

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR EN COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA “RAIMUNDO LANAS” EN LA LOCALIDAD DE MURILLO EL FRUTO (Navarra)



PAMPLONA - JULIO - 2020
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

M E M O R I A

RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR EN COLEGIO DE EDUCACIÓN

INFANTIL Y PRIMARIA “RAIMUNDO LANAS” EN LA LOCALIDAD

DE MURILLO EL FRUTO (Navarra)

1.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Murillo El Fruto, prevé sustituir las luminarias existentes en el colegio de educación infantil y primaria “Raimundo Lanas” de la localidad, por luminarias provistas con lámparas tipo LED, más eficientes y con mejor rendimiento a las existentes, lo que repercutirá en un ahorro considerable energético, en su factura eléctrica, en su factura de mantenimiento y disminuir las emisiones de CO2.

Asimismo, se prevé la renovación de los bloques de alumbrado de emergencia existentes, muchos de los cuales no funcionan, por bloques provistos con lámparas LED.

Con la nueva instalación a realizar se cumplirán los niveles lumínicos que exige la norma UNE 12464.1 “Norma europea sobre la iluminación para interiores”

2.- LUMINARIAS EXISTENTES

Para iluminación de las aulas y despachos existen luminarias fluorescentes empotrables con equipos incorporados en A.F. provistas de lámparas fluorescentes TLD de 18 y 36 W.

Para iluminación de aseos y pasillos existen luminarias tipo downlight empotrables con equipos incorporados en A.F. provistas de lámparas fluorescentes PLC de 18 y 26 W.



Luminaria fluorescente 4x18 W.



Downlight PLC 2x18 W.



Luminarias fluorescentes 4x36 W.

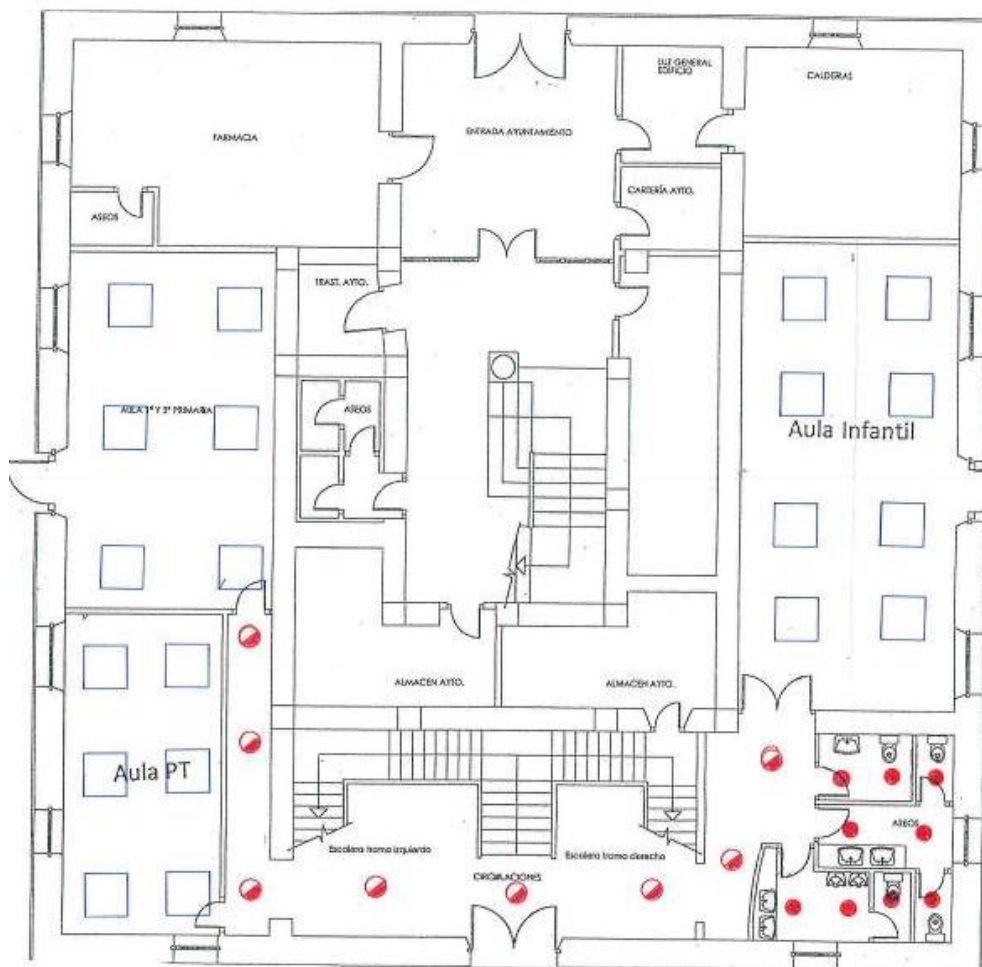
3.- LUMINARIAS A INSTALAR

Para iluminación de las aulas se prevén instalar luminarias empotrables de 600x600 mm., modelo Luzerna Avant con lámparas LED de 36 W., temperatura de color 4.000°K, grado de estanqueidad IP-44 y protección contra impactos IK-07.

