIVOS DE DICHO COLEGIO.



# Junta de Castilla y León

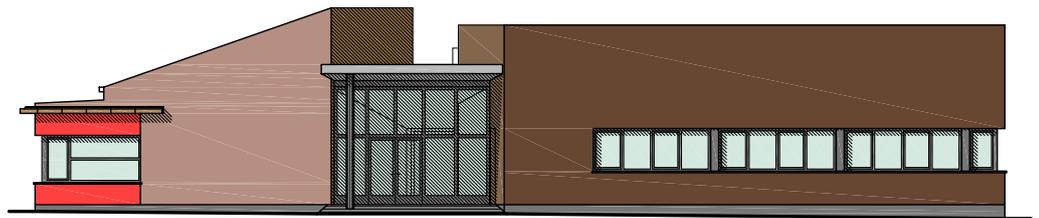
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento

DICIEMBRE-2008

PROYECTO ESPECIFICO DE INSTALACIONES TERMICAS  
NUEVO CENTRO PARA 3 UD. DE INFANTIL, SALA  
DE USOS MULTIPLES Y COMEDOR. C.R.A. AYLLON

FERNANDO NIETO CRIADO, JESUS NIETO CRIADO. ARQUITECTOS



# MEMORIA

## 1. ANTECEDENTES

Este Proyecto Específico de Instalación de Calefacción es parte integrante del Proyecto Básico y de Ejecución de Nuevo Centro para 3 Uds. de infantil, sala de usos múltiples y comedor. C.R.A. "Ayllón" de Ayllón (Segovia), redactado por los mismos técnicos que suscriben este documento.

## 2. DESCRIPCION DEL EDIFICIO

### 2.1 SOLAR. ENTORNO FISICO

El solar donde se proyecta la construcción de un nuevo centro para 3 unidades de infantil, sala de usos múltiples y comedor está ubicado en la calle de las Piscinas, s/n de Ayllón (Segovia).

Su morfología es la de un polígono irregular, situándose en esquina, con fachadas de 50,21 metros, 59,59 metros y 39,27 metros a las calle de las Piscinas, de las Escuelas y Molino Ramos respectivamente. La superficie de la parcela es de 2.702,20 m<sup>2</sup>.

Su topografía presenta pendiente ascendente hacia el oeste, contando con un desnivel máximo aproximado de 4,25 metros.. Las características del subsuelo quedan definidas en el anexo E1: "Estudio geotécnico".

Referencia catastral 8255001VL6885N0001XU.

### 2.2 EDIFICIO

#### Composición volumétrica

Se plantea un edificio en planta baja claramente estructurado en tres volúmenes independientes que se integran en el conjunto a través de los espacios de conexión.

Cada uno de los volúmenes corresponden a un uso definido: Aulas-sala de usos múltiples, comedor-cocina y zona de administración-servicios complementarios, y se manifiestan al exterior como cuerpos rectangulares independientes tomando mayor relevancia el cuerpo del comedor-cocina al diferenciarse del resto, al contar con un volumen puro en forma de caja

rasgada por la línea de ventanas, que se articulan a través del elemento longitudinal de conexión, cuya cubierta desciende con una ligera inclinación desde el acceso hasta el final del distribuidor.

De los tres cuerpos antes señalados, el de aulas se desarrolla paralelo a la alineación de la calle de las Escuelas, mientras que los dos restantes se sitúan en línea adoptando una posición perpendicular a las calles de las Piscinas y Molino Ramos. Entre ellos se abre el porche de acceso al edificio así como, en su prolongación y ya en el interior, unos espacios fluidos que facilitan la circulación. Los cuerpos de comedor y administración quedan divididos por un pequeño distribuidor perpendicular al principal, que conecta el edificio con el patio posterior.

### Programa funcional

La zona de aulas cuenta con grandes ventanales y porche exterior orientados hacia el sur, aprovechando en invierno el calor solar directo que en los meses próximos al verano, cuando la incidencia de los rayos solares es más vertical, queda controlado por el porche.

Cada aula dispone de una zona de aseos que sobresale de la fachada hacia el porche, permitiendo de esta manera que cada una sala cuente con un espacio exterior independiente que permita proyectar hacia el exterior alguna de las actividades del curso en días de clima adecuado. Cada porche cuenta incluso con una zona de arena propia.

El cuerpo de comedor comprende además los servicios complementarios: Cocina, almacenes, aseos y vestuario. Se sitúa con un extremo paralelo a la calle de las Escuelas, junto al acceso principal al centro.

La zona administrativa incluye además el resto de los servicios que requiere el centro. Cuenta de este modo con secretaría con archivo, despacho, sala de profesores, dos aseos de los cuales uno es adaptado para el uso por personas discapacitadas, cuarto de limpieza, almacén y cuarto de instalaciones. Este último cuenta con acceso desde el exterior.

## 2.3 SUPERFICIES

PLANTA BAJA	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
Porche 1 (S/2)	12,62 m <sup>2</sup>	
Cortavientos	10,54 m <sup>2</sup>	
Vestíbulo	91,73 m <sup>2</sup>	
Distribuidor	7,65 m <sup>2</sup>	
Sala de usos múltiples	50,34 m <sup>2</sup>	
Aula 1	49,48 m <sup>2</sup>	
Porche 2	4,60 m <sup>2</sup>	
Aseo 1	5,40 m <sup>2</sup>	
Aula 2	49,48 m <sup>2</sup>	
Porche 3	4,60 m <sup>2</sup>	
Aseo 2	5,40 m <sup>2</sup>	
Aula 3	49,47 m <sup>2</sup>	
Porche 4	4,60 m <sup>2</sup>	
Aseo 3	5,40 m <sup>2</sup>	
C. Limpieza	3,34 m <sup>2</sup>	
Aseo 4	4,24 m <sup>2</sup>	
Aseo adaptado	5,18 m <sup>2</sup>	
Dirección y secretaría	25,62 m <sup>2</sup>	
Sala de profesores	20,16 m <sup>2</sup>	
Almacén 1	12,45 m <sup>2</sup>	
C. Instalaciones	9,60 m <sup>2</sup>	
Aseo 5	9,70 m <sup>2</sup>	
Aseo 6	10,83 m <sup>2</sup>	
Cocina	41,19 m <sup>2</sup>	
Vestuario	8,39 m <sup>2</sup>	
Almacén 2	10,76 m <sup>2</sup>	
Distribuidor 2	6,05 m <sup>2</sup>	
C. Detergentes	3,36 m <sup>2</sup>	
C. Basuras	3,36 m <sup>2</sup>	
Comedor	149,94 m <sup>2</sup>	
<b>Total superficies planta baja</b>	<b>675,48m<sup>2</sup></b>	<b>744,25 m<sup>2</sup></b>

<b>TOTAL SUPERFICIES</b>	<b>675,48 m<sup>2</sup></b>	<b>744,25m<sup>2</sup></b>
--------------------------	-----------------------------	----------------------------

## 2.3 CONSTRUCCIÓN

Estructura:	De hormigón con forjado de semiviguetas armadas.
Cerramientos:	Cerámico de dos capas con aislamiento intermedio.
Cubierta:	Inclinada con teja de hormigón, cubierta invertida o panel sandwich.
Carpintería exterior:	Aluminio lacado con vidrio doble.

## 3. OCUPACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Las horas de funcionamiento diarias para el cálculo se estiman en una media de 10, teniendo en cuenta que existirán controles de paradas de servicio según las horas de ocupación de los locales, así como, el mantenimiento las temperaturas de diseño para el confort mediante termostatos de ambiente según la IT.

La puesta en marcha del servicio será diaria durante todos los meses del período de invierno que consideremos entre octubre y abril, durante los cuales al variar las temperaturas exteriores, el funcionamiento del control determinará las horas de funcionamiento del servicio.

El caudal del aire exterior de ventilación será como mínimo de una renovación horaria según lo establecido en la IT 1.1.4.2, dando sus valores en el capítulo correspondiente a cargas térmicas.

La ventilación del edificio se garantiza mediante la colocación de aberturas de admisión en carpinterías, que comunican con un espacio exterior suficientemente amplio y no menor de 3 metros, y aberturas de extracción en los cuartos húmedos mediante conductos de ventilación mecánica, dimensionados de acuerdo a los caudales mínimos por persona para un aire de óptima calidad exigidos para las aulas de enseñanza (IDA 2= 12,50 dm<sup>3</sup>/s por persona) establecidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Decreto 1027/2.007, de 20 de julio de 2.008.

En la zona del comedor los caudales mínimos por persona se asimilarán a los de la categoría IDA 3= 8,0 dm<sup>3</sup>/s, aire de calidad media.

	Nº ocupantes por dependencia (1)	Caudal de ventilación mínimo exigido (RITE) $q_v$ [ l/s ] (2)	Total caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ [ l/s ] (3) = (1) x (2)
AULAS	20	12,50 l/s por ocupante	250,00
SALA DE USOS MLULTIPLES	20	12,50 l/s por ocupante	250,00
COMEDOR	100	8,00 l/s por ocupante	800,00
DIRECCIÓN	3	12,50 l/s por ocupante	37,50
SALA DE PROFESORES	2	12,50 l/s por ocupante	25,00
ASEOS	8	15,00 l/s por local	120,00
CUARTO DE LIMPIEZA	1	12,50 l/s por ocupante	12,50
ALMACÉN	1	12,50 l/s por ocupante	12,50
COCINA	4	8,00 l/s por ocupante	32,00

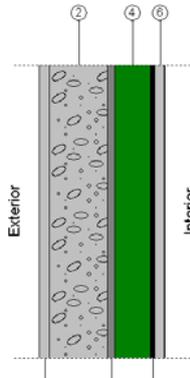
#### 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ENVOLVENTE.

Se adjunta a continuación la descripción de cada uno de los cerramientos. Los valores tomados como base de los cálculos de los diferentes coeficientes de transmisión de calor provienen de la base de datos del programa LIDER.

En el cálculo y balance de pérdidas de calor de cada local que se adjunta en el apartado "Resultado de cálculo de los recintos" figura el coeficiente de mayoración aplicado a cada cerramiento en función de su orientación.

**1.- SISTEMA ENVOLVENTE**  
**1.1.- Cerramientos exteriores**  
**1.1.1.- Fachadas**

**1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR** Superficie total 626.69 m<sup>2</sup>



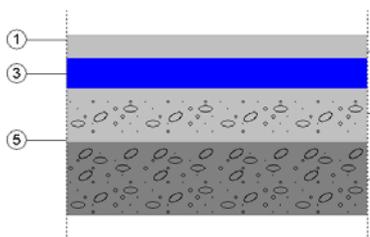
Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
2 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
5 - Betún fieltro o lámina	1 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>24.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 202.50 kg / m<sup>2</sup>  
 Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo,  $R_A$ : 57.0 dBA

**1.2.- Suelos**  
**1.2.1.- Soleras**

**SOLERA+6PE+C** Superficie total 653.55 m<sup>2</sup>



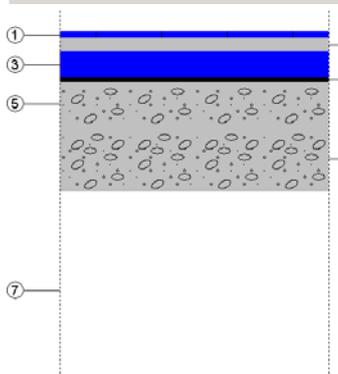
Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	6 cm
4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	10 cm
5 - Polietileno alta densidad [HDPE]	1 cm
6 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	15 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>37 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.48 W/m<sup>2</sup>K  
 (Para una solera apoyada, con longitud característica B' = 5 m)

**1.3.- Cubiertas**  
**1.3.1.- Tejados**

**T.C45.PYL - LOSA+6PE+CUB** Superficie total 10.88 m<sup>2</sup>



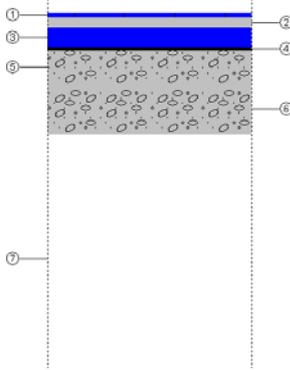
Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	3 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	6 cm
4 - Betún fieltro o lámina	1 cm
5 - Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1400	10 cm
6 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	15 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	45 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>83.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.39 W/m<sup>2</sup>K  
 $U_c$  calefacción: 0.40 W/m<sup>2</sup>K  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 631.75 kg / m<sup>2</sup>  
 Índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ : 60.4 dBA

**T.C75.PYL - LOSA+6PE+CUB**

Superficie total 10.45 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	3 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	6 cm
4 - Betún fieltro o lámina	1 cm
5 - Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1400	10 cm
6 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	15 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	75 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>113.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.39 W/m<sup>2</sup>K

U<sub>c</sub> calefacción: 0.40 W/m<sup>2</sup>K

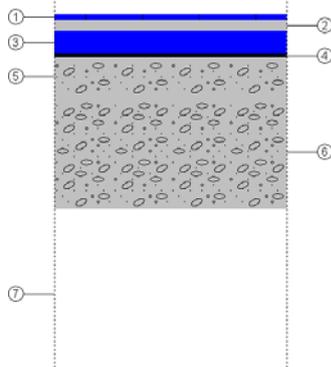
Protección frente al ruido

Masa superficial: 631.75 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, R<sub>A</sub>: 60.4 dBA

**T.C45.PYL - FORJADO+6PE+CUB**

Superficie total 102.63 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.5 cm
2 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	3 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	6 cm
4 - Betún fieltro o lámina	1 cm
5 - Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1400	10 cm
6 - FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	30 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	45 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>98.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.35 W/m<sup>2</sup>K

U<sub>c</sub> calefacción: 0.36 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 604.75 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, R<sub>A</sub>: 59.5 dBA

**CUBRICION TEJA**

Superficie total 286.82 m<sup>2</sup>

Cubierta inclinada con tablero cerámico hueco para formación de pendientes, capa de mortero de 2 cm, lámina bituminosa para impermeabilización y cobertura de teja cerámica.



