



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

Máster en Ingeniería Industrial

# **TRABAJO FÍN DE MÁSTER**

## **INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING UTILIZANDO BIOMASA COMO COMBUSTIBLE PARA LA SUSTITUCIÓN DE ENERGÍAS DE ORIGEN FÓSIL**

### **ANEXO 1**

### **CÁLCULOS DETALLADOS DE LAS INSTALACIONES**

# ÍNDICE ANEXO 1.

- 1.1 SILO DE ALMACENAMIENTO
  - Cálculo de la capacidad del depósito de almacenamiento.
- 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ITC EP-1 DEL REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN
  - Clasificación de la sala de calderas.
  - Cálculo de la ventilación de la sala de calderas.
- 1.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA
  - Calculo hidráulico de AFS en el aseo.
  - Calculo hidráulico de redes de distribución de AFS.
  - Cálculo de la presión mínima necesaria en el punto de acometida.
- 1.4 EVACUACIÓN DE AGUAS
  - Cálculo de los sistemas de bombeo y elevación.
  - Cálculo hidráulico de la bomba de achique
- 1.5 INSTALACIÓN HIDRÁULICA
  - Cálculo hidráulico del circuito primario de las calderas de biomasa.
  - Calculo hidráulico de la red de distribución.
  - Calculo hidráulico de las subestaciones de intercambiado de calor
  - Cálculo de los vasos de expansión.
- 1.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA
  - Cálculo de los circuitos eléctricos de la instalación.
  - Cálculo del alumbrado de emergencia.
  - Cálculo de la Iluminación.
  - Dimensionamiento de los cuadros eléctricos.

## 1.1 SILO DE ALMACENAMIENTO

- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO.

**SILO DE ALMACENAMIENTO**  
**CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO**

**ENERGÍA CONSUMIDA ANUALMENTE POR TODOS LOS EDIFICIOS EN EL ESTADO PREVIO**

COMBUSTIBLE Y ENERGÍA ANUAL			
	Volumen	Energía consumida	Energía útil
	l o m <sup>3</sup>	kWh	kWh
Gasóleo	160.000	1.644.800	1.274.720
Gas Natural	377.000	4.082.910	3.470.474
<b>Total</b>		<b>5.727.710</b>	<b>4.745.194</b>

**VOLUMEN OCUPADO POR LA BIOMASA NECESARIA PARA SATISFACER LA DEMANDA ANUAL**

	Energía útil	Densidad aparente	Poder calorífico	Rendimiento	Peso	Volumen
	kWh	Kg/l	kWh/kg	%	Kg	m <sup>3</sup>
Gasóleo	4.745.194	0,850	11,767	77,5%	520.347	612,2
Gas Natural	4.745.194	0,001	10,830	85,0%	515.474	434.998,9
Astilla	4.745.194	0,200	3,500	90,0%	1.506.411	<b>7.532,1</b>

**VOLUMEN PARA SATISFACER LA DEMANDA DE 15 DÍAS DEL MES MÁS DESFAVORABLE**

GRADOS DÍA Valladolid		
año	GD (-15°C)	%
Enero	346	19,4%
Febrero	274	15,4%
Marzo	202	11,3%
Abril	154	8,6%
Mayo	76	4,3%
Junio	19	1,1%
Julio	9	0,5%
Agosto	8	0,4%
Septiembre	29	1,6%
Octubre	93	5,2%
Noviembre	237	13,3%
Diciembre	334	18,8%
<b>TOTAL</b>	<b>1.781</b>	<b>100%</b>

<b>Máximo mensual</b>	<b>19,4%</b>
<b>15 días más desfavorables</b>	<b>9,7%</b>

Astilla	
7532,1	m <sup>3</sup> /año
1463,3	m <sup>3</sup> el mes más desfavorable
<b>731,6</b>	<b>m<sup>3</sup> los 15 días más desfavorables</b>

Dimensiones del SILO		
nº reposiciones al mes	altura (m)	7,15
	Volumen (m <sup>3</sup> )	superficie (m <sup>2</sup> )
1	1.463,3	204,65
<b>2</b>	<b>731,6</b>	<b>102,33</b>
3	487,8	68,22
4	365,8	51,16
5	292,7	40,93
6	243,9	34,11
7	209,0	29,24
8	182,9	25,58

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ITC EP-1 DEL REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN

- CLASIFICACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS.
- CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS.

## CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN ITC EP-1 CALDERAS

### CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

	POTENCIA	Pms	VT	Pms x VT	Piro tubular	Acuotubular
	kW	bar	litros			
Caldera 1	3.480	3	9.900	29.700	SI	NO
Caldera 2	3.480	3	9.900	29.700	SI	NO
Total	6.960		19.800	59.400		

Presión máxima de servicio (bar): Pms

Volumen total de la caldera(l): VT

"Puesto que Pms x VT es mayor que 10.000, es de aplicación la ITC EP-1"

"Puesto que la caldera es piro tubular y Pms x VT es mayor de 15.000, la instalación será de:

**Clase segunda**

### VENTILACIÓN DE SALA DE CALDERAS

Ventilación natural **SI**

S<sub>min1</sub>= 0,5 m<sup>2</sup>  
 Q<sub>t</sub>= 6.960 kW  
 S<sub>min2</sub>= 1,20 m<sup>2</sup>

**Ventilación inferior** superficie mínima 1,20 m<sup>2</sup>

N<sup>o</sup> de rejillas = 1  
 A<sub>efectiva rejilla</sub> = 45%  
 L<sub>rejilla</sub> = 250 cm  
 H<sub>rejilla</sub> = 120 cm

**S<sub>rejilla</sub> = 1,35 m<sup>2</sup>**

**Ventilación superior** superficie mínima 1,20 m<sup>2</sup>

N<sup>o</sup> de rejillas = 2  
 A<sub>efectiva rejilla</sub> = 45%  
 L<sub>rejilla</sub> = 250 cm  
 H<sub>rejilla</sub> = 60 cm

**S<sub>rejilla</sub> = 1,35 m<sup>2</sup>**

## 1.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA

- CALCULO HIDRÁULICO DE AFS EN EL ASEO.
- CALCULO HIDRÁULICO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AFS.
- CÁLCULO DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN EL PUNTO DE ACOMETIDA.

**ABASTECIMIENTO DE AGUA**  
**CÁLCULO HIDRÁULICO DE A.F.S. EN EL ASEO**

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS DERIVACIONES A LOS APARATOS SANITARIOS**

Tr.	L. m	n° G. 0,1	n° G. 0,2	Qt l/s	Qs l/s	Qs l/h	D. ext mm	D. int mm	Veloc. m/s	j/m mmca	J tramo mmca	Jtotal mmca
C-LB	2	1	0	0,1	0,10	367	16	12,4	0,84	87,5	177	
C-IN	1,5	1	0	0,1	0,10	367	16	12,4	0,84	87,5	133	<b>177</b>

**TOTAL 177**

Coeficientes de mayoración en singularidades  
codos, válvulas y accesorios 25%

**pérdida de carga total 222**

LB lavabo  
IN inodoro

Qt Caudal mínimo instantaneo de cada aparato  
Qs Caudal simultaneo según norma UNE 149201

**ABASTECIMIENTO DE AGUA**  
**CÁLCULO HIDRÁULICO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AFS**

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE A.F.S.**

Tr.	L.	n° G.	n° G.	Qt	Qs	Qs	D. ext	D. int	Veloc.	j/m	J tramo	Jtotal
	m	0,1	1,5	l/s	l/s	l/h	mm	mm	m/s	mmca	mmca	mmca
0-1	86	2	2	3,20	1,47	5.293	50	40,8	1,12	31,8	2766	
1-2	33	2	2	3,20	1,47	5.293	50	40,8	1,12	31,8	1061	
2-3	8	2	0	0,20	0,19	686	20	15,4	1,02	96,3	781	<b>4608</b>
2-4	3	0	2	3,00	1,44	5.188	50	40,8	1,10	30,6	93	
4-5	9	0	2	3,00	1,44	5.188	50	40,8	1,10	30,6	278	
5-6	9	0	1	1,50	1,15	4.144	40	32,6	1,38	64,5	587	<b>4785</b>

Qt Caudal mínimo instantaneo de cada aparato

Qs Caudal simultaneo según norma UNE 149201

máxima calculada **4.785**

Coefficientes de mayoración en singularidades  
 codos, válvulas y accesorios **25%**

pérdida de carga total **5.981**

**ABASTECIMIENTO DE AGUA.  
CÁLCULO DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN EL PUNTO DE ACOMETIDA.**

<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<b>OFICINAS</b>	<b>CTE-HS4 / UNE-149201:2008</b>	
<b>1. PÉRDIDA DE CARGA EN CIRCUITOS</b>		<b>CAUDAL MÍNIMO NECESARIO</b>	
	<b>AFS</b>	<b>l/s</b>	<b>l/h</b>
RAMAL MÁS DESFAVORABLE	222 mmca	3,20	11.520
DERIVACIÓN MÁS DESFAVORABLE	5.981 mmca		
TOTAL CIRCUITOS	6.203 mmca 0,62 kg/cm <sup>2</sup>	<b>CAUDAL TOTAL</b>	<b>3,20 11.520</b>
		<b>CAUDAL SIMULTANEO 1,47 5.293</b>	
<b>2. ALTURA GEOMÉTRICA</b>			
Nº DE PLANTAS	1		
ALTURA POR PLANTA	4.000 mm 4.000 mmca 0,4 kg/cm <sup>2</sup>		
<b>3. PRESION MÍNIMA EN GRIFO</b>	1,5 kg/cm <sup>2</sup>	de acuerdo con la HS4	
<b>4. PRESION NECESARIA EN EL PUNTO DE ACOMETIDA</b>		<b>2,52 kg/cm<sup>2</sup></b>	

**CALCULO DEL REDUCTOR DE PRESIÓN**

REDUCTOR DE PRESIÓN CTE-HS-4	
D	m <sup>3</sup> /h
15	1,8
20	2,9
25	4,7
32	7,2
40	8,3
50	13
65	23
80	32
100	45
125	63
150	90
200	144
250	270

<b>CAUDAL</b>	<b>DN</b>
5,29 m <sup>3</sup> /h	32

## 1.4 EVACUACIÓN DE AGUAS

- CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN.
- CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA BOMBA DE ACHIQUE.

**EVACUACIÓN DE AGUAS.  
CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN**

Q: CAUDAL QUE ENTRA EN EL POZO (m<sup>3</sup>/h, l/s)

Qb: CAUDAL DE LA BOMBA (m<sup>3</sup>/h, l/s)

I: INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA (mm/h) SEGÚN CTE DB-HS5

S: PROYECCIÓN HORIZONTAL DE LA SUPERFICIE DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES (m)

Vu: VOLUMEN UTIL DEL POZO EN LITROS

n: NÚMERO DE ARRANQUES Y PARADAS DE LAS BOMBAS EN 1 HORA

Vu EN FUNCIÓN DEL CAUDAL DE LA BOMBA	
<b>CAUDAL DE ENTRADA AL POZO</b>	
Q(m <sup>3</sup> /h)=I*S/1000	
Q(l/s)=I*S/3600	
<b>CAUDAL DE LAS BOMBAS</b>	
Qb=1,25*Q	SEGÚN CTE DB-HS5
<b>VOLÚMEN ÚTIL DEL POZO</b>	
Vu(l)=3600(s)/n*Q(l/s)	EN UNA HORA SE ENCIENDE 12 VECES (3600/12)
<b>DATOS</b>	
S	179,17 m <sup>2</sup>
I (VALLADOLID)	90 mm/h
n	12
<b>RESULTADOS</b>	
Q (m <sup>3</sup> /h)	16,13 m <sup>3</sup> /h
Q (l/s)	4,48 l/s
Qb (m <sup>3</sup> /h)	<b>20 m<sup>3</sup>/h</b>
Qb (l/s)	5,60 l/s
<b>Vu(l)</b>	<b>1.344 l</b>

Vu EN FUNCIÓN DE LA APORTACIÓN MEDIA DIARIA	
<b>CAUDAL DE ENTRADA AL POZO</b>	
1UD=0,47(l/s)	SEGÚN CTE DB-HS5
Q(l/s)=UD*0,47	
<b>APORTACIÓN MEDIA DIARIA AM(l)</b>	
<b>VOLÚMEN ÚTIL DEL POZO</b>	
AM(l)=3600(s)/n*Q(l/s)	EN UNA HORA SE ENCIENDE 12 VECES (3600/12)
<b>DATOS</b>	
UD	5
n	12 veces/h
<b>RESULTADOS</b>	
Q(m <sup>3</sup> /h)	8,46 m <sup>3</sup> /h
Q(l/s)	2,35 l/s
AM(l)	705 l
1/2 AM	353 l
El volumen del depósito debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales	
<b>Vu(l)</b>	<b>353 l</b>

VACIADO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA SALA DE CALDERAS	
<b>DATOS</b>	
V(l) primario caldera	8364 l
nº calderas	2 ud
V(l) depósitos	80000 l
n	12 veces/h
<b>RESULTADOS</b>	
V(l) vaciado	96.728 l
horas de vaciado	<b>4,8 h</b>

**VOLUMEN ÚTIL DEL DEPÓSITO  
1344 l**

## EVACUACIÓN DE AGUAS. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA BOMBA DE ACHIQUE

### PÉRDIDAS DE CARGA

Tr.	L.	Qs	D. ext	D. int	Veloc.	j/m	J tramo	Jtotal
	m	l/s	mm	mm	m/s	mmca	mmca	mmca
0-1	2	5,60	75	67,8	1,55	30,8	62	
1-2	4	5,60	75	67,8	1,55	30,8	124	
2-3	16	5,60	75	67,8	1,55	30,8	497	
<b>TOTAL</b>								<b>684</b>

- 0 pozo de bombeo
- 1 pozo de registro
- 2 arqueta registro
- 3 arqueta conexión colectores residuales y pluviales

### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA

	Pérdidas de carga	
$\Delta P$ Circuito común	684 mmca	
$\Delta P$ Altura geométrica	2.400 mmca	Kv (según catálogos de fabricantes) 1.250 822
$\Delta P$ Filtro	260 mmca	
$\Delta P$ Antiretorno	601 mmca	

mayoración por pérdidas en singularidades de tuberías:	25%
mayoración por pérdidas en singularidades:	20%

**$\Delta P$  Total circuito      4.288 mmca**

**PUNTO DE FUNCIONAMIENTO**  
 $\Delta P = 4,30$  mca  
 $Q = 20,20$  m<sup>3</sup>/h

## 1.5 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

- CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DE LAS CALDERAS DE BIOMASA.
- CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.
- CALCULO HIDRÁULICO DE LAS SUBESTACIONES DE INTERCAMBIADO DE CALOR
- CÁLCULO DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN.

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DE LAS CALDERAS DE BIOMASA

### CIRCUITO PRIMARIO DE LAS CALDERAS

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	615.921	14"	339,6	1,89	9,823	17	167	<b>167</b>	1540
1-2	307.960	10"	260,4	1,61	9,890	26	257	<b>257</b>	1385
									<b>2925</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	615.921	14"	339,6	1,89	9,838	43	423	<b>423</b>	3895
1-2	307.960	10"	260,4	1,61	9,907	29	287	<b>287</b>	1544
									<b>5439</b>
<b>TOTAL</b>								<b>1.134</b>	<b>8.364</b>

### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA

Pérdidas de carga		Kv (según catálogos de fabricantes)	
ΔP Circuito común	1.134 mmca		
ΔP Caldera	2.634 mmca	6.000	
ΔP Contador DN 250 (400 m <sup>3</sup> /h)	593 mmca	12.649	
ΔP Válvula 3 vías 8"	2.390 mmca	6.300	
ΔP Filtro 10"	607 mmca	12.500	
ΔP Antiretorno 10"	948 mmca	10.000	
ΔP Válvula de equilibrado 10"	675 mmca	11.850	
mayoración por pérdidas en singularidades de tuberías:		25%	
mayoración por pérdidas en singularidades:		20%	
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>10.835 mmca</b>		

**PUNTO DE FUNCIONAMIENTO**

ΔP= **10,90 mca**

Q= **308,00 m<sup>3</sup>/h**

### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

$$NPSHd: (P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L \text{ en mca}$$

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la tª)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ= 965,500 kg/m<sup>3</sup>

V<sub>e</sub>= 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,036 m

NPSHr 4,47 mca  
según ficha técnica del fabricante

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba aspiración **NPSHd = 28,420 > 4,47 CUMPLE**

impulsión **NPSHd = 17,520 > 4,47 CUMPLE**

### PÉRDIDA DE CARGA EN TUBERIA DE ASPIRACIÓN

Q	D	D	v	j	L	Le	Lt	J
l/s	"	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca
85,5	10"	260,4	1,61	0,010	3,0	0,6	3,6	<b>0,036</b>

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

#### RED DE DISTRIBUCIÓN

Tramo	Caudal l/h	Coef. Simul.	Caudal Sim. l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>											
0-1	424.698	0,73	310.029	10"	260,4	1,62	7,295	85	620	<b>620</b>	4527
1-2	341.701	0,85	290.446	10"	260,4	1,51	6,425	508	3264	<b>3264</b>	27054
2-3	279.894	0,85	237.910	10"	260,4	1,24	4,361	57	249	<b>249</b>	3036
3-4	279.894	0,85	237.910	10"	260,4	1,24	4,361	415	1810	<b>1810</b>	22101
4-5	200.429	0,95	190.408	8"	206,5	1,58	9,211	15	138	<b>138</b>	502
5-6	129.793	1,00	129.793	6"	155,4	1,90	18,646	113	2107	<b>2107</b>	2143
6-7.E2	76.816	1,00	76.816	5"	130,0	1,61	16,705	50	835	<b>835</b>	664
6-8.E3	52.977	1,00	52.977	4"	105,3	1,69	23,804	40	952	<b>952</b>	348
5-9.E1	70.636	1,00	70.636	5"	130,0	1,48	14,191	108	1533	<b>1533</b>	1434
4-10.E4	79.465	1,00	79.465	5"	130,0	1,66	17,845	258	4604	<b>4604</b>	3424
2-11.E5	61.806	1,00	61.806	5"	130,0	1,29	10,951	155	1697	<b>1697</b>	2057
1-12.E6	82.997	1,00	82.997	5"	130,0	1,74	19,423	80	1554	<b>1554</b>	1062
											<b>68.353</b>
<b>RETORNO</b>											
0-1	424.698	0,73	310.029	10"	260,4	1,62	7,394	85	628	<b>628</b>	4527
1-2	341.701	0,85	290.446	10"	260,4	1,51	6,515	508	3310	<b>3310</b>	27054
2-3	279.894	0,85	237.910	10"	260,4	1,24	4,431	57	253	<b>253</b>	3036
3-4	279.894	0,85	237.910	10"	260,4	1,24	4,431	415	1839	<b>1839</b>	22101
4-5	200.429	0,95	190.408	8"	206,5	1,58	9,338	15	140	<b>140</b>	502
5-6	129.793	1,00	129.793	6"	155,4	1,90	18,876	113	2133	<b>2133</b>	2143
6-7.E2	76.816	1,00	76.816	5"	130,0	1,61	16,937	50	847	<b>847</b>	664
6-8.E3	52.977	1,00	52.977	4"	105,3	1,69	24,126	40	965	<b>965</b>	348
5-9.E1	70.636	1,00	70.636	5"	130,0	1,48	14,399	108	1555	<b>1555</b>	1434
4-10.E4	79.465	1,00	79.465	5"	130,0	1,66	18,088	258	4667	<b>4667</b>	3424
2-11.E5	61.806	1,00	61.806	5"	130,0	1,29	11,127	155	1725	<b>1725</b>	2057
1-12.E6	82.997	1,00	82.997	5"	130,0	1,74	19,679	80	1574	<b>1574</b>	1062
											<b>68.353</b>

#### PÉRDIDA DE CARGA TOTAL EN TUBERÍAS

**TOTAL 136.706**

	J ida mmca	J ret mmca	Subestación mmca	J total mmca	
E1	7.613	7.725	7.726,85	23.065	
E2	9.023	9.150	7.962,72	26.135	
E3	9.140	9.268	7.779,36	26.187	
E4	10.546	10.696	8.075,35	29.318	circuito más desfavorable
E5	5.581	5.663	7.518,16	18.762	
E6	2.174	2.203	8.196,30	12.573	

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA

Kv (según catálogos de fabricantes)

ΔP Circuito común	29.318	
ΔP Filtro 8"	1.501	8001
ΔP Antirretorno 8"	2.662	6009
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>41.644</b>	<b>mmca</b>

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

NPSHr 4,18 mca  
**NPSHd = 28,430 mca > 4,18 CUMPLE**

**PUNTO DE FUNCIONAMIENTO**  
 ΔP = 41,70 mca  
 Q = 310,10 m<sup>3</sup>/h

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### SUBESTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CALOR: E1 "CENTRO DE SALUD"

#### CÁLCULO HIDRAULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	70.636	5"	130,0	1,48	20,02	1	20,02	<b>20,02</b>	<b>13,3</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	70.636	5"	130,0	1,48	20,10	1	20,10	<b>20,10</b>	<b>13,3</b>
<b>TOTAL</b>								<b>40,12</b>	<b>26,5</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA DE DISTRIBUCIÓN BD

ΔP Circuito común	40 mmca	<b>Kv (según catálogos de fabricantes)</b> Coeficientes de mayoración tubería: codos y accesorios <span style="float: right;">25%</span> válvulas, filtro, contadores,... <span style="float: right;">20%</span>
ΔP Intercambiador de placas	2.910 mmca	
ΔP Válvula AB-QM 125	3.000 mmca	
ΔP Filtro 5"	487 mmca	
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>7.727 mmca</b>	

#### CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	93.888	6"	155,4	1,38	13,88	10	138,76	<b>138,76</b>	<b>189,7</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	93.888	6"	155,4	1,38	13,93	10	139,31	<b>139,31</b>	<b>189,7</b>
<b>TOTAL</b>								<b>278,07</b>	<b>379,3</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA BS E1

ΔP Circuito común	278 mmca	<b>Kv (según catálogos de fabricantes)</b> Coeficientes de mayoración tubería: codos y accesorios <span style="float: right;">25%</span> válvulas, filtro, contadores,... <span style="float: right;">20%</span>
ΔP Intercambiador de placas	5.070 mmca	
ΔP Contador DN 125 (100 m3/h)	882 mmca	
ΔP Antirretorno 6"	800 mmca	
ΔP Filtro 6"	353 mmca	
ΔP Valvula de equilibrado 6"	500 mmca	

**ΔP Total circuito 9.472 mmca**

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

**ΔP = 9,50 mca**  
**Q = 93,90 m<sup>3</sup>/h**

#### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

**NPSHd:  $(P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L$  en mca**

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la tª)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ 965,500 kg/m<sup>3</sup>

Ve 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,003 m

NPSHr 9,67 mca  
según ficha técnica del fabricante

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba aspiración	<b>NPSHd = 28,453 &gt; 9,67 CUMPLE</b>
impulsión	<b>NPSHd = 18,953 &gt; 9,67 CUMPLE</b>

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### SUBESTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CALOR: E2 "RESIDENCIA GERIÁTRICA"

#### CÁLCULO HIDRAULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	76.816	5"	130,0	1,61	23,64	1	23,64	<b>23,64</b>	<b>13,3</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	76.816	5"	130,0	1,61	23,74	1	23,74	<b>23,74</b>	<b>13,3</b>
<b>TOTAL</b>								<b>47,38</b>	<b>26,5</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA DE DISTRIBUCIÓN BD

ΔP Circuito común	47 mmca
ΔP Intercambiador de placas	3.010 mmca
ΔP Válvula AB-QM 125	3.000 mmca
ΔP Filtro 5"	576 mmca
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>7.963 mmca</b>