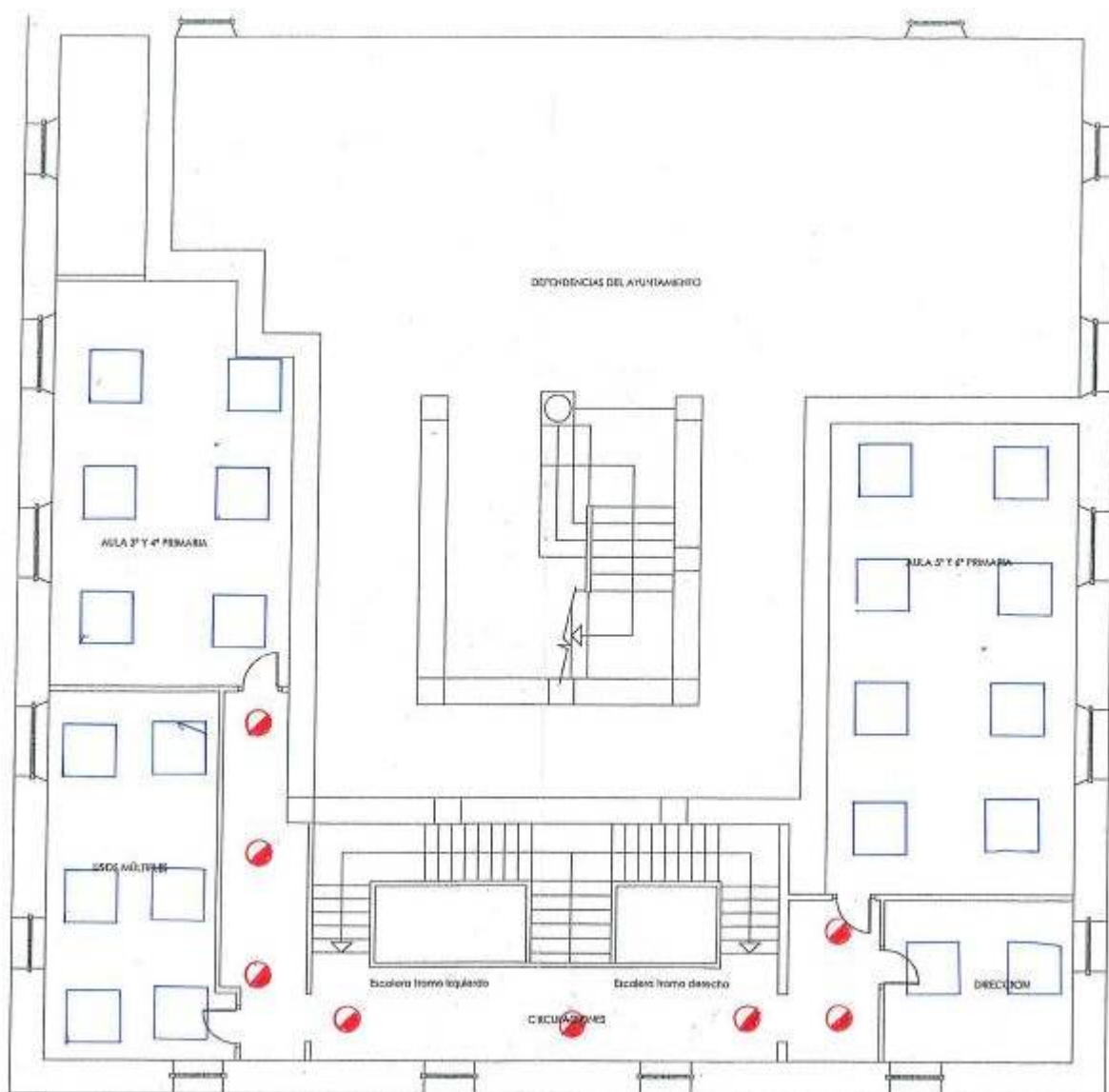
Para iluminación de pasillos y escaleras se colocarán luminarias tipo downlight empotrables, modelo Hat, provistas de lámparas LED de 21 W., temperatura de color 4.000°K, grado de estanqueidad IP-54.