Listado de capas:

1 - Teja de hormigón	3 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	3 cm
3 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>10 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 2.76 W/m<sup>2</sup>K

U<sub>c</sub> calefacción: 3.42 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 143.50 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, R<sub>A</sub>: 40.8 dBA

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Con cámara de aire ventilada

### 1.4.- Huecos verticales

Ventanas									
Tipo	Acristalamiento	M <sub>M</sub>	U <sub>Marco</sub>	Vidrio (%)	Pa	C <sub>M</sub>	U <sub>Hueco</sub>	F <sub>S</sub>	F <sub>H</sub>
Tipo 1 (x3)	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm) (x3)	Genérico	3.00	91	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.82	1.00	0.61
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	83	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.83	0.74	0.41
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	89	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.82	0.82	0.49
Tipo 1 (x8)	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm) (x8)	Genérico	3.00	90	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.82	1.00	0.60
Tipo 1 (x4)	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm) (x4)	Genérico	3.00	89	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.82	1.00	0.59
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	86	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.83	1.00	0.58
Tipo 1 (x2)	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm) (x2)	Genérico	3.00	81	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.84	1.00	0.55
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	78	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.84	1.00	0.53
Tipo 1 (x2)	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm) (x2)	Genérico	3.00	80	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.84	0.82	0.45
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	80	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.84	0.82	0.44
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	82	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.84	0.87	0.48
Tipo 1 (x3)	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm) (x3)	Genérico	3.00	79	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.84	0.82	0.44
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	89	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.82	0.91	0.54
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	Genérico	3.00	94	Clase 2	Intermedio (0.60)	2.81	1.00	0.62

Abreviaturas utilizadas	
M <sub>M</sub>	Material del marco
U <sub>Marco</sub>	Coefficiente de transmisión (W/m²K)
Pa	Permeabilidad al aire de la carpintería
C <sub>M</sub>	Color del marco (absortividad)
U <sub>Hueco</sub>	Coefficiente de transmisión (W/m²K)
F <sub>S</sub>	Factor de sombra
F <sub>H</sub>	Factor solar modificado

Puertas		
Material	U <sub>Puerta</sub>	g <sub>L</sub>
De cristal	2.50	0.50
Metálica	5.70	
De madera	2.20	

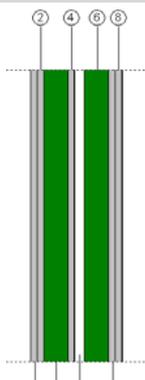
  

Abreviaturas utilizadas		
U <sub>Puerta</sub>	Coefficiente de transmisión (W/m²K)	g <sub>L</sub> Factor solar

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Particiones verticales

**PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25** Superficie total 248.95 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

- |  |         |
|--|---------|
| 1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.25 cm |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.25 cm |
| 3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 4.8 cm  |
| 4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.25 cm |
| 5 - Cámara de aire sin ventilar                | 2 cm    |
| 6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 4.8 cm  |
| 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.25 cm |
| 8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 1.25 cm |

Espesor total: 17.85 cm

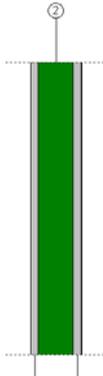
Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.33 W/m²K

Protección frente al ruido Masa superficial: 55.40 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo, R<sub>A</sub>: 58.0 dBA

**TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5**

Superficie total 149.60 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>10 cm</b>

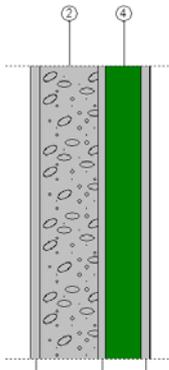
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 27.55 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo,  $R_A$ : 47.0 dBA

**1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR**

Superficie total 30.33 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
2 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23.8 cm</b>

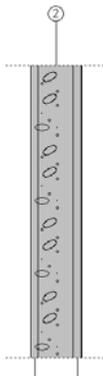
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.44 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido Masa superficial: 188.13 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo,  $R_A$ : 57.0 dBA

**TABIQUE**

Superficie total 14.05 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

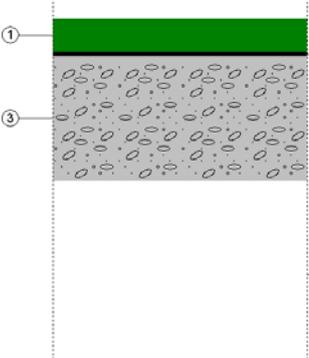
1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
2 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	7 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>10 cm</b>

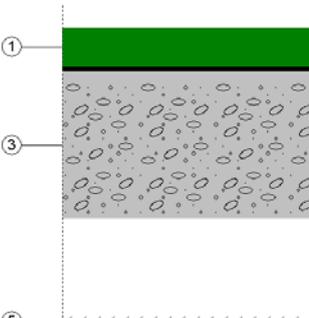
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.56 W/m<sup>2</sup>K

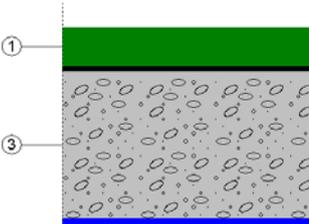
Protección frente al ruido Masa superficial: 78.60 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo,  $R_A$ : 35.0 dBA

**2.2.- Forjados entre pisos**

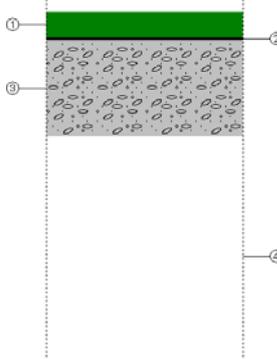
T.C45.PYL - FORJADO+8LM		Superficie total 187.25 m <sup>2</sup>
	<b>Listado de capas:</b> 1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 2 - Betún fieltro o lámina 3 - FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm 4 - Cámara de aire sin ventilar 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 Espesor total:	8 cm 1 cm 30 cm 45 cm 2 cm 86 cm
	Limitación de demanda energética Protección frente al ruido	U (flujo descendente): 0.34 W/m <sup>2</sup> K U (flujo ascendente): 0.36 W/m <sup>2</sup> K (forjado expuesto a la intemperie, U: 0.36 W/m <sup>2</sup> K) Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo, R <sub>A</sub> : 45.0 dBA Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L <sub>n,w</sub> : 70.0 dB

T.C20.PYL - FORJADO+8LM		Superficie total 45.58 m <sup>2</sup>
	<b>Listado de capas:</b> 1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 2 - Betún fieltro o lámina 3 - FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm 4 - Cámara de aire sin ventilar 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 Espesor total:	8 cm 1 cm 30 cm 20 cm 2 cm 61 cm
	Limitación de demanda energética Protección frente al ruido	U (flujo descendente): 0.34 W/m <sup>2</sup> K U (flujo ascendente): 0.36 W/m <sup>2</sup> K (forjado expuesto a la intemperie, U: 0.36 W/m <sup>2</sup> K) Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo, R <sub>A</sub> : 45.0 dBA Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L <sub>n,w</sub> : 70.0 dB

FORJADO+8LM		Superficie total 25.33 m <sup>2</sup>
	<b>Listado de capas:</b> 1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 2 - Betún fieltro o lámina 3 - FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm 4 - Enlucido de yeso d < 1000 Espesor total:	8 cm 1 cm 30 cm 1.5 cm 40.5 cm
	Limitación de demanda energética Protección frente al ruido	U (flujo descendente): 0.37 W/m <sup>2</sup> K U (flujo ascendente): 0.39 W/m <sup>2</sup> K (forjado expuesto a la intemperie, U: 0.40 W/m <sup>2</sup> K) Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo, R <sub>A</sub> : 45.0 dBA Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L <sub>n,w</sub> : 70.0 dB

**T.C75.PYL - FORJADO+8LM**

Superficie total 13.78 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 8 cm          |
| 2 - Betún fieltro o lámina                     | 1 cm          |
| 3 - FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm      | 30 cm         |
| 4 - Cámara de aire sin ventilar                | 75 cm         |
| 5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 2 cm          |
| <b>Espesor total:</b>                          | <b>116 cm</b> |

Limitación de demanda energética U (flujo descendente): 0.34 W/m<sup>2</sup>K

U (flujo ascendente): 0.36 W/m<sup>2</sup>K

(forjado expuesto a la intemperie, U: 0.36 W/m<sup>2</sup>K)

Protección frente al ruido

Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo, R<sub>A</sub>: 45.0 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L<sub>n,w</sub>: 70.0 dB

**3.- MATERIALES**

Capas							
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ	
1/2 nie IP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	11.5	1140	0.694	0.166	1000	10	
Arena v orava [1700 < d < 2200]	15	1450	2	0.075	1050	50	
Betún fieltro o lámina	1	1100	0.23	0.0435	1000	50000	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6	
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.4	0.0375	1000	6	
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	30	1110	0.846	0.355	1000	10	
Hormión armado 2300 < d < 2500	3	2400	2.3	0.013	1000	80	
Hormión armado 2300 < d < 2500	10	2400	2.3	0.0435	1000	80	
Hormión armado 2300 < d < 2500	15	2400	2.3	0.0652	1000	80	
Hormión con arcilla expandida como árido principal d 1400	10	1400	0.55	0.182	1000	6	
Mortero de cemento o cal para albañilería v para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	1125	0.55	0.0273	1000	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería v para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.55	0.0364	1000	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería v para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3	1125	0.55	0.0545	1000	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería v para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.7	0.0214	1000	10	
Mortero de cemento o cal para albañilería v para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	3	1350	0.7	0.0429	1000	10	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4.8	40	0.041	1.17	1000	1	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.041	1.71	1000	1	
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8	40	0.041	1.95	1000	1	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825	0.25	0.05	1000	4	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.8	825	0.25	0.072	1000	4	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2	825	0.25	0.08	1000	4	
Plaqueta o baldosa cerámica	1.5	2000	1	0.015	800	30	
Plaqueta o baldosa de ores	2	2500	2.3	0.0087	1000	30	
Poliétileno alta densidad [HDPE]	1	980	0.5	0.02	1800	100000	
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	7	630	0.212	0.33	1000	10	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4	1000	0.445	0.0899	1000	10	
Teja de hormión	3	2100	1.5	0.02	1000	60	
XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [0.034 W/[mK]]	6	37.5	0.034	1.76	1000	100	

Abreviaturas utilizadas	
e	Espesor (cm)
ρ	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
λ	Conductividad (W/mK)
RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> K/W)
Cp	Calor específico (J/kgK)
μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Vidrios		
Material	U <sub>Vidrio</sub>	α <sub>i</sub>
Acristalamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	2.80	0.66

Abreviaturas utilizadas			
U <sub>Vidrio</sub>	Coefficiente de transmisión (W/m²K)	g <sub>L</sub>	Factor solar

Marcos	
Material	U <sub>Marcos</sub>
Genérico	3.00
Abreviaturas utilizadas	
U <sub>Marco</sub>	Coefficiente de transmisión (W/m²K)

#### 4.- PUENTES TÉRMICOS

Puentes térmicos lineales			
Nombre	Ψ	F <sub>Rsi</sub>	
Fachada en esquina vertical saliente	0.08	0.84	
Fachada en esquina vertical entrante	0.08	0.91	
Forjado en esquina horizontal saliente	0.39	0.72	
Unión de solera con pared exterior	0.14	0.75	
Forjado entre pisos	0.41	0.76	
Ventana en fachada	0.20	0.76	
Abreviaturas utilizadas			
Ψ	Transmitancia lineal (W/mK)	F <sub>Rsi</sub>	Factor de temperatura de la superficie interior

## Fichas justificativas de la opción simplificada

### Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D2	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Muros (L <sub>ext</sub> y L <sub>int</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR	37.57	0.45	16.95	$\Sigma A = 75.80 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 28.70 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = 0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	P.T. Caja de persiana: Ladrillo hueco (4) + Cámara de aire + Aislamiento + Madera (2)	7.74	0.42	3.24	
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.82)	11.74	0.39	4.64	
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.47)	3.97	0.23	0.90	
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.75)	2.52	0.36	0.91	
	PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25 (b = 0.80)	2.76	0.27	0.74	
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.29)	9.50	0.14	1.33	
E	1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR	74.81	0.45	33.76	$\Sigma A = 93.92 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 40.24 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	P.T. Caja de persiana: Ladrillo hueco (4) + Cámara de aire + Aislamiento + Madera (2)	9.27	0.42	3.88	
	PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25 (b = 0.29)	3.54	0.10	0.34	
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.75)	6.29	0.36	2.26	
O	1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR	60.92	0.45	27.49	$\Sigma A = 97.74 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 36.19 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25 (b = 0.80)	13.93	0.27	3.71	
	P.T. Caja de persiana: Ladrillo hueco (4) + Cámara de aire + Aislamiento + Madera (2)	2.56	0.42	1.07	
	PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25 (b = 0.74)	8.84	0.24	2.16	
	PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25 (b = 0.47)	9.46	0.16	1.48	
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.29)	2.03	0.14	0.28	
S	1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR	45.38	0.45	20.48	$\Sigma A = 51.74 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 23.14 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	P.T. Caja de persiana: Ladrillo hueco (4) + Cámara de aire + Aislamiento + Madera (2)	6.36	0.42	2.66	

SE	1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR	12.85	0.45	5.80	$\Sigma A = 20.93 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 6.93 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1.5 (b = 0.29)	8.08	0.14	1.13	
SO					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} =$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C- TE R					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Tm} =$ $\Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Suelos (I.L. )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
SOLERA+6PE+C (B' = 14.9 m)	603.74	0.26	154.13	$\Sigma A = 603.74 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 154.13 \text{ W/K}$ $U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cubiertas y lucernarios (I.L. - F. )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
FORJADO+8LM (b = 0.93)	191.96	0.33	63.87	$\Sigma A = 370.57 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 128.09 \text{ W/K}$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
LOSA+6PE+CUB	21.33	0.40	8.59	
FORJADO+8LM (b = 0.96)	54.65	0.34	18.62	
FORJADO+6PE+CUB	102.63	0.36	37.01	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot F =$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

Huecos (U. F. )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	25.38	2.82	71.57	$\Sigma A = 28.54 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 80.53 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.82 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	2.03	2.83	5.75	
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	1.13	2.84	3.22	

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
E	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	20.77	2.82	0.60	58.57	12.46	$\Sigma A = 36.64 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 103.27 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 21.69 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.82 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.59$
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	1.19	2.84	0.48	3.38	0.57	
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	2.44	2.84	0.44	6.93	1.07	
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	12.24	2.81	0.62	34.39	7.59	
O	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	0.96	2.84	0.45	2.73	0.43	$\Sigma A = 9.31 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 26.30 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 5.05 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.82 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.54$
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	0.92	2.84	0.44	2.62	0.41	
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	4.02	2.82	0.59	11.33	2.37	
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	3.41	2.82	0.54	9.63	1.84	
S	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	18.58	2.82	0.61	52.41	11.34	$\Sigma A = 23.05 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 65.01 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 13.42 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.82 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.58$
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	1.28	2.83	0.41	3.63	0.53	
	Acrilamiento doble con cámara de aire (10/12/10 mm)	3.18	2.82	0.49	8.97	1.56	
SE							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SO							$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	D2	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(projecto)}$ (1)	$U_{max}$ (2)
Muros de fachada	0.45 W/m <sup>2</sup> K	< 0.86 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.73 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.86 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.39 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.86 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.26 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.64 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.40 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.49 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	2.84 W/m <sup>2</sup> K	≤ 3.50 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías	<input type="text"/>	≤ 1.00 W/m <sup>2</sup> K

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	<input type="text"/>	≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K
--	----------------------	---------------------------

Muros de fachada		Huecos				
	$U_{tr,med}$ (4)	$U_{tr,med}$ (5)	$U_{v,med}$ (4)	$U_{v,med}$ (5)	$F_{v,med}$ (4)	$F_{v,med}$ (5)
N	0.38 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K	2.82 W/m <sup>2</sup> K	≤ 2.90 W/m <sup>2</sup> K		
E	0.43 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K	2.82 W/m <sup>2</sup> K	≤ 3.30 W/m <sup>2</sup> K	0.59	≤ 58.00
O	0.37 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K	2.82 W/m <sup>2</sup> K	≤ 3.50 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
S	0.45 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K	2.82 W/m <sup>2</sup> K	≤ 3.50 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
SE	0.33 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ 3.50 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
SO	<input type="text"/>	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ 3.50 W/m <sup>2</sup> K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno	
$U_{tr,med}$ (4)	$U_{tr,med}$ (5)
<input type="text"/>	≤ 0.66 W/m <sup>2</sup> K

Suelos	
$U_{e,med}$ (4)	$U_{e,med}$ (5)
0.26 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.49 W/m <sup>2</sup> K

Cubiertas y lucernarios	
$U_{c,med}$ (4)	$U_{c,med}$ (5)
0.35 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.38 W/m <sup>2</sup> K

Lucernarios	
$F_{v,med}$ (4)	$F_{v,med}$ (5)
<input type="text"/>	≤ 0.31

- (1)  $U_{max(projecto)}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.  
 (2)  $U_{max}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.  
 (3) En edificios de viviendas,  $U_{max(projecto)}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.  
 (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.  
 (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

**Ficha 3: Conformidad. Condensaciones**

Cerramientos, particiones interiores, juntas térmicas											
Tipos	C. superficiales			C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$		Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
1/2 PIE LCP+7LR+PLADUR	$f_{Rsi}$	0.89	P	614.21	615.75	615.95	616.04	1285.23	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	850.67	924.07	933.96	2094.01	2135.35	2205.39		
P.T. Caja de persiana: Ladrillo hueco (4) + Cámara de aire + Aislamiento + Madera (2)	$f_{Rsi}$	0.90	P	690.67	700.26	709.85	1093.50	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	869.70	1524.89	1648.27	2114.68	2214.70			
FORJADO+8LM (Superior)	$f_{Rsi}$	0.91	P	614.05	1280.62	1284.62	1285.22	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	1783.82	1812.12	2057.97	2193.58	2256.32			
LOSA+6PE+CUB	$f_{Rsi}$	0.90	P	614.52	617.61	625.32	1268.44	1269.21	1284.64	1285.22	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	839.08	844.01	1798.20	1830.46	1970.95	2023.60	2175.34	2245.92
PLADUR 2X1.25+4.8LR+1.25+4.8LR+2X1.25	$f_{Rsi}$	0.92	P	705.66	797.38	885.43	977.15	1013.83	1101.89	1193.60	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	874.74	890.93	1353.67	1377.43	1461.00	2167.50	2203.39	2239.80
FORJADO+8LM (Superior)	$f_{Rsi}$	0.91	P	614.05	1280.95	1284.95	1285.22	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	1783.82	1812.12	2057.97	2193.58	2256.32			
TABIQUE PLADUR 1,5+7LR+1,5	$f_{Rsi}$	0.88	P	825.96	1073.31	1285.32					
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	905.74	2135.61	2197.49					
LOSA+6PE+CUB	$f_{Rsi}$	0.90	P	614.52	617.60	625.32	1268.06	1268.83	1284.26	1285.22	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	839.08	844.01	1798.20	1830.46	1970.95	2023.60	2175.34	2245.92
FORJADO+8LM (Superior)	$f_{Rsi}$	0.91	P	614.05	1280.22	1284.22	1285.22	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	1783.82	1812.12	2057.97	2193.58	2256.32			
FORJADO+6PE+CUB	$f_{Rsi}$	0.91	P	614.53	617.67	625.52	1279.92	1280.70	1284.63	1285.22	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$	836.92	841.32	1662.09	1689.04	1805.94	2054.49	2191.74	2255.27
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.84	P								
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$								
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.91	P								
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	0.72	P								
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y solera	$f_{Rsi}$	0.75	P								
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.76	P								
	$f_{Rmin}$	0.63	$P_{sat,n}$								

**5. CONDICIONES INTERIORES Y EXTERIORES DE CÁLCULO Y CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES**

- Condiciones exteriores de cálculo. (De acuerdo con IT.1)

En función de la zona climática establecida en el DB-HE1; (Zona "D") se fijan las condiciones exteriores de cálculo que se describen en el apartado: "Datos de obra".