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	102.103	6"	155,4	1,50	16,38	10	163,85	<b>163,85</b>	<b>189,7</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	102.103	6"	155,4	1,50	16,45	10	164,46	<b>164,46</b>	<b>189,7</b>
<b>TOTAL</b>								<b>328,31</b>	<b>379,3</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA BS E2

ΔP Circuito común	328 mmca
ΔP Intercambiador de placas	5.110 mmca
ΔP Contador DN 125 (100 m <sup>3</sup> /h)	1.043 mmca
ΔP Antirretorno 6"	946 mmca
ΔP Filtro 6"	417 mmca
ΔP Valvula de equilibrado 6"	591 mmca

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

ΔP=	10,20 mca
Q=	102,20 m <sup>3</sup> /h

**ΔP Total circuito 10.138 mmca**

#### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

**NPSHd:  $(P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L$  en mca**

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la tª)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ 965,500 kg/m<sup>3</sup>

Ve 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,004 m

NPSHr	2,62 mca
según ficha técnica del fabricante	

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba		
aspiración	NPSHd = 28,452	> 2,62 CUMPLE
impulsión	NPSHd = 18,252	> 2,62 CUMPLE

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### SUBESTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CALOR: E3 "INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA"

#### CÁLCULO HIDRAULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	52.977	4"	105,3	1,69	34,09	1	34,09	<b>34,09</b>	<b>8,7</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	52.977	4"	105,3	1,69	34,23	1	34,23	<b>34,23</b>	<b>8,7</b>
<b>TOTAL</b>								<b>68,32</b>	<b>17,4</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA DE DISTRIBUCIÓN BD

ΔP Circuito común	68 mmca
ΔP Intercambiador de placas	2.710 mmca
ΔP Válvula AB-QM 125	3.000 mmca
ΔP Filtro 4"	702 mmca
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>7.779 mmca</b>

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	70.416	6"	155,4	1,03	7,85	10	78,54	<b>78,54</b>	<b>189,7</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	70.416	6"	155,4	1,03	7,89	10	78,93	<b>78,93</b>	<b>189,7</b>
<b>TOTAL</b>								<b>157,47</b>	<b>379,3</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA BS E3

ΔP Circuito común	157 mmca
ΔP Intercambiador de placas	4.720 mmca
ΔP Contador DN 125 (100 m3/h)	496 mmca
ΔP Antirretorno 6"	450 mmca
ΔP Filtro 6"	198 mmca
ΔP Valvula de equilibrado 6"	281 mmca

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

ΔP=	7,60 mca
Q=	70,50 m <sup>3</sup> /h

**ΔP Total circuito 7.571 mmca**

#### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

**NPSHd:  $(P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L$  en mca**

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la tª)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ 965,500 kg/m<sup>3</sup>

Ve 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,002 m

NPSHr	6,32 mca
según ficha técnica del fabricante	

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba		
aspiración	NPSHd = 28,454	> 6,32 CUMPLE
impulsión	NPSHd = 20,854	> 6,32 CUMPLE

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### SUBESTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CALOR: E4 "POLIDEPORTIVO MUNICIPAL"

#### CÁLCULO HIDRAULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	79.465	5"	130,0	1,66	25,29	1	25,29	<b>25,29</b>	<b>13,3</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	79.465	5"	130,0	1,66	25,39	1	25,39	<b>25,39</b>	<b>13,3</b>
<b>TOTAL</b>								<b>50,68</b>	<b>26,5</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA DE DISTRIBUCIÓN BD

ΔP Circuito común	51 mmca
ΔP Intercambiador de placas	3.060 mmca
ΔP Válvula AB-QM 125	3.000 mmca
ΔP Filtro 5"	617 mmca
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>8.075 mmca</b>

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	105.623	6"	155,4	1,55	17,52	10	175,24	<b>175,24</b>	<b>189,7</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	105.623	6"	155,4	1,55	17,59	10	175,87	<b>175,87</b>	<b>189,7</b>
<b>TOTAL</b>								<b>351,11</b>	<b>379,3</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA BS E4

ΔP Circuito común	351 mmca
ΔP Intercambiador de placas	5.200 mmca
ΔP Contador DN 125 (100 m <sup>3</sup> /h)	1.116 mmca
ΔP Antirretorno 6"	1.012 mmca
ΔP Filtro 6"	446 mmca
ΔP Valvula de equilibrado 6"	632 mmca

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

ΔP=	10,60 mca
Q=	105,70 m <sup>3</sup> /h

**ΔP Total circuito 10.527 mmca**

#### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

**NPSHd:  $(P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L$  en mca**

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la t<sup>a</sup>)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ 965,500 kg/m<sup>3</sup>

Ve 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,004 m

NPSHr	3,19 mca
según ficha técnica del fabricante	

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba		
aspiración	NPSHd = 28,452	> 3,19 CUMPLE
impulsión	NPSHd = 17,852	> 3,19 CUMPLE

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### SUBESTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CALOR: E5 "EDIFICIO DE VIVIENDAS"

#### CÁLCULO HIDRAULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	61.806	5"	130,0	1,29	15,36	1	15,36	<b>15,36</b>	<b>13,3</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	61.806	5"	130,0	1,29	15,44	1	15,44	<b>15,44</b>	<b>13,3</b>
<b>TOTAL</b>								<b>30,80</b>	<b>26,55</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA DE DISTRIBUCIÓN BD

ΔP Circuito común	31 mmca
ΔP Intercambiador de placas	2.860 mmca
ΔP Válvula AB-QM 125	3.000 mmca
ΔP Filtro 5"	373 mmca
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>7.518 mmca</b>

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	82.152	6"	155,4	1,20	10,65	10	106,52	<b>106,52</b>	<b>189,7</b>
<b>RETORNO</b>									
0-1	82.152	6"	155,4	1,20	10,70	10	106,99	<b>106,99</b>	<b>189,7</b>
<b>TOTAL</b>								<b>213,52</b>	<b>379,33</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA BS E5

ΔP Circuito común	214 mmca
ΔP Intercambiador de placas	4.820 mmca
ΔP Contador DN 125 (100 m <sup>3</sup> /h)	675 mmca
ΔP Antirretorno 6"	612 mmca
ΔP Filtro 6"	270 mmca
ΔP Valvula de equilibrado 6"	383 mmca

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

ΔP=	8,40 mca
Q=	82,20 m <sup>3</sup> /h

#### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

**NPSHd:  $(P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L$  en mca**

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la t<sup>a</sup>)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ 965,500 kg/m<sup>3</sup>

Ve 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,003 m

NPSHr	7,67 mca
según ficha técnica del fabricante	

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba		
aspiración	NPSHd = 28,453	> 7,67 CUMPLE
impulsión	NPSHd = 20,053	> 7,67 CUMPLE

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

### SUBESTACIÓN DE INTERCAMBIO DE CALOR: E6 "EDIFICIO USOS MÚLTIPLES"

#### CÁLCULO HIDRAULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	82.997	5"	130,0	1,74	27,57	1	27,57	27,57	13,3
<b>RETORNO</b>									
0-1	82.997	5"	130,0	1,74	27,67	1	27,67	27,67	13,3
<b>TOTAL</b>								<b>55,24</b>	<b>26,5</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA DE DISTRIBUCIÓN BD

ΔP Circuito común	55 mmca
ΔP Intercambiador de placas	3.100 mmca
ΔP Válvula AB-QM 125	3.000 mmca
ΔP Filtro 5"	673 mmca
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>8.196 mmca</b>

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DEL INTERCAMBIADOR

Tramo	Caudal l/h	D. ext "	D. int mm	Veloc. m/s	j mmca/m	Long m	J tramo mmca	Jtotal mmca	Volumen litros
<b>IDA</b>									
0-1	110.318	6"	155,4	1,62	19,10	10	191,02	191,02	189,7
<b>RETORNO</b>									
0-1	110.318	6"	155,4	1,62	19,17	10	191,69	191,69	189,7
<b>TOTAL</b>								<b>382,71</b>	<b>379,3</b>

#### DATOS PARA SELECCIONAR LA BOMBA CIRCULADORA BS E6

ΔP Circuito común	383 mmca
ΔP Intercambiador de placas	5.290 mmca
ΔP Contador DN 125 (100 m <sup>3</sup> /h)	1.217 mmca
ΔP Antirretorno 6"	1.104 mmca
ΔP Filtro 6"	487 mmca
ΔP Valvula de equilibrado 6"	690 mmca
<b>ΔP Total circuito</b>	<b>11.024 mmca</b>

Kv (según catálogos de fabricantes)

Coeficientes de mayoración	
tubería: codos y accesorios	25%
válvulas, filtro, contadores,...	20%

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

ΔP = 11,10 mca  
Q = 110,40 m<sup>3</sup>/h

#### CÁLCULO DE LA ALTURA NETA POSITIVA EN LA ASPIRACION (NPSH)

**NPSHd:  $(P_e - P_v) / (\rho g) + V_e^2 / (2g) + \Delta z - \Delta H_L$  en mca**

Pe: Presión a la entrada de la bomba (mca)

Pv: Presión de saturación en mca (función de la t<sup>a</sup>)

ρ: densidad del agua a la temperatura de trabajo

V<sub>e</sub>: Velocidad a la entrada de la bomba

Δz: Diferencia de cota entre el vaso y la bomba

ΔH<sub>L</sub>: Pérdida de carga entre el vaso y la bomba

Temp.= 90 °C

Pe= 35,455 mca

Pv= 7,149 mca

ρ 965,500 kg/m<sup>3</sup>

Ve 0,150 m/s

Δz= 0,000 m

ΔH<sub>L</sub>= 0,005 m

NPSHr	3,29 mca
según ficha técnica del fabricante	

colocación del vaso de expansión respecto a la bomba		
aspiración	NPSHd = 28,451	> 3,29 CUMPLE
impulsión	NPSHd = 17,351	> 3,29 CUMPLE

## INSTALACIÓN HIDRÁULICA CÁLCULO DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN

### VASOS DE EXPANSIÓN CERRADOS CON DIAFRAGMA DE LAS CALDERAS. UNE-100155

Presión de la válvula de seguridad (bar)		4,00 rel	
Presión mínima en el vaso (bar)		3,50 abs	
Presión máxima funcionamiento (bar)	4,60		
	4,65	4,60 abs	<b>VOLUMEN TOTAL DEL VASO DE EXPANSIÓN</b> 1.490 litros
Temperatura máxima de funcionamiento del agua (°C)		90,00	
Coefficiente de expansión o de dilatación del fluido $C_e$		0,033	
Coefficiente de presión $C_p$		4,18	
	Caldera	9.900 litros	<b>Tubería de expansión</b> P. Térmica (kW) 3480 Diámetro (mm)= 103
	Circuitos	0,00	
Volumen de agua de la instalación (litros) (coef. Seguridad 10%)		10.890 litros	<b>Presión mínima (bar)</b> 2,50 rel

### SISTEMA DE EXPANSIÓN POR TRANSFERENCIA DE MASA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN. UNE-100155

Presión de la válvula de seguridad (bar)		4,00 rel	
Presión mínima en el vaso (bar)		3,50 abs	
Presión máxima funcionamiento(bar)	4,60		
	4,65	4,60 abs	<b>VOLUMEN DE EXPANSIÓN</b> 7.801 litros
Temperatura máxima de funcionamiento (°C)		90,00	
Coefficiente de expansión o de dilatación del fluido $C_e$		0,033	
Coefficiente de presión $C_p$		4,18	
	Depósitos	80.000 litros	<b>Tubería de expansión</b> P. Térmica (kW) 6960 Diámetro (mm)= 140
	Red de distribución	136.706 litros	
Volumen de agua de la instalación (litros) (coef. Seguridad 10%)		238.376 litros	<b>Presión mínima (bar)</b> 2,50 rel

## 1.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN.
- CÁLCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA.
- CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN.
- DIMENSIONAMIENTO DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

# CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POT	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO TUBO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>ca</sub>	e <sub>ca</sub>	e <sub>ca</sub>	Icc
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL																
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm															
<b>Líneas de alimentación a Cuadro de Sala de máquinas</b>																								
<b>Cuadro General</b>	1	<b>Línea de alimentación al Cuadro de la sala de calderas</b>	W	1	1	293,13 kW	RST	239,10	239,10	EnBtuPVC4x(1x240) RZ1-K (AS)	200	400	0,90	102	383,46	383,46	240	440	1,5	5,42	1,36	1,36	1,36	12,03

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	383 A
Fase S	383 A
Fase T	383 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO TUBO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>ca</sub>	e <sub>ca</sub>	Icc	
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL																
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm															v
<b>Cuadro General</b>				<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>293,13</b>		<b>293,13</b>	<b>239,10</b>														<b>1,36</b>	<b>12,03</b>
<b>F1</b>	1	<b>Alimentación Cuadro de Control</b>	600 W	1,00	1	0,60 kW	RST	0,60	0,60	AeCaSu1x(5x6) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	8	0,96	0,96	6	31	1	0,04	0,01	1,36	1,37	2,91
<b>F2 Cuadro caldera 1</b>	1	<b>Alimentación Cuadro Caldera 1</b>		1,00	1	61,59 kW	RST	61,59	49,27	AeCaSu4x(1x35)+1x16 RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	2	98,77	79,02	35	102	1	0,20	0,05	1,36	1,40	10,60
<b>F3 Cuadro caldera 2</b>	1	<b>Alimentación Cuadro Caldera 2</b>		1,00	1	61,59 kW	RST	61,59	49,27	AeCaSu4x(1x35)+1x16 RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	3	98,77	79,02	35	102	1	0,29	0,07	1,36	1,43	10,01
<b>F4 Cuadro Suelo móvil</b>	1	<b>Alimentación Cuadro Suelo móvil</b>		1,00	1	29,88 kW	RST	29,88	23,90	AeCaSu1x(5x16) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	4	47,91	38,33	16	66	1	0,39	0,10	1,36	1,45	7,57
<b>F5 Cuadro Bombas de distribución</b>	1	<b>Alimentación Cuadro Bombas de distribución</b>		1,00	1	75,00 kW	RST	75,00	60,00	AeCaSu4x(1x70)+1x35 RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	43	120,28	96,23	70	163	1	2,40	0,60	1,36	1,96	4,92
<b>F6 Cuadro "Alimentación silo"</b>	1	<b>Alimentación Cuadro de alimentación del silo</b>		1,00	1	43,09 kW	RST	43,09	34,97	AeBtuPVCsu4x(1x25)+1x16 RZ1-K (AS)	40	400	0,90	27	69,11	56,09	25	106	1	2,38	0,59	1,36	1,95	3,40
<b>F7</b>	1	<b>Alimentación Sistemas de expansión</b>	1.200 W	1,25	1	1,50 kW	S	1,50	1,20	AeCaSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	230	0,80	49	8,15	6,52	2,5	21	5	4,98	2,17	1,36	3,52	0,26
<b>F8</b>	1	<b>Alimentación contadores térmicos</b>	140 W	1,00	1	0,14 kW	R	0,14	0,14	AeCaSu1x(3x1,5) RZ1-K (AS)	400x100	230	0,90	24	0,68	0,68	1,5	15	5	0,37	0,16	1,36	1,52	0,31
<b>F9</b>	1	<b>Alimentación compresor filtros de mangas</b>	3.000 W	1,00	1	3,00 kW	RST	3,00	3,00	AeCaSu1x(5x6) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	32	4,81	4,81	6	31	5	0,76	0,19	1,36	1,55	0,89
<b>F10</b>		<b>Puesto de trabajo OFICINA</b>		1,00	1	2,07 kW	T	2,07	2,07	AeBtuPVCsu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	18	10,00	10,00	2,5	21	3	2,56	1,11	1,36	2,47	0,67
	1	Puesto de trabajo	3.450 W	0,60	1	2,07 kW																		
<b>F11</b>		<b>Alimentación tomas de corriente entreplanta</b>		1,00	1	2,48 kW	T	2,48	2,48	AeBtuPVCsu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	22	12,00	12,00	2,5	21	3	3,82	1,66	1,36	3,02	0,55
	6	Toma de corriente	3.450 W	0,60	0,2	2,48 kW																		
<b>F12</b>		<b>Alimentación cuadros auxiliares NAVE</b>		1,00	1	3,60 kW	RST	3,60	3,60	AeCaSu1x(5x10) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,90	50	5,77	5,77	10	44	3	0,86	0,21	1,36	1,57	0,94
	3	Cuadro auxiliar	4.000 W	1,00	0,3	3,60 kW																		
<b>A1</b>		<b>Alumbrado Entreplanta</b>		1,00	1	0,97 kW	T	0,97	0,97	AeBtuPVCsu1x(3x1,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	20	4,68	4,68	1,5	15	3	2,17	0,94	1,36	2,30	0,37
	3	Luminaria TCW216 2xTL-D 58W	116 W	1,80	1	0,63 kW																		
	2	Philips EFix TBS260 3xTL5-24w/840 M6	72 W	1,80	1	0,26 kW																		
	1	Philips ProSet LED RS110B - Led6-25/840	6 W	1,00	1	0,01 kW																		
	1	Philips CoreLine DN125 D234 1xLED 20S/840 REG.	20 W	1,00	1	0,02 kW																		
	2	Emergencia estancia N5HYDRA	8 W	1,80	1	0,03 kW																		
	1	Emergencia empotrar N5HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																		
	1	Emergencia empotrar N2HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																		
<b>A2</b>		<b>Alumbrado sala hidráulica</b>		1,00	1	0,89 kW	R	0,89	0,89	AeBtuaceroSu1x(3x1,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	23	4,31	4,31	1,5	15	3	2,29	1,00	1,36	2,35	0,32
	4	Luminaria antideflagrante 2x58W	116 W	1,80	1	0,84 kW																		
	4	Emergencia antideflagrante 3N4	8 W	1,80	1	0,06 kW																		
<b>A3</b>		<b>1/4 Alumbrado sala de calderas</b>		1,00	1	1,71 kW	S	1,71	1,71	AeCaSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	230	0,90	28	8,28	8,28	2,5	21	3	3,26	1,42	1,36	2,77	0,44
	8	Luminaria TCW216 2xTL-D 58W	116 W	1,80	1	1,67 kW																		
	2	Emergencia N11HYDRA	8 W	1,80	1	0,03 kW																		
	1	Emergencia N2HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																		
<b>A4</b>		<b>2/4 Alumbrado sala de calderas</b>		1,00	1	1,95 kW	S	1,95	1,95	AeCaSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	230	0,90	36	9,43	9,43	2,5	21	3	4,81	2,09	1,36	3,45	0,34
	9	Luminaria TCW216 2xTL-D 58W	116 W	1,80	1	1,88 kW																		
	1	Emergencia N11HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																		
	4	Emergencia N2HYDRA	8 W	1,80	1	0,06 kW																		
<b>A5</b>		<b>3/4 Alumbrado sala de calderas</b>		1,00	1	1,30 kW	R	1,30	1,30	AeCaSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	230	0,90	37	6,26	6,26	2,5	21	3	3,22	1,40	1,36	2,75	0,34
	6	Luminaria TCW216 2xTL-D 58W	116 W	1,80	1	1,25 kW																		
	1	Emergencia N11HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																		
	2	Emergencia N2HYDRA	8 W	1,80	1	0,03 kW																		
<b>A6</b>		<b>4/4 Alumbrado sala de calderas</b>		1,00	1	1,27 kW	R	1,27	1,27	AeCaSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	230	0,90	44	6,12	6,12	2,5	21	3	3,74	1,62	1,36	2,98	0,28
	6	Luminaria TCW216 2xTL-D 58W	116 W	1,80	1	1,25 kW																		
	1	Emergencia N2HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																		
<b>A7</b>		<b>Alumbrado exterior</b>		1,00	1	0,50 kW	T	0,50	0,50	AeBtuPVCsu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	33	2,43	2,43	2,5	21	3	1,10	0,48	1,36	1,83	0,38
	4	Hublot estanco 1x70W	70 W	1,80	1	0,50 kW																		
<b>1-BATERÍA</b>		<b>Alimentación de Batería de condensadores</b>	136 KVA	1,00	1	135,57 kW	RST	135,57	135,57	AeCaSu4x(1x95)+1x50 RZ1-K (AS)	400x100	400	1,00	4	195,68	195,68	95	225	5	0,31	0,08	1,36	1,43	10,94
		Batería de condensadores																						

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	378 A
Fase S	384 A
Fase T	389 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POT	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>cr%</sub>	e <sub>ac%</sub>	e <sub>cr%</sub>	Icc	
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL	TUBO																
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm		v														m
<b>F2 Cuadro caldera 1</b>				<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>61,59</b>		<b>61,59</b>	<b>49,27</b>															<b>1,40</b>	<b>10,60</b>
2F1	1	VENTILADOR DE AIRE PRIMARIO CALDERA 1	3.000 W	1,25	1	3,75 kW	RST	3,75	3,00	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	20	6,77	5,41	2,5	19	5	1,46	0,36	1,40	1,77	0,60	
2F2	1	VENTILADOR DE AIRE SECUNDARIO Y TERCARIO CALDERA 1	2.200 W	1,25	1	2,75 kW	RST	2,75	2,20	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	20	4,96	3,97	2,5	19	5	1,06	0,26	1,40	1,67	0,60	
2F3	1	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A CALDERA 1: MOTOR REDUCTOR	3.000 W	1,25	1	3,75 kW	RST	3,75	3,00	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	19	6,77	5,41	2,5	19	5	1,38	0,35	1,40	1,75	0,63	
2F4	1	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A CALDERA 1: VÁLVULA ROTATIVA	1.500 W	1,25	1	1,88 kW	RST	1,88	1,50	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	19	3,38	2,71	2,5	19	5	0,68	0,17	1,40	1,57	0,63	
2F5	1	MULTICICLÓN 1: VÁLVULA ROTATIVA	1.100 W	1,25	1	1,38 kW	RST	1,38	1,10	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	25	2,48	1,98	2,5	19	5	0,65	0,16	1,40	1,57	0,49	
2F6	1	FILTRO DE MANGAS 1: MOTOR REDUCTOR DEL SINFIN DE ALIMENTACIÓN	1.100 W	1,25	1	1,38 kW	RST	1,38	1,10	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	28	2,48	1,98	2,5	19	5	0,73	0,18	1,40	1,59	0,44	
2F7	1	FILTRO DE MANGAS 1: VÁLVULA ROTATIVA	370 W	1,25	1	0,46 kW	RST	0,46	0,37	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	28	0,83	0,67	2,5	19	5	0,25	0,06	1,40	1,47	0,44	
2F8	1	VENTILADOR DE TIRO FORZADO DE LA CALDERA 1	22.000 W	1,25	1	27,50 kW	RST	27,50	22,00	AeCaSu1x(5x16) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	38	49,62	39,69	16	58	5	3,51	0,88	1,40	2,28	1,79	
2F9	1	BOMBA DE PRIMARIO CALDERA 1	15.000 W	1,25	1	18,75 kW	RST	18,75	15,00	AeCaSu1x(5x10) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	36	33,83	27,06	10	44	5	3,55	0,89	1,40	2,29	1,25	