Para iluminación de aseos de la planta baja se colocarán luminarias tipo downlight empotrables, modelo Hat Mini, provistas de lámparas LED de 11 W., temperatura de color 4.000°K, grado de estanqueidad IP-54.

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Para evitar que las luminarias en los aseos se queden encendidas, sin que haya personas en su interior, se colocarán detectores de movimiento.

4.- CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Actualmente la instalación está protegida reglamentariamente contra sobrecargas por sobreintensidades y cortocircuitos, mediante interruptores automáticos magnetotérmicos instalados en el cuadro de maniobra. A su vez se dispone de protecciones diferenciales de 30 mA. de sensibilidad.

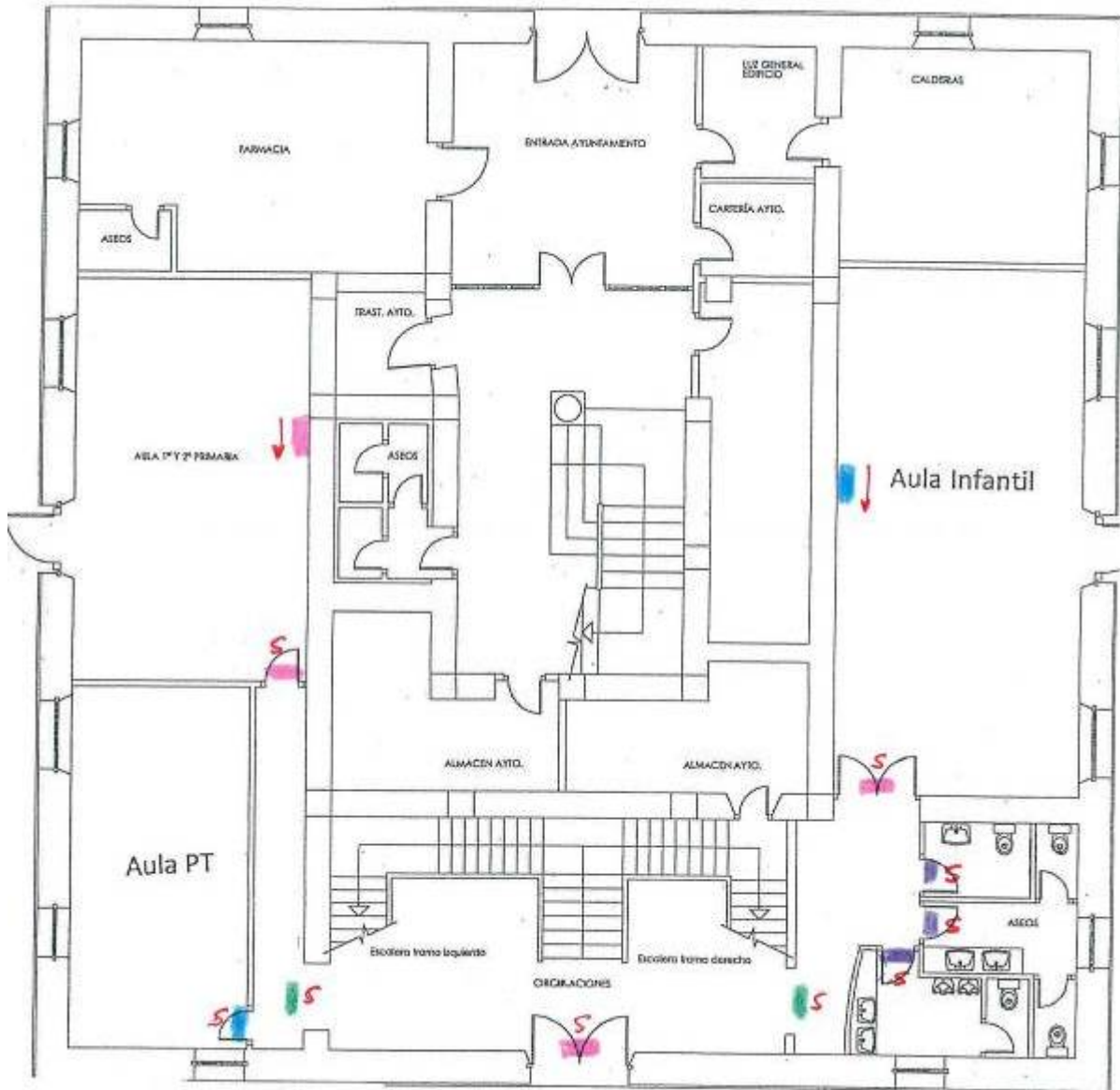
Para protección contra sobrecargas atmosféricas se colocará en el cuadro de maniobra, una protección contra sobretensiones atmosféricas.