- Condiciones interiores. (De acuerdo con IT.1.1.4.1.2)

En función de la actividad metabólica y nivel de vestimenta se fijan los valores de la temperatura interior ( $t_i$ ), descritas en el apartado: "Descripción de los recintos".

- Cálculo de pérdidas de calor en cada local

- Pérdidas por transmisión ( $Q_T$ )

$Q_T = \sum (S \times K \times \Delta T)$ , siendo: S = Superficie del cerramiento.

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento.



$\Delta T$  = Diferencia de temperaturas  $t_i - t_e$ .

- Pérdidas de calor por ventilación e infiltraciones de aire ( $Q_V$ ).

$Q_V = V \times C_e \times P_e \times n \times \Delta T$ , siendo :  $V$  = Volumen del local.

$C_e$  = Calor específico del aire.

$P_e$  = Peso específico del aire seco.

$\Delta T$  = Diferencia de temperaturas  $t_i - t_e$ .

$n$  = nº de renovaciones / hora = 27 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>

- Pérdidas totales de calor por local

$Q = Q_T (1 + \sum f) + Q_V$

$Q = (Q_T + Q_V) \times (1 + \sum f)$ , siendo  $\sum f$  la suma de coeficientes correctores:

Se aplica un coeficiente de Mayoración a las pérdidas totales del 5%.

Los coeficientes correctores se expresan en el apartado: "Datos de obra".

- Los resultados de cálculo y balance de pérdidas de calor en cada local quedan reflejados en el/los plano/s de instalación de calefacción, así como en el Anejo 2 de esta memoria.

## **6. CONDICIONES INTERIORES Y EXTERIORES DE CÁLCULO Y CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES**

Instalación individual proyectada de acuerdo con las IT compuesta por:

- Generador De calor: Grupo térmico monobloc para combustible líquido (gasóleo C) para calefacción, marca ROCA CPA 100 o similar de 100.000 Kcal/h de potencia y rendimiento de 90%, equipada con cuadro de regulación y control. Contará con dispositivo normal de parada en lugar accesible.
- Chimenea y conductos de humos: Desemboca en cubierta y es de uso exclusivo para la evacuación de los productos de la combustión. Según NTE-ISH.
- Red de distribución interior: Sistema bitubular de retorno invertido, que cuenta con dispositivo de continuidad y retención con la red de agua potable y dispositivo para vaciado del circuito. Tuberías de polietileno reticulado con secciones según planos, protegidas bajo pavimento. La presión de prueba de la red será de 3 bar como mínimo.



- Emisores: Radiador-convector de aluminio marca NOVAFLORIDA modelos BIG 500/100 y BIG 800/100 con una potencia calorífica de 112,54 y 158,87 Kcal/h, respectivamente por elemento para un salto térmico de 50° C provistos de dispositivo de regulación y corte de entrada, corte salida y purgador.
- Dispositivos de regulación: Termostato uno por circuito, situados según planos adjuntos, que regulan el funcionamiento del generador a través de un cuadro que incorpora equipos de regulación electrónica digital situado en el cuarto de calderas. El equipo controla el correcto funcionamiento de las bombas de impulsión, la distribución en tres zonas con sus correspondientes electroválvulas, la temperatura exterior, así como las señales de alarma de las distintas disfunciones. Permite además la visualización de los parámetros y temperaturas registradas, con opción de ajuste.
- Pruebas específicas: En el certificado de la instalación regulado por la Instrucción IT.2 se hará constar que se han efectuado los ajustes necesarios para su correcto funcionamiento, especialmente el ajuste de la potencia de calefacción. La puesta en marcha estará a cargo del servicio Técnico del fabricante de la caldera.

## 7. RED DE DISTRIBUCION

La distribución de agua caliente para calefacción se realizará con tubo de polietileno reticulado PER Wirsbo o similar, protegido bajo tubo corrugado de PVC. Las conducciones discurrirán bajo el pavimento de cada estancia.

El cálculo de las tuberías se efectúa del siguiente modo:

– Cálculo del caudal  $q = \frac{P_q}{\Sigma T \times C_a \times \rho_a \times 3.600}$

Donde  $q =$  Caudal

$P_q =$  Potencia calorífica

$\Sigma T =$  Salto térmico entre la ida y el retorno

$C_a =$  Calor específico del agua = 1 Kcal/Kg °C

$\rho_a =$  Peso específico del agua = 1 Kg/dm<sup>3</sup>

– Cálculo de sección  $s = \frac{\text{Caudal}}{\text{Velocidad}}$

Se limita la velocidad a 2 m/s.

- Cálculo de las pérdidas de carga. Se limita a 40 mm cada metro la pérdida de carga en tramos rectos. La diferencia entre valores extremos de las presiones diferenciales en las acometidas de las distintas unidades terminales se limita al 15% del valor medio. Se utilizan para el cálculo los ábacos de Colebrook.

La distribución de circuitos así como las secciones obtenidas según el método de cálculo descrito figuran en los planos correspondientes.

La presión de comprobación de la red será de 3 bar.

La red de distribución contará con sistema de alimentación (tubería  $\varnothing 20$  mm con válvula de retención y filtro) que servirá para reponer las pérdidas de agua. Contará igualmente con un sistema de vaciado mediante conducción  $\varnothing 25$  mm provista de válvula en el punto más bajo de la instalación que permitirá la salida de todo el agua a la red de saneamiento del edificio.

El circuito de A.C.S. estará formado por conducciones de tubo PE-R Wirsbo que unen la caldera donde se produce la generación de agua caliente con cada uno de los puntos de consumo.

Tanto las tuberías de calefacción como las del circuito de A.C.S. irán aisladas con los espesores mínimos exigidos, con 40 mm de aislamiento cuando la diferencia de la temperatura del fluido sea inferior a la del ambiente o cuando, siendo aquella superior a 40 °C, puedan discurrir por locales no calefactados. (Las tuberías tienen un diámetro inferior a 35 mm). El material aislante y barrera de vapor cumplirá lo especificado en la instrucción UNE 100171. Se utilizará coquilla del tipo "Climaflex" de 40 mm de espesor.

Cuando las tuberías discurran por locales calefactados se aislarán también con coquilla "Climaflex" de 30 mm de espesor, tal como se ha indicado en el párrafo inicial de este capítulo.

## 8. REDES DE CONDUCTOS

Por las características del sistema no existen conductos que suministran a varias redes de distribución.

## 9. CENTRALES DE PRODUCCIÓN

Se prevé la utilización de un generador exclusivo para calefacción. Se instalará un acumulador de agua externo (de 200 litros) para la producción de A.C.S. Así como un sistema de energía solar complementario para producción de A.C.S. formado por un acumulador solar de 250 l y dos captadores solares de alto rendimiento.

La potencia necesaria para calefacción es igual a la suma de las cargas térmicas totales en cada una de las estancias.

Se consideran nulas las pérdidas a través de las redes de transporte al discurrir éstas siempre por locales calefactados.

En el Anejo de resultados de cálculo quedan reflejadas las potencias requeridas para cada una de las estancias.

El generador que se instalará será grupo térmico de hierro fundido y calorifugado con fibra de vidrio ROCA CPA 100 o equivalente, con cuadro de regulación y control.

- Marca..... ROCA
- Modelo..... CPA 100
- Potencia útil..... 100.000 Kcal/h (116,30 kW)
- Rendimiento..... 93,10 %

La caldera se halla homologada según la legislación vigente de la Directiva de Rendimientos 92/42 CEE y la Directiva de Gas 90/396/CEE.

La caldera se instalará en el cuarto habilitado al efecto, que contará con las correspondientes rejillas de ventilación superior e inferior de 110 x 110 mm en la puerta de acceso y una rejilla de

1,00 x 0,70 metros y las dimensiones suficientes para contar con las distancias de separación mínimas descritas en la IT 1.3.4.1.2.6.

La caldera contará con dispositivo normal de parada situado en lugar accesible.

La caldera elegida como los inyectores del quemador están especialmente diseñados para la utilización de gasóleo y gas como combustibles.

Existen 2 circuitos según el uso, un circuito para la zona de comedor-cocina y otro para el resto. El circuito será bitubular de retorno invertido y está descrito en el punto 6 de esta memoria. El sistema de expansión se define en el punto 13.

## 10. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Por las características del sistema no existen unidades de tratamiento de aire.

## 11. UNIDADES TERMINALES

Radiador de elementos en aluminio presofundido marca NOVAFLORIDA o similar, modelos BIG 500/100 y BIG 800/100 con las siguientes características por elemento:

BIG 500/100:

Dimensiones.....	577 x 96 x 80 mm
Capacidad.....	0,40 litros
Potencia térmica ( $\Delta t=50^{\circ}\text{C}$ ).....	112 Kcal/h (130 W)
Exponente "n".....	1,33

BIG 800/100:

Dimensiones.....	878 x 96 x 80 mm
Capacidad.....	0,61 litros
Potencia térmica ( $\Delta t=50^{\circ}\text{C}$ ).....	158,87 Kcal/h (130 W)
Exponente "n".....	1,32

Cada radiador irá provisto de dispositivo de regulación y corte de entrada, corte de salida y purgador. Además llevarán instaladas válvulas termostáticas.

El número de elementos a instalar en cada una de las estancias y el tipo de radiador queda reflejado en los planos correspondientes.

## 12. CHIMENEAS

La salida de humos de la caldera se realiza a través de una conducción de montaje exterior con doble pared de acero inoxidable con aislamiento interior de lana de roca, abierta por la parte inferior, que se une a la conducción horizontal de la caldera.

El instalador aportará certificaciones del fabricante de las chimeneas acerca de la idoneidad de sus productos para poderse utilizar en estas instalaciones.

Las condiciones para evacuación de humos son las siguientes:

Límite máximo de partículas sólidas..... 25 µg/cm<sup>3</sup>  
Concentración máxima de compuestos de azufre en volumen..... 0,2 %  
Concentración de CO<sub>2</sub> en volumen..... 10% a 13%

## 13. SISTEMAS DE EXPANSIÓN

El sistema de expansión contará con un dispositivo de vaso cerrado incluido en la caldera, con aire como gas de presurización de tal modo que el colchón elástico no esté en contacto directo con el fluido portador.

El vaso de expansión cumplirá lo especificado en UNE 100-157-89. (Climatización. Diseño de sistemas de expansión).

## 14. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

Por las características del sistema de calefacción no resulta necesario el tratamiento del agua.



El circuito de A.C.S. es independiente y no entra en contacto con el fluido caloportador u otros fluidos.

## 15. SISTEMAS DE VENTILACION

No resulta necesaria la ventilación mecánica del cuarto de calderas.

La ventilación queda garantizada en el cuarto por la existencia de dos rejillas de 110 x 110 mm, situadas una en la zona baja y otra en la alta para permitir corrientes de convección y otra rejilla de 1,00 x 0,70 metros colocada a la altura de una ventana.

Las rejillas de ventilación cumplirán con lo dispuesto en IT.1.3.4.1.2.7.

## 16. CUADROS Y LINEAS ELECTRICAS

Se necesita conexión a la red eléctrica interior en la caldera (bomba de circulación, encendido y automatismo) y su conexión en serie con los termostatos reguladores.

A estos efectos la caldera irá conectada al circuito del cuadro de caldera. Todos los aparatos metálicos estarán conectados a la línea de toma de tierra.

El proyecto de ejecución del edificio incluye el cálculo y dimensionado de cuadros y líneas eléctricas, en el que se han contemplado los extremos antes mencionados.

Las tuberías y otras conducciones estarán alejadas al menos 30 cm de las conducciones eléctricas según lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión.

## 17. SISTEMAS DE CONTROL

La caldera cuenta con sistema de control propio para garantizar los límites de seguridad.

Existen 2 dispositivos, de regulación mediante termostatos de ambiente del tipo on-off, y que conectados con la regulación de la caldera, gobiernan el funcionamiento de ésta en el circuito de calefacción: arranque y parada de la bomba de circulación y del quemador de combustible.

## 18. FUENTES DE ENERGIA

La fuente de energía utilizada para la producción de calor es el GASÓLEO, que se almacena en dos depósitos de doble pared de chapa de acero de 1.000 litros de capacidad cada uno.

Se proyecta un sistema de energía solar complementario para producción A.C.S. formado por un acumulador solar de 250 l y dos captadores solares de alto rendimiento.

Como energía complementaria para el funcionamiento de los sistemas de encendido y control de las calderas así como para el funcionamiento de la bomba de circulación de cada instalación interior, se utiliza la energía eléctrica en corriente monofásica 220 V/50Hz.

## 19. CALCULO DE LOS CONSUMOS MENSUALES Y ANUALES

La capacidad de los depósitos de combustible (1.000 l. cada uno) proporciona una autonomía superior a 3 meses.

La descripción del depósito, grupo de presión y conducciones hasta la instalación queda especificada en plano de instalación de calefacción.

## 20. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

Este Proyecto se redacta cumpliendo los preceptos indicados en la normativa que a continuación se relaciona:



- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Térmicas complementarias (IT). Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio (B.O.E .nº 207 de 29-08-07).
- Código Técnico de la edificación. Documento básico DB-HE, Ahorro de Energía. R.D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Código Técnico de la edificación. Documento básico DB-HS, Salubridad. R.D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Real Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre (B.O.E. de 9-10-73 modificado en B.O.E. de 12-12-95) e Instrucciones Térmicas Complementarias (MI-BT), Orden de 31 de octubre de 1973 del Ministerio de Industria (B.O.E. de 27, 28, 29 y 31-12-73).
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ayllón.
- Normas U.N.E. especificadas en Memoria.

## 21. SEGURIDAD Y SALUD

Las obras a realizar se ejecutarán conforme a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud redactado para el conjunto del edificio por los mismos técnicos que suscriben este documento.