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	89 A
Fase S	89 A
Fase T	89 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POT	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>cr%</sub>	e <sub>ac%</sub>	e <sub>cr%</sub>	Icc	
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL	TUBO																
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm		v														m
<b>F3 Cuadro caldera 2</b>				<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>61,59</b>		<b>61,59</b>	<b>49,27</b>															<b>1,43</b>	<b>10,01</b>
3F1	1	VENTILADOR DE AIRE PRIMARIO CALDERA 2	3.000 W	1,25	1	3,75 kW	RST	3,75	3,00	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	25	6,77	5,41	2,5	19	5	1,82	0,46	1,43	1,88	0,49	
3F2	1	VENTILADOR DE AIRE SECUNDARIO Y TERCARIO CALDERA 2	2.200 W	1,25	1	2,75 kW	RST	2,75	2,20	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	25	4,96	3,97	2,5	19	5	1,32	0,33	1,43	1,76	0,49	
3F3	1	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A CALDERA 2: MOTOR REDUCTOR	3.000 W	1,25	1	3,75 kW	RST	3,75	3,00	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	24	6,77	5,41	2,5	19	5	1,75	0,44	1,43	1,87	0,51	
3F4	1	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN A CALDERA 2: VÁLVULA ROTATIVA	1.500 W	1,25	1	1,88 kW	RST	1,88	1,50	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	24	3,38	2,71	2,5	19	5	0,86	0,21	1,43	1,64	0,51	
3F5	1	MULTICICLÓN 2: VÁLVULA ROTATIVA	1.100 W	1,25	1	1,38 kW	RST	1,38	1,10	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	36	2,48	1,98	2,5	19	5	0,94	0,24	1,43	1,66	0,34	
3F6	1	FILTRO DE MANGAS 2: MOTOR REDUCTOR DEL SINFIN DE ALIMENTACIÓN	1.100 W	1,25	1	1,38 kW	RST	1,38	1,10	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	30	2,48	1,98	2,5	19	5	0,79	0,20	1,43	1,63	0,41	
3F7	1	FILTRO DE MANGAS 2: VÁLVULA ROTATIVA	370 W	1,25	1	0,46 kW	RST	0,46	0,37	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	30	0,83	0,67	2,5	19	5	0,26	0,07	1,43	1,50	0,41	
3F8	1	VENTILADOR DE TIRO FORZADO DE LA CALDERA 2	22.000 W	1,25	1	27,50 kW	RST	27,50	22,00	AeCaSu1x(5x16) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	49	49,62	39,69	16	58	5	4,52	1,13	1,43	2,56	1,43	
3F9	1	BOMBA DE PRIMARIO CALDERA 2	15.000 W	1,25	1	18,75 kW	RST	18,75	15,00	AeCaSu1x(5x10) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	35	33,83	27,06	10	44	5	3,46	0,86	1,43	2,29	1,27	

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	89 A
Fase S	89 A
Fase T	89 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POT	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>cr%</sub>	e <sub>ac%</sub>	e <sub>cr%</sub>	Icc	
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL	TUBO																
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm		v														m
<b>F4 Cuadro Suelo móvil</b>				<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>29,88</b>		<b>29,88</b>	<b>23,90</b>															<b>1,45</b>	<b>7,57</b>
4F1	1	SUELO MÓVIL: MOTOR BOMBA HIDRAÚLICA 1	7.500 W	1,25	1	9,38 kW	RST	9,38	7,50	AeBtuaceroSu1x(5x6) RZ1-K (AS)	25	400	0,80	12	16,91	13,53	6	31	5	0,94	0,23	1,45	1,69	1,91	
4F2	1	SUELO MÓVIL: MOTOR BOMBA HIDRAÚLICA 2	7.500 W	1,25	1	9,38 kW	RST	9,38	7,50	AeBtuaceroSu1x(5x6) RZ1-K (AS)	25	400	0,80	21	16,91	13,53	6	31	5	1,64	0,41	1,45	1,86	1,22	
4F3	1	MOTOR SINFIN SUELO MÓVIL 1	2.200 W	1,25	1	2,75 kW	RST	2,75	2,20	AeBtuaceroSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	20	400	0,80	11	4,96	3,97	2,5	19	5	0,58	0,15	1,45	1,60	1,01	
4F4	1	MOTOR SINFIN SUELO MÓVIL 2	2.200 W	1,25	1	2,75 kW	RST	2,75	2,20	AeBtuaceroSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	20	400	0,80	13	4,96	3,97	2,5	19	5	0,69	0,17	1,45	1,63	0,87	
4F5	1	ALIMENTACIÓN SILO DOSIFICADOR: SINFIN 1	1.500 W	1,25	1	1,88 kW	RST	1,88	1,50	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	29	3,38	2,71	2,5	19	5	1,04	0,26	1,45	1,71	0,42	
4F6	1	ALIMENTACIÓN SILO DOSIFICADOR: SINFIN 2	1.500 W	1,25	1	1,88 kW	RST	1,88	1,50	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	29	3,38	2,71	2,5	19	5	1,04	0,26	1,45	1,71	0,42	
4F7	1	SINFIN DE ALIMENTACIÓN CALDERA 1	750 W	1,25	1	0,94 kW	RST	0,94	0,75	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	29	1,69	1,35	2,5	19	5	0,52	0,13	1,45	1,58	0,42	
4F8	1	SINFIN DE ALIMENTACIÓN CALDERA 2	750 W	1,25	1	0,94 kW	RST	0,94	0,75	AeCaSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	29	1,69	1,35	2,5	19	5	0,52	0,13	1,45	1,58	0,42	

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	43 A
Fase S	43 A
Fase T	43 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POT	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>c%</sub>	e <sub>ac%</sub>	e <sub>cc%</sub>	Icc			
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL	TUBO																		
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm		v	m	A	A	mm <sup>2</sup>	A	v										kA
<b>F5 Cuadro Bombas de distribución</b>				<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>75,00</b>		<b>75,00</b>	<b>60,00</b>															<b>1,96</b>	<b>4,92</b>		
5F1	1	BOMBA DE DISTRIBUCIÓN BD1 Wilo-NL 80/200-30-2-12-50Hz	30.000 W	1,25	1	37,50 kW	RST	37,50	30,00	AeCaSu1x(4x25 +1x16) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	5	67,66	54,13	25	99	5	0,39	0,10	1,96	2,05	4,12			
5F2	1	BOMBA DE DISTRIBUCIÓN BD2 Wilo-NL 80/200-30-2-12-50Hz	30.000 W	1,25	1	37,50 kW	RST	37,50	30,00	AeCaSu1x(4x25 +1x16) RZ1-K (AS)	400x100	400	0,80	6	67,66	54,13	25	99	5	0,46	0,12	1,96	2,07	4,00			

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	108 A
Fase S	108 A
Fase T	108 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

CIRCUITO	UDS.	DESCRIPCIÓN	POT	FACTOR	FACTOR	POT (KW)	FASE	POT (KW)	POT (KW)	CANALIZACION	DIÁMETRO	V	COS	L	Imáx	Inom	S	I <sub>adm</sub>	e%	e <sub>c</sub>	e <sub>c%</sub>	e <sub>ac%</sub>	e <sub>cc%</sub>	Icc			
			NOMINAL	UTILIZAC.	SIMULT.	TOTAL	Demandada	NOMINAL	TUBO																		
			(W)	Fu	Fs	CIRCUITO	Circuito	Instalación	mm		v	m	A	A	mm <sup>2</sup>	A	v										kA
<b>F6 Cuadro "Alimentación silo"</b>				<b>1,00</b>	<b>1</b>	<b>43,09</b>		<b>43,09</b>	<b>34,97</b>															<b>1,95</b>	<b>3,40</b>		
6F1	1	VENTILADOR CENTRÍFUGO MIA-450/T	22.000 W	1,25	1	27,50 kW	RST	27,50	22,00	AeBtuPVCSu1x(5x16) RZ1-K (AS)	32	400	0,80	15	49,62	39,69	16	58	5	1,38	0,35	1,95	2,30	2,09			
6F2	1	Válvula rotativa	4.000 W	1,25	1	5,00 kW	RST	5,00	4,00	AeBtuPVCSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	20	400	0,80	13	9,02	7,22	2,5	19	5	1,29	0,32	1,95	2,27	0,76			
6F3	1	Válvulas de distribución	1.000 W	1,25	1	1,25 kW	R	1,25	1,00	AeBtuPVCSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,80	13	6,79	5,43	2,5	21	5	1,09	0,48	1,95	2,43	0,76			
6F4	1	Tornillo sinfín	4.000 W	1,25	1	5,00 kW	RST	5,00	4,00	AeBtuPVCSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	20	400	0,80	15	9,02	7,22	2,5	19	5	1,48	0,37	1,95	2,32	0,68			
6F5	1	Bomba de achique 1	736 W	1,25	1	0,92 kW	RST	0,92	0,74	AeBtuPVCSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	20	400	0,80	11	1,66	1,33	2,5	19	5	0,19	0,05	1,95	2,00	0,87			
6F6	1	Bomba de achique 2	736 W	1,25	1	0,92 kW	RST	0,92	0,74	AeBtuPVCSu1x(5x2,5) RZ1-K (AS)	20	400	0,80	11	1,66	1,33	2,5	19	5	0,19	0,05	1,95	2,00	0,87			
6F7		Alimentación toma de corriente		1,00	1	2,07 kW	S	2,07	2,07	AeBtuPVCSu1x(3x2,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	14	10,00	10,00	2,5	21	3	1,99	0,87	1,95	2,82	0,72			
	1	Toma de corriente	3.450 W	0,60	1	2,07 kW																					
6A1		Alumbrado		1,00	1	0,43 kW	S	0,43	0,43	AeBtuPVCSu1x(3x1,5) RZ1-K (AS)	16	230	0,90	10	2,09	2,09	1,5	15	3	0,48	0,21	1,95	2,16	0,63			
	2	Luminaria TCW216 2xTL-D 58W	116 W	1,80	1	0,42 kW																					
	1	Emergencia N3HYDRA	8 W	1,80	1	0,01 kW																					

CONSUMO POR FASE (monofásico)	
Fase R	62 A
Fase S	69 A
Fase T	57 A

AeBtu	Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
EnBTu	Conductores aislados en el interior de tubos enterrados
AeBtuSu	Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial
AeCaSu	Conductores aislados en el interior de canales protectoras y/o bandejas en montaje superficial
AeCaPr	Canalizaciones eléctricas prefabricadas

# CÁLCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA

# Información adicional

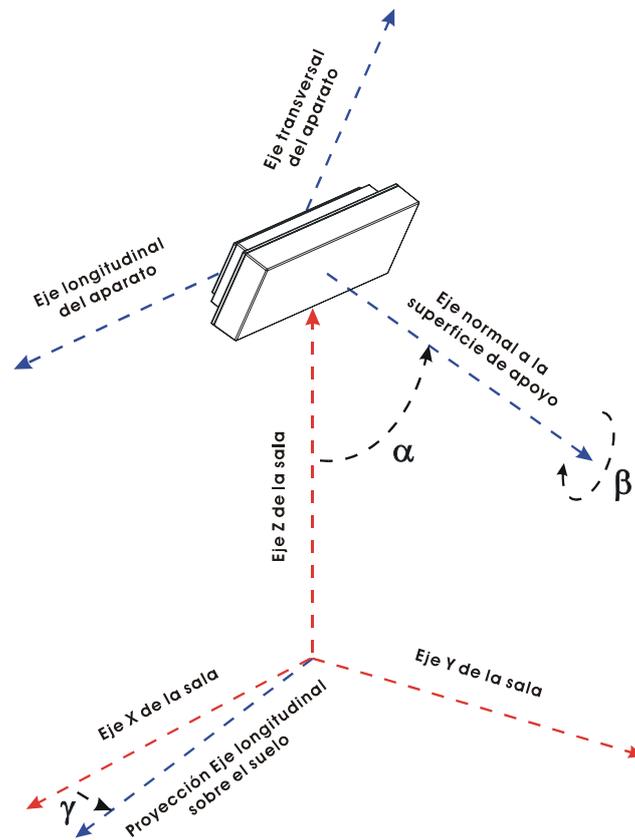
- Aclaración sobre los datos calculados
- Definición de ejes y ángulos

## Aclaración sobre los datos calculados

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

## Definición de ejes y ángulos



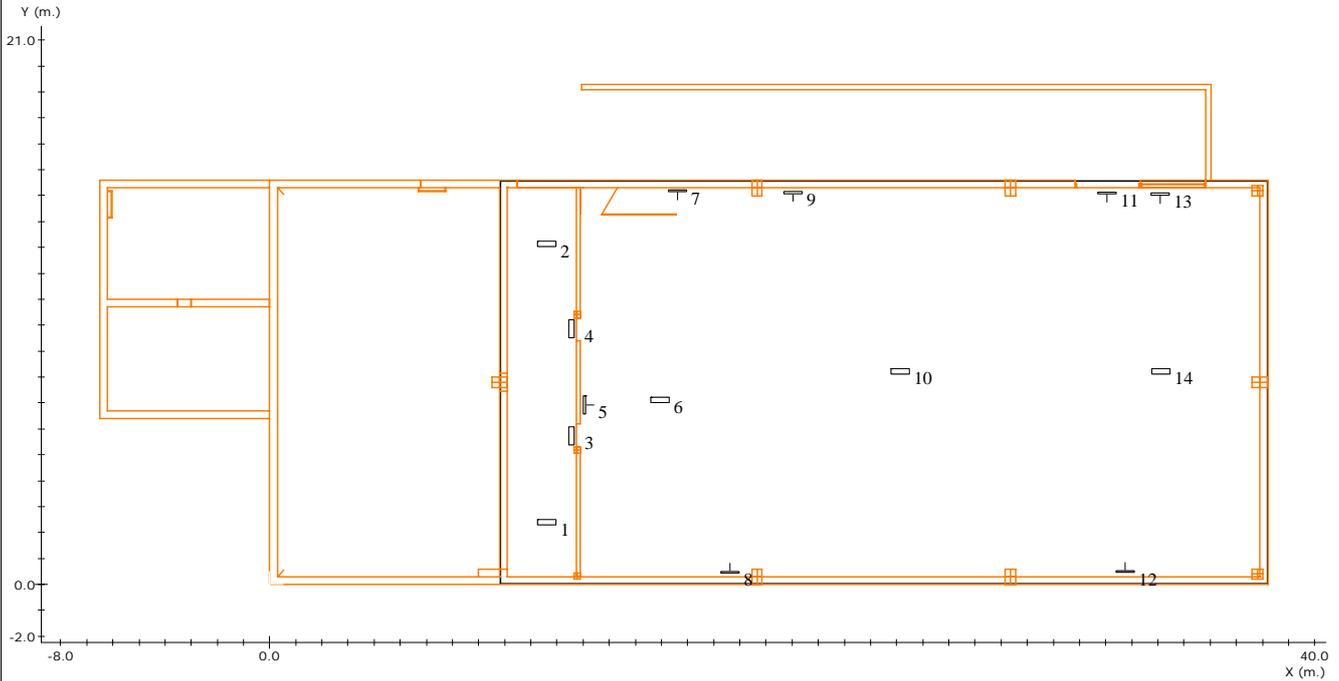
- $\gamma$  : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- $\alpha$  : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- $\beta$  : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

## **Listado de Planos del proyecto**

1 - NIVEL -2.40

2 - NIVEL 0.00

## Plano de situación de Productos



## Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
1	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	10.62	2.41	2.35	0	0	0	--
2	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	10.62	13.14	2.35	0	0	0	--
3	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	11.55	5.74	2.35	90	0	0	--
4	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	11.55	9.86	2.35	90	0	0	--
5	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	12.05	6.91	2.70	-90	90	0	--
6	NOVA N11 + KES NOVA	Daisalux	14.94	7.12	7.15	0	0	0	--
7	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	15.62	15.18	2.70	180	90	0	--
8	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	17.61	0.47	2.70	0	90	0	--
9	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	20.03	15.12	2.70	180	90	0	--
10	NOVA N11 + KES NOVA	Daisalux	24.12	8.23	7.15	0	0	0	--
11	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	32.04	15.10	2.70	180	90	0	--

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

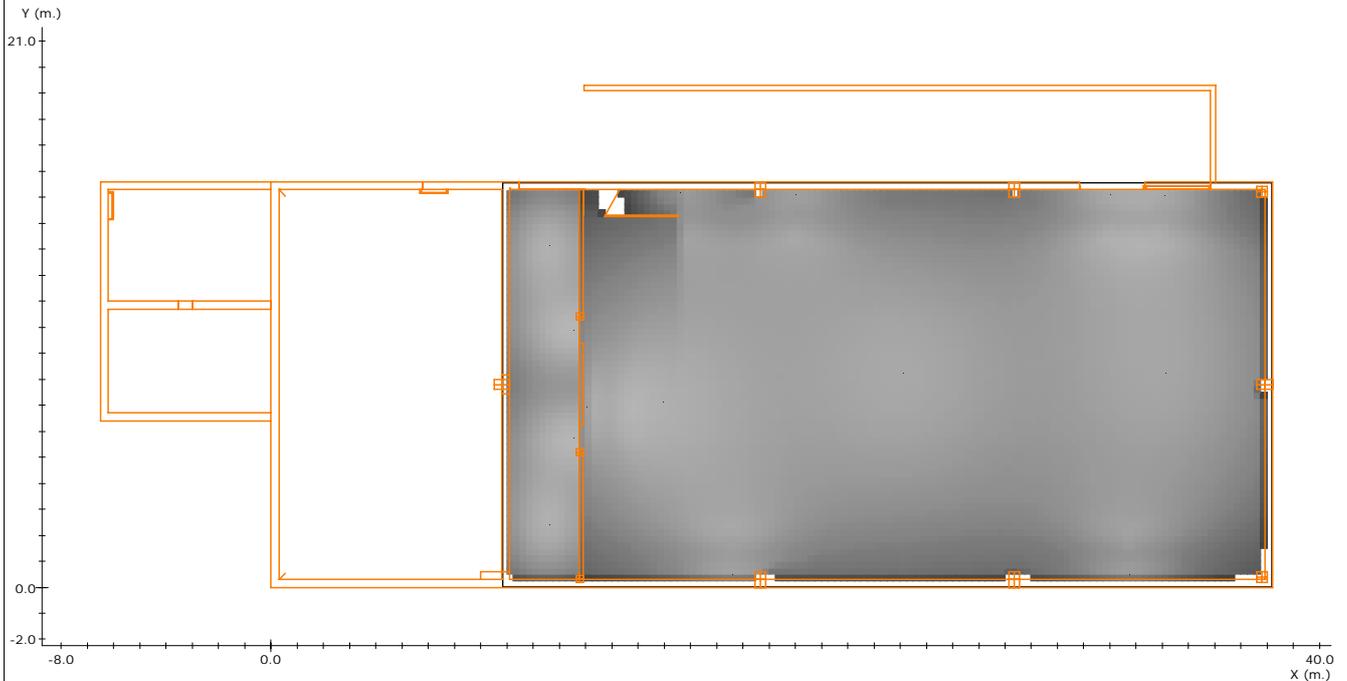
Nota 2: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

<u>Nº</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
12	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	32.75	0.49	2.70	0	90	0	--
13	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	34.08	15.05	2.70	180	90	0	--
14	NOVA N11 + KES NOVA	Daisalux	34.13	8.23	7.15	0	0	0	--

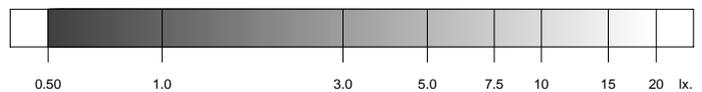
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Legenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Objetivos

Resultados

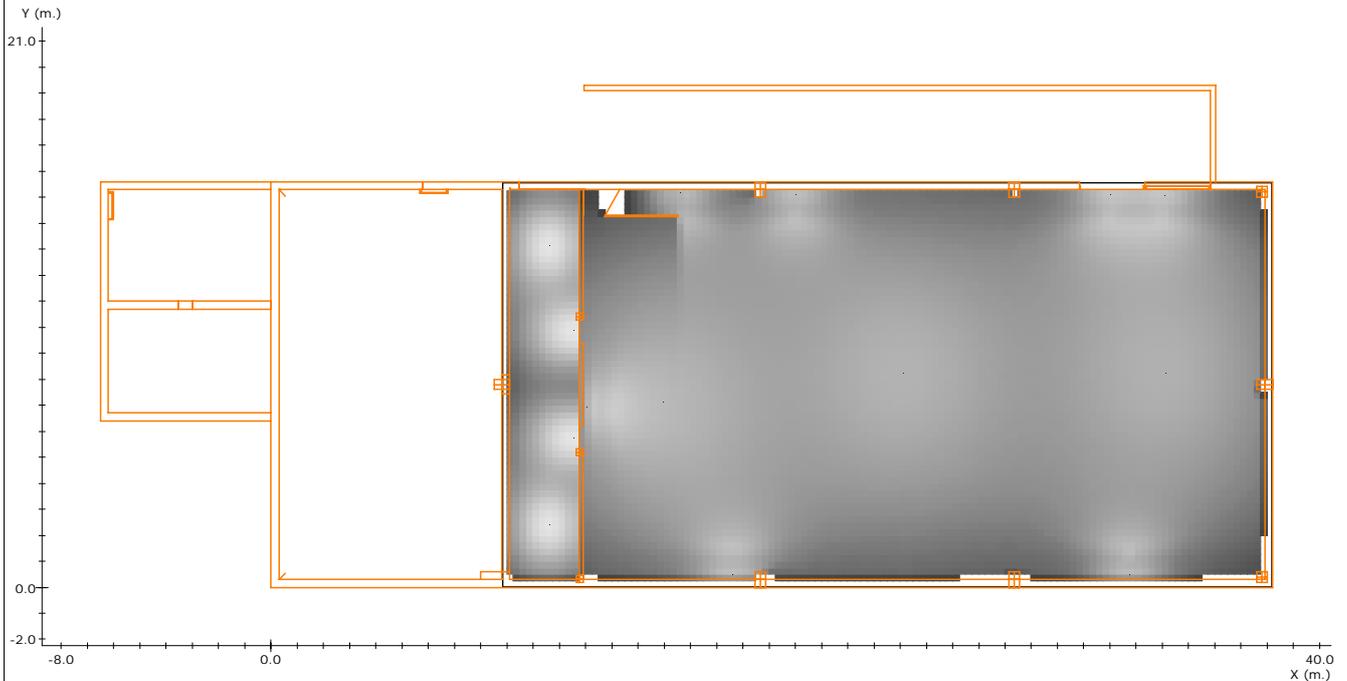
Uniformidad:	40.0	9.7 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	96.6 % de 435.6 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	6.64 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	2.71 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

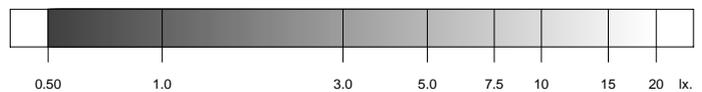
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



### Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

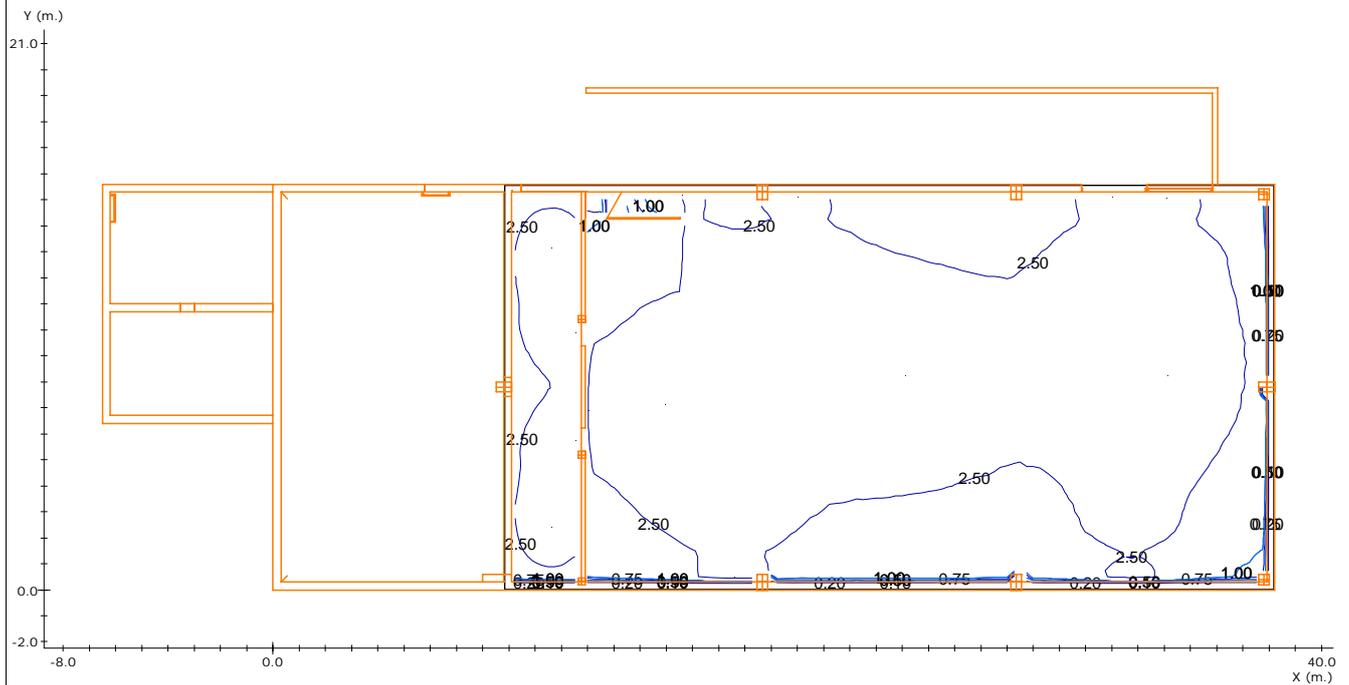
<u>Objetivos</u>		<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	24.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	96.4 % de 435.6 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	6.64 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	3.10 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