5.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Se renovarán los bloques de alumbrado de emergencia y señalización. Se colocarán bloques autónomos de alumbrado de emergencia y señalización de 400, 250, 160 ó 100 lúmenes, con autonomía superior a 1 hora.

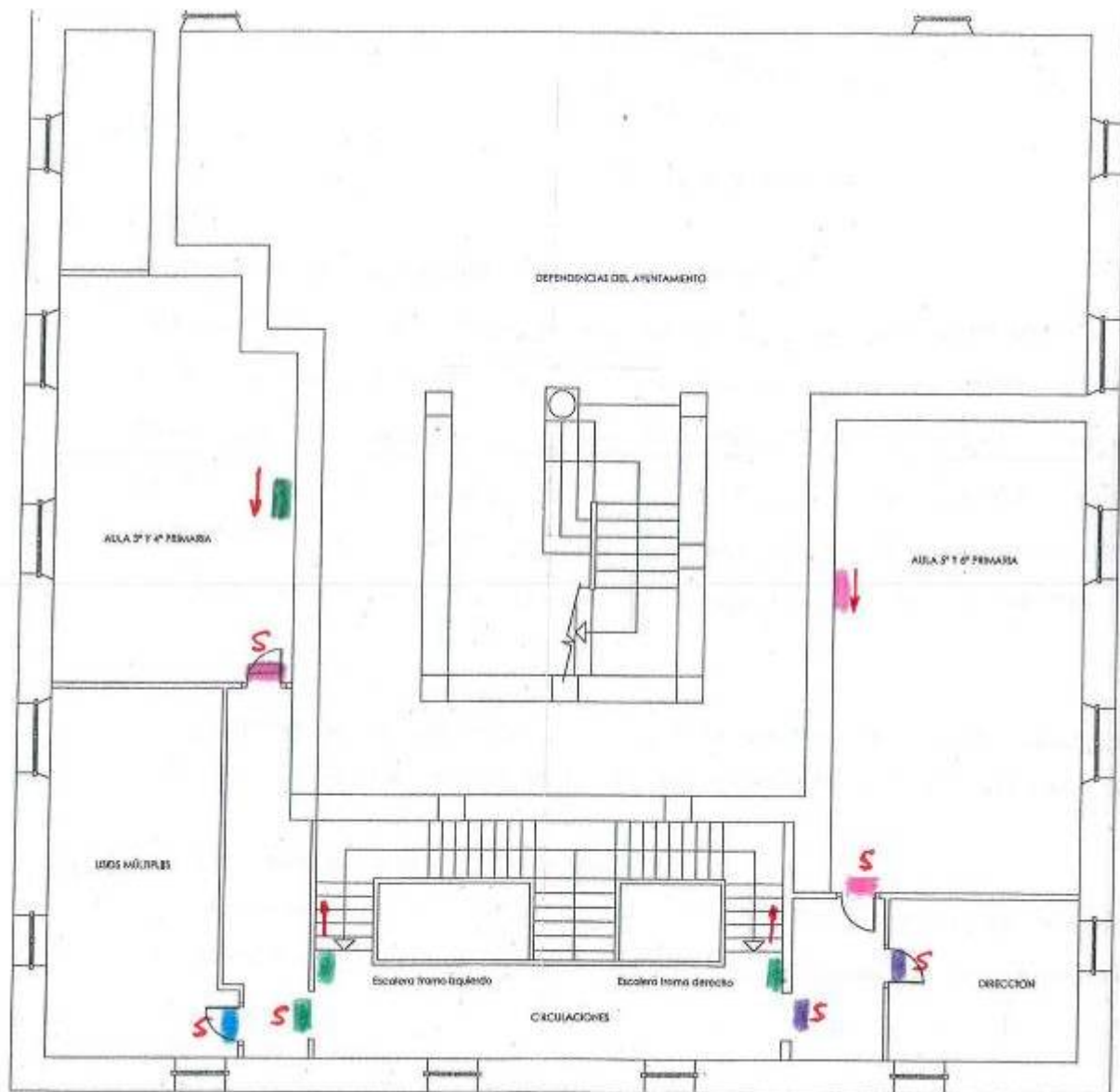
Estos elementos estarán conectados permanentemente a la red, de forma que entrarán en servicio cuando la tensión de suministro falte o baje del 70 por 100 de su valor nominal. Para señalización, se prevé la instalación de rótulos fotoluminiscentes homologados con anagrama “salida+flecha” o “salida” según el caso.