Ayllón, diciembre de 2.008

Los arquitectos,

Conforme: El promotor,

Fdo. Fernando Nieto Criado. Jesús Nieto Criado.



## **ANEJO 1. CUMPLIMIENTO RITE**

### ÍNDICE

<b>1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE .....</b>	
<b>1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1 .....</b>	
<b>1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2 .....</b>	
1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior .....	
1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior .....	
1.2.3.- Filtración de aire exterior .....	
1.2.4.- Aire de extracción .....	
<b>1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3 .....</b>	
<b>1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4.....</b>	
<b>2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA .....</b>	
<b>2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 .....</b>	
2.1.1.- Generalidades .....	
2.1.2.- Cargas térmicas.....	
<b>2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2.....</b>	
2.2.1.- Eficiencia energética de los motores eléctricos.....	
2.2.2.- Redes de tuberías .....	
<b>2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3 .....</b>	
2.3.1.- Generalidades .....	
2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas .....	
2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización .....	
<b>2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....</b>	
2.4.1.- Zonificación .....	
<b>2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.....</b>	
<b>2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.....</b>	
<b>3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD .....</b>	
<b>3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.....</b>	
3.1.1.- Condiciones generales .....	
3.1.2.- Salas de máquinas .....	
3.1.3.- Chimeneas.....	
3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos .....	
<b>3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2. ....</b>	
3.2.1.- Alimentación .....	
3.2.2.- Vaciado y purga.....	
3.2.3.- Expansión y circuito cerrado .....	
3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración .....	
3.2.5.- Conductos de aire .....	
<b>3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3. ...</b>	
<b>3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4. ....</b>	

## 1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

### 1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aulas	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Restaurantes	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50

### 1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

#### 1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

#### 1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )
Aulas			IDA 2	No
Baño calefactado	2.7	54.0	Baño calefactado	
			Local sin climatizar	
Oficinas			IDA 2	No
Restaurantes			IDA 3 NO FUMADOR	No
Vestíbulos			IDA 2	No

#### 1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
--	-------	-------	-------	-------



ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

#### 1.2.4.- Aire de extracción

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

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aulas	AE1
Baño calefactado	AE1
Oficinas	AE1
Restaurantes	AE2
Vestíbulos	AE1

#### 1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

#### 1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

### 2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### 2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

##### 2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

##### 2.1.2.- Cargas térmicas

##### 2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Calefacción

Conjunto: C.R.A. AYLLÓN						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)



AULA 1	Planta baja	1335.50	1113.73	8052.85	189.67	9388.34
AULA 2	Planta baja	1341.40	1116.21	8070.80	189.73	9412.19
AULA 3	Planta baja	1614.60	1124.69	8132.11	194.99	9746.71
SALA DE USOS MULTIPLES	Planta baja	2134.14	1158.79	8378.62	204.13	10512.77
DIRECCION Y SECRETARIA	Planta baja	1109.15	130.26	941.88	78.73	2051.03
SALA PROFESORES	Planta baja	958.32	101.39	733.08	83.41	1691.40
VESTUARIO	Planta baja	580.30	54.00	419.70	112.95	999.99
COMEDOR	Planta baja	5194.95	2177.89	15747.29	138.47	20942.23
COCINA	Planta baja	838.97	590.61	4270.40	124.58	5109.37
ASEO 1	Planta baja	433.13	124.44	899.76	241.00	1332.90
ASEO 2	Planta baja	433.51	124.53	900.45	241.01	1333.96
ASEO 3	Planta baja	476.89	130.59	944.20	244.86	1421.08
ASEO 6	Planta baja	100.18	54.00	419.70	46.17	519.87
ASEO 5	Planta baja	96.29	54.00	419.70	50.18	515.99
ASEO 4	Planta baja	131.49	54.00	419.70	127.62	551.18
ASEO ADAPTADO	Planta baja	377.40	54.00	419.70	149.35	797.09
VESTIBULO	Planta baja	3990.29	897.07	6486.27	97.34	10476.56
<b>Total</b>			<b>9060.2</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>86802.7</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
C.R.A. AYLLON	86.80	86.80	86.80

## 2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

### 2.2.1.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

### 2.2.2.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

## 2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

### 2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

### 2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:



Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
C.R.A. AYLLÓN	THM-C1

### 2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

## 2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

### 2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

### 2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico. Véase ficha adjunta.

### 2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

## 3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

### 3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

#### 3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

#### 3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

#### 3.1.3.- Chimeneas



La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.4.3.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

**3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

**3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**

**3.2.1.- Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

**3.2.2.- Vaciado y purga**

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

**3.2.3.- Expansión y circuito cerrado**

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

**3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

**3.2.5.- Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10



Conductos de aire del RITE.

**3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

**3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.



## **ANEJO 2. CÁLCULOS**

### ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES .....	
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS .....	
2.1.- Calefacción.....	
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	

### 1.- PARÁMETROS GENERALES

Término municipal: Ayllón  
 Altitud sobre el nivel del mar: 1000 m  
 Percentil para invierno: 97.5 %  
 Temperatura seca en invierno: -5.70 °C  
 Humedad relativa en invierno: 90 %  
 Velocidad del viento: 4.4 m/s  
 Temperatura del terreno: 5.00 °C  
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 15 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 5 %

### 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### 2.1.- Calefacción

##### Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto	Conjunto de recintos						
AULA 1 (Aulas)	C.R.A. AYLLÓN						
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Fachada	S	6.3	0.45	202	Intermedio	75.58	
Puente térmico (Caja de persiana)	S	1.7	0.42	56	Intermedio	19.14	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)				
1	S	6.2	2.82				467.05
Puertas exteriores							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
1	Cristal	S	1.7	2.50			114.37
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
SOLERA+6PE+C	49.5	0.26	553				202.19
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
Forjado	49.4	0.36	364				234.59
<b>Total estructural</b>						<b>1112.91</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 166.94	
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 55.65	
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1335.50</b>	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
1113.7						7669.38	
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 383.47	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>8052.85</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 49.5 m<sup>2</sup></b>		<b>189.7 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>9388.3 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
AULA 2 (Aulas)		C.R.A. AYLLON						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>			
Fachada	S	6.2	0.45	202	Intermedio		74.85	
Puente térmico (Caja de persiana)	S	1.7	0.42	56	Intermedio		19.08	
<b>Ventanas exteriores</b>								
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>					
1	S	6.2	2.82				465.81	
<b>Puertas exteriores</b>								
<b>Núm. puertas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>				
1	Cristal	S	1.8	2.50				120.43
<b>Forjados inferiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
SOLERA+6PE+C	49.6	0.26	553					202.64
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
Forjado	49.5	0.36	364					235.01
<b>Total estructural</b>							<b>1117.83</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							15.0 % 167.67	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 55.89	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>1341.40</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
1116.2							7686.47	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 384.32	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>8070.80</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 49.6 m<sup>2</sup></b>				<b>189.7 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>9412.2 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
AULA 3 (Aulas)		C.R.A. AYLLÓN				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	S	6.3	0.45	202	Intermedio	75.43
Fachada	O	17.2	0.45	202	Intermedio	227.32
Puente térmico (Caja de persiana)	S	1.7	0.42	56	Intermedio	19.07
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
1	S	6.2	2.82	465.48		
<b>Puertas exteriores</b>						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)		
1	Cristal	S	1.8	2.50	118.94	
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA+6PE+C	50.0	0.26	553	204.19		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Forjado	49.5	0.36	364	235.07		
<b>Total estructural</b>						<b>1345.50</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 201.82
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 67.27
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1614.60</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
1124.7						7744.87
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 387.24
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>8132.11</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.0 m<sup>2</sup></b>		<b>195.0 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		
						<b>9746.7 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
SALA DE USOS MÚLTIPLES (Aulas)		C.R.A. AYLLÓN					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>							
Tipo		Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
	Fachada	O	6.5	0.45	202	Intermedio	86.03
	Fachada	S	10.4	0.45	202	Intermedio	125.07
	Fachada	E	20.4	0.45	202	Intermedio	270.00
	Fachada	N	2.7	0.45	202	Intermedio	39.00
	Puente térmico (Caja de persiana)	S	1.2	0.42	56	Intermedio	13.77
	Puente térmico (Caja de persiana)	E	1.3	0.42	56	Intermedio	15.56
<b>Ventanas exteriores</b>							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)				
1	S	1.3	2.83	97.12			
1	S	3.2	2.82	239.80			
1	E	4.6	2.82	380.07			
<b>Cubiertas</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color			
Tejado	10.9	0.40	632	Intermedio	116.50		
<b>Forjados inferiores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
SOLERA+6PE+C	51.5	0.26	553	210.37			
<b>Cerramientos interiores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
Forjado	39.0	0.36	364	185.16			
<b>Total estructural</b>							<b>1778.45</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							15.0 % 266.77
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 88.92
<b>Cargas internas totales</b>							<b>2134.14</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
1158.8							7979.64
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 398.98
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>8378.62</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 51.5 m<sup>2</sup></b>			<b>204.1 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>10512.8 W</b>



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
DIRECCION Y SECRETARIA (Oficinas)		C.R.A. AYLLON				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	N	7.3	0.45	202	Intermedio	105.92
Puente térmico (Caja de persiana)	N	1.8	0.42	56	Intermedio	23.63
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
2	N	6.2	2.82	557.80		
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA+6PE+C	26.1	0.26	553	106.42		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	14.0	0.33	55	8.72		
Forjado	25.6	0.36	364	121.80		
<b>Total estructural</b>						<b>924.29</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 138.64
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 46.21
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1109.15</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
130.3						897.03
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 44.85
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>941.88</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.1 m<sup>2</sup></b>						<b>78.7 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>2051.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
SALA PROFESORES (Oficinas)		C.R.A. AYLLÓN						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color			
Fachada	N	5.3	0.45	202	Intermedio	76.92		
Puente térmico (Caja de persiana)	N	1.5	0.42	56	Intermedio	19.60		
<b>Ventanas exteriores</b>								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)					
2	N	5.1	2.83				462.91	
<b>Forjados inferiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
SOLERA+6PE+C	20.3	0.26	553				82.83	
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
Pared interior	13.9	0.33	55				61.54	
Forjado	19.9	0.36	364				94.79	
<b>Total estructural</b>							<b>798.60</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							15.0 %	
							119.79	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 %	
							39.93	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>958.32</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
							101.4	
							698.17	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 %	
							34.91	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>733.08</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m<sup>2</sup></b>				<b>83.4 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1691.4 W</b>



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
VESTUARIO (Baño calefactado)		C.R.A. AYLLON				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 23.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	O	5.5	0.45	202	Intermedio	77.72
Puente térmico (Caja de persiana)	O	0.6	0.42	56	Intermedio	8.29
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
2	O	1.9	2.84	168.83		
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA+6PE+C	8.9	0.26	553	40.68		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	29.8	0.48	28	135.19		
Hueco interior	1.7	2.20		52.87		
<b>Total estructural</b>						<b>483.58</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 72.54
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 24.18
<b>Cargas internas totales</b>						<b>580.30</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
54.0						399.71
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 19.99
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>419.70</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.9 m<sup>2</sup></b>		<b>113.0 W/m<sup>2</sup></b>			<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1000.0 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
COMEDOR (Restaurantes)		C.R.A. AYLLÓN					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>							
Tipo		Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
	Fachada	E	29.2	0.45	202	Intermedio	387.31
	Fachada	N	15.1	0.45	202	Intermedio	217.76
	Fachada	S	12.9	0.45	202	Intermedio	154.86
	Puente térmico (Caja de persiana)	E	5.0	0.42	56	Intermedio	61.01
	Puente térmico (Caja de persiana)	N	3.6	0.42	56	Intermedio	47.61
<b>Ventanas exteriores</b>							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)				
1	E	1.2	2.84				99.15
3	E	16.2	2.82				1339.81
3	N	12.4	2.82				1122.91
<b>Puertas exteriores</b>							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
1	Opaca	S	3.4	2.29			207.16
<b>Forjados inferiores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
SOLERA+6PE+C	151.2	0.26	553				617.80
<b>Cerramientos interiores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )				
Pared interior	29.0	0.33	55				73.75
<b>Total estructural</b>						<b>4329.12</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 649.37	
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 216.46	
<b>Cargas internas totales</b>						<b>5194.95</b>	
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
2177.9						14997.42	
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 749.87	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>15747.29</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 151.2 m<sup>2</sup></b>			<b>138.5 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>20942.2 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
COCINA (Restaurantes)		C.R.A. AYLLON				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	O	8.7	0.45	202	Intermedio	115.93
Puente térmico (Caja de persiana)	O	1.3	0.42	56	Intermedio	16.46
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
1	O	4.0	2.82	332.93		
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA+6PE+C	41.0	0.26	553	167.54		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	19.9	0.33	55	-13.18		
Pared interior	18.2	0.48	28	30.28		
Hueco interior	1.7	2.20		49.19		
<b>Total estructural</b>						<b>699.14</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 104.87
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 34.96
<b>Cargas internas totales</b>						<b>838.97</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
590.6						4067.05
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 203.35
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>4270.40</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 41.0 m<sup>2</sup></b>		<b>124.6 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>5109.4 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
ASEO 1 (Aulas)		C.R.A. AYLLON						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo		Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
	Fachada	O	6.5	0.45	202	Intermedio	85.96	
	Fachada	S	5.3	0.45	202	Intermedio	64.37	
	Fachada	E	5.4	0.45	202	Intermedio	71.40	
	Puente térmico (Caja de persiana)	E	0.4	0.42	56	Intermedio	4.42	
<b>Ventanas exteriores</b>								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)					
1	E	0.8	2.84					67.54
<b>Cubiertas</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color				
Tejado	3.5	0.40	632	Intermedio				37.45
<b>Forjados inferiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
SOLERA+6PE+C	5.5	0.26	553					22.59
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
Forjado	1.5	0.36	364					7.21
<b>Total estructural</b>							<b>360.94</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							15.0 % 54.14	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 18.05	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>433.13</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
							124.4	
							856.92	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 42.85	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>899.76</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.5 m<sup>2</sup></b>			<b>241.0 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1332.9 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
ASEO 2 (Aulas)		C.R.A. AYLLON				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	O	6.5	0.45	202	Intermedio	86.38
Fachada	S	5.4	0.45	202	Intermedio	65.04
Fachada	E	5.3	0.45	202	Intermedio	70.79
Puente térmico (Caja de persiana)	E	0.4	0.42	56	Intermedio	4.44
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
1	E	0.8	2.84	67.87		
<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	3.4	0.40	632	Intermedio	36.70	
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA+6PE+C	5.5	0.26	553	22.61		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Forjado	1.6	0.36	364	7.42		
<b>Total estructural</b>						<b>361.26</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 54.19
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 18.06
<b>Cargas internas totales</b>						<b>433.51</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
124.5						857.57
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 42.88
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>900.45</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.5 m<sup>2</sup></b>						<b>241.0 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1334.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
ASEO 3 (Aulas)		C.R.A. AYLLON						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo		Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
	Fachada	O	8.8	0.45	202	Intermedio	117.07	
	Fachada	S	5.5	0.45	202	Intermedio	66.39	
	Fachada	E	5.4	0.45	202	Intermedio	72.10	
	Puente térmico (Caja de persiana)	E	0.4	0.42	56	Intermedio	4.46	
<b>Ventanas exteriores</b>								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)					
1	E	0.8	2.84					68.12
<b>Cubiertas</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color				
Tejado	3.5	0.40	632	Intermedio				37.80
<b>Forjados inferiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
SOLERA+6PE+C	5.8	0.26	553					23.71
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
Forjado	1.6	0.36	364					7.75
<b>Total estructural</b>							<b>397.41</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							15.0 % 59.61	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 19.87	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>476.89</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
							130.6	
							899.24	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 44.96	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>944.20</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.8 m<sup>2</sup></b>			<b>244.9 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1421.1 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
ASEO 6 (Baño calefactado)		C.R.A. AYLLON		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = -5.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
SOLERA+6PE+C	11.3	0.26	553	51.74
<b>Cerramientos interiores</b>				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
Pared interior	10.4	0.48	28	9.93
Pared interior	21.8	0.33	55	14.44
Hueco interior	1.7	2.20		7.37
<b>Total estructural</b>				<b>83.48</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				15.0 % 12.52
<b>Mayoración de cargas</b>				5.0 % 4.17
<b>Cargas internas totales</b>				<b>100.18</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
54.0				399.71
<b>Mayoración de cargas</b>				5.0 % 19.99
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>419.70</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.3 m<sup>2</sup></b>		<b>46.2 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 519.9 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
ASEO 5 (Baño calefactado)		C.R.A. AYLLON		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = -5.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
SOLERA+6PE+C	10.3	0.26	553	47.26
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	15.8	0.48	28	15.16
Pared interior	9.1	0.33	55	6.05
Pared interior	5.0	0.44	188	4.41
Hueco interior	1.7	2.20		7.37
<b>Total estructural</b>				<b>80.24</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				15.0 % 12.04
<b>Mayoración de cargas</b>				5.0 % 4.01
<b>Cargas internas totales</b>				<b>96.29</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
54.0				399.71
<b>Mayoración de cargas</b>				5.0 % 19.99
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>419.70</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.3 m<sup>2</sup></b>		<b>50.2 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 516.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
ASEO 4 (Baño calefactado)		C.R.A. AYLLON		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = -5.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
SOLERA+6PE+C	4.3	0.26	553	19.85
<b>Cerramientos interiores</b>				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	
Pared interior	4.4	0.33	55	2.89
Pared interior	11.4	0.48	28	58.66
Forjado	4.1	0.36	364	20.80
Hueco interior	1.7	2.20		7.37
<b>Total estructural</b>				<b>109.57</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				15.0 % 16.44
<b>Mayoración de cargas</b>				5.0 % 5.48
<b>Cargas internas totales</b>				<b>131.49</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
54.0				399.71
<b>Mayoración de cargas</b>				5.0 % 19.99
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>419.70</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.3 m<sup>2</sup></b>		<b>127.6 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 551.2 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
ASEO ADAPTADO (Baño calefactado)		C.R.A. AYLLÓN						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = -5.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>							<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo		Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
	Fachada	E	2.7	0.45	202	Intermedio	39.04	
	Fachada	N	6.3	0.45	202	Intermedio	97.55	
	Puente térmico (Caja de persiana)	N	0.3	0.42	56	Intermedio	4.67	
<b>Ventanas exteriores</b>								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)					
1	N	1.1	2.84					
								110.76
<b>Forjados inferiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
SOLERA+6PE+C	5.3	0.26	553					24.52
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )					
Pared interior	5.5	0.33	55					3.65
Pared interior	1.5	0.48	28					1.42
Forjado	5.0	0.36	364					25.52
Hueco interior	1.7	2.20						7.37
<b>Total estructural</b>							<b>314.50</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							15.0 % 47.17	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 15.72	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>377.40</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
54.0							399.71	
<b>Mayoración de cargas</b>							5.0 % 19.99	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>419.70</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.3 m<sup>2</sup></b>			<b>149.4 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>797.1 W</b>