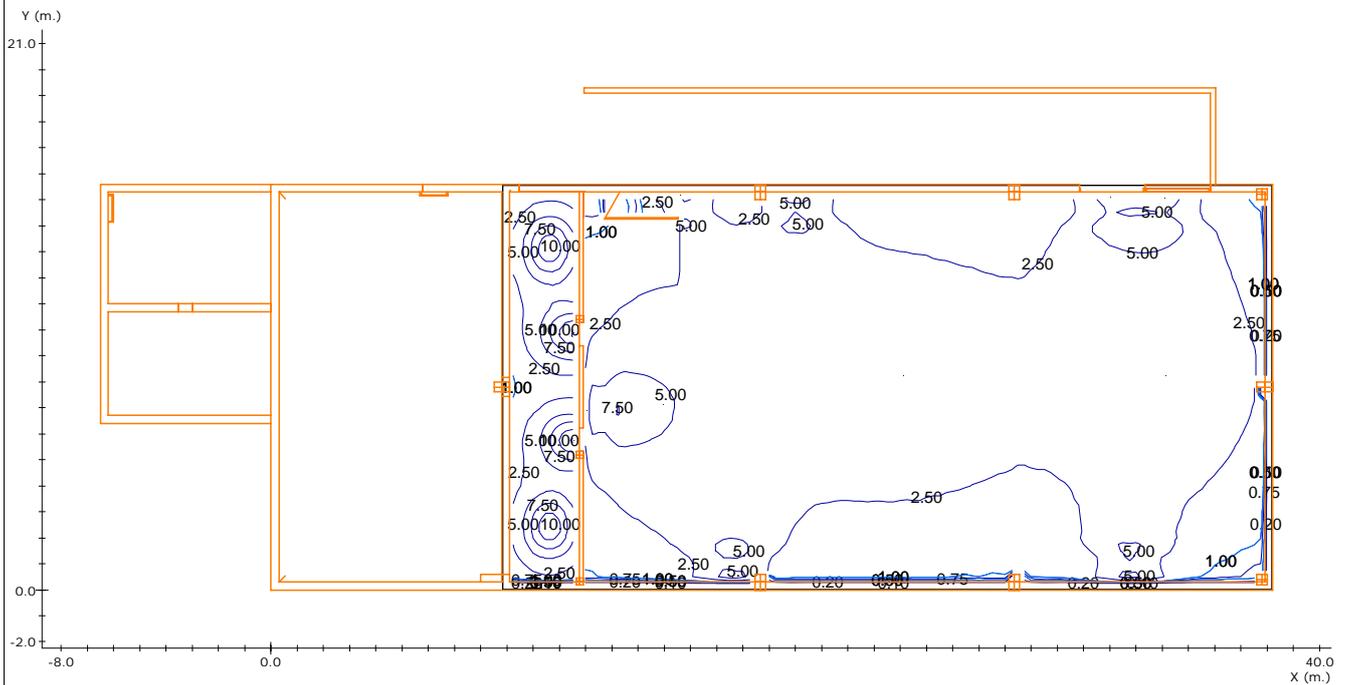
Factor de Mantenimiento: 1.000  
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## **RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.**

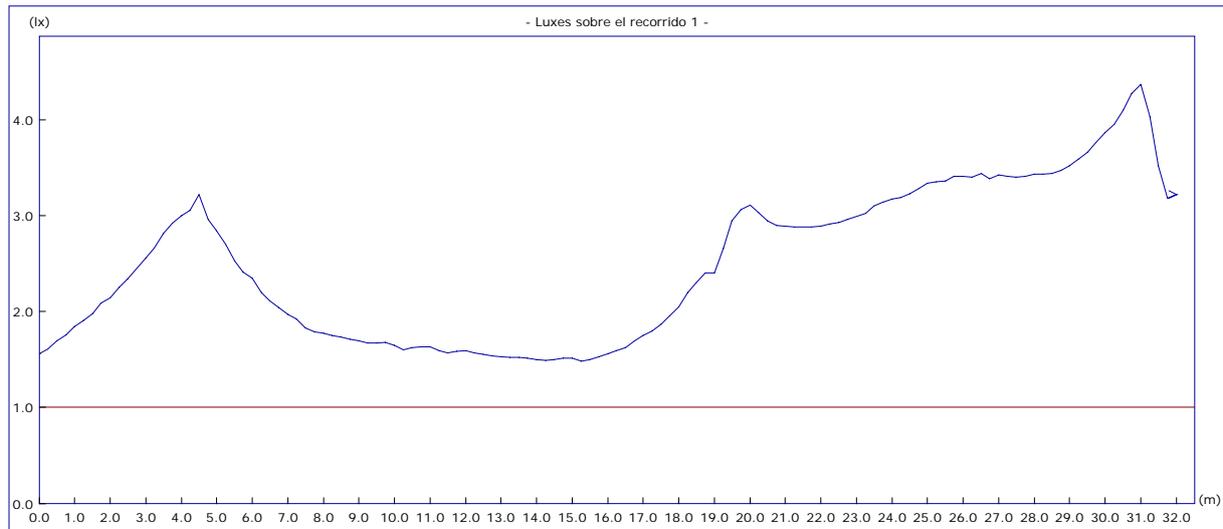
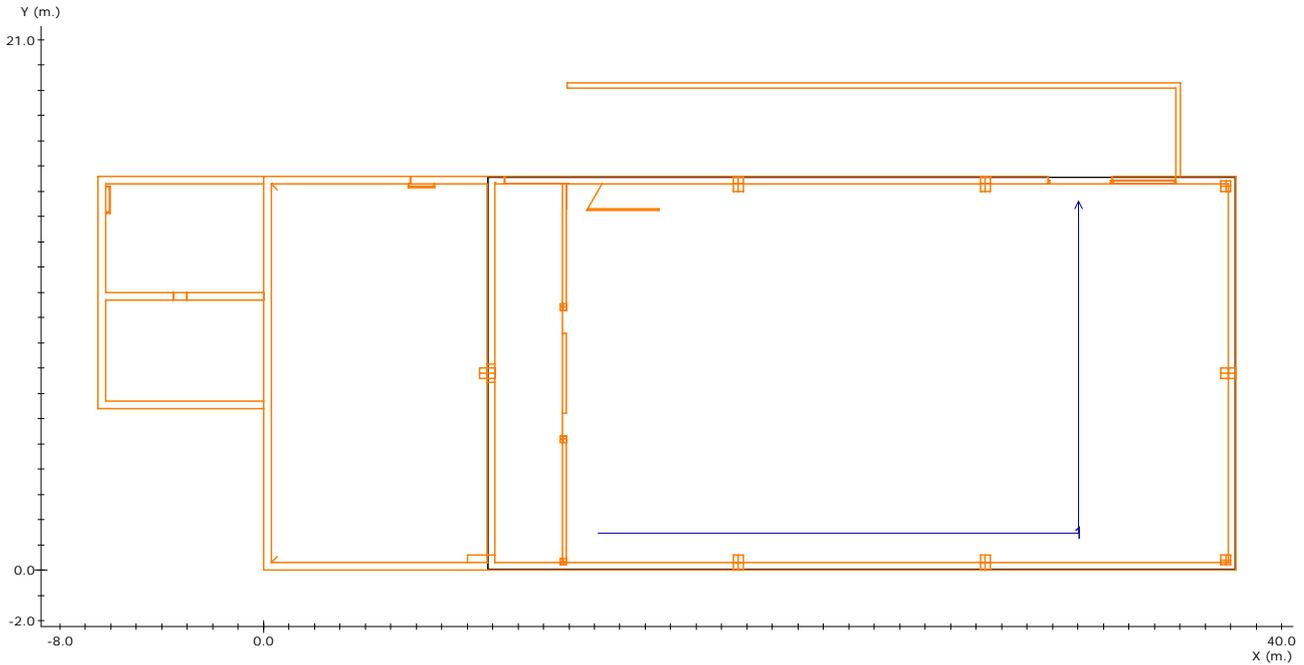
<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	96.4 % de 435.6 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	24.5 mx/mn
Lúmenes / m <sup>2</sup> : ----	6.6 lm/m <sup>2</sup>

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

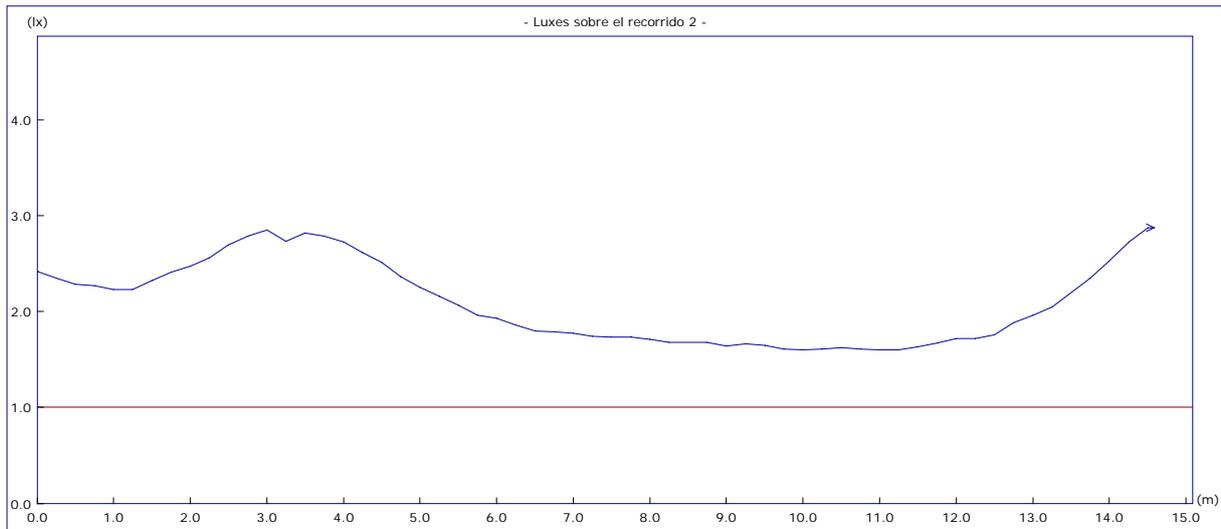
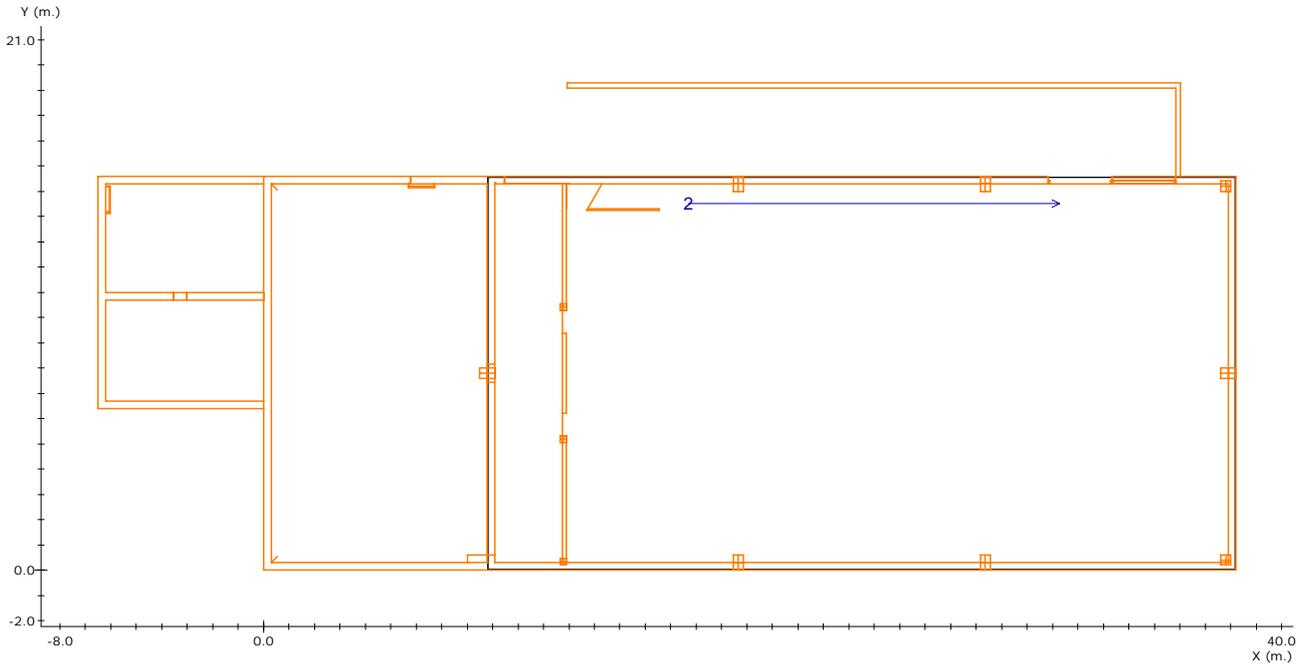
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.48 lx.
lx. máximos:	---	4.37 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

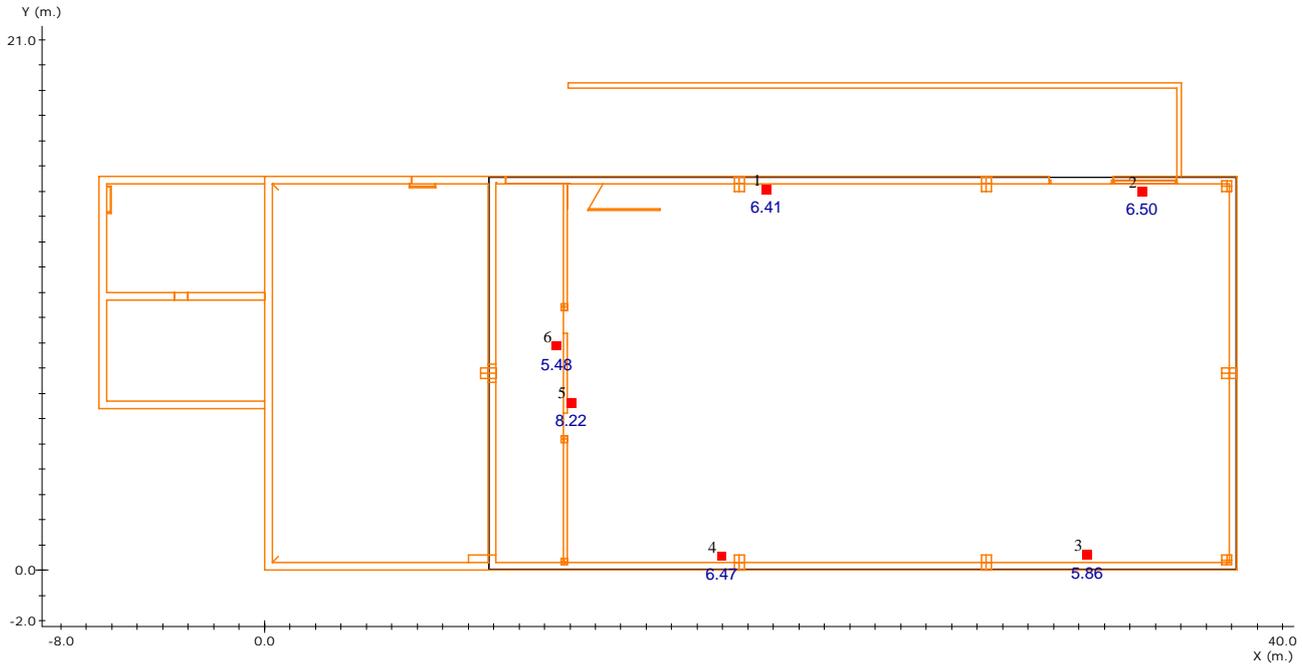
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.60 lx.
lx. máximos:	---	2.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



## Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	19.71	15.08	1.20	6.41	5.00
2	34.46	15.00	1.20	6.50	5.00
3	32.33	0.59	1.20	5.86	5.00
4	17.95	0.53	1.20	6.47	5.00
5	12.05	6.62	1.20	8.22	5.00
6	11.49	8.87	1.20	5.48	5.00

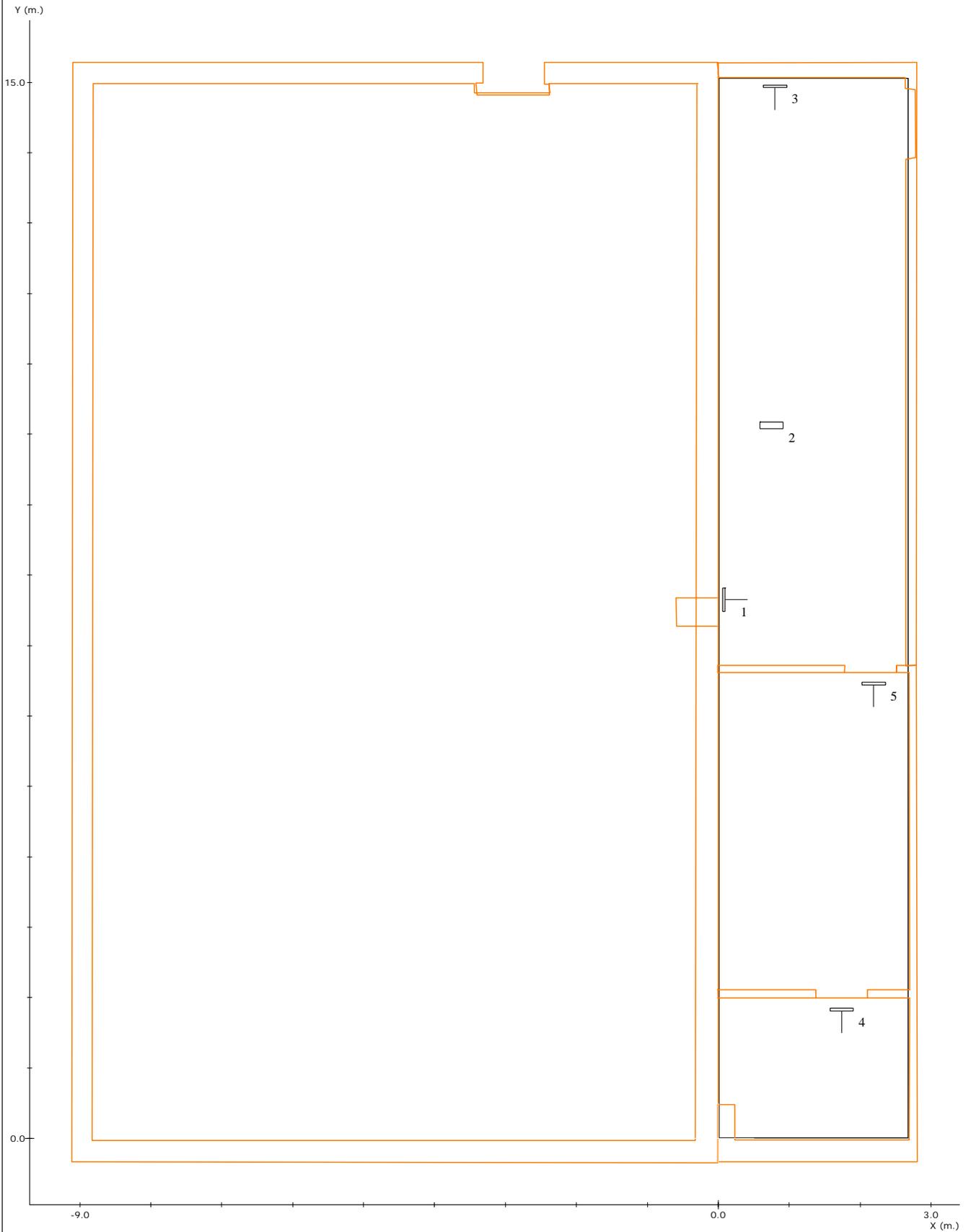
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

# Plano de situación de Productos



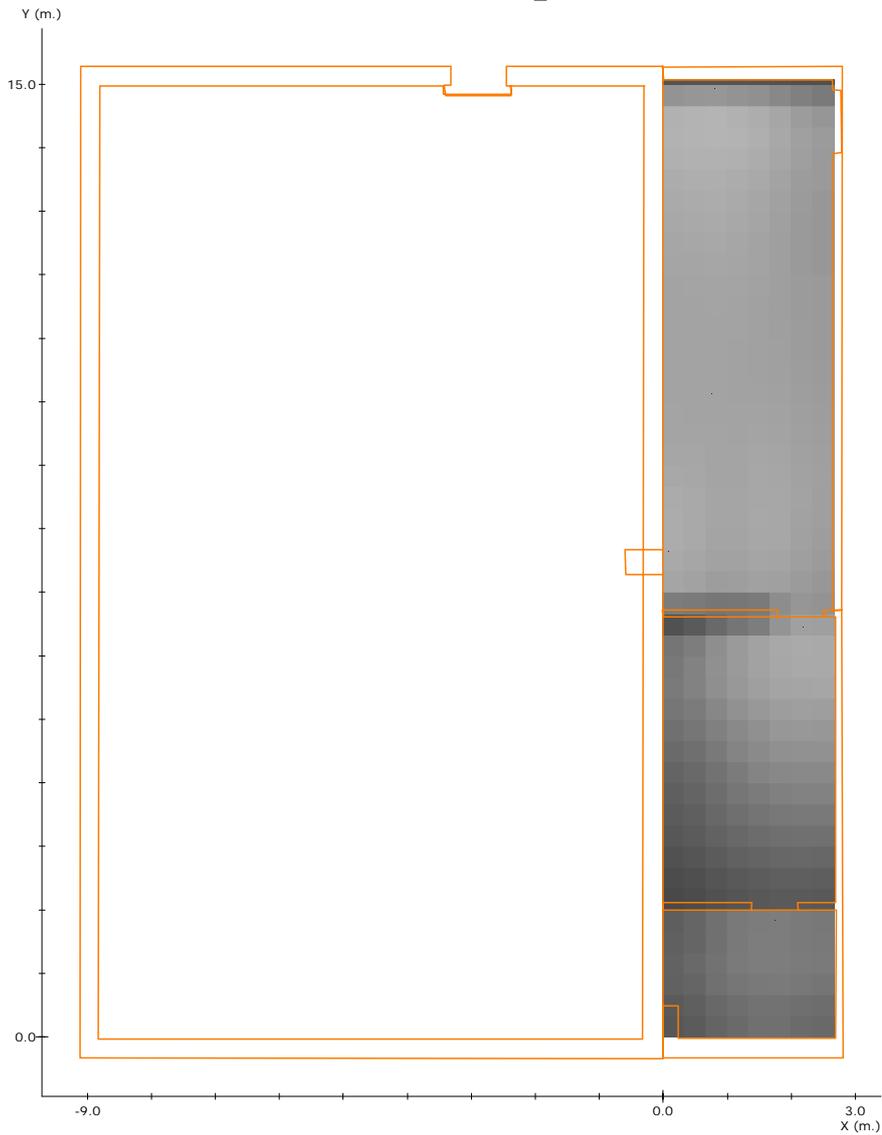
## Situación de las Luminarias

<u>Nº</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	
1	NOVA N2 + KES NOVA	Daisalux	0.08	7.65	2.50	-90	90	0	--
2	NOVA N5 + KES NOVA	Daisalux	0.75	10.13	4.50	0	0	0	--
3	NOVA N5	Daisalux	0.80	14.94	2.50	180	90	0	--
4	NOVA N2	Daisalux	1.74	1.83	2.50	-180	90	0	--
5	NOVA N5	Daisalux	2.19	6.46	2.50	180	90	0	--