PLANTA BAJA



Bloque de emergencia de 400 lúmenes
 Bloque de emergencia de 250 lúmenes
 Bloque de emergencia de 160 lúmenes
 Bloque de emergencia de 100 lúmenes

PLANTA PRIMERA



Bloque de emergencia de 400 lúmenes
Bloque de emergencia de 250 lúmenes
Bloque de emergencia de 160 lúmenes
Bloque de emergencia de 100 lúmenes

6.- MEJORA ENERGETICA Y AHORRO ECONOMICO

Para conocer la potencia de cada una de las luminarias, tendremos en cuenta la carga debida a la propia lámpara, a las pérdidas de los equipos de encendido, a las corrientes armónicas, condensadores, a las sobrecargas por sobretensiones y a la corriente reactiva, aplicaremos un factor de corrección de 1,20.

Por tanto, las potencias existentes para cada luminaria en la lámpara, serán:

Lámparas fluorescentes de 36 W	43 W.
Lámparas fluorescentes de 26 W	31 W.
Lámparas fluorescentes de 18 W	22 W.

6.1.- Potencia instalada actualmente

La potencia total instalada actual, considerando el número de cada tipo de lámpara, y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar, teniendo en cuenta que los equipos de encendido llevan condensadores, es:

88 Lámparas TLD de 36 W.	3.784 W.
32 Lámparas PLC de 26 W.	992 W.
96 Lámparas TLD de 18 W.	2.122 W.
16 Lámparas PLC de 18 W.	352 W.

Suma Potencia 7.250 W.

6.2.- Potencia instalada después actuación

La potencia total instalada después de la actuación, será:

42 Lámparas LED de 36 W.	1.512 W.
16 Lámparas LED de 21 W.	336 W.
9 Lámparas LED de 11 W.	99 W.

Suma Potencia 1.947 W.

6.3.- Previsión de ahorro energético

La diferencia entre la potencia instalada actualmente y la instalada después de la actuación, será de:

$$7.250 - 1.947 = \mathbf{5.303 \text{ W.}}$$

Por lo tanto el ahorro energético después de la sustitución de luminarias sería aproximadamente del **73%** con respecto a la instalación actual.

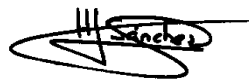
7.- PRESUPUESTO ORIENTATIVO

CANTIDAD	DESIGNACIÓN	IMPORTE
1	Ud. Instalación en cuadro de maniobra y protección existente de protección contrasobretensión IV 40 KA., incluso conexionado	220,00.-
42	Ud. Luminarias empotrables tipo Luzerna Avant ref. LX34B, con lámparas LED de 36 W., 4.000°K., incluso material accesorio de fijación y conexionado.	2.278,50.-
21	Ud. Luminarias empotrables downlight tipo Hat, con lámparas LED de 21 W., 4.000°K., incluso material accesorio de fijación y conexionado.	810,60.-
9	Ud. Luminarias empotrables downlight tipo Hat Mini, con lámparas LED de 11 W., 4.000°K., incluso material accesorio de fijación y conexionado.	309,60.-
6	Ud. Detectores de movimiento tipo CIRCUMAT+ de Orbis, incluso cajas de derivación, bornas y material accesorio de fijación, conexionado y mano de obra para eliminar interruptores de encendido	600,00.-
3	Ud. Bloque de alumbrado de emergencia y señalización tecnología LED de 400 lúmenes, DAISALUX modelo HYDRA LD, a colocar en superficie, colocado	300,00.-

CANTIDAD	DESIGNACIÓN	IMPORTE
7	Ud. Bloque de alumbrado de emergencia y señalización tecnología LED de 250 lúmenes, DAISALUX modelo HYDRA LD, a colocar en superficie, colocado	630,00.-
6	Ud. Bloque de alumbrado de emergencia y señalización tecnología LED de 160 lúmenes, DAISALUX modelo HYDRA LD, a colocar en superficie, colocado	480,00.-
5	Ud. Bloque de alumbrado de emergencia y señalización tecnología LED de 100 lúmenes, DAISALUX modelo HYDRA LD, a colocar en superficie, colocado	375,00.-
15	Ud. Señal luminiscente para indicación de SALIDA, de 297x105 mm por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, s/normas	330,00.-
4	Ud. Señal luminiscente con indicación de SALIDA+FLECHA, de 402x148 mm por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, s/normas UNE	120,00.-
2	Ud. Señal luminiscente con indicación de SALIDA+FLECHA+ESCALERA, de 402x148 mm por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, s/normas UNE	70,00.-
1	Ud. Retirada de luminarias existentes	250,00.-
SUMA EJECUCION MATERIAL		6.773,70.-
(I.V.A. NO INCLUIDO)		