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
VESTIBULO (Vestíbulos)		C.R.A. AYLLON				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	O	1.2	0.45	202	Intermedio	16.30
Fachada	E	6.3	0.45	202	Intermedio	83.55
Fachada	N	0.9	0.45	202	Intermedio	12.77
Puente térmico (Caja de persiana)	O	0.6	0.42	56	Intermedio	7.30
Puente térmico (Caja de persiana)	E	2.0	0.42	56	Intermedio	24.07
Puente térmico (Caja de persiana)	N	0.6	0.42	56	Intermedio	8.63
<b>Ventanas exteriores</b>						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)			
1	O	3.4	2.82			282.86
1	E	12.2	2.81			1010.67
1	N	3.7	2.82			334.44
<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	102.6	0.36	605	Intermedio	984.71	
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
SOLERA+6PE+C	107.6	0.26	553	439.64		
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	2.8	0.33	55	12.21		
Pared interior	43.7	0.48	28	42.92		
Pared interior	4.2	0.44	188	-3.72		
Hueco interior	3.3	2.20		98.37		
Hueco interior	6.7	2.20		-29.48		
<b>Total estructural</b>						<b>3325.24</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						15.0 % 498.79
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 166.26
<b>Cargas internas totales</b>						<b>3990.29</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
897.1						6177.40
<b>Mayoración de cargas</b>						5.0 % 308.87
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>6486.27</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 107.6 m<sup>2</sup></b>						<b>97.3 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>10476.6 W</b>

**3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS**  
**Calefacción**

Conjunto: C.R.A. AYLLON						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Total (W)
AULA 1	Planta baja	1335.50	1113.73	8052.85	189.67	9388.34
AULA 2	Planta baja	1341.40	1116.21	8070.80	189.73	9412.19
AULA 3	Planta baja	1614.60	1124.69	8132.11	194.99	9746.71
SALA DE USOS MULTIPLES	Planta baja	2134.14	1158.79	8378.62	204.13	10512.77
DIRECCION Y SECRETARIA	Planta baja	1109.15	130.26	941.88	78.73	2051.03
SALA PROFESORES	Planta baja	958.32	101.39	733.08	83.41	1691.40
VESTUARIO	Planta baja	580.30	54.00	419.70	112.95	999.99
COMEDOR	Planta baja	5194.95	2177.89	15747.29	138.47	20942.23
COCINA	Planta baja	838.97	590.61	4270.40	124.58	5109.37
ASEO 1	Planta baja	433.13	124.44	899.76	241.00	1332.90
ASEO 2	Planta baja	433.51	124.53	900.45	241.01	1333.96
ASEO 3	Planta baja	476.89	130.59	944.20	244.86	1421.08
ASEO 6	Planta baja	100.18	54.00	419.70	46.17	519.87
ASEO 5	Planta baja	96.29	54.00	419.70	50.18	515.99
ASEO 4	Planta baja	131.49	54.00	419.70	127.62	551.18
ASEO ADAPTADO	Planta baja	377.40	54.00	419.70	149.35	797.09
VESTIBULO	Planta baja	3990.29	897.07	6486.27	97.34	10476.56
<b>Total</b>			<b>9060.2</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>86802.7</b>

**4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS**

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
C.R.A. AYLLON	92.3	86802.7

## ANEJO 3. GRUPO TÉRMICO

### Combustibles gas y gasóleo

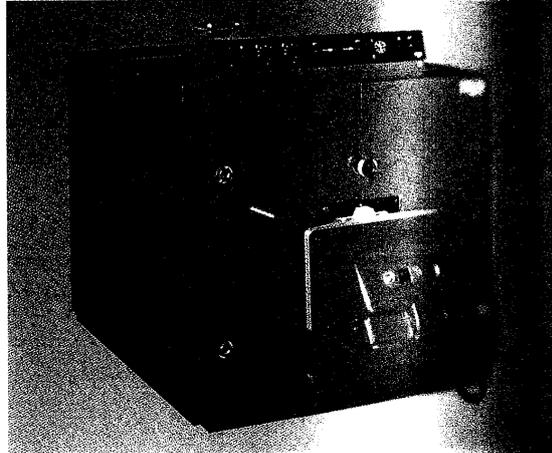
#### Calderas y Grupos Térmicos de acero

##### CPA

Caldera de acero de 50.000 a 1.500.000 kcal/h de potencia para instalaciones de calefacción por agua caliente hasta 5 bar y 100 °C.

##### Características principales

- Caldera monobloc de chapa de acero calorifugada con aislante de fibra de vidrio de 70 mm de espesor.
- Hogar sobrepresionado con cámara de combustión y circuito de humos totalmente refrigerados.
- Circuito de humos con tres pasos, provisto de turbuladores en el haz tubular.
- Caja de humos con salida horizontal, provista de puerta de seguridad antiexplosión (excepto en las calderas CPA 50 y 70).
- Amplia puerta frontal que facilita la limpieza del haz tubular y de la cámara de combustión.
- Puerta reversible, fácilmente adaptable para abrirse hacia la derecha o a la izquierda según necesidades de la instalación.
- Conexiones de Ida y Retorno situadas en la parte superior de la caldera.
- Dotada de una conexión situada en la parte inferior de la caldera para la eliminación de lodos y vaciado.
- Envolverte de chapa de acero pintada al horno que incluye carenado de la puerta.
- Diseñada y fabricada según la normativa europea existente.
- Equipada con cuadro de regulación y control.
- Aislamiento de la puerta con material cerámico ligero de baja inercia térmica.
- Homologada con (★ ★) según la Directiva de Rendimientos 92/42/CEE y la Directiva de Gas 90/396/CEE.



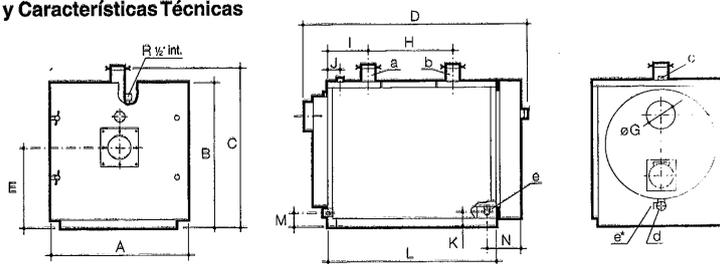
##### Forma de suministro

- Cuerpo de caldera completamente montado, incluyendo: turbuladores, conjunto puerta de seguridad antiexplosión (CPA 100 hasta 1500), volantes cierre puerta, cepillo de limpieza y manta aislante.
- Envolverte, incluyendo: cuadro de control con tornillos de fijación, vaina y prensaestopas, tornillos fijación de la

envolverte, fijación de la vaina, aislante y visor malla.

- Bajo demanda pueden suministrarse los siguientes accesorios:**
- Quemador. (Ver lista de accesorios)
  - Quemadores y turbuladores.
  - Circulador anti-condensación.
  - Termostato manual anti-condensación.
  - Grifo de desgasación.

##### Dimensiones y Características Técnicas



Modelos	Cotas mm														Ø G	H	I	J	K	L	M	N	Ø int	Ø ext
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N										
CPA 50	810	870	945	1.144	465	665	175	284	240	105	-	764	92	-	2"	2"								
CPA 70, 70/2	810	870	945	1.254	465	665	175	394	240	105	-	874	92	-	2"	2"								
CPA 100, 100/2	810	870	946	1.394	465	665	175	534	240	105	-	1.014	92	-	2"	2"								
CPA 130, 130/2	880	940	1.015	1.394	500	720	195	534	240	105	-	1.014	92	-	DN65	DN80								
CPA 160, 160/2	880	940	1.015	1.494	500	720	195	634	240	105	-	1.114	92	-	DN65	DN80								
CPA 200, 200/M	880	940	1.015	1.608	500	720	195	748	240	105	-	1.228	92	-	DN65	DN80								
CPA 250, 250/M	980	1.070	1.162	1.685	575	825	245	558	346	181	115	1.250	110	336	DN80	DN100								
CPA 300, 300/M	980	1.070	1.162	1.818	575	825	245	708	346	181	115	1.400	110	336	DN80	DN100								
CPA 350, 350/M	980	1.070	1.162	1.915	575	825	245	808	346	181	115	1.500	110	336	DN80	DN100								
CPA 400, 400/M	1.080	1.190	1.284	1.940	645	920	295	833	346	181	133	1.525	128	336	DN100	DN125								
CPA 500, 500/M	1.080	1.190	1.284	2.155	645	920	295	1.049	346	181	133	1.741	128	336	DN100	DN125								
CPA 600, 600/M	1.210	1.320	1.412	2.195	710	1.025	345	949	406	216	135	1.761	110	356	DN100	DN125								
CPA 700, 700/M	1.210	1.320	1.412	2.365	710	1.025	345	1.119	406	216	135	1.931	118	356	DN125	DN150								
CPA 800, 800/M	1.320	1.440	1.537	2.365	775	1.095	395	979	476	286	142	1.931	118	356	DN125	DN150								
CPA 900, 900/M	1.320	1.440	1.537	2.485	775	1.095	395	1.099	476	286	142	2.051	118	356	DN125	DN150								
CPA 1100, 1100/M	1.320	1.440	1.537	2.757	775	1.095	395	1.369	477	287	142	2.323	118	357	DN125	DN150								
CPA 1300, 1300/M	1.540	1.690	1.783	2.782	910	1.340	445	1.299	547	327	134	2.323	120	382	DN150	DN175								
CPA 1500, 1500/M	1.540	1.690	1.783	2.972	910	1.340	445	1.419	547	327	134	2.513	120	382	DN150	DN175								

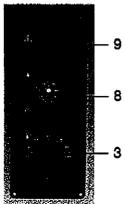
Ø = Vaciado calderas CPA 50 a CPA 200  
 e = Vaciado calderas CPA 250 a CPA 1500

## Combustibles gas y gasóleo Calderas y Grupos Térmicos de acero

Modelo	Potencia útil kcal/h	Potencia útil kW	Rendimiento comb. %	Sobrepresión cámara combustión mm.c.a.	Pérdida presión circuito agua Δt=15°C mm.c.a.	Peso aprox. kg	Capac. agua litros
CPA 50	50.000	58,1	92,8	4	80	250	115
CPA 70, 70/2	70.000	81,4	92,9	4	105	285	130
CPA 100, 100/2	100.000	116,3	93,1	8	135	330	150
CPA 130, 130/2	130.000	151,2	93,0	12	120	385	170
CPA 160, 160/2	160.000	186,0	93,3	16	165	425	180
CPA 200, 200/M	200.000	232,6	93,5	20	210	465	195
CPA 250, 250/M	250.000	290,7	93,5	25	190	588	272
CPA 300, 300/M	300.000	348,8	93,6	28	250	645	297
CPA 350, 350/M	340.000	395,0	93,7	32	330	695	311
CPA 400, 400/M	400.000	465,1	91,9	35	260	835	453
CPA 500, 500/M	500.000	581,4	92,2	41	350	940	503
CPA 600, 600/M	600.000	697,7	92,1	46	270	1.180	689
CPA 700, 700/M	685.000	796,0	92,3	50	350	1.295	726
CPA 800, 800/M	800.000	930,2	92,4	58	320	1.460	966
CPA 900, 900/M	900.000	1.046,5	92,3	60	400	1.610	1.005
CPA 1100, 1100/M	1.100.000	1.279,1	92,0	68	510	1.790	1.106
CPA 1300, 1300/M	1.300.000	1.511,6	92,3	72	420	2.235	1.640
CPA 1500, 1500/M	1.500.000	1.744,2	92,5	78	540	2.466	1.739

### Cuadros de regulación y control

CPA 50 a CPA 160 (Una etapa)



CPA 200 a CPA 1500 (Dos etapas)



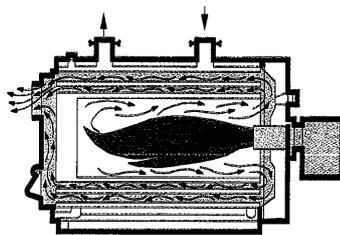
**Nota:**  
 Las versiones de CPA 70/2, 100/2, 130/2 y 160/2 con quemador biestadio incorporan este cuadro de control.

CPA 200 a CPA 1500 (Modulante)



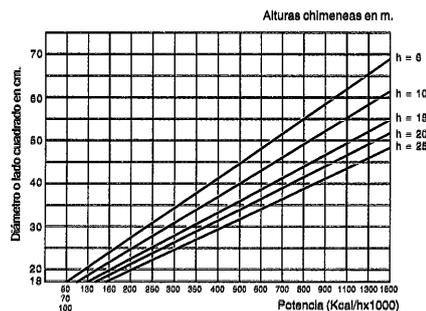
1. Interruptor general.
2. Piloto tensión.
3. Termostato regulación.
4. Piloto primera etapa.
5. Contador de horas primera etapa.
6. Contador de horas segunda etapa.
7. Piloto segunda etapa.
8. Termohidrómetro.
9. Termostato seguridad.
10. Piloto bloqueo quemador.