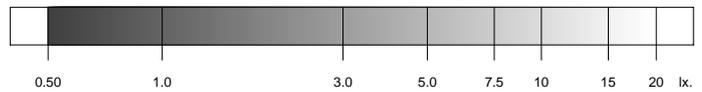
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



**Leyenda:**



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

**Objetivos**

**Resultados**

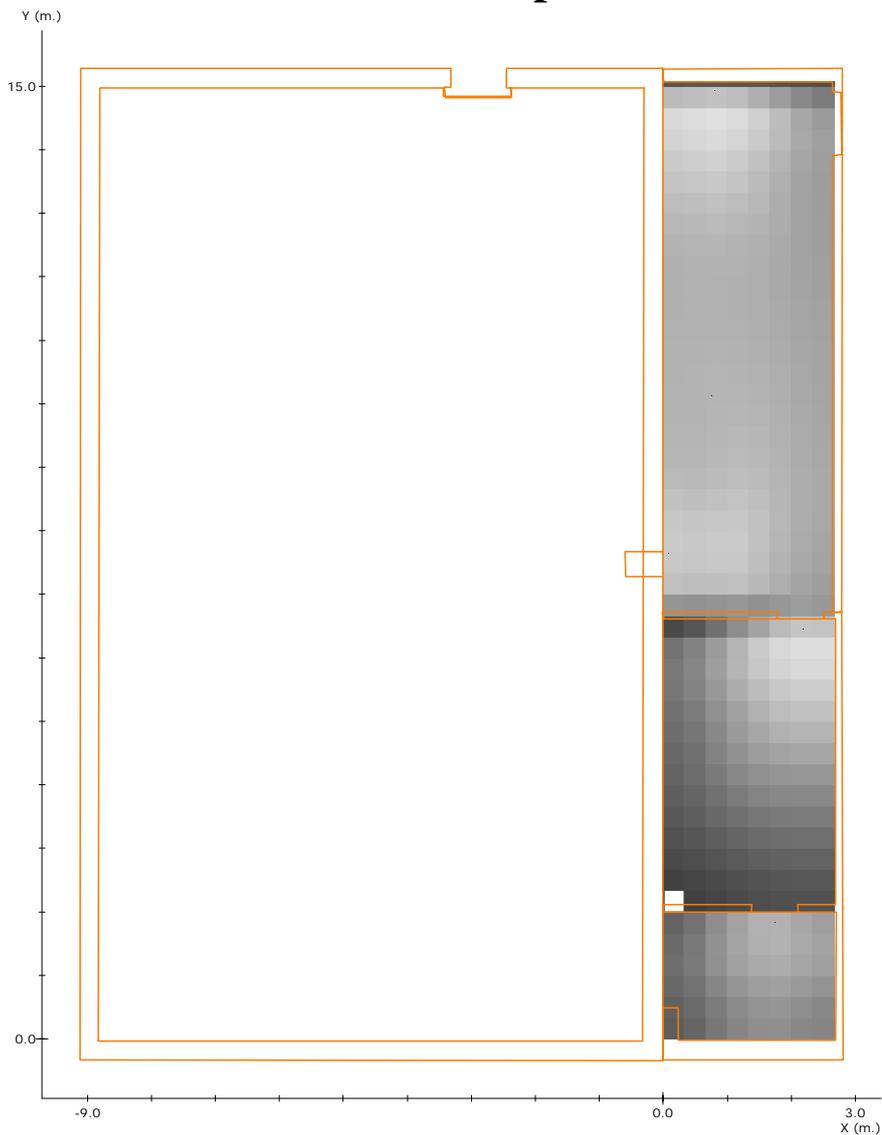
Uniformidad:	40.0	8.1 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 34.2 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	24.85 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	2.62 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

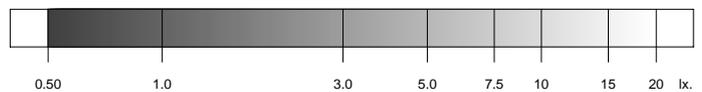
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



**Leyenda:**



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.33 m.

**Objetivos**

**Resultados**

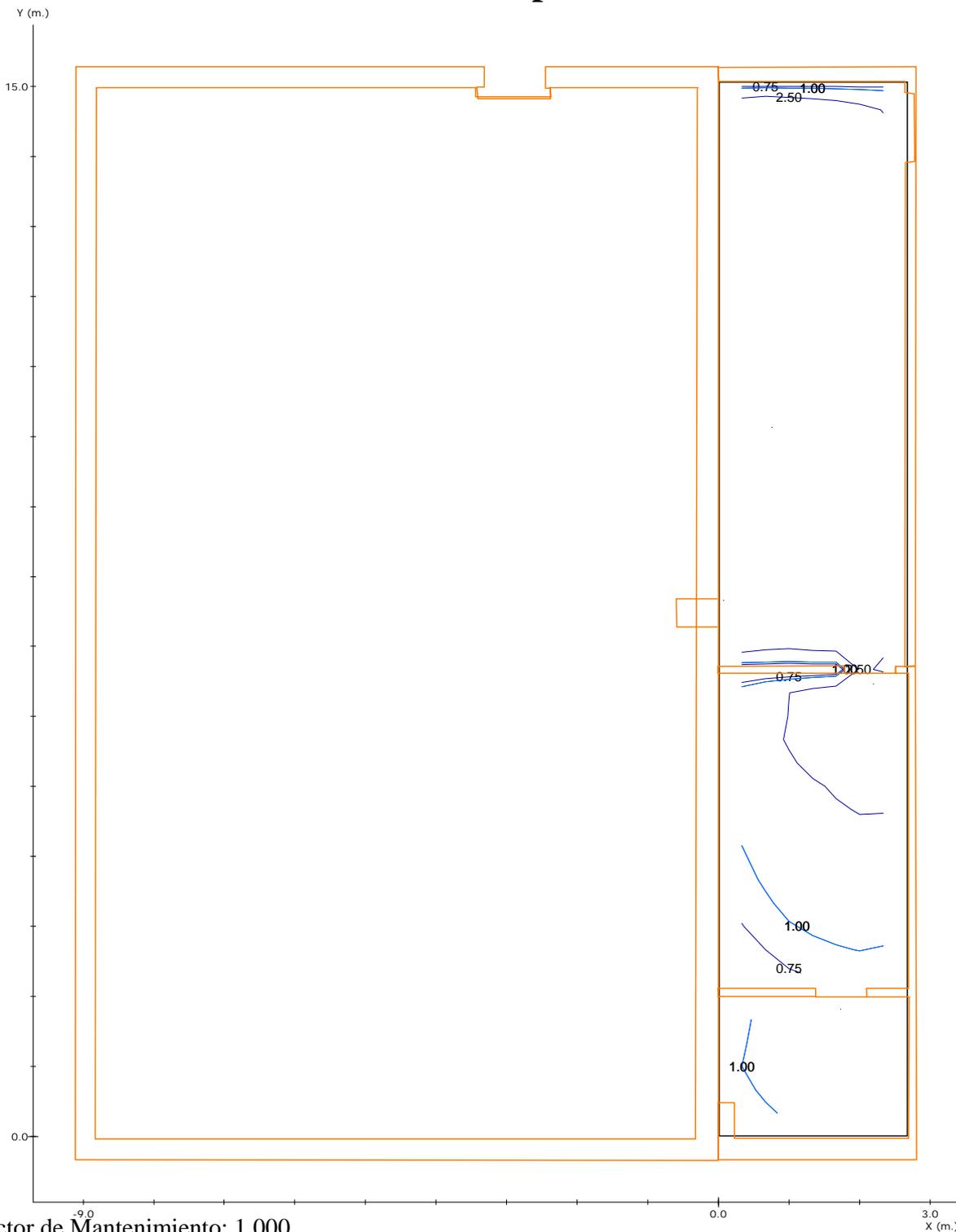
Uniformidad:	40.0	22.6 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.7 % de 34.2 m <sup>2</sup>
Lúmenes / m <sup>2</sup> :	----	24.85 lm/m <sup>2</sup>
Iluminación media:	----	3.93 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

### Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



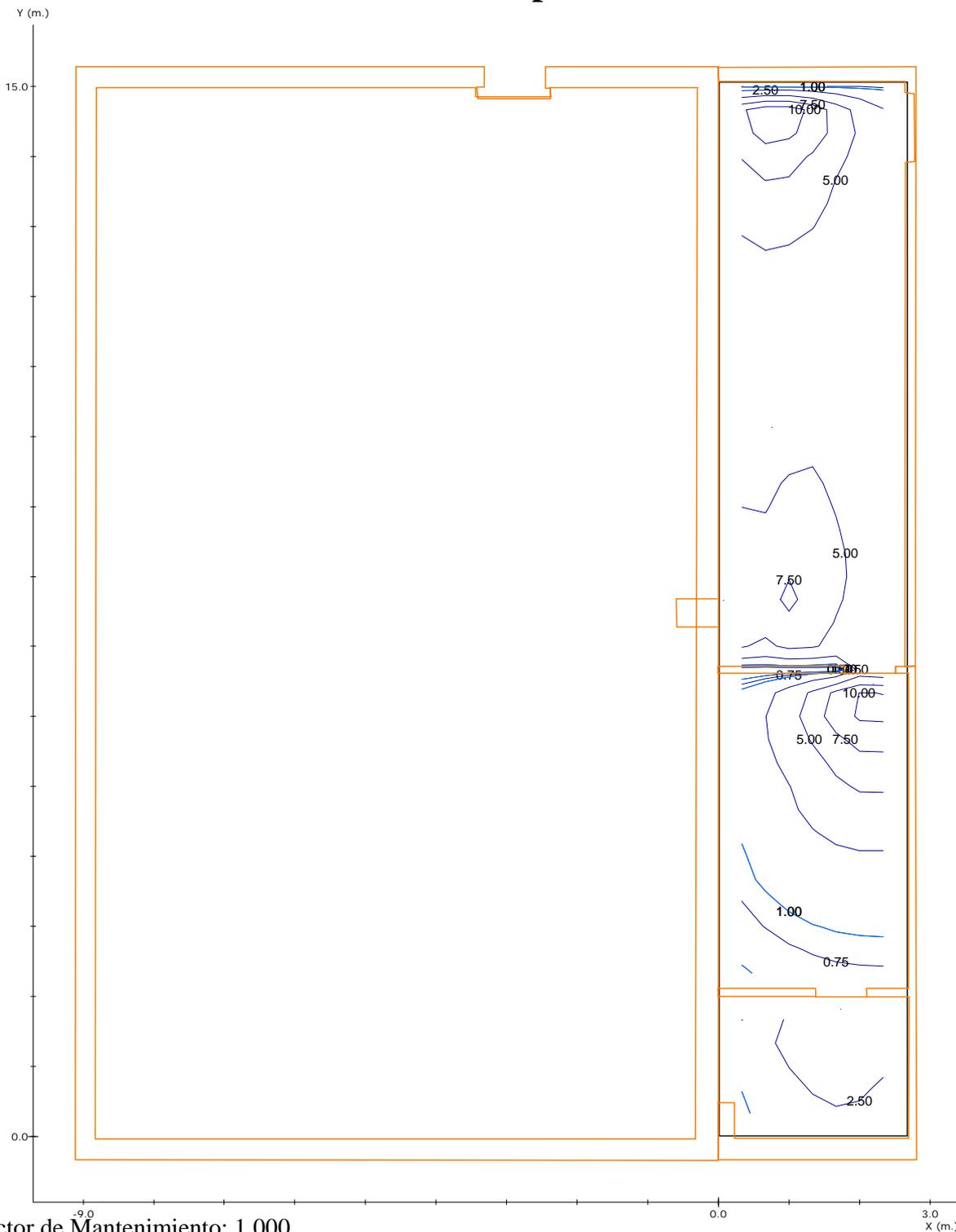
Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

### Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.33 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## **RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.**

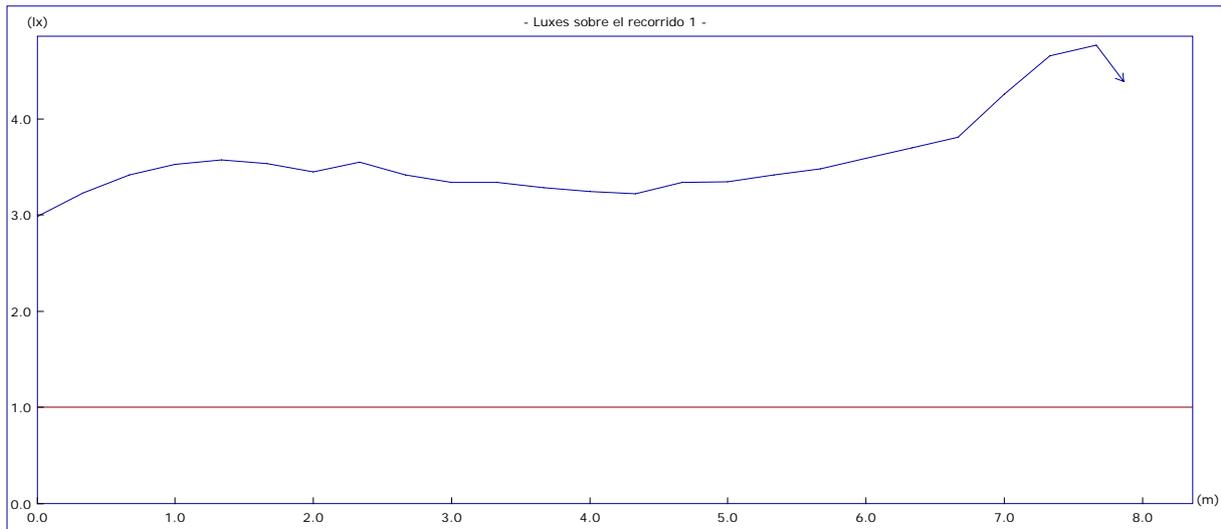
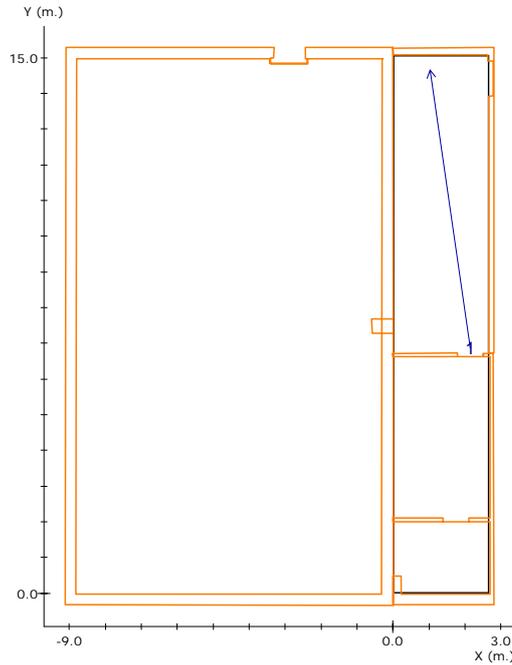
<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta: con 0.50 lx. o más	99.7 % de 34.2 m <sup>2</sup>
Uniformidad: 40.0 mx/mn.	22.6 mx/mn
Lúmenes / m <sup>2</sup> : ----	24.8 lm/m <sup>2</sup>

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.  
 Resolución del Cálculo: 0.33 m.  
 Factor de Mantenimiento: 1.000

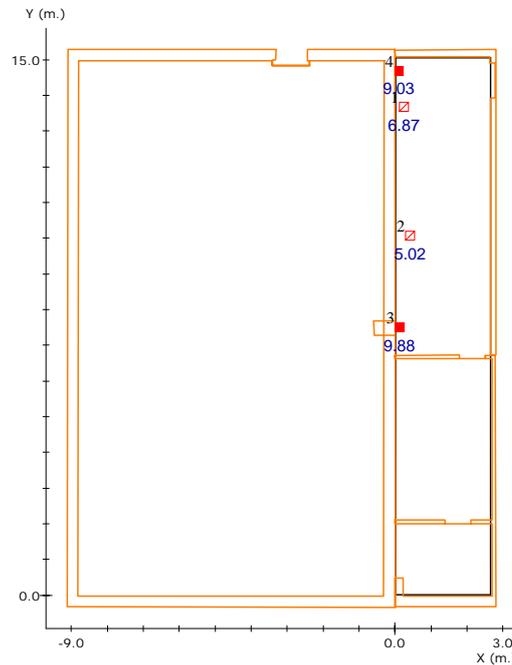
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.99 lx.
lx. máximos:	---	4.77 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

## Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



## Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	0.25	13.69	1.20	6.87	5.00
2	0.41	10.07	1.20	5.02	5.00
3	0.12	7.48	1.20	9.88	5.00
4	0.09	14.70	1.20	9.03	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(\*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2014 Febrero (6.00.15)

# CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN



Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

### Diseño de instalación industrial para District Heating

Índice	1
Lista de luminarias	2
<b>Daisalux NOVA LD Nx + KES NOVA</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>Daisalux NOVA PL 11W</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>Daisalux NOVA FL 8W</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>PHILIPS TBS260 3xTL5-28W HFS M6</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>PHILIPS TCW216 2xTL-D58W HFP</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>Sala de Calderas</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Emergencia</b>	
Resumen	9
<b>Iluminación</b>	
Resumen	10
Rendering (procesado) en 3D	11
<b>Oficinas</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Emergencias</b>	
Resumen	12
<b>Iluminación</b>	
Resumen	13
Rendering (procesado) en 3D	14
<b>Local técnico</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Emergencias</b>	
Resumen	15
<b>Alumbrado</b>	
Resumen	16
Rendering (procesado) en 3D	17
<b>Alimentación silo</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Emergencia</b>	
Resumen	18
<b>Iluminación</b>	
Resumen	19
Rendering (procesado) en 3D	20



Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Diseño de instalación industrial para District Heating / Lista de luminarias**

1 Pieza	<p>Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 105 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 38 64 84 97 70 Lámpara: 1 x NOVA N3 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
1 Pieza	<p>Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 2) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 67 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 38 64 84 97 70 Lámpara: 1 x NOVA N2 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 3) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 151 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 38 64 84 97 70 Lámpara: 1 x NOVA N5 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>Daisalux NOVA LD Nx + KES NOVA (Tipo 1) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 155 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 20 73 94 99 99 Lámpara: 1 x NOVA LD N3 + KES NOVA (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
4 Pieza	<p>Daisalux NOVA LD Nx + KES NOVA (Tipo 2) N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 104 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 20 73 94 99 99 Lámpara: 1 x NOVA LD N2 + KES NOVA (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

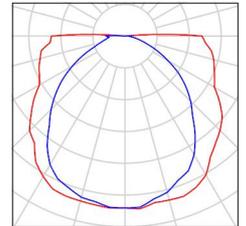


Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Diseño de instalación industrial para District Heating / Lista de luminarias

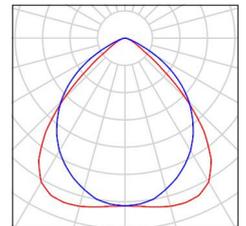
3 Pieza Daisalux NOVA PL 11W (Tipo 1)  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 423 lm, 0.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 98  
Código CIE Flux: 41 68 86 98 74  
Lámpara: 1 x NOVA N11 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

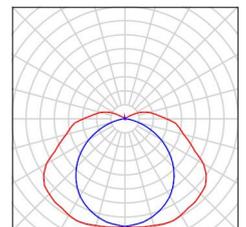


2 Pieza PHILIPS TBS260 3xTL5-28W HFS M6  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 5119 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 7875 lm  
Potencia de las luminarias: 94.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 66 95 99 100 65  
Lámpara: 3 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



33 Pieza PHILIPS TCW216 2xTL-D58W HFP  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 7022 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm  
Potencia de las luminarias: 110.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 91  
Código CIE Flux: 37 68 88 91 67  
Lámpara: 2 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



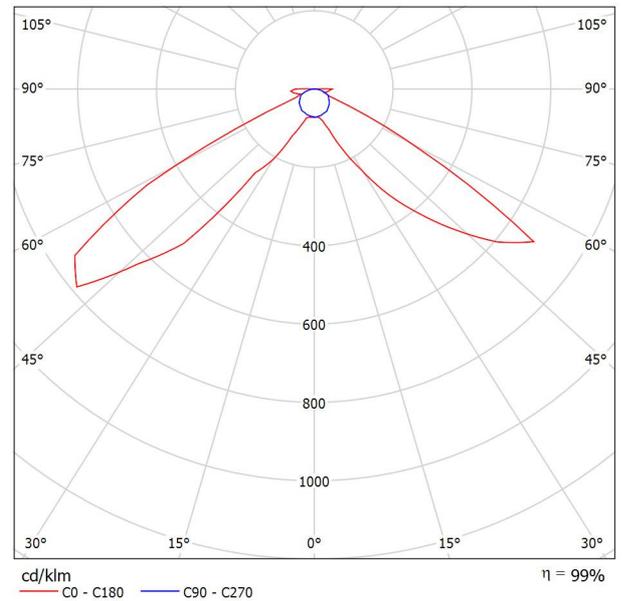


Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Daisalux NOVA LD Nx + KES NOVA / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99  
Código CIE Flux: 20 73 94 99 99

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

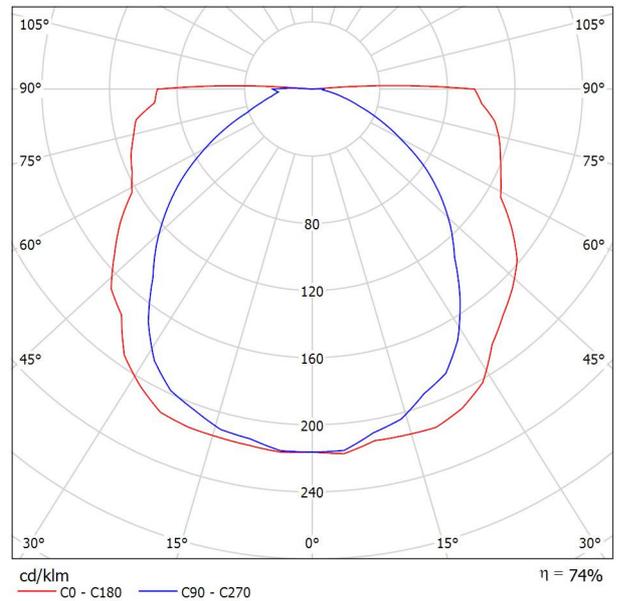


Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Daisalux NOVA PL 11W / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 98  
Código CIE Flux: 41 68 86 98 74

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

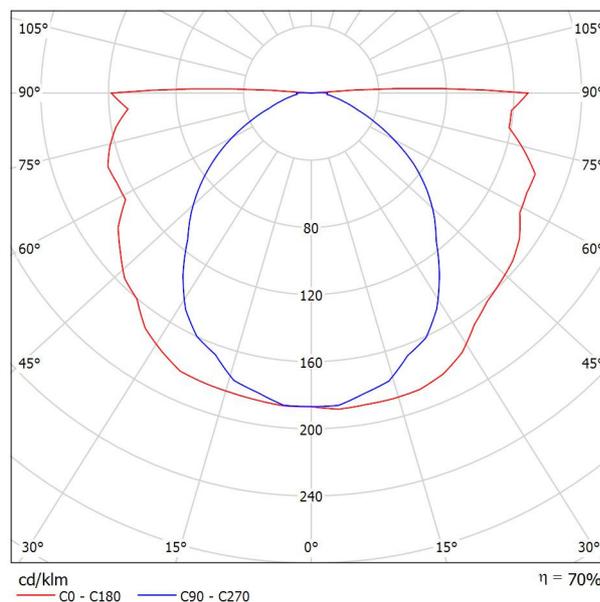


Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Daisalux NOVA FL 8W / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 38 64 84 97 70