Pamplona, Julio de 2020

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

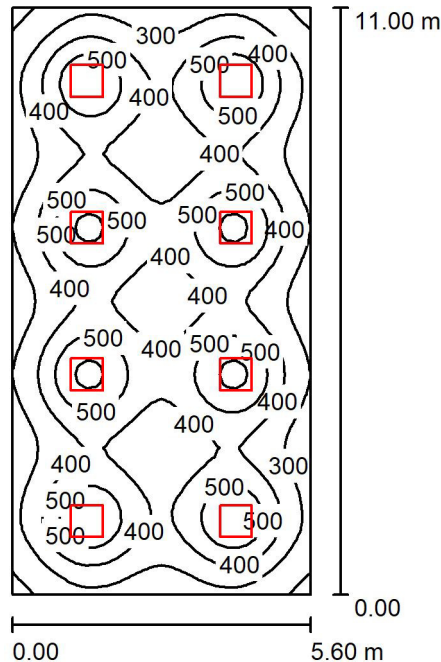


Fdo: Héctor Sánchez Segura

ANEXO – I

CÁLCULOS LUMÍNICOS

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 1 / Resumen

Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	404	175	636	0.433
Suelo	20	347	204	421	0.588
Techo	70	77	64	95	0.822
Paredes (4)	50	206	82	293	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

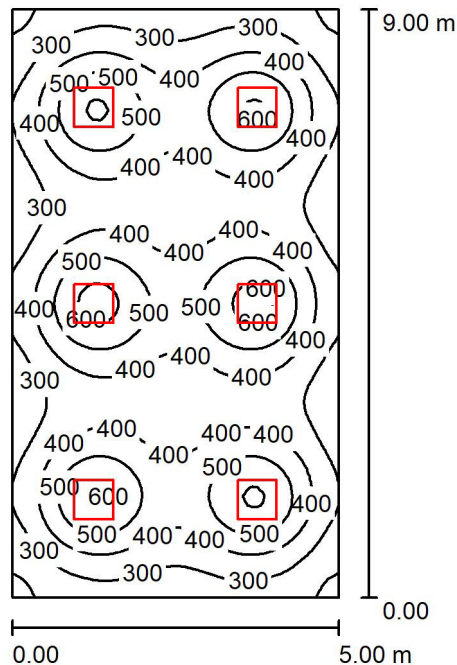
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	NORMALIT LX34 LUZERNA AVANT 4000K (1.000)	3992	5140	36.0
Total:			31933	41120	288.0

Valor de eficiencia energética: $4.68 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.60 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 2 / Resumen



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:116

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	401	177	638	0.442
Suelo	20	337	207	418	0.612
Techo	70	80	67	96	0.836
Paredes (4)	50	205	80	327	/

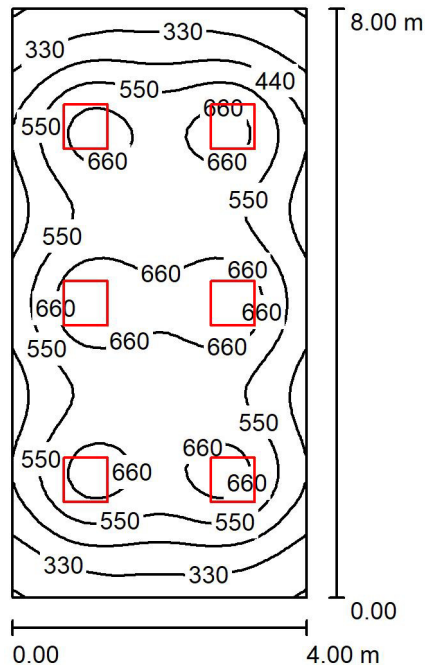
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	NORMALIT LX34 LUZERNA AVANT 4000K (1.000)	3992	5140	36.0
Total:			23950	30840	216.0

Valor de eficiencia energética: $4.80 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 3 / Resumen

Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	531	216	763	0.406
Suelo	20	436	231	557	0.529
Techo	70	106	79	123	0.749
Paredes (4)	50	271	101	504	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