### Sección de caldera y circuito gases de combustión



**Nota:**  
 Para que no se produzcan condensaciones, instalar un circulador anticondensación.

### Gráfico selección de chimeneas



**Observaciones:**  
 Si se utilizan chimeneas homologadas, atenerse a las dimensiones indicadas por el fabricante de las mismas.

## ANEJO 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>1.1</b>	<b>Ámbito de aplicación</b>
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima:
	<input type="checkbox"/>	a)	Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input type="checkbox"/>	b)	El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>	c)	El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>	d)	Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
<input type="checkbox"/>	e)	Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.	
<input type="checkbox"/>	f)	Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.	
	1.2	Procedimiento de verificación	
	a)	Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1.	
	b)	Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.	
	c)	Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>2.1</b>	<b>Contribución solar mínima III</b>		
	<input checked="" type="checkbox"/>		Caso general Tabla 2.1 (zona climática)	50 %	
	<input type="checkbox"/>		Efecto Joule	No procede	
	<input type="checkbox"/>		Medidas de reducción de contribución solar	No procede	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	10%	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Orientación del sistema generador	Sur (-16°)	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica	20°	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	S/ apartados 3.5 y 3.6	
	<input type="checkbox"/>		Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas	No procede	
	<input type="checkbox"/>		Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede	
			Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%	No procede	
	<input type="checkbox"/>	a)	dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).		
	<input type="checkbox"/>	b)	tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).		
	<input type="checkbox"/>	c)	pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;		
	<input type="checkbox"/>	d)	desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.		
		Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<input checked="" type="checkbox"/>		General	10%	10%	10%
<input type="checkbox"/>		Superposición	20%	15%	30%
<input type="checkbox"/>		Integración arquitectónica	40%	20%	50%

solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>3.1</b>	<b>Datos previos</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Temperatura elegida en el acumulador final	60°
	<input checked="" type="checkbox"/>		Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda: Escuelas	3 l/p persona
	<input checked="" type="checkbox"/>		Nº real de personas (nº mínimo según tabla CTE= 77)	75
	<input checked="" type="checkbox"/>		Cálculo de la demanda real	225 l/d
<input type="checkbox"/>		Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	No procede	

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$$

$$D_i(T) = D_i(60\text{ °C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$$

siendo

- D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;
- D<sub>i</sub>(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i, a la temperatura T elegida;
- D<sub>i</sub>(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C;
- T Temperatura del acumulador final;
- T<sub>i</sub> Temperatura media del agua fría en el mes i.

### 3.2 Condiciones generales de la instalación

La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:		Apartado
<input checked="" type="checkbox"/>	Condiciones generales de la instalación	<a href="#">3.2.2</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido de trabajo	<a href="#">3.2.2.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra heladas	<a href="#">3.2.2.2</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra sobrecalentamientos	<a href="#">3.2.2.3.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra quemaduras	<a href="#">3.2.2.3.2</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección de materiales contra altas temperaturas	<a href="#">3.2.2.3.3</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Resistencia a presión	<a href="#">3.2.2.3.4</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	Prevención de flujo inverso	<a href="#">3.2.2.3.4</a>

### 3.3 Cálculo de instalación

	Se adjunta ficha de cálculo.
--	------------------------------

## A.C.S Y ENERGIA SOLAR

PROYECTO: C.R.A. AYLLON  
(62-Y)

CIUDAD/MUNICIPIO: AYLLON

LATITUD: 41

	TEMP EXT. MEDIA (°C)	TEMP MED.AGUA (°C)	RADIACION .SOLAR MENSUAL	TEMP DES.AGUA (°C)	FACT OCUPACION (°C)	CONSUMO MENSUAL (L)	NECESIDADES ENERGETICAS (kWh)	PRODUCCION ENERGETICA (kWh)	COBERTURA SOLAR
ENE	4	4	58,22	60	100 %	6975	454	99	21,84 %
FEB	6	5	76,27	60	100 %	6300	403	146	36,24 %
MAR	10	7	124,61	60	100 %	6975	430	245	57,04 %
ABR	12	9	158,8	60	100 %	6750	400	300	74,86 %
MAY	15	10	178,25	60	100 %	6975	406	331	81,65 %
JUN	20	11	188,83	60	100 %	6750	385	346	89,85 %
JUL	24	12	222,04	60	100 %	6975	389	389	100 %
AGO	23	11	224,08	60	100 %	6975	397	397	100 %
SEP	20	10	172,5	60	100 %	6750	392	328	83,47 %
OCT	14	9	116,43	60	100 %	6975	414	228	55,15 %
NOV	9	7	69,67	60	100 %	6750	416	127	30,63 %
DIC	5	4	52,2	60	100 %	6975	454	86	18,84 %

**CONSUMO DIARIO** 225

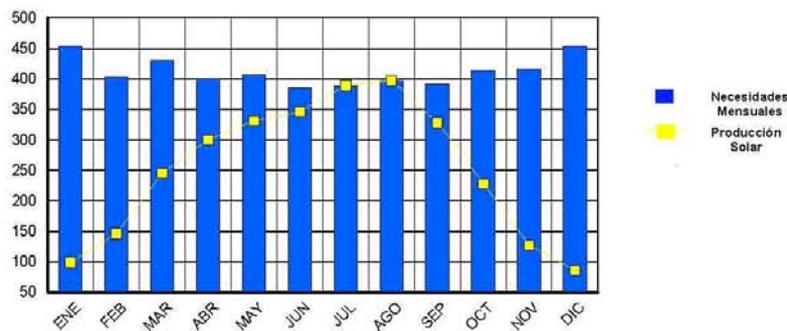
### DATOS DEL PANEL

MARCA	SD
MODELO	SDS8V-SDS8H
SUPERFICIE (m2)	1,99
ORDENADA ORIGEN	0,761
COEFICIENTE K1	3,39
INCLINACION	15
ORIENTACION	-15

### DATOS DEL DEPOSITO

CAPACIDAD (L)	200
LOCALIZACION	100

TIPO PANEL	SDS8V-SDS8H
NUMERO DE PANELES	2
SUPERFICIE TOTAL (m2)	3,98
NECESIDADES ENERGETICAS TOTALES (kWh)	4940
PRODUCCION SOLAR (kWh)	3022
COBERTURA SOLAR	61,17 %
RENDIMIENTO INSTALACION SOLAR	46,2 %



## **ANEJO 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO**

R.D. 47/2007, DE 19 DE ENERO POR EL QUE SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.

**Fernando Nieto Criado y Jesús Nieto Criado**, arquitectos colegiados números 419 y 2.242 respectivamente, del Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León Este, según lo establecido el artículo 5º del R.D. 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, certifico que el edificio por mi proyectado cuyos datos se exponen a continuación cuenta con una eficiencia energética de proyecto del tipo:

A  B  C  D  E

#### Datos generales:

Descripción y uso del edificio: DOCENTE  
Situación: C/ de las Piscinas, s/n. Ayllón (Segovia)  
Promotor: Junta de Castilla y León.  
Número de plantas y altura: 1 PLANTA. 3,30 metros  
Superficie construida: 744,25 m<sup>2</sup>  
Superficie útil: 675,48 m<sup>2</sup>

#### Opción elegida para la obtención de la certificación de eficiencia energética:

Opción simplificada:

Opción general:

Programa CALENER

Versión VyP

Versión GT

Programa alternativo  ..... (Indicar el programa utilizado)

#### Normativa energética de aplicación en el momento de la redacción del proyecto:

- R.D. 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el "Procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción" y su corrección de errores publicados en BOE nº 276 de 17 de noviembre de 2007.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre y la corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, publicada en el BOE 22, de 25 de enero de 2008.
- (Hasta el 29/02/2008) R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas y el R.D. 1218/2002, de 22 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1751/1998.
- (Desde el 29/02/2008) los proyectos que soliciten licencia de obras, R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo.
- R.D. 919/2006, de 28 de julio. Reglamento de utilización de combustibles y sus I.T.C.
- R.D. 1523/1999, de 1 de octubre. Modificación del Reglamento de Instalaciones petrolíferas y de las I.T.C. MIIP03 e I.T.C. MI-IP04.
- R.D. 1369/2007, de 19 de octubre, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.
- R.D. 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico.
- Otras (especificar).



Ocupación:

La ocupación del edificio es de **210** personas. *(Calculado según la tabla 2.1 "Densidades de ocupación" del DB-SI-3)*

Condiciones normales de utilización:

Las condiciones de utilización son las expuestas en el apartado 1.4 "Prestaciones del edificio" de la memoria del proyecto básico en el que se establecen las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de las dependencias y sus instalaciones.

Descripción de las características energéticas del edificio:

Zona climática: **D2** *(Apéndice D del DB-HE "Ahorro Energético")*  
Área total: **1.473,86 m<sup>2</sup>**  
*(Suma de las superficies de los elementos envolventes)*  
Volumen: **2.264,52 m<sup>3</sup>**  
Compacidad: **1,54**  
*(Volumen del edificio / superficie envolvente total)*  
Clase de higrometría: **3**  
VEEI: **- VALOR MEDIO: 5,51**  
*(Valor de la eficiencia energética de la instalación de iluminación: zonas comunes de vivienda y edificios de pública concurrencia).*  
Tipo de intensidad: **- INTENSIDAD MEDIA: 12 h**  
*(En todos los casos salvo en viviendas)*

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO**

R.D. 47/2007, DE 19 DE ENERO POR EL QUE SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.

Descripción del sistema envolvente:

El sistema envolvente se describe en el apartado "Sistema Envolvente" de la Memoria del Proyecto.

Características energéticas de los elementos de sistema envolvente:

Son las expuestas en los siguientes documentos del proyecto de ejecución del que forma parte el presente certificado de calificación de la eficiencia energética del proyecto:

- Opción simplificada del DB-HE-1 "Limitación de demanda energética": Fichas de conformidad.
- Opción general del DB-HE-1 "Limitación de demanda energética": Salida de datos del programa LIDER.

Instalaciones proyectadas:

Sistema de calefacción y A.C.S independientes: Demanda de A.C.S: ..... litros/día Tª utilización: ..... °C

- 1. Calefacción: .....
- 2. Sistema de agua caliente sanitaria: .....

Sistema mixto de calefacción y agua caliente sanitaria: Demanda de A.C.S: **225** litros/día Tª utilización: **60** °C

Grupo térmico con caldera para combustible líquido (Gasóleo C) de tipo mixto con dos niveles de potencia para calefacción y producción de agua caliente sanitaria de 90,00 kW de potencia y rendimiento de 90%.

Sistema de refrigeración: .....

Otros: .....

*Nota: Se indicará el rendimiento o coeficiente de calificación energética de los aparatos correspondientes a las distintas instalaciones ejecutadas, potencia útil, la fuente energética utilizada y aquellos datos característicos que definan la instalación.*

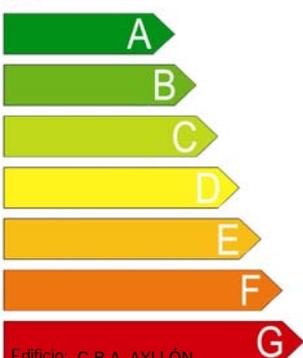


## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO

R.D. 47/2007, DE 19 DE ENERO POR EL QUE SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.

### Etiqueta de eficiencia energética:

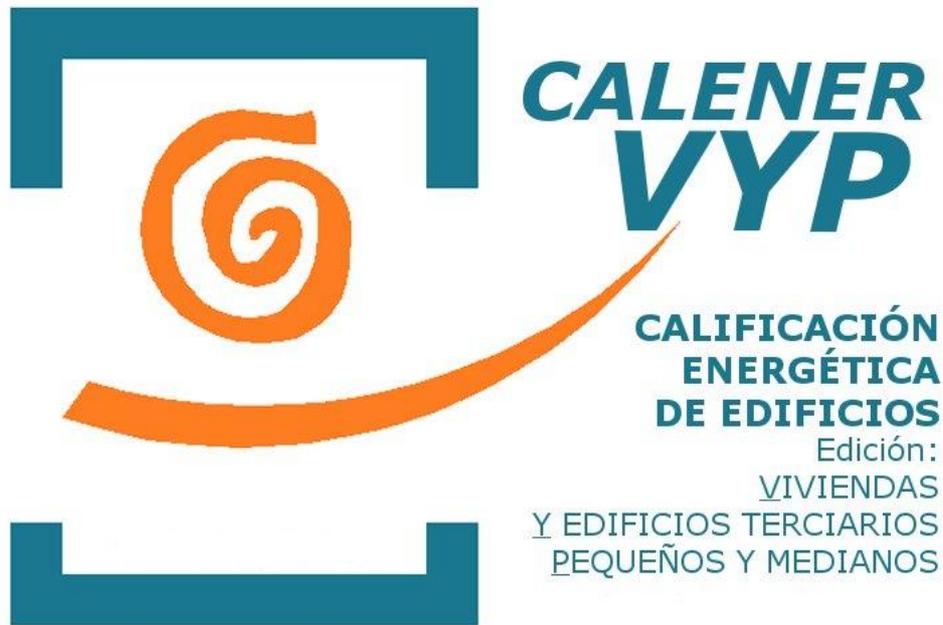
Esta clasificación tiene una validez de 10 años y se basa en las soluciones técnicas desarrolladas en el proyecto del edificio, determinantes de sus características energéticas, sobre las que cualquier modificación durante la ejecución de obra puede hacer variar la calificación energética del edificio terminado, que será objeto de nueva certificación por parte de la dirección facultativa.

Calificación de eficiencia energética de edificios. Calificación del proyecto	
Más	
	
Edificio: C.R.A. AYLLÓN Municipio / Zona climática: AYLLÓN /D2 Uso del edificio: DOCENTE	
El consumo de energía y sus emisiones de dióxido de carbono son las obtenidas por el programa CALENER V y P para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Véase documento adjunto.	
30/diciembre/2018	

30 de diciembre de 2008  
FERNANDO NIETO CRIADO. JESÚS NIETO CRIADO.  
Arquitectos colegiados nº 419 y 2.242 respectivamente, del C.O.A.C.Y.L.E.

# Calificación Energética

---



Proyecto: C.R.A. AYLLON.