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

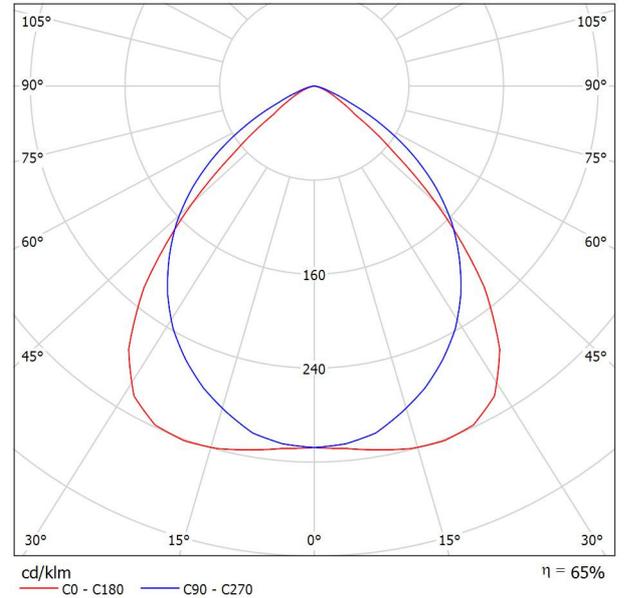


Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## PHILIPS TBS260 3xTL5-28W HFS M6 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 66 95 99 100 65

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	13.1	14.2	13.4	14.4	14.6	15.2	16.2	15.4	16.4	16.7
	3H	13.1	14.0	13.4	14.3	14.5	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	4H	13.1	13.9	13.4	14.2	14.5	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7
	6H	13.0	13.8	13.4	14.1	14.4	15.3	16.1	15.6	16.4	16.7
	8H	13.0	13.8	13.3	14.1	14.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	12H	12.9	13.7	13.3	14.0	14.3	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6
	2H	13.3	14.2	13.6	14.4	14.7	15.1	16.0	15.5	16.3	16.5
	3H	13.3	14.1	13.7	14.4	14.7	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	13.3	13.9	13.7	14.3	14.6	15.3	16.0	15.7	16.3	16.7
	6H	13.3	13.8	13.7	14.2	14.6	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
8H	8H	13.2	13.7	13.7	14.1	14.5	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6
	12H	13.2	13.7	13.6	14.1	14.5	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6
	4H	13.2	13.7	13.7	14.1	14.5	15.3	15.8	15.7	16.1	16.6
	6H	13.2	13.6	13.7	14.0	14.5	15.2	15.6	15.7	16.1	16.5
	8H	13.2	13.5	13.6	14.0	14.4	15.2	15.6	15.7	16.0	16.5
12H	12H	13.1	13.4	13.6	13.9	14.4	15.2	15.5	15.7	16.0	16.5
	4H	13.2	13.7	13.7	14.1	14.5	15.2	15.7	15.7	16.1	16.5
	6H	13.2	13.5	13.6	14.0	14.4	15.2	15.6	15.7	16.0	16.5
8H	13.1	13.4	13.6	13.9	14.4	15.2	15.5	15.7	16.0	16.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.5 / -3.2					+0.7 / -0.9					
S = 1.5H	+2.7 / -5.7					+1.2 / -2.7					
S = 2.0H	+4.3 / -7.1					+2.7 / -5.3					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	-6.1					-4.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 7875lm Flujo luminoso total											

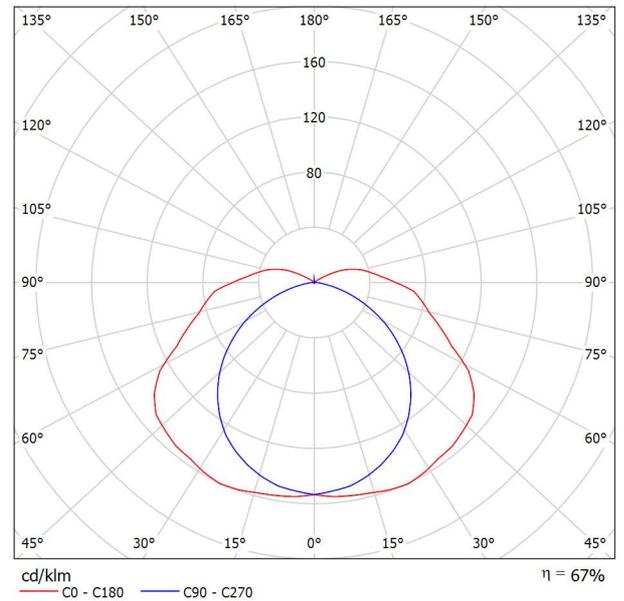


Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## PHILIPS TCW216 2xTL-D58W HFP / Hoja de datos de luminarias



### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 91  
 Código CIE Flux: 37 68 88 91 67

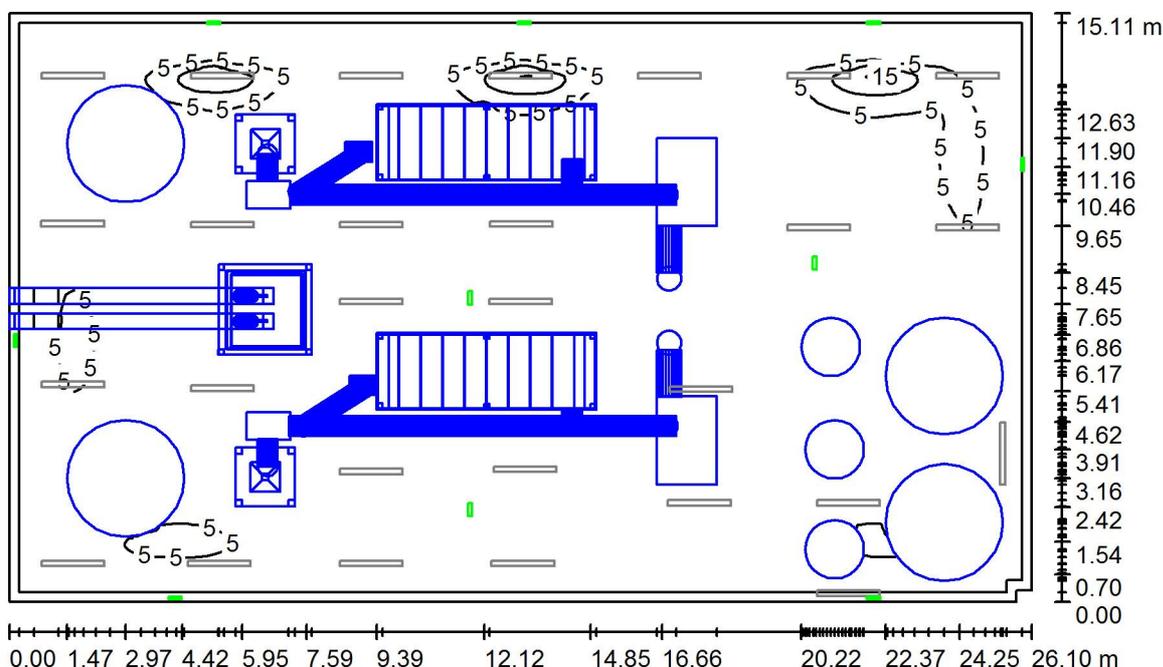
### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.9	21.2	20.3	21.6	22.1	17.7	19.0	18.1	19.4	19.8
	3H	21.9	23.1	22.3	23.5	24.0	19.0	20.2	19.4	20.6	21.1
	4H	22.8	24.0	23.3	24.4	24.9	19.4	20.5	19.8	21.0	21.5
	6H	23.9	25.0	24.4	25.4	25.9	19.6	20.6	20.1	21.1	21.6
	8H	24.4	25.4	24.9	25.9	26.4	19.6	20.6	20.1	21.1	21.6
4H	2H	20.5	21.6	21.0	22.1	22.6	18.9	20.0	19.4	20.5	21.0
	3H	22.7	23.7	23.2	24.2	24.7	20.4	21.4	20.9	21.9	22.4
	4H	23.8	24.7	24.4	25.2	25.8	21.0	21.9	21.5	22.4	23.0
	6H	25.1	25.9	25.6	26.4	27.0	21.3	22.1	21.9	22.6	23.2
	8H	25.7	26.5	26.3	27.0	27.6	21.4	22.1	22.0	22.7	23.3
8H	2H	24.9	25.9	25.5	26.4	27.0	19.6	20.6	20.1	21.1	21.6
	4H	24.1	24.9	24.7	25.4	26.0	21.7	22.5	22.3	23.0	23.6
	6H	25.6	26.2	26.2	26.8	27.5	22.4	23.0	23.0	23.6	24.2
	8H	26.4	27.0	27.0	27.6	28.3	22.6	23.1	23.2	23.7	24.4
	12H	27.3	27.8	27.9	28.4	29.1	22.7	23.2	23.4	23.8	24.5
12H	4H	24.1	24.8	24.7	25.4	26.0	21.9	22.6	22.5	23.2	23.8
	6H	25.7	26.2	26.3	26.8	27.5	22.7	23.3	23.3	23.9	24.5
	8H	26.6	27.1	27.2	27.7	28.4	23.1	23.6	23.7	24.2	24.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.2					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.6 / -0.9					
Tabla estándar	BK09					BK14					
Sumando de corrección	8.9					5.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10480lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Sala de Calderas / Emergencia / Resumen



Altura del local: 7.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:194

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	2.53	0.20	16	0.079
Suelo	20	2.24	0.21	8.86	0.093
Techo	70	0.78	0.09	4.04	0.115
Paredes (6)	50	0.90	0.22	4.71	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.250 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Daisalux NOVA LD Nx + KES NOVA (Tipo 1)* (1.000)	155	157	0.0
2	4	Daisalux NOVA LD Nx + KES NOVA (Tipo 2)* (1.000)	104	105	0.0
3	3	Daisalux NOVA PL 11W (Tipo 1)* (1.000)	423	570	0.0
			<b>Total: 2150</b>	<b>Total: 2601</b>	<b>0.0</b>

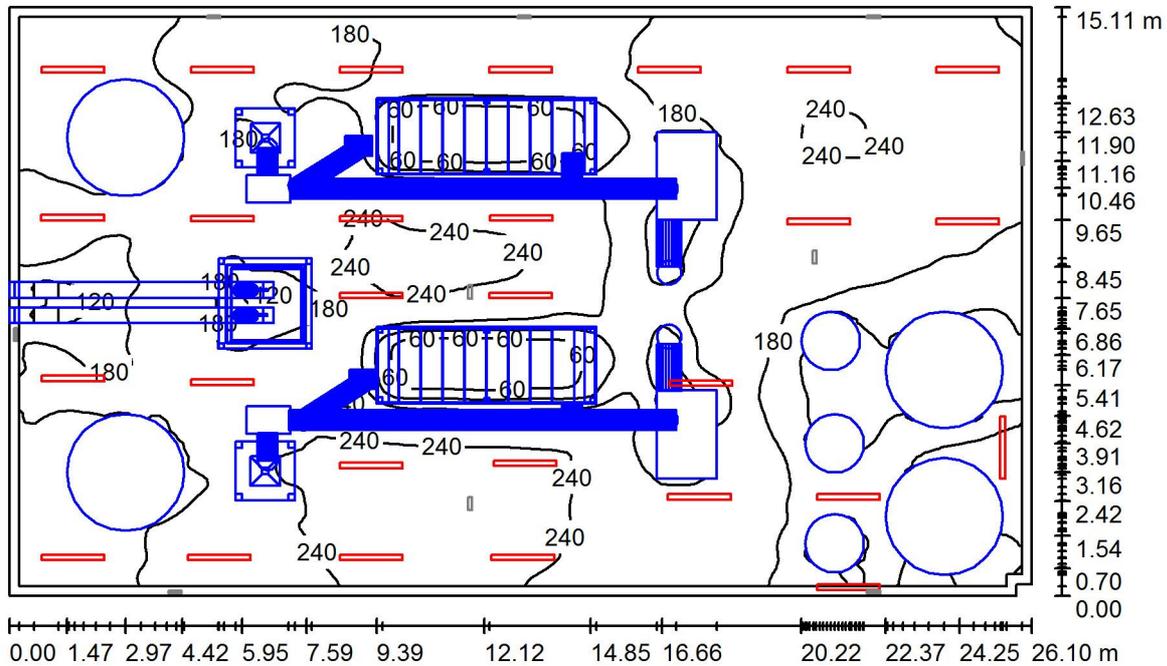
\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $394.27 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Sala de Calderas / Iluminación / Resumen**



Altura del local: 7.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:194

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	185	24	279	0.130
Suelo	20	150	10	243	0.067
Techo	70	56	29	72	0.519
Paredes (6)	50	139	19	3454	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

**Lista de piezas - Luminarias**

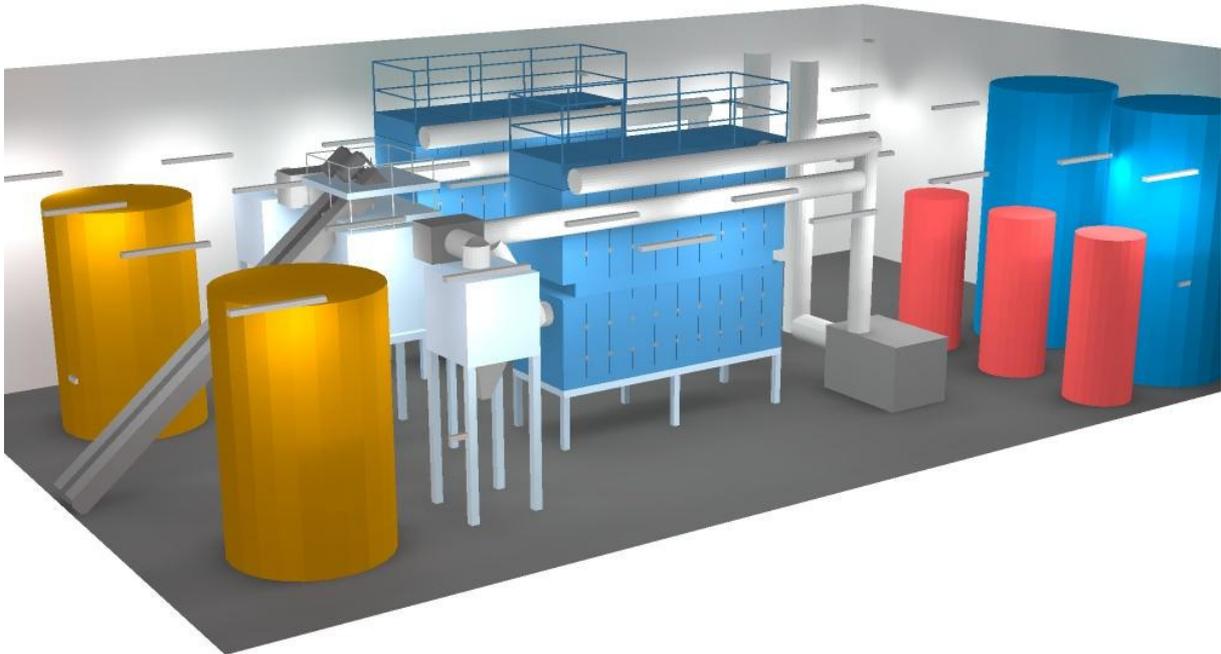
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	28	PHILIPS TCW216 2xTL-D58W HFP (1.000)	7022	10480	110.0
			Total: 196605	Total: 293440	3080.0

Valor de eficiencia energética: 7.81 W/m<sup>2</sup> = 4.23 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 394.27 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

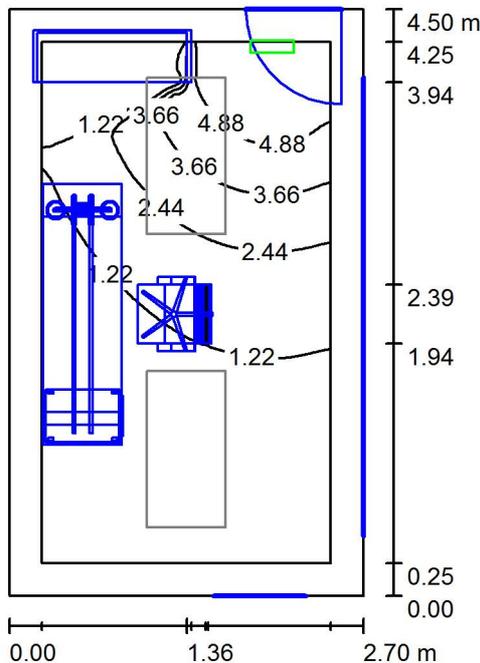
## Sala de Calderas / Iluminación / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Oficinas / Emergencias / Resumen**



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1.69	0.00	6.09	0.000
Suelo	20	1.04	0.00	2.92	0.000
Techo	70	0.07	0.00	0.93	0.000
Paredes (4)	50	1.76	0.00	138	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
 Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
			Total: 105	Total: 150	0.0

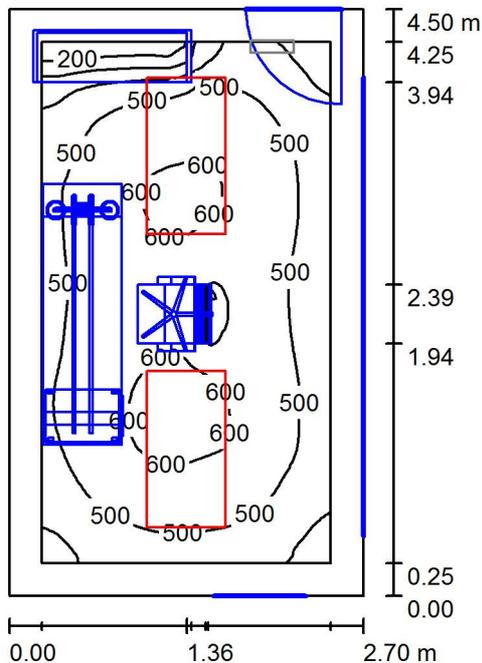
\*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 12.15 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Oficinas / Iluminación / Resumen**



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	513	127	623	0.248
Suelo	20	274	12	398	0.043
Techo	70	71	49	90	0.690
Paredes (4)	50	151	10	408	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TBS260 3xTL5-28W HFS M6 (1.000)	5119	7875	94.0
Total:			10237	15750	188.0

Valor de eficiencia energética:  $15.47 \text{ W/m}^2 = 3.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.15 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

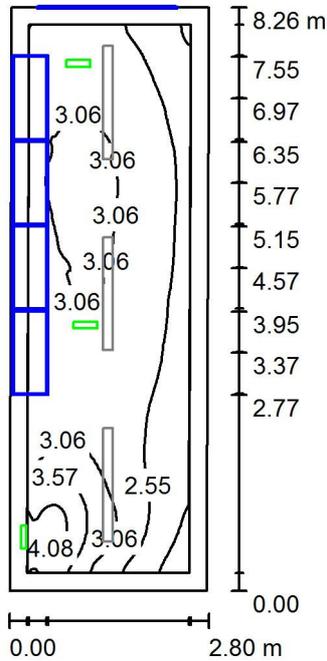
## Oficinas / Iluminación / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Local técnico / Emergencias / Resumen**



Altura del local: 4.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:107

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	2.86	1.71	4.26	0.600
Suelo	20	2.09	1.12	2.53	0.535
Techo	70	0.60	0.02	1.99	0.032
Paredes (4)	50	2.36	0.18	32	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	67	95	0.0
2	2	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 2)* (1.000)	151	215	0.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 368

Total: 525

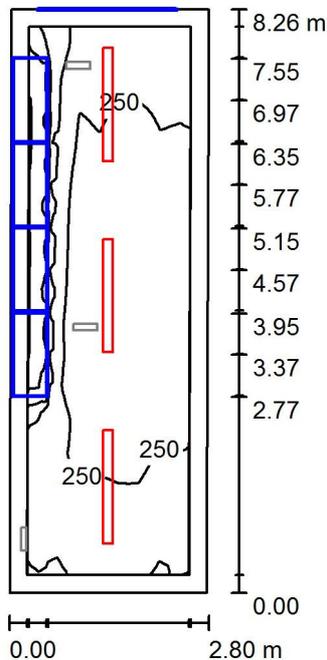
0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 22.87 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Local técnico / Alumbrado / Resumen**



Altura del local: 4.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:107

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	235	45	291	0.193
Suelo	20	173	28	226	0.164
Techo	70	185	108	422	0.585
Paredes (4)	50	226	1.98	496	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TCW216 2xTL-D58W HFP (1.000)	7022	10480	110.0
			Total: 21065	Total: 31440	330.0

Valor de eficiencia energética: 14.43 W/m<sup>2</sup> = 6.13 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 22.87 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

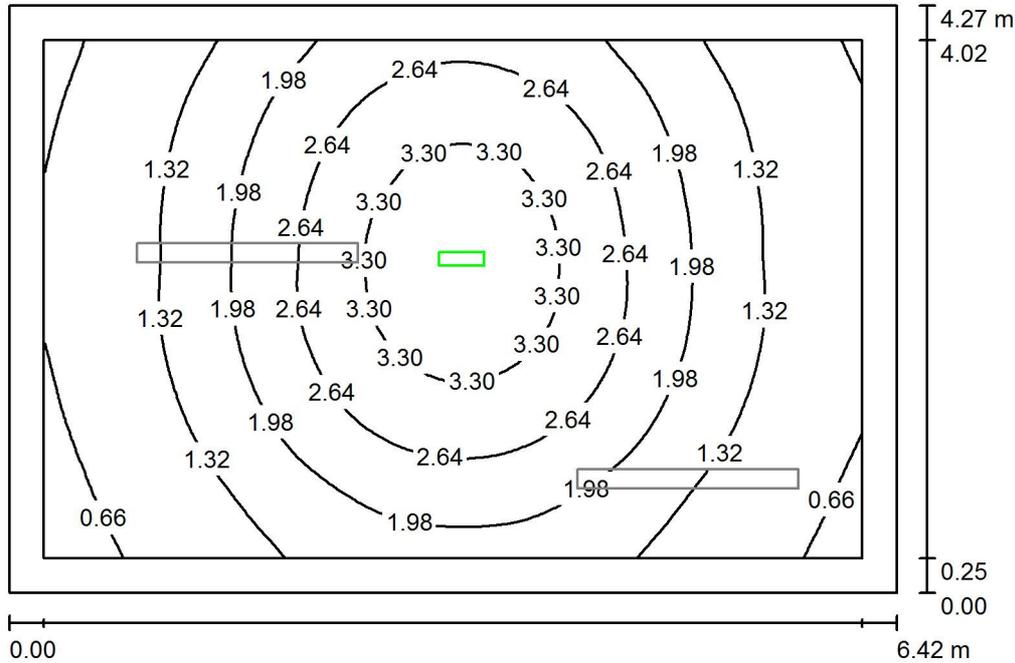
## Local técnico / Alumbrado / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Alimentación silo / Emergencia / Resumen**



Altura del local: 3.800 m, Altura de montaje: 3.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1.91	0.47	3.77	0.245
Suelo	20	1.33	0.43	2.26	0.322
Techo	70	0.08	0.00	1.34	0.000
Paredes (4)	50	1.01	0.14	5.79	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.250 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	151	215	0.0