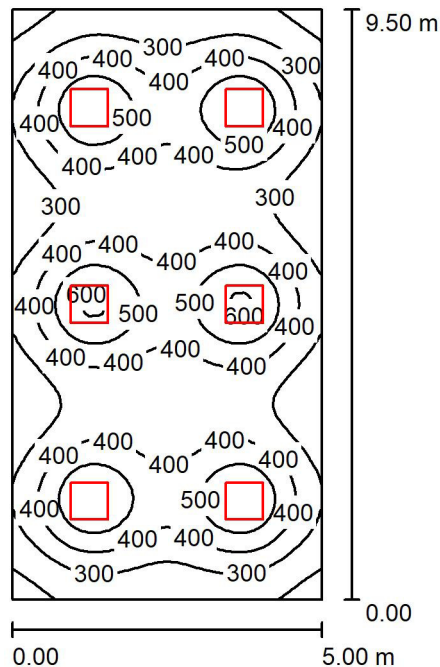
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	NORMALIT LX34 LUZERNA AVANT 4000K (1.000)	3992	5140	36.0
Total:			23950	30840	216.0

Valor de eficiencia energética: $6.75 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 4 / Resumen



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:122

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	382	162	625	0.424
Suelo	20	322	194	404	0.604
Techo	70	75	57	97	0.753
Paredes (4)	50	194	76	320	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

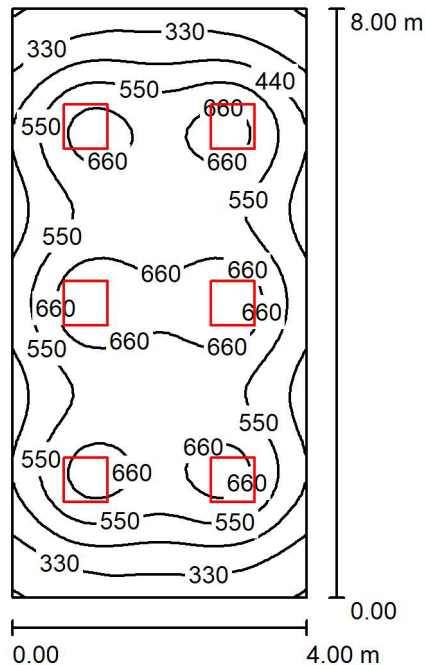
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	NORMALIT LX34 LUZERNA AVANT 4000K (1.000)	3992	5140	36.0
Total:			23950	30840	216.0

Valor de eficiencia energética: $4.55 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 47.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 5 / Resumen



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	531	216	763	0.406
Suelo	20	436	231	557	0.529
Techo	70	106	79	123	0.749
Paredes (4)	50	272	101	504	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama: 64 x 32 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

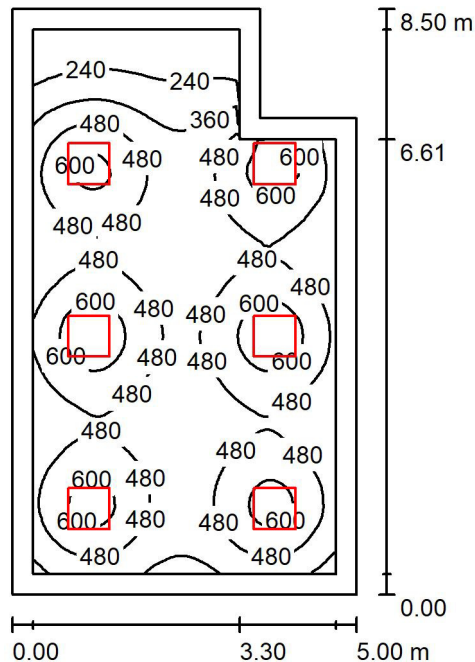
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	NORMALIT LX34 LUZERNA AVANT 4000K (1.000)	3992	5140	36.0
Total:			23950	30840	216.0

Valor de eficiencia energética: $6.75 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AULA 6 / Resumen



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	463	124	675	0.267
Suelo	20	363	121	458	0.332
Techo	70	86	49	133	0.578
Paredes (6)	50	223	64	910	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	NORMALIT LX34 LUZERNA AVANT 4000K (1.000)	3992	5140	36.0
Total:			23950	30840	216.0

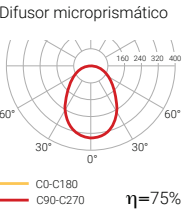
Valor de eficiencia energética: $5.36 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 40.28 m^2)

ANEXO – II

FICHAS TÉCNICAS

Hat

Downlights empotrar



NUMERO DE EQUIPOS PARA UNA INSTALACIÓN TIPO

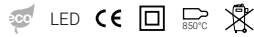
EH24	200 lx		
	200 lx	300 lx	500 lx
50 m ²	6	8	14
100 m ²	9	16	25
150 m ²	16	20	36
200 m ²	20	30	46

Se ha estimado una altura de 2,8 m para el cálculo.