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b> C.R.A. AYLLON.	
<b>Localidad</b> Ayllón	<b>Comunidad Autónoma</b> Castilla y León
<b>Dirección del Proyecto</b>	
<b>Autor del Proyecto</b> JESUS NIETO CRIADO	
<b>Autor de la Calificación</b> NIETO ARQUITECTOS	
<b>E-mail de contacto</b>	<b>Teléfono de contacto</b>
<b>Tipo de edificio</b> Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

## 2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

### 2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_SALA_DE_U	P01	Intensidad Alta - 24h	3	53.43	3.25
P01_E02_ASEO_1	P01	Intensidad Alta - 24h	3	6.09	3.25
P01_E03_AULA_1	P01	Intensidad Alta - 24h	3	50.99	3.25
P01_E04_ASEO_2	P01	Intensidad Alta - 24h	3	6.10	3.25
P01_E05_ASEO_3	P01	Intensidad Alta - 24h	3	7.73	3.25
P01_E06_AULA_2	P01	Intensidad Alta - 24h	3	51.10	3.25
P01_E07_AULA_3	P01	Intensidad Alta - 24h	3	52.99	3.25
P01_E08_VESTIBULO	P01	Intensidad Alta - 24h	3	118.07	3.85
P01_E09_ASEO_5	P01	Residencial	3	11.15	3.26
P01_E10_ASEO_6	P01	Residencial	3	12.22	3.26
P01_E11_COMEDOR	P01	Intensidad Alta - 24h	3	156.51	3.25
P01_E12_ALAMECEN	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	14.41	3.25
P01_E13_C_INSTALA	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	13.22	3.25
P01_E14_C_LIMPIEZ	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	3.93	3.25
P01_E15_DIRECCION	P01	Intensidad Alta - 24h	3	28.29	3.25
P01_E16_SALA_PROF	P01	Intensidad Alta - 24h	3	22.22	3.25
P01_E17_ASEO_4	P01	Residencial	3	5.06	3.25
P01_E18_COCINA	P01	Intensidad Alta - 24h	3	43.33	3.25
P01_E19_ASEO_ADAP	P01	Residencial	3	6.40	3.25
P01_E20_C_DETERGE	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	4.08	3.25
P01_E21_DISTRIBUI	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	6.96	3.25

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P01_E22_VESTUARIO	P01	Residencial	3	9.21	3.25
P01_E23_ALMACEN_2	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	11.42	3.25
P01_E24_C_BASURA	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	3.82	3.25
P02_E01_BAJOCUBIE	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	218.86	3.00
P02_E03_BAJOCUBIE	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	97.26	3.00

## 2.2. Cerramientos opacos

### 2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/Kg)	Just.
M01_1_2_pie_LP_metrico_o_cat	0.694	1140.00	1000.00	-	10	SI
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.041	40.00	1000.00	-	1	SI
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0.034	37.50	1000.00	-	100	SI
Betún fieltro o lámina	0.230	1100.00	1000.00	-	50000	--
Plaqueta o baldosa cerámica	1.000	2000.00	800.00	-	30	--
Plaqueta o baldosa de gres	2.300	2500.00	1000.00	-	30	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0.18	-	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0.19	-	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	-	-	-	0.17	-	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.570	1150.00	1000.00	-	6	--
Enlucido de yeso d < 1000	0.400	900.00	1000.00	-	6	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0.846	1110.00	1000.00	-	10	--
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm <	0.212	630.00	1000.00	-	10	--
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0.445	1000.00	1000.00	-	10	--

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2.300	2400.00	1000.00	-	80	--
Hormigón con arcilla expandida como árido	0.550	1400.00	1000.00	-	6	--
Teja de hormigón	1.500	2100.00	1000.00	-	60	--
Acero Inoxidable	17.000	7900.00	460.00	-	1e+30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.550	1125.00	1000.00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.700	1350.00	1000.00	-	10	--
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.500	980.00	1800.00	-	100000	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2.000	1450.00	1050.00	-	50	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.250	825.00	1000.00	-	4	--

## 2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C01_1_2_PIE_LCP_7LR_PLADUR	0.45	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
		M01_1_2_pie_LP_metrico_o_cat	0.115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.070
		Betún fieltro o lámina	0.010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.018
C02_1_2_PIE_LCP_7LR_PLADUR	0.45	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.020
		M01_1_2_pie_LP_metrico_o_cat	0.115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.015
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.070
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.018

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C03_CUBRICION_TEJA	3.10	Teja de hormigón Mortero de cemento o cal para albañilería y para Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0.030 0.030 0.040
C04_FORJADO_8LM	0.36	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] Betún fieltro o lámina FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.080 0.010 0.300 0.000 0.020
C06_FORJADO_6PE_CUB	0.36	Plaqueta o baldosa cerámica Hormigón armado 2300 < d < 2500 XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Betún fieltro o lámina Hormigón con arcilla expandida como árido princ FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015 0.030 0.060 0.010 0.100 0.300 0.000 0.020
C07_FORJADO_8LM	0.36	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] Betún fieltro o lámina FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.080 0.010 0.300 0.000 0.020
C08_FORJADO_8LM	0.36	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] Betún fieltro o lámina FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0.080 0.010 0.300

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C08_FORJADO_8LM	0.36	Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
C09_FORJADO_8LM	0.39	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.080
		Betún fieltro o lámina	0.010
		FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0.300
		Enlucido de yeso d < 1000	0.015
C10_LOSA_6PE_CUB	0.40	Plaqueta o baldosa cerámica	0.015
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.030
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.060
		Betún fieltro o lámina	0.010
		Hormigón con arcilla expandida como árido princ	0.100
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.150
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0.000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
C11_LOSA_6PE_CUB	0.40	Plaqueta o baldosa cerámica	0.015
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.030
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.060
		Betún fieltro o lámina	0.010
		Hormigón con arcilla expandida como árido princ	0.100
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.150
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0.000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.020
C14_PLADUR_2X1_25_4_8LR_1_25	0.34	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C14_PLADUR_2X1_25_4_8LR_1_25	0.34	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.048
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
		Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	0.000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.048
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013
C15_SOLERA_6PE_C	0.47	Plaqueta o baldosa de gres	0.020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0.030
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0.060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.100
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0.010
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0.150
C16_TABIQUE	1.81	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
		Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E <	0.070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.015
C17_TABIQUE_PLADUR_1_5_7LR_1	0.50	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0.070
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.015

## 2.3. Cerramientos semitransparentes

### 2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Acristalamiento_doble_co	2.80	0.66	SI
V02_Cristal	2.50	0.50	SI

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V03_Madera	2.20	0.00	SI
V04_Metalica	5.70	0.00	SI

### 2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Generico	3.00	SI
R02_Madera	2.20	SI
R03_Metalica	2.50	SI
R04_Metalica	5.70	SI

### 2.3.3 Huecos

Nombre	H01_Puerta
Acristalamiento	V02_Cristal
Marco	R03_Metalica
% Hueco	10.00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60.00
U (W/m²K)	2.50
Factor solar	0.46
Justificación	SI

Nombre	H02_Puerta
Acristalamiento	V03_Madera
Marco	R02_Madera

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad Castilla y León

% Hueco	100.00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	60.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.20
Factor solar	0.05
Justificación	SI

Nombre	H03_Puerta
Acristalamiento	V04_Metalica
Marco	R04_Metalica
% Hueco	100.00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	60.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	5.70
Factor solar	0.14
Justificación	SI

Nombre	H04_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	9.07
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	27.00
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.82
Factor solar	0.61
Justificación	SI

Nombre	H05_Ventana
--------	-------------

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad Castilla y León

<b>Acristalamiento</b>	V01_Acristalamiento_doble_co
<b>Marco</b>	R01_Generico
<b>% Hueco</b>	17.42
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	27.00
<b>U (W/m²K)</b>	2.83
<b>Factor solar</b>	0.56
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H06_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Acristalamiento_doble_co
<b>Marco</b>	R01_Generico
<b>% Hueco</b>	20.26
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	27.00
<b>U (W/m²K)</b>	2.84
<b>Factor solar</b>	0.54
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H07_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Acristalamiento_doble_co
<b>Marco</b>	R01_Generico
<b>% Hueco</b>	18.06
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	27.00
<b>U (W/m²K)</b>	2.84
<b>Factor solar</b>	0.55
<b>Justificación</b>	SI

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad Castilla y León

Nombre	H08_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	9.55
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.60
Justificación	SI

Nombre	H09_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	10.25
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.60
Justificación	SI

Nombre	H10_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	10.24
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.60

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	H11_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	10.36
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.60
Justificación	SI

Nombre	H12_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	11.07
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.59
Justificación	SI

Nombre	H13_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	21.00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.54
Justificación	SI

Nombre	H14_Ventana
Acrilamiento	V01_Acrilamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	20.95
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.54
Justificación	SI

Nombre	H15_Ventana
Acrilamiento	V01_Acrilamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	20.91
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.54
Justificación	SI

Nombre	H16_Ventana
Acrilamiento	V01_Acrilamiento_doble_co
Marco	R01_Generico

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

% Hueco	11.14
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.59
Justificación	SI

Nombre	H17_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	18.61
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.55
Justificación	SI

Nombre	H18_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	10.79
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.60
Justificación	SI

Nombre	H19_Ventana
--------	-------------

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad Castilla y León

<b>Acristalamiento</b>	V01_Acristalamiento_doble_co
<b>Marco</b>	R01_Generico
<b>% Hueco</b>	5.96
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	27.00
<b>U (W/m²K)</b>	2.81
<b>Factor solar</b>	0.62
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H20_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Acristalamiento_doble_co
<b>Marco</b>	R01_Generico
<b>% Hueco</b>	10.29
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	27.00
<b>U (W/m²K)</b>	2.82
<b>Factor solar</b>	0.60
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H21_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Acristalamiento_doble_co
<b>Marco</b>	R01_Generico
<b>% Hueco</b>	9.84
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	27.00
<b>U (W/m²K)</b>	2.82
<b>Factor solar</b>	0.60
<b>Justificación</b>	SI

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad Castilla y León

Nombre	H22_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	11.36
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.82
Factor solar	0.59
Justificación	SI

Nombre	H23_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	13.54
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.83
Factor solar	0.58
Justificación	SI

Nombre	H24_Ventana
Acristalamiento	V01_Acristalamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	18.67
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.55

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	H25_Ventana
Acrislamiento	V01_Acrislamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	22.30
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.53
Justificación	SI

Nombre	H26_Ventana
Acrislamiento	V01_Acrislamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	19.91
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00
U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.54
Justificación	SI

Nombre	H27_Ventana
Acrislamiento	V01_Acrislamiento_doble_co
Marco	R01_Generico
% Hueco	19.78
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27.00

 Calificación Energética	Proyecto	
	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Comunidad
	Ayllón	Castilla y León

U (W/m²K)	2.84
Factor solar	0.54
Justificación	SI

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

### 3. Sistemas

<b>Nombre</b>	SISTEMA MIXTO
<b>Tipo</b>	Sistema mixto
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
<b>Tipo Equipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Nombre unidad terminal</b>	S USOS MULTIPLES
<b>Zona asociada</b>	P01_E01_SALA_DE_U
<b>Nombre unidad terminal</b>	ASEO 1
<b>Zona asociada</b>	P01_E02_ASEO_1
<b>Nombre unidad terminal</b>	AULA 1
<b>Zona asociada</b>	P01_E03_AULA_1
<b>Nombre unidad terminal</b>	ASEO 2
<b>Zona asociada</b>	P01_E04_ASEO_2
<b>Nombre unidad terminal</b>	ASEO 3
<b>Zona asociada</b>	P01_E05_ASEO_3
<b>Nombre unidad terminal</b>	AULA 2
<b>Zona asociada</b>	P01_E06_AULA_2
<b>Nombre unidad terminal</b>	AULA 3
<b>Zona asociada</b>	P01_E07_AULA_3
<b>Nombre unidad terminal</b>	VESTIBULO
<b>Zona asociada</b>	P01_E08_VESTIBULO
<b>Nombre unidad terminal</b>	ASEO 5
<b>Zona asociada</b>	P01_E09_ASEO_5

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

<b>Nombre unidad terminal</b>	ASEO 6
<b>Zona asociada</b>	P01_E10_ASEO_6
<b>Nombre unidad terminal</b>	COMEDOR
<b>Zona asociada</b>	P01_E11_COMEDOR
<b>Nombre unidad terminal</b>	DIRECCION
<b>Zona asociada</b>	P01_E15_DIRECCION
<b>Nombre unidad terminal</b>	SALA PROFESORES
<b>Zona asociada</b>	P01_E16_SALA_PROF
<b>Nombre unidad terminal</b>	ASEO 4
<b>Zona asociada</b>	P01_E17_ASEO_4
<b>Nombre unidad terminal</b>	COCINA
<b>Zona asociada</b>	P01_E18_COCINA
<b>Nombre unidad terminal</b>	A ADAPTADO
<b>Zona asociada</b>	P01_E19_ASEO_ADAP
<b>Nombre unidad terminal</b>	VESTUARIO
<b>Zona asociada</b>	P01_E22_VESTUARIO
<b>Nombre demanda ACS</b>	DEMANDA
<b>Nombre equipo acumulador</b>	ACUMULADOR
<b>Porcentaje abastecido con energía solar</b>	55
<b>Temperatura impulsión del ACS(°C)</b>	50.0
<b>Temperatura impulsión de la calefacción(°C)</b>	80.0

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

## 4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01_SALA_DE_U	13.3199996948242	2.890000104	10
P01_E02_ASEO_1	25.1900005340576	7.860000133	10
P01_E03_AULA_1	16.4200000762939	3.059999942	10
P01_E04_ASEO_2	25.1900005340576	7.860000133	10
P01_E05_ASEO_3	25.1900005340576	7.860000133	10
P01_E06_AULA_2	16.4200000762939	3.059999942	10
P01_E07_AULA_3	4.40000009536743	7	10
P01_E08_VESTIBULO	14.2399997711182	5.659999847	10
P01_E09_ASEO_5	19.1200008392334	7.119999885	10
P01_E10_ASEO_6	19.1200008392334	7.119999885	10
P01_E11_COMEDOR	18.1200008392334	4.260000228	10
P01_E12_ALAMECEN	4.40000009536743	7	10
P01_E13_C_INSTALA	4.40000009536743	7	10
P01_E14_C_LIMPIEZ	4.40000009536743	7	10
P01_E15_DIRECCION	15.6499996185303	3	10
P01_E16_SALA_PROF	10.6199998855591	2.5	10
P01_E17_ASEO_4	22.4099998474121	8.829999923	10
P01_E18_COCINA	12.9799995422363	2.349999904	10
P01_E19_ASEO_ADAP	20.0799999237061	7.030000209	10
P01_E20_C_DETERGE	4.40000009536743	7	10
P01_E21_DISTRIBUI	4.40000009536743	7	10
P01_E22_VESTUARIO	18.0599994659424	6.639999866	10

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

P01_E23_ALMACEN_2	4.40000009536743	7	10
P01_E24_C_BASURA	4.40000009536743	7	10
P02_E01_BAJOCUBIE	4.40000009536743	7	10
P02_E03_BAJOCUBIE	4.40000009536743	7	10

## 5. Equipos

<b>Nombre</b>	EQ_Caldera-Convencional-Defecto
<b>Tipo</b>	Caldera eléctrica o de combustible
<b>Capacidad nominal (kW)</b>	100.00
<b>Rendimiento nominal</b>	0.85
<b>Capacidad en función de la temperatura de impulsión</b>	cap_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión</b>	ren_T-EQ_Caldera-unidad
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia</b>	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
<b>Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo</b>	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
<b>Tipo energía</b>	Gasoleo

<b>Nombre</b>	ACUMULADOR
<b>Tipo</b>	Acumulador Agua Caliente
<b>Volumen del deposito (L)</b>	150.00
<b>Coefficiente de pérdidas</b>	1.00

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

global del depósito, UA	
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60.00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80.00
Temperatura de entrada del agua de red (°C)	15.00
Temperatura del ambiente exterior (°C)	25.00

## 6. Unidades terminales

Nombre	S USOS MULTIPLES
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01_SALA_DE_U
Capacidad o potencia máxima (kW)	10.51
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	ASEO 1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E02_ASEO_1
Capacidad o potencia máxima (kW)	1.33
Ancho de banda	1.00

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad

del termostato (°C)	
---------------------	--

Nombre	AULA 1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E03_AULA_1
Capacidad o potencia máxima (kW)	9.39
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	ASEO 2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E04_ASEO_2
Capacidad o potencia máxima (kW)	1.33
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	ASEO 3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E05_ASEO_3
Capacidad o potencia máxima (kW)	1.42
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	AULA 2
--------	--------

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad

<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E06_AULA_2
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	9.41
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	AULA 3
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E07_AULA_3
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	9.75
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	VESTIBULO
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E08_VESTIBULO
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	10.48
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	ASEO 5
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E09_ASEO_5

 Calificación Energética	Proyecto	C.R.A. AYLLON.	
	Localidad	Ayllón	Comunidad

Capacidad o potencia máxima (kW)	1.52
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	ASEO 6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E10_ASEO_6
Capacidad o potencia máxima (kW)	1.52
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	COMEDOR
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E11_COMEDOR
Capacidad o potencia máxima (kW)	20.94
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	DIRECCION
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E15_DIRECCION
Capacidad o potencia máxima (kW)	2.05
Ancho de banda	1.00

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.
	Localidad Ayllón

del termostato (°C)	
---------------------	--

<b>Nombre</b>	SALA PROFESORES
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E16_SALA_PROF
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	1.69
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	ASEO 4
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E17_ASEO_4
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	0.55
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	COCINA
<b>Tipo</b>	U.T. De Agua Caliente
<b>Zona abastecida</b>	P01_E18_COCINA
<b>Capacidad o potencia máxima (kW)</b>	5.11
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1.00

<b>Nombre</b>	A ADAPTADO
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E19_ASEO_ADAP
Capacidad o potencia máxima (kW)	0.80
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

Nombre	VESTUARIO
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E22_VESTUARIO
Capacidad o potencia máxima (kW)	1.00
Ancho de banda del termostato (°C)	1.00

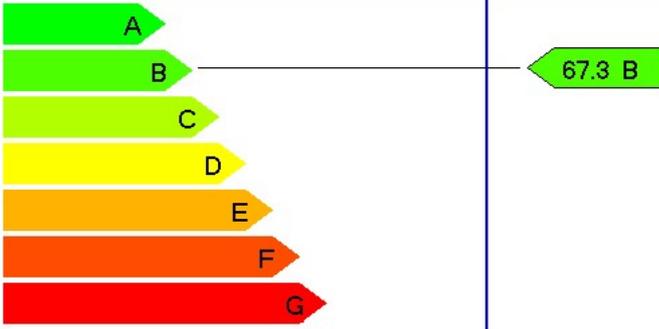
## 7. Justificación

### 7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Minima	Contribución Solar Minima HE-4
SISTEMA MIXTO	55.0	50.0

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

## 8. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto
	67.3 B
Demanda calefacción kWh/m <sup>2</sup>	C 69.1
Demanda refrigeración kWh/m <sup>2</sup>	D 44.1
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	D 25.3
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	A 0.0
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	C 2.3
Emisiones CO <sub>2</sub> Iluminación kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	A 39.7

 Calificación Energética	Proyecto C.R.A. AYLLON.	
	Localidad Ayllón	Comunidad Castilla y León

## **ANEJO 6. PLAN DE CONTROL**

### **INSTALACIONES TÉRMICAS**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
  
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
  - Características y montaje de las calderas.
  - Características y montaje de los terminales.
  - Características y montaje de los termostatos.
  - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

## **ANEJO 7. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

### **7.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas en la tabla 3.1 de esta instrucción para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o mayor que 70 kW.
2. Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.



Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

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	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	2 t

6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
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	---	2 t
11. Comprobación de estanquidad 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 estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2 t
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	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2 t
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	2 t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤24,4 kW	4a	---
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 período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

4a: cada cuatro años.

\*: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

## 7.2 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

### 7.2.1 Evacuación periódica del rendimiento de los equipos generadores 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 en la tabla 3.2 que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad

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	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

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

### 7.2.2 Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m<sup>2</sup> 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.

### 7.2.3 Asesoramiento energético

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunde 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.



### 7.3 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

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.

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.

### 7.4 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 deber 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; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

### 7.5 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:

- a) Horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) Orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) Programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.



# PLIEGO DE CONDICIONES

## **CONDICIONES GENERALES**

**ARTICULO 1.-** Son objeto del presente Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios necesarios para la realización del proyecto, incluidos los suministros y medios auxiliares necesarios, así como la definición de la Normativa Legal que están sujetos todos los procesos y personas que intervienen en la instalación objeto del proyecto.

**ARTICULO 2.-** Los documentos que han de servir de base para la realización de la instalación son, junto con el presente Pliego de condiciones, la Memoria, los Planos y el Presupuesto.

La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma.

**ARTICULO 3.-** Todas las indicaciones que figuran en los planos forman parte de las condiciones del Proyecto.

Las cotas numéricas se considerarán preferentes en relación con las deducidas por simple apreciación gráfica. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del proyecto será aclarada por la Dirección Facultativa de las mencionadas obras.

**ARTICULO 4.-** Se nominará para el cargo de Director Técnico de la obra al Técnico Colegiado que el ente promotor estime oportuno.

Los redactores del presente proyecto y el Director Técnico de la misma declinan toda responsabilidad de las ampliaciones o modificaciones de la instalación no incluidas en el presente Proyecto y que se realicen o modifiquen a iniciativa del contratista sin ser comunicados a éstos de forma oficial para su inserción en el presente Proyecto, mediante anexo al mismo.



**ARTICULO 5.-** No sólo estarán incluidas en el contrato de ejecución las obras descritas en los planos o demás documentos del Proyecto, sino también aquellas obras que aunque no especificadas o presupuestadas, sean necesarias para la ejecución de cualquier parte de dicho Proyecto, de acuerdo con las Normas de Buena Construcción.

**ARTICULO 6.-** No podrá alterarse sin previa autorización escrita de la Dirección Técnica ningún elemento del proyecto.

**ARTICULO 7.-** Los materiales a usar en la realización de las obras referidas en el Proyecto serán nuevos y de inmejorable calidad, y la mano de obra esmerada en la realización y acabado de los trabajos.

**ARTICULO 8.-** Todos los materiales a utilizar en las instalaciones tales cumplirán las normas dictadas por el Ministerio de Industria y Energía, debiendo estar normalizados los mismos, en cuanto a la calidad de los materiales constructivos, diámetros, pruebas de presión y estanquidad, dilataciones y demás características técnicas.

**ARTICULO 9.-** La totalidad de los aparatos a instalar estarán aprobados por el Ministerio de Industria y Energía y dispondrán las empresas fabricantes y distribuidoras o instaladoras de los certificados correspondientes que acrediten la legalidad de los mencionados aparatos.

**ARTICULO 10.-**Todos los materiales a emplear, cumplirán las condiciones mínimas exigidas en los Vigentes Pliegos de Condiciones Técnicas Oficiales y no podrán emplearse sin el previo visto bueno de la Dirección Técnica y siempre que cumplan las especificaciones de los restantes documentos del Proyecto.

**ARTICULO 11.-**Por parte de la Dirección Técnica podrá, en cualquier momento, ordenarse la ejecución de ensayos o pruebas de los materiales a utilizar, que habrán de ajustarse en Laboratorios Oficiales y con gastos a cuenta del contratista.



**ARTICULO 12.-**El técnico que redacta el presente Proyecto tanto como el/los encargados de la Dirección Técnica de la obra declinan cualquier tipo de responsabilidad ante sucesos ocurridos por causa de modificaciones en las obras o instalaciones posteriores a la inspección realizada por el organismo autonómico competente.

**ARTICULO 13.-**Las instalaciones mencionadas en el presente Proyecto deberán ser realizadas obligatoriamente por un instalador autorizado por el Ministerio de Industria y Energía u organismo autonómico competente.

### **CONDICIONES TECNICAS**

Las condiciones técnicas que han de cumplir los materiales y las unidades de obra habrán de ajustarse obligatoriamente a las siguientes especificaciones:

1. Las incluidas en Memoria.
2. Las incluidas en Mediciones y Presupuesto.
3. Las incluidas en Planos.
4. Lo dispuesto en la normativa vigente y en especial las incluidas en el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones térmicas complementarias (IT) y el Documento básico DB-HE. Ahorro de Energía.
5. Las incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud de la obra.
6. Las reglas de la buena construcción.

Ayllón, diciembre de 2.008

Los arquitectos,

Conforme: El promotor,

Fo. Fernando Nieto Criado. Jesús Nieto Criado.



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**LISTADO DE MEDICION Y PRESUPUESTO**

pág. 1

Proyecto : 62 Y'-CALEF

codig	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parci	medició	precio unitari	importe
<b>15</b>		<b>INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN (CAP15#)</b>								
1501	ud	GRUPO TERMICO ROCA CPA 100 O SIMILAR Grupo térmico de fundición monobloc de chapa de acero ROCA CPA 100 o similar de 100.000 kcal/h (81,40 kW), para calefacción hasta 5 bar y 100° C, equipada con hogar sobrepresionado con cámara de combustión y circuito de humos totalmente refrigerados, quemador, crono 10L puerta frontal para limpieza, conexiones de ida y retorno situadas en la parte superior de la caldera, conexión en la parte inferior para eliminación de lodos y vaciado, con cuadro de regulación y control, i/conexión a chimenea de evacuación de humos, totalmente instalada y probada y puesta en marcha por servicio oficial. (E22CF002)	1					1,00		
		TOTAL PARTIDA						<b>1,00</b>	4539,89	<b>4.539,89</b>
1502	m.	CHIMENEA AISLADA INOX/INOX 150 m Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 200 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada. (E22HC020)	1	5,00				5,00		
		TOTAL PARTIDA						<b>5,00</b>	143,97	<b>719,85</b>
1503	Ud	DEPOSITO GASOLEO 1000 l DOBLE PARED Suministro e instalación de depósito de gasóleo de doble pared para una capacidad de 1000 l. conformado en chapa de acero, con unas medidas de 1225x1215x700 mm, que incluye parte proporcional de kit de aspirancia para su puesta en batería, manómetro para detectar posibles fugas, y chimena de ventilación, equipado con zona plana para acoplamiento de diferentes tomas, salida de 1" con brida de latón y tapón, incluso conducciones de cobre hasta la caldera. Según norma NTE-IDC. (E22DG002)	2					2,00		
		TOTAL PARTIDA						<b>2,00</b>	719,91	<b>1.439,82</b>
1504	Ud	CIRCUITO INT. CALEF.ZONA 250m2 Circuito interior de calefacción para emisores de zona de hasta 250 m2 de superficie útil, compuesto por tubos de polietileno reticulado de diámetros 42/39 a 12/10 mm, incluso llaves de paso y vaciado, conexionado a emisores y p.p. de dilatador de acero inoxidable y muelle y medios auxiliares, sin incluir electroválvulas. Completamente terminado y probado. (E22UXX003)	1					1,00		
		TOTAL PARTIDA						<b>1,00</b>	966,92	<b>966,92</b>
1505	Ud	CIRCUITO INT. CALEF.ZONA 500m2 Circuito interior de calefacción para emisores de zona de hasta 500 m2 de superficie útil, compuesto por tubos de polietileno reticulado de diámetros 42/39 a 12/10 mm, incluso llaves de paso y vaciado, conexionado a emisores y p.p. de dilatador de								
		Suma y sigue								<b>7.666,48</b>

**LISTADO DE MEDICION Y PRESUPUESTO**

Proyecto : 62 Y'-CALEF

codig	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parci	medició	precio unitari	importe
		Suma anterior								<b>7.666,48</b>
		acero inoxidable y muelle y medios auxiliares, sin incluir electroválvulas. Completamente terminado y probado. (E22UXX004)	1					1,00	1868,89	<b>1.868,89</b>
		TOTAL PARTIDA						<b>1,00</b>	1868,89	<b>1.868,89</b>
1506	ud	ELEM. ALUMI. INY. h=80 116Kcal/h Elementos de aluminio inyectado acoplables entre sí, Novaflorida BIG 800/100, de dimensiones h=80 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 184,77 Kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. de válvula termostática con cabezal termostatizable de 3/8", tapones detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje, reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques. (E22SEL022)	315					315,00	23,60	<b>7.434,00</b>
		TOTAL PARTIDA						<b>315,00</b>	23,60	<b>7.434,00</b>
1507	Ud	ELEM.ALUMI.INY.h=50 102,43Kcal/h Elementos de aluminio inyectado acoplables entre sí, Novaflorida BIG 500/100, de dimensiones h=50 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 130,88 Kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. de válvula termostática con cabezal termostatizable de 3/8", tapones detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje, reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques. (E22SEL024)	217					217,00	20,30	<b>4.405,10</b>
		TOTAL PARTIDA						<b>217,00</b>	20,30	<b>4.405,10</b>
1508	ud	TERMOSTATO AMBIENTE Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, sensibilidad de 0,5 a 0,8 grados, incluso conexionado a caldera y circuito eléctrico, totalmente instalado. (E22ERT010)	2					2,00	20,57	<b>41,14</b>
		TOTAL PARTIDA						<b>2,00</b>	20,57	<b>41,14</b>
1509	ud	INSTALACION CUARTO DE CALDERA Instalación de cuarto de caldera para generador de 100.000 Kcal no incluido que incluye suministro y colocación de centralita de programación, colector de distribución, válvulas de llenado y vaciado, vaso de expansión ROCA o similar para 80 litros. Bomba de aceleración y bomba anticondensación, ROCA o similar para caldera indicada, cabezales termostatizables para llave de radiador serie NT, aislamientos y red de tuberías para la unión de los diversos aparatos que están dentro del cuarto, electroválvulas para dos zonas y llaves de corte rápido, instalacion a completamente instalado y funcionado. (E22XX002)								
		Suma y sigue								<b>21.415,61</b>

**LISTADO DE MEDICION Y PRESUPUESTO**

Proyecto : 62 Y'-CALEF

codig	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parci	medició	precio unitari	importe
		Suma anterior								<b>21.415,61</b>
		TOTAL PARTIDA	1					1,00	3408,97	<b>3.408,97</b>
1510	ud	PACK SOLAR ACS Sistema de energía solar para producción de A.C.S. en vivienda tipo Helioset de Saunier Duval o similar, formado por acumulador solar de 250 l (2 serpentines), 1 captador solar de alto rendimiento, bomba de circulación, centralita programable, valvula de seguridad circuito solar, llaves de llenado y vaciado, sondas de temperatura, grupo de seguridad depósito solar y pequeño material para conexión a red, instalado mediante soportes a tejado inclinado. (E22M011)	1					1,00	2638,54	<b>2.638,54</b>
		TOTAL PARTIDA	1					1,00	555,50	<b>555,50</b>
1511	ud	ACUMULADOR A.C.S. 200 l. Depósito acumulador de A.C.S. de 200 l. de capacidad, en acero galvanizado para una presión de trabajo de hasta 10 bar y 50°C, red de tuberías de acero negro soldado, válvula de retención, incluso p.p. de conexión a la caldera, instalado y funcionando. (E22TIA040)	1					1,00	555,50	<b>555,50</b>
		TOTAL PARTIDA	1	6,00				6,00	7,91	<b>47,46</b>
1512	m.	TUBERÍA DE COBRE D=26-28 mm. Tubería de cobre de 26-28 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2. Incluso piezas especiales e unión con depósito de gasóleo y grupo termico. Totalmente instalada. (E22NTC050)	1	6,00				6,00	7,91	<b>47,46</b>
		TOTAL PARTIDA	1	6,00				6,00	7,91	<b>47,46</b>
		TOTAL CAPITULO								<b>28.066,08</b>

**LISTADO DE MEDICION Y PRESUPUESTO**

Proyecto : 62 Y'-CALEF

codig	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parci	medició	precio unitari	importe
<b>19</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD (CAP19#)</b>								
1901	Ud	MEDIDAS PREV. Y PROT. E.S.S. Medidas preventivas, protecciones colectivas e individuales, señalización, instalaciones de bienestar, servicios de protección, ect., en cumplimiento de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 1627/1997 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, incluso elaboración del Plan de Seguridad y Salud para la obra conforme al Estudio de Seguridad y Salud de la misma. (1% sobre P.E.M.) (E28SSA010)	1					1,00		
		TOTAL PARTIDA						<b>1,00</b>	693,24	<b>693,24</b>
		TOTAL CAPITULO								<b>693,24</b>

NUEVO CENTRO PARA 3 UDS. DE INFANTIL, SALA DE USOS MÚLTIPLES Y COMEDOR.  
C.R.A. "AYLLÓN". AYLLÓN (SEGOVIA)  
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN  
Fernando Nieto Criado, Jesús Nieto Criado, Arquitectos.

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto : 62 Y'-CALEF

15. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN		28.066,08
19. SEGURIDAD Y SALUD		693,24
TOTAL EJECUCION MATERIAL		28.759,32
GASTOS GENERALES	13,000%	3.738,71
BENEFICIO INDUSTRIAL	6,000%	1.725,56
SUMA		34.223,59
I.V.A.	16,000%	5.475,77
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA		39.699,36
TOTAL		39.699,36

Son TREINTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE Euros con TREINTA Y SEIS Céntimos.

Ayllón, diciembre de 2.008

Los arquitectos,

Conforme: El promotor,

Fdo. Fernando Nieto Criado. Jesús Nieto Criado.