\*Especificaciones técnicas modificadas

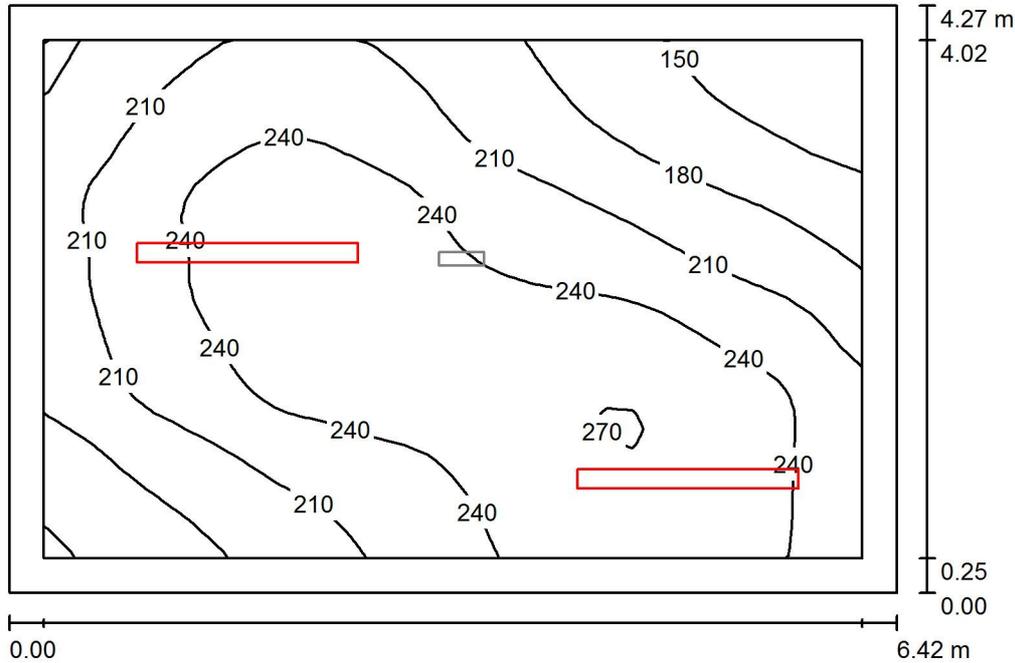
Total: 151      Total: 215      0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 27.45 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Juan Torne Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Alimentación silo / Iluminación / Resumen**



Altura del local: 3.800 m, Altura de montaje: 3.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	220	125	272	0.567
Suelo	20	171	111	207	0.649
Techo	70	103	50	409	0.481
Paredes (4)	50	162	77	803	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

**Lista de piezas - Luminarias**

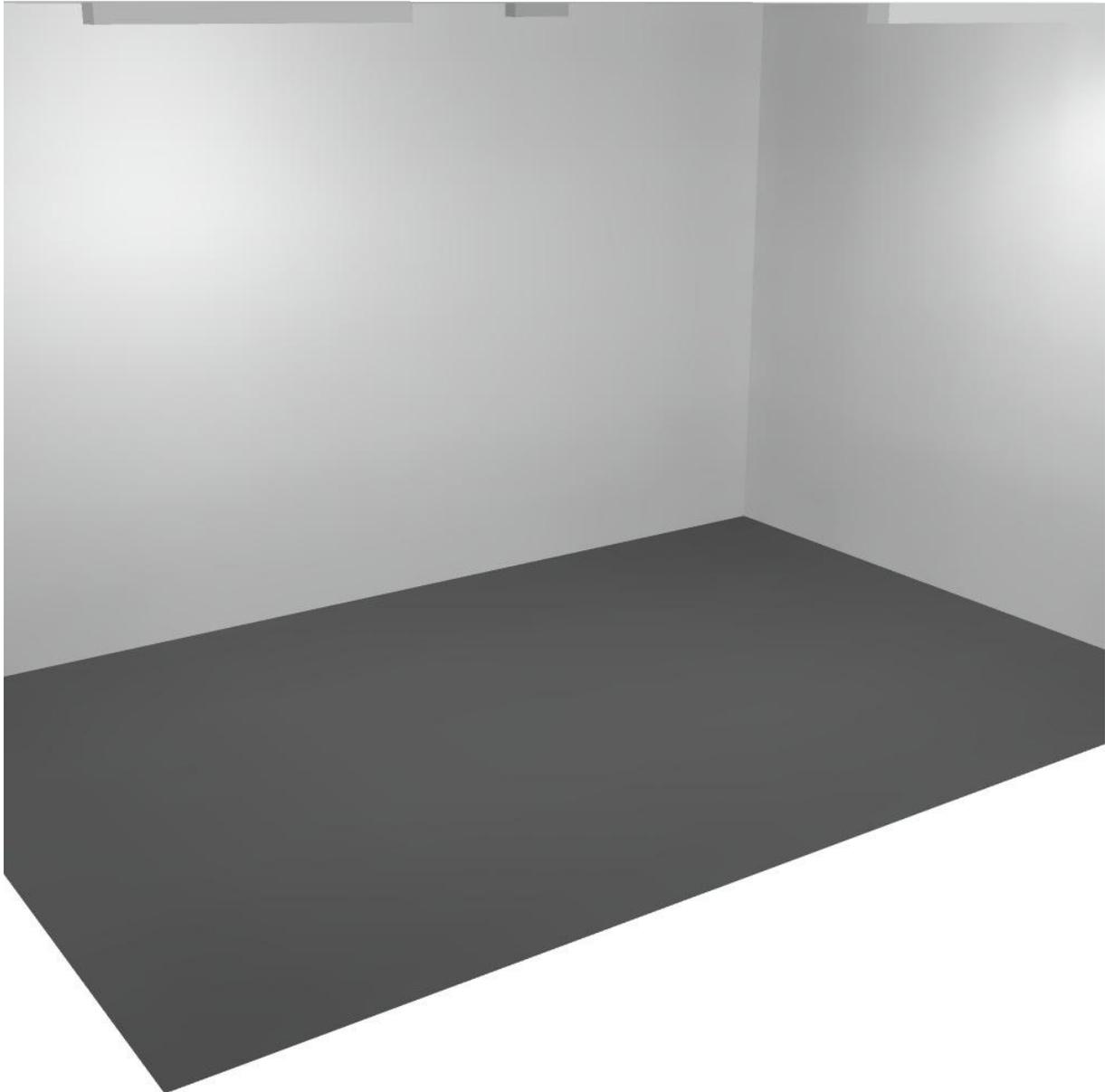
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW216 2xTL-D58W HFP (1.000)	7022	10480	110.0
Total:			14043	20960	220.0

Valor de eficiencia energética:  $8.02 \text{ W/m}^2 = 3.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $27.45 \text{ m}^2$ )

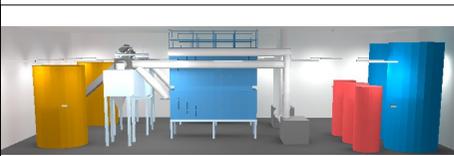
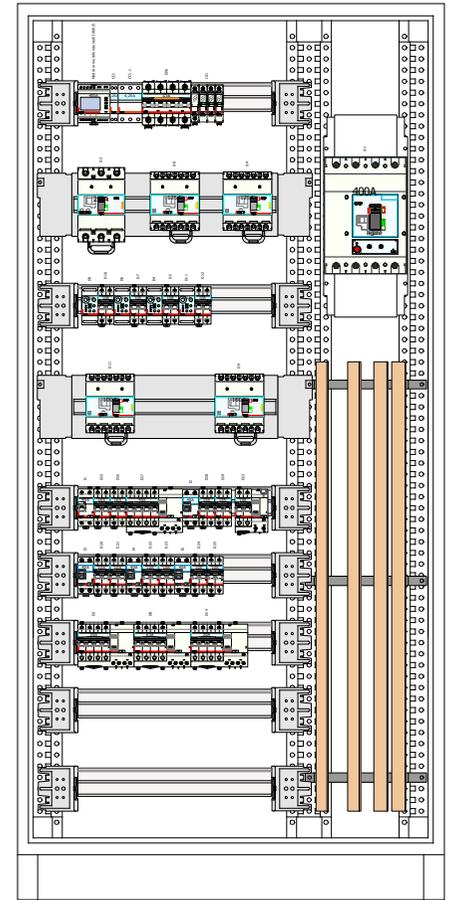
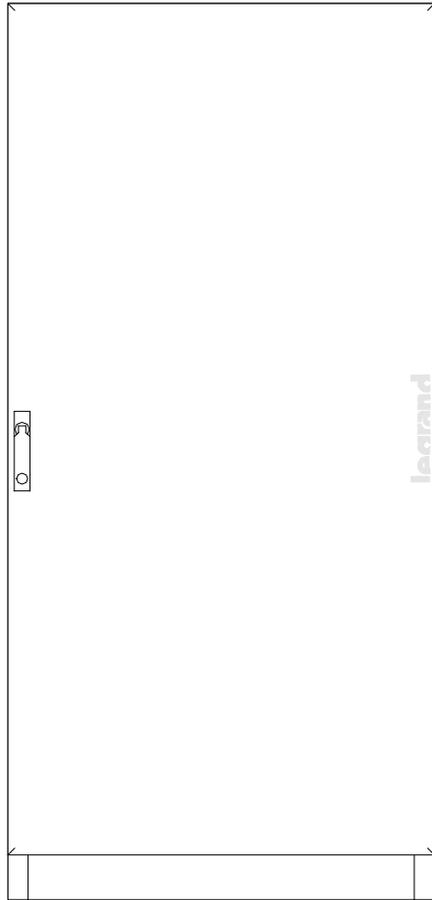


Proyecto elaborado por Juan Torme Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Alimentación silo / Iluminación / Rendering (procesado) en 3D



# DIMENSIONAMIENTO DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

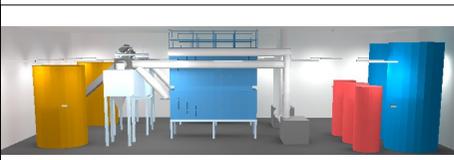


**INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT  
HEATING**

**C GENERAL DE LA SALA DE CALDERAS**

N <sup>a</sup> de proyecto:		C	F
N <sup>o</sup> de plano:		B	E
Fecha :		A	D
Dibujado por :		N <sup>o</sup> de hoja : 1 / 17	

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión			
1	DPX <sup>3</sup> 630 36kA 4P 400A D1 Vertical L123									36kA				
2			Medidor multifunciones TI Vertical		C/C-1P+N CC1 Vertical L1		C/C-3P CC1.1 Vertical				36kA			
3			DPX <sup>3</sup> 250 mag. 3P 250A 25kA D2 Vertical L123								36kA			
4			DX3 6000A 4P C25 300mA - Hpi D3 Vertical L123								25kA			
5			DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 125A 16kA KD 30mA D4 Vertical L123		DX3 6000A 2P C10 D5 Vertical L1						36kA			
6			DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 125A 16kA KD 30mA D6 Vertical L123		DX3 6000A 2P C10 D7 Vertical L1						36kA			
7			DX <sup>3</sup> 10000A 4P C 63A 300mA - Hpi D8 Vertical L123								20kA			
8			DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 160A 16kA KD 30mA D9 Vertical L123		DX3 6000A 2P C10 D10 Vertical L1						36kA			
9			DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 100A 16kA KD 30mA D11 Vertical L123		DX3 6000A 2P C10 D12 Vertical L1						36kA			
10			DX3 6000A 2P C16 30mA - Hpi D13 Vertical L1								36kA			
11			DX3 6000A 4P C20 30mA - Hpi D14 Vertical L123								25kA			
12			DX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo AC I1 Vertical L2		DX3 6000A 2P C16 D15 Vertical L2						-			
13					DX3 6000A 2P C16 D16 Vertical L2						-			
14			DX3 6000A 4P C40 300mA - ACS D17 Vertical L123								20kA			
15			TX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo AC I2 Vertical L3		DX3 6000A 2P C10 D18 Vertical L3						-			
16					DX3 6000A 2P C10 D19 Vertical L3						-			



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C GENERAL DE LA SALA DE CALDERAS

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

F

E

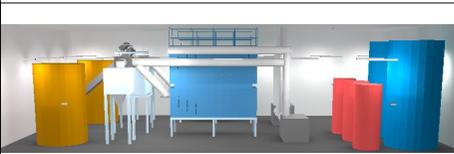
D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja :

2 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión			
17		[Orange bar]	TX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo AC I3 Vertical L1	[Hatched box]	DX3 6000A 2P C10 D20 Vertical L1					-				
18					DX3 6000A 2P C10 D21 Vertical L1					-				
19			TX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo AC I4 Vertical L2	[Hatched box]	DX3 6000A 2P C10 D22 Vertical L2					-				
20					DX3 6000A 2P C10 D23 Vertical L2					-				
21			TX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo AC I5 Vertical L3	[Hatched box]	DX3 6000A 2P C10 D24 Vertical L3					-				
22					DX3 6000A 2P C10 D25 Vertical L3					-				
23														
24														
25				DX <sup>3</sup> 25kA 4P C 63A D26 Vertical L123				Limit sobret T1+T2 12,5kA 3P+N LS1 Vertical L123			36kA			
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C GENERAL DE LA SALA DE CALDERAS

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

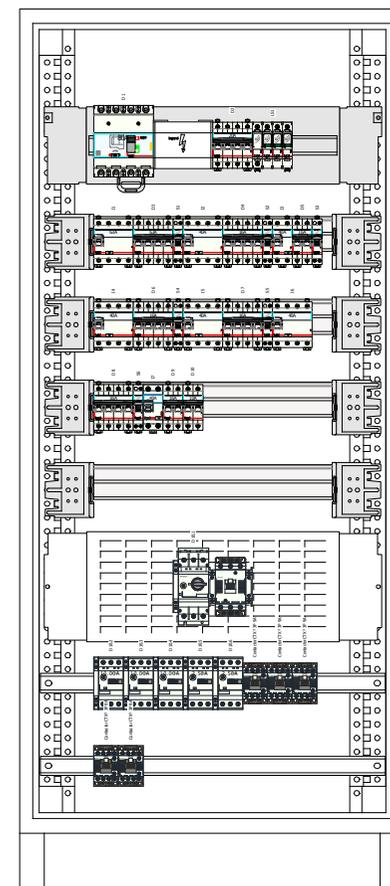
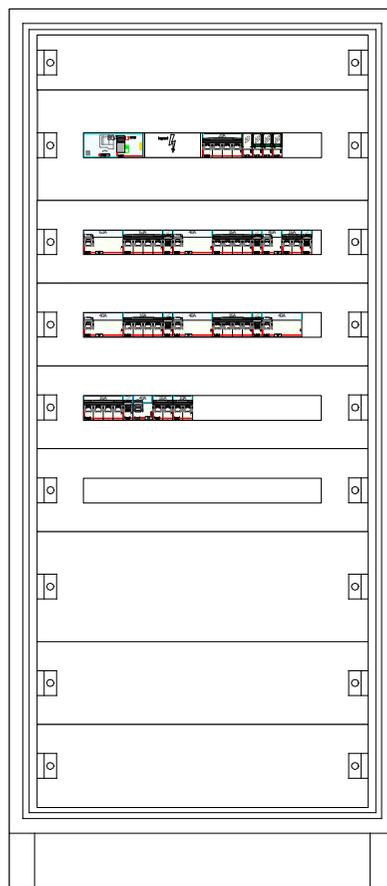
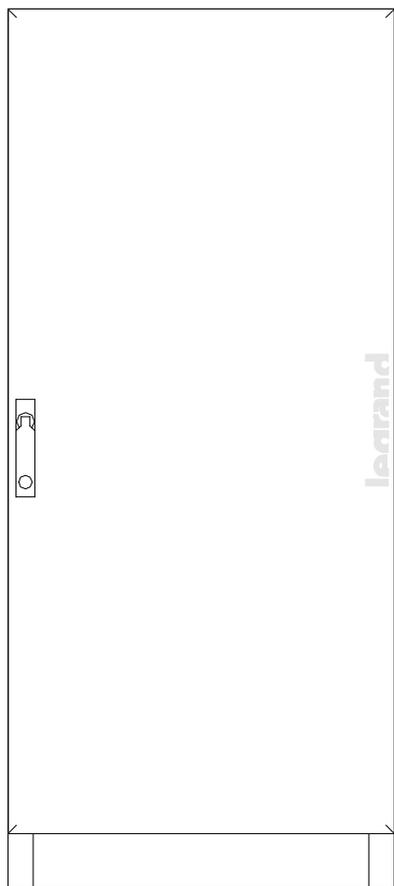
F

E

D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja : 3 / 17

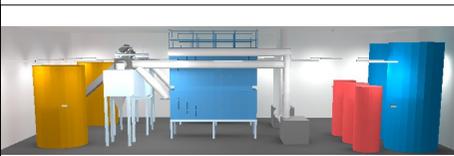


**INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT  
HEATING**

**C ALIMENTACION DEL SILO**

N <sup>a</sup> de proyecto:		C	F
N <sup>o</sup> de plano:		B	E
Fecha :		A	D
Dibujado por :		N <sup>o</sup> de hoja : 4 / 17	

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión		
1	DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 80A 16kA D1 Vertical L123	[Barra vertical amarilla]								16kA			
2			DX3 6000A 4P C20 D2 Vertical L123				Limit sobret T2 20kA 3P+N LS1 Vertical L123			16kA			
3			DX <sup>3</sup> -ID 4P 63A 30mA Tipo Hpi I1 Vertical L123	[Hachurado rojo]	DX3 6000A 4P C63 D3 Vertical L123					16kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S1 Vertical		
4			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I2 Vertical L123	[Hachurado rojo]	DX3 6000A 4P C16 D4 Vertical L123					16kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S2 Vertical		
5			DX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo Hpi I3 Vertical L1	[Hachurado amarillo]	DX3 6000A 2P C16 D5 Vertical L1					25kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S3 Vertical		
6			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I4 Vertical L123	[Hachurado rojo]	DX3 6000A 4P C16 D6 Vertical L123					16kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S4 Vertical		
7			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I5 Vertical L123	[Hachurado rojo]	DX3 6000A 4P C16 D7 Vertical L123					16kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S5 Vertical		
8			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I6 Vertical L123	[Hachurado rojo]	DX3 6000A 4P C16 D8 Vertical L123					16kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S6 Vertical		
9			TX <sup>3</sup> -ID 2P 40A 30mA Tipo AC I7 Vertical L2	[Hachurado amarillo]	DX3 6000A 2P C16 D9 Vertical L2					25kA			
10					DX3 6000A 2P C10 D10 Vertical L2					25kA			
11							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 63A Aux. NA+NC D10.1 Vertical			25kA			
12							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D10.2 Vertical			25kA			
13							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D10.3 Vertical			25kA			
14							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D10.4 Vertical			25kA			
15							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D10.5 Vertical			25kA			
16							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D10.6 Vertical			25kA			



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C ALIMENTACION DEL SILO

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

F

E

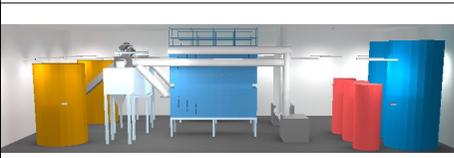
D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja :

5 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión		
17									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 50A Vertical L123				
18													
19									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
20									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
21									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
22									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
23									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C ALIMENTACION DEL SILO

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

F

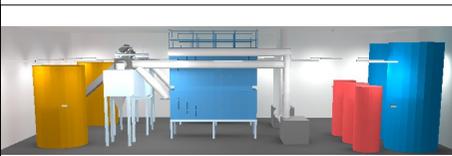
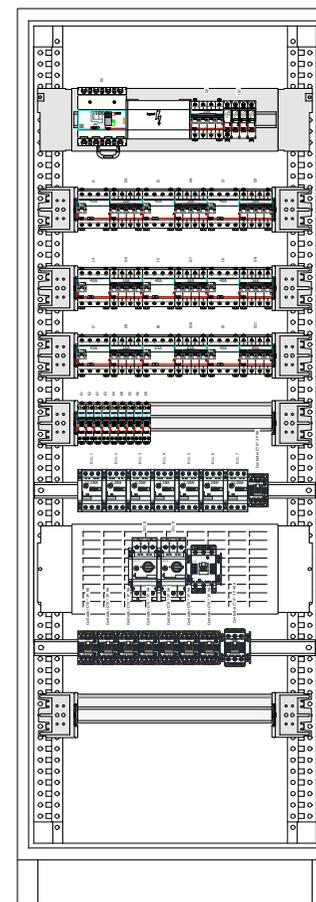
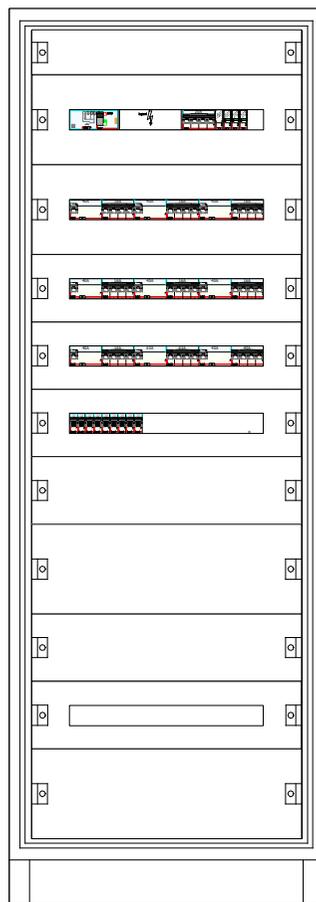
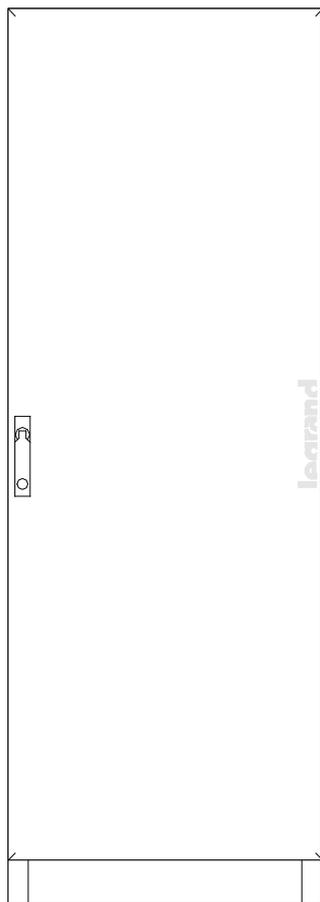
E

D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja :

6 / 17



**INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT  
HEATING**

**C CALDERA 1**

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

F

E

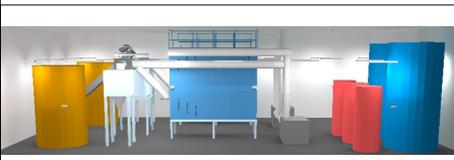
D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja :

7 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión			
1	DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 100A 25kA D1 Vertical L123									25kA				
2			DX3 6000A 4P C20 D2 Vertical L123					Limit sobret T2 20kA 3P+N LS1 Vertical L123			25kA			
3			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I1 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D3 Vertical L123						25kA			
4			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I2 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D4 Vertical L123						25kA			
5			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I3 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D5 Vertical L123						25kA			
6			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I4 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D6 Vertical L123						25kA			
7			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I5 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D7 Vertical L123						25kA			
8			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I6 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D8 Vertical L123						25kA			
9			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I7 Vertical L123		DX3 6000A 4P C16 D9 Vertical L123						25kA			
10			DX <sup>3</sup> -ID 4P 63A 30mA Tipo Hpi I8 Vertical L123		DX3 6000A 4P C63 D10 Vertical L123						25kA			
11			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I9 Vertical L123		DX3 6000A 4P C40 D11 Vertical L123		DS_VA_ET_VIENT_32/ S1 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S2 Vertical		25kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S7 Vertical		
12							DS_VA_ET_VIENT_32/ S3 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S4 Vertical			DS_VA_ET_VIENT_32/ S8 Vertical		
13							DS_VA_ET_VIENT_32/ S5 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S6 Vertical			DS_VA_ET_VIENT_32/ S9 Vertical		
14							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D11.1 Vertical L123				25kA			
15							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 6A Aux. NA+NC D11.2 Vertical L123				25kA			
16							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 4A Aux. NA+NC D11.3 Vertical L123				25kA			



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C CALDERA 1

Nº de proyecto:

Nº de plano:

Fecha :

C

B

A

F

E

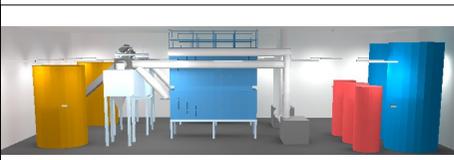
D

Dibujado por :

Nº de hoja :

8 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión		
17							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D11.4 Vertical L123			25kA			
18							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D11.5 Vertical L123			25kA			
19							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 1A Aux. NA+NC D11.6 Vertical L123			25kA			
20							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D11.7 Vertical L123			25kA			
21							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 63A Aux. NA+NC D11.8 Vertical L123			25kA			
22							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 40A Aux. NA+NC D11.9 Vertical L123			25kA			
23									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
24									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
25									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
26									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
27									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
28									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
29									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
30									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
31									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 50A Vertical L123				
32									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 40A Vertical L123				



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C CALDERA 1

Nº de proyecto:

Nº de plano:

Fecha :

C

B

A

F

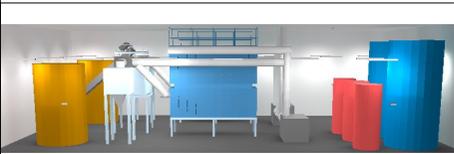
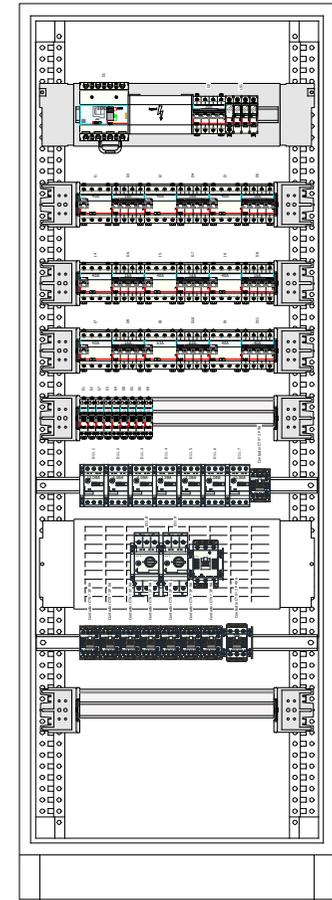
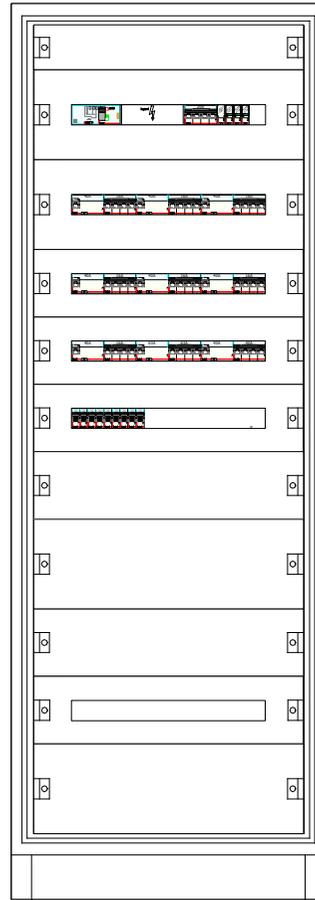
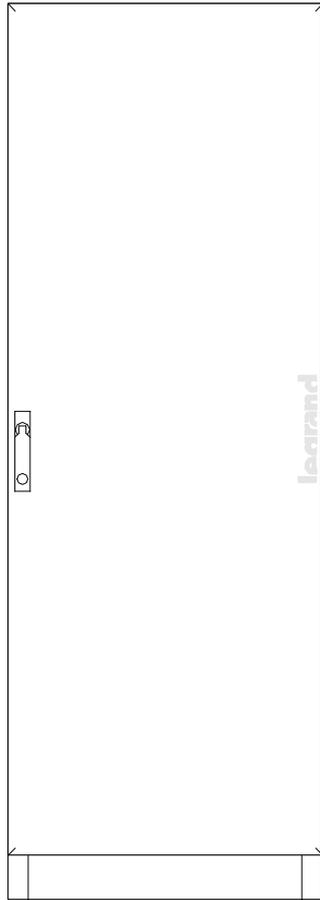
E

D

Dibujado por :

Nº de hoja :

9 / 17

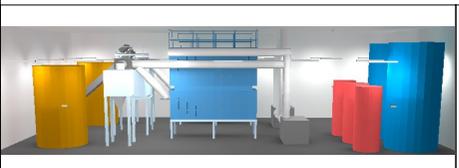


**INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT  
HEATING**

**C CALDERA 2**

N <sup>a</sup> de proyecto:		C	F
N <sup>o</sup> de plano:		B	E
Fecha :		A	D
Dibujado por :		N <sup>o</sup> de hoja : 10 / 17	

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión			
1	DPX <sup>3</sup> 160 mag. 4P 100A 25kA D1 Vertical L123	[Orange bar]								25kA				
2			DX3 6000A 4P C20 D2 Vertical L123					Limit sobret T2 20kA 3P+N LS1 Vertical L123			25kA			
3			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I1 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D3 Vertical L123						25kA			
4			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I2 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D4 Vertical L123						25kA			
5			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I3 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D5 Vertical L123						25kA			
6			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I4 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D6 Vertical L123						25kA			
7			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I5 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D7 Vertical L123						25kA			
8			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I6 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D8 Vertical L123						25kA			
9			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I7 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D9 Vertical L123						25kA			
10			DX <sup>3</sup> -ID 4P 63A 30mA Tipo Hpi I8 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C63 D10 Vertical L123						25kA			
11			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I9 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C40 D11 Vertical L123		DS_VA_ET_VIENT_32/ S1 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S2 Vertical		25kA	DS_VA_ET_VIENT_32/ S7 Vertical		
12							DS_VA_ET_VIENT_32/ S3 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S4 Vertical			DS_VA_ET_VIENT_32/ S8 Vertical		
13							DS_VA_ET_VIENT_32/ S5 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S6 Vertical			DS_VA_ET_VIENT_32/ S9 Vertical		
14							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D11.1 Vertical L123				25kA			
15							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 6A Aux. NA+NC D11.2 Vertical L123				25kA			
16							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 4A Aux. NA+NC D11.3 Vertical L123				25kA			

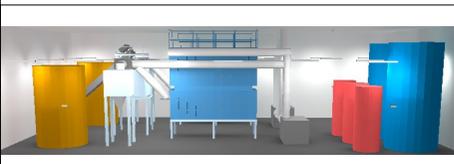


## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C CALDERA 2

Nº de proyecto:		C		F	
Nº de plano:		B		E	
		A		D	
Fecha :		Dibujado por :		Nº de hoja :	11 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión		
17							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D11.4 Vertical L123			25kA			
18							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D11.5 Vertical L123			25kA			
19							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 1A Aux. NA+NC D11.6 Vertical L123			25kA			
20							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 10A Aux. NA+NC D11.7 Vertical L123			25kA			
21							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 63A Aux. NA+NC D11.8 Vertical L123			25kA			
22							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 40A Aux. NA+NC D11.9 Vertical L123			25kA			
23									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
24									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
25									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
26									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
27									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
28									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
29									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
30									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
31									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 50A Vertical L123				
32									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 40A Vertical L123				



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C CALDERA 2

Nº de proyecto:

Nº de plano:

Fecha :

C

B

A

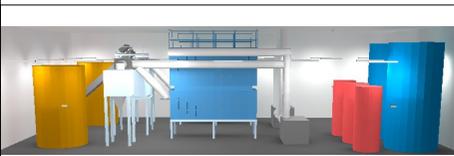
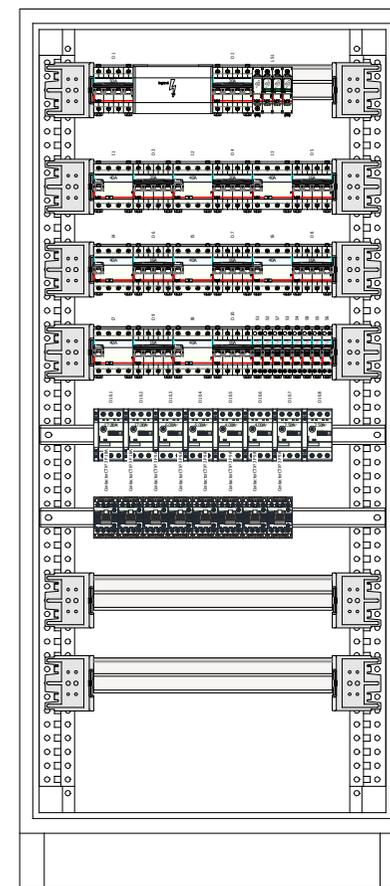
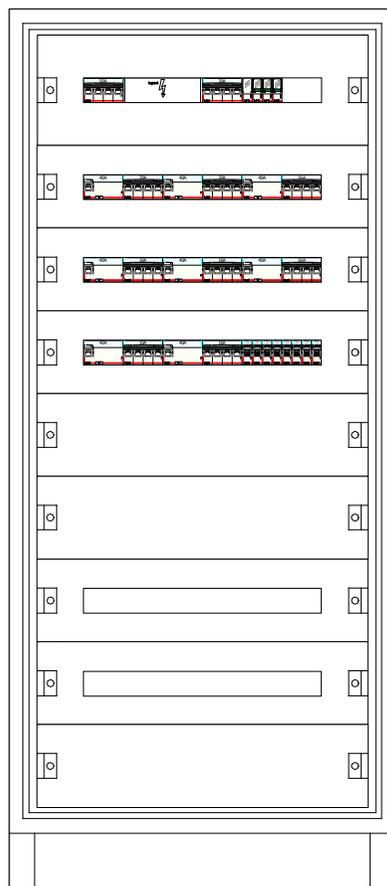
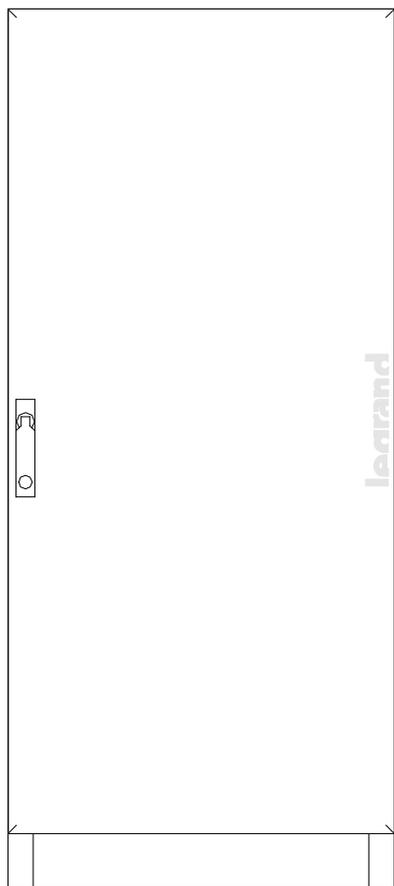
F

E

D

Dibujado por :

Nº de hoja : 12 / 17



**INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT  
HEATING**

**C SUELO MOVIL**

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

F

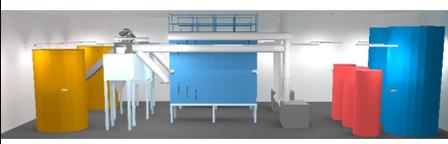
E

D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja : 13 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión		
1	DX3 6000A 4P C50 D1 Vertical L123	[Orange bar]								10kA			
2			DX3 6000A 4P C20 D2 Vertical L123				Limit sobret T2 20kA 3P+N LS1 Vertical L123			10kA			
3			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I1 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C20 D3 Vertical L123					10kA			
4			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I2 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C20 D4 Vertical L123					10kA			
5			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I3 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D5 Vertical L123					10kA			
6			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I4 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D6 Vertical L123					10kA			
7			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I5 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D7 Vertical L123					10kA			
8			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I6 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D8 Vertical L123					10kA			
9			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I7 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D9 Vertical L123					10kA			
10			DX <sup>3</sup> -ID 4P 40A 30mA Tipo Hpi I8 Vertical L123	[Hatched]	DX3 6000A 4P C16 D10 Vertical L123					10kA			
11						DS_VA_ET_VIENT_32/ S1 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S2 Vertical			DS_VA_ET_VIENT_32/ S7 Vertical		
12						DS_VA_ET_VIENT_32/ S3 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S4 Vertical			DS_VA_ET_VIENT_32/ S8 Vertical		
13						DS_VA_ET_VIENT_32/ S5 Vertical		DS_VA_ET_VIENT_32/ S6 Vertical					
14						Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 17A Aux. NA+NC D10.1 Vertical L123				10kA			
15						Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 17A Aux. NA+NC D10.2 Vertical L123				10kA			
16						Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 6A Aux. NA+NC D10.3 Vertical L123				10kA			

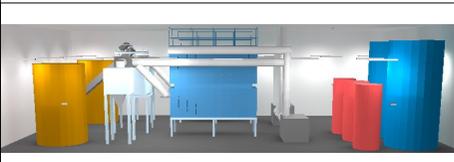


## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

**C SUELO MOVIL**

Nº de proyecto:		C	F
Nº de plano:		B	E
		A	D
Fecha :		Dibujado por :	Nº de hoja : 14 / 17

	Nivel 1	1 Bis	Nivel 2	2 Bis	Nivel 3	3 Bis	Nivel 4	4 Bis	Nivel 5	P.D.C.	Productos de gestión		
17							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 6A Aux. NA+NC D10.4 Vertical L123			10kA			
18							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 4A Aux. NA+NC D10.5 Vertical L123			10kA			
19							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 4A Aux. NA+NC D10.6 Vertical L123			10kA			
20							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D10.7 Vertical L123			10kA			
21							Guardan MPX <sup>3</sup> 3P 2,5A Aux. NA+NC D10.8 Vertical L123			10kA			
22													
23									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 18A Vertical L123				
24									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 18A Vertical L123				
25									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
26									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
27									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
28									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
29									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
30									Contactor CTX <sup>3</sup> 3P 9A Vertical L123				
31													
32													



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

**C SUELO MOVIL**

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

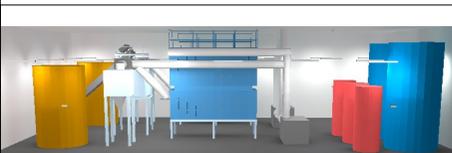
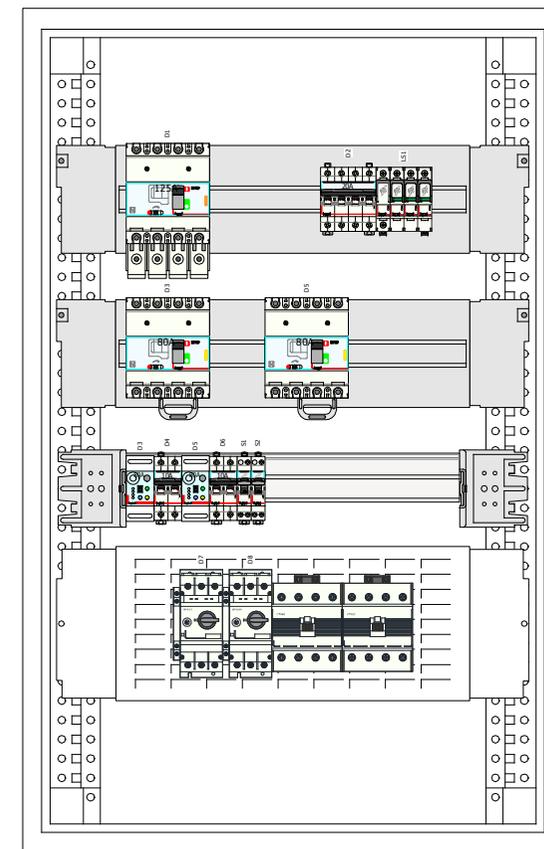
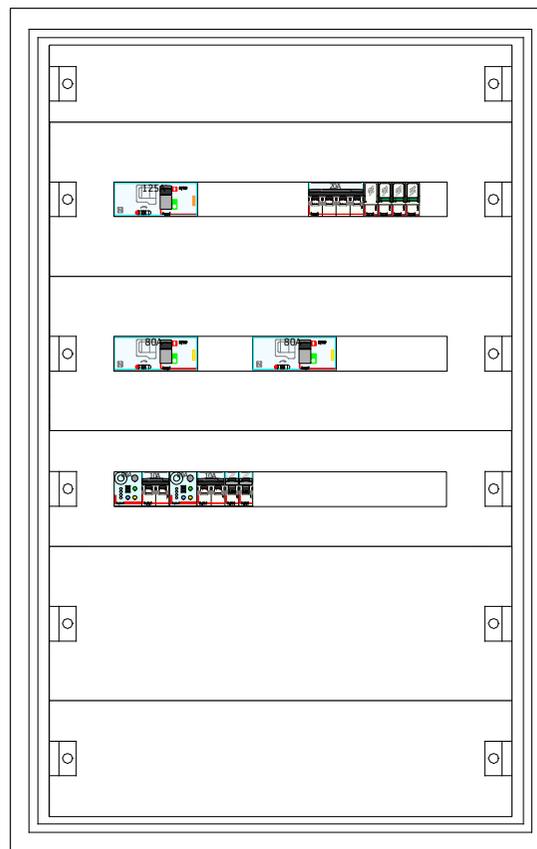
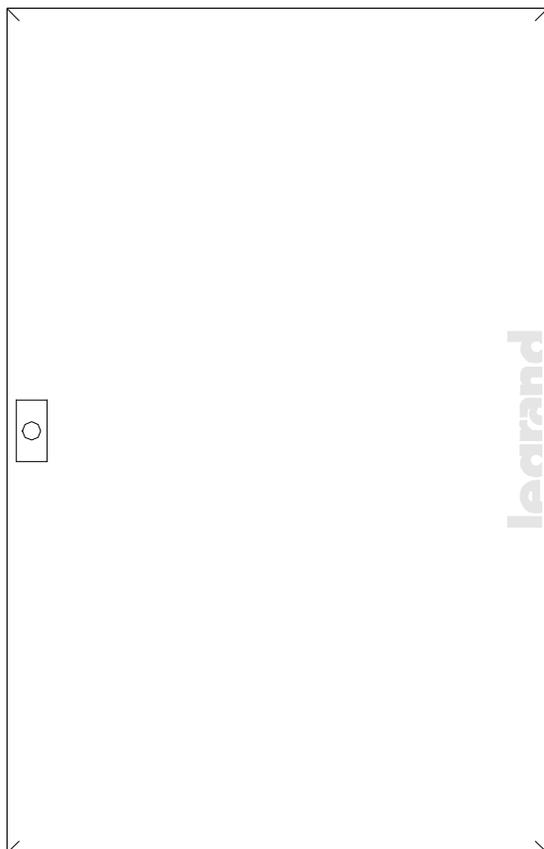
F

E

D

Dibujado por :

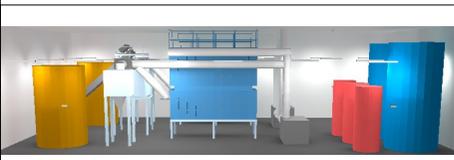
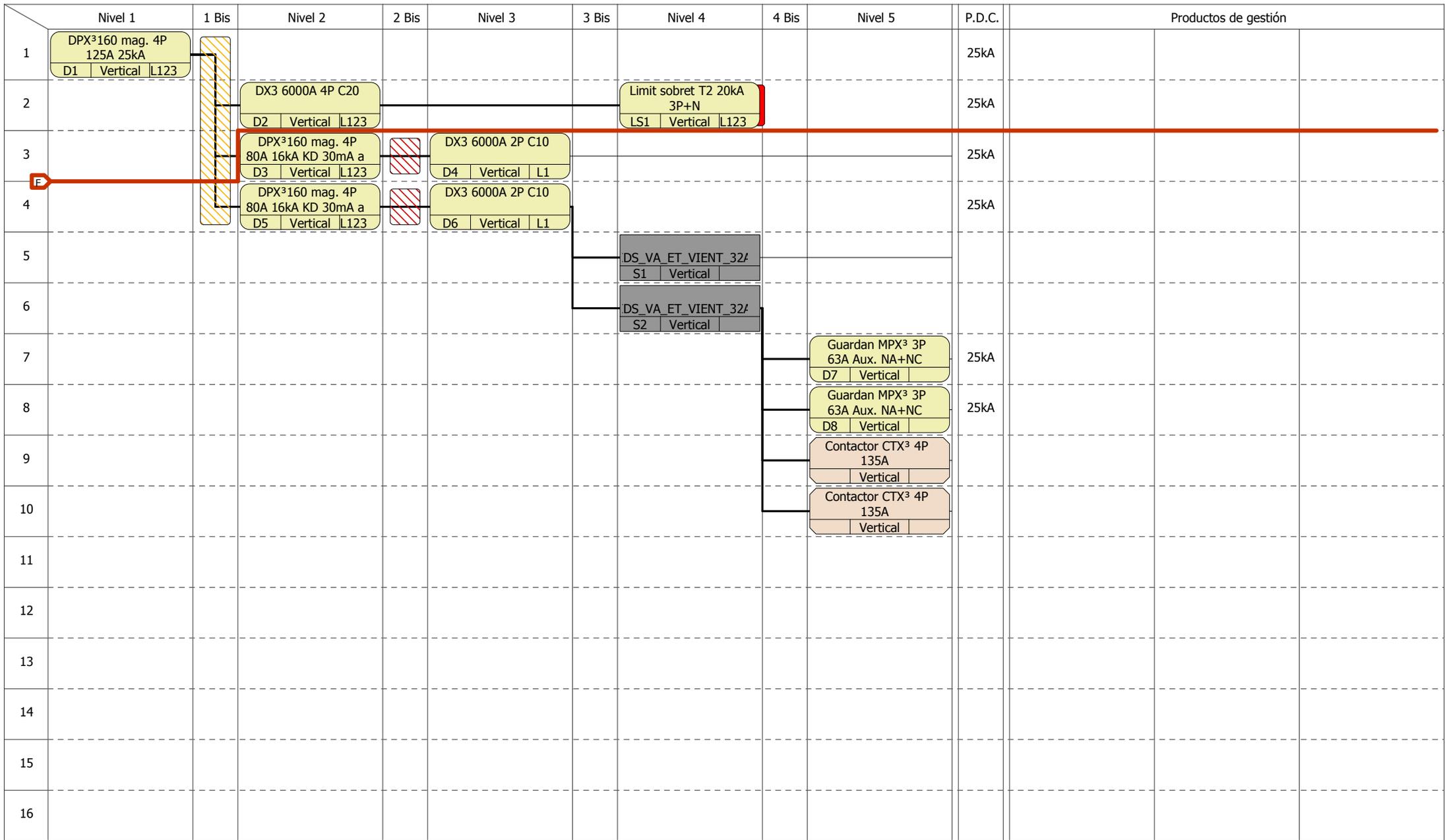
N<sup>o</sup> de hoja : 15 / 17



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C BOMBAS DE DISTRIBUCION

N <sup>a</sup> de proyecto:		C	F
N <sup>o</sup> de plano:		B	E
Fecha :		A	D
Dibujado por :		N <sup>o</sup> de hoja : 16 / 17	



## INSTALACIÓN INDUSTRIAL PARA DISTRICT HEATING

### C BOMBAS DE DISTRIBUCION

N<sup>a</sup> de proyecto:

N<sup>o</sup> de plano:

Fecha :

C

B

A

F

E

D

Dibujado por :

N<sup>o</sup> de hoja : 17 / 17