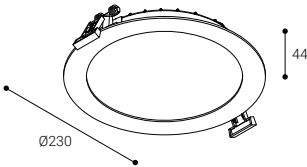
Hat



Empotrado
a techo



Distancia mínima
de instalación a techo
94



Rango de escotadura
Ø200-225
Escotadura ideal
Ø210
Corte redondo

	W	K	LUMEN	COLOR		PVP (€)
EH13B	1x13W	3000	1500 lm	○	0,5	33,90
EH13G	1x13W	3000	1500 lm	●	0,5	33,90
EH13N	1x13W	3000	1500 lm	●	0,5	33,90
EH14B	1x13W	4000	1600 lm	○	0,5	33,90
EH14G	1x13W	4000	1600 lm	●	0,5	33,90
EH14N	1x13W	4000	1600 lm	●	0,5	33,90
EH23B	1x20,5W	3000	2300 lm	○	0,5	38,60
EH23G	1x20,5W	3000	2300 lm	●	0,5	38,60
EH23N	1x20,5W	3000	2300 lm	●	0,5	38,60
EH24B	1x20,5W	4000	2400 lm	○	0,5	38,60
EH24G	1x20,5W	4000	2400 lm	●	0,5	38,60
EH24N	1x20,5W	4000	2400 lm	●	0,5	38,60

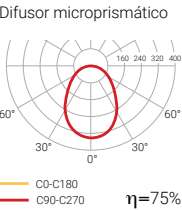


Compatible con **NormaLINK**

	W	K	LUMEN	COLOR		PVP (€)
EH13DB	1x13W	3000	1500 lm	○	0,5	83,60
EH13DG	1x13W	3000	1500 lm	●	0,5	83,60
EH13DN	1x13W	3000	1500 lm	●	0,5	83,60
EH14DB	1x13W	4000	1600 lm	○	0,5	83,60
EH14DG	1x13W	4000	1600 lm	●	0,5	83,60
EH14DN	1x13W	4000	1600 lm	●	0,5	83,60
EH23DB	1x20,5W	3000	2300 lm	○	0,5	88,40
EH23DG	1x20,5W	3000	2300 lm	●	0,5	88,40
EH23DN	1x20,5W	3000	2300 lm	●	0,5	88,40
EH24DB	1x20,5W	4000	2400 lm	○	0,5	88,40
EH24DG	1x20,5W	4000	2400 lm	●	0,5	88,40
EH24DN	1x20,5W	4000	2400 lm	●	0,5	88,40

Hat

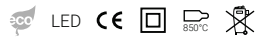
Downlights empotrar



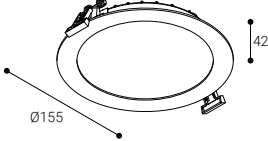
Hat Mini



Empotrado
a techo



Distancia mínima
de instalación a techo
94



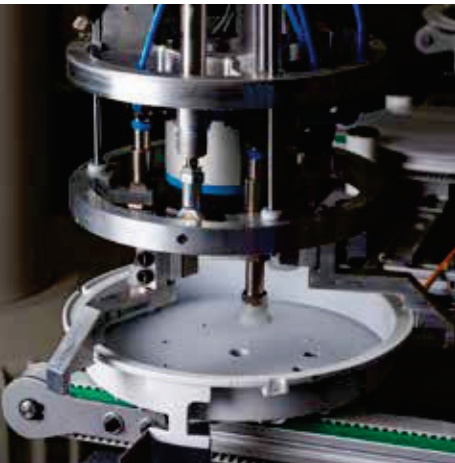
Rango de escotadura
Ø125-150
Escotadura ideal
Ø135
Corte redondo

	W	K	LUMEN	COLOR		PVP (€)
EHM13B	1x10,9W	3000	1400 lm	○	0,3	34,40
EHM13G	1x10,9W	3000	1400 lm	●	0,3	34,40
EHM13N	1x10,9W	3000	1400 lm	●	0,3	34,40
EHM14B	1x10,9W	4000	1500 lm	○	0,3	34,40
EHM14G	1x10,9W	4000	1500 lm	●	0,3	34,40
EHM14N	1x10,9W	4000	1500 lm	●	0,3	34,40



Compatible con **NormaLINK**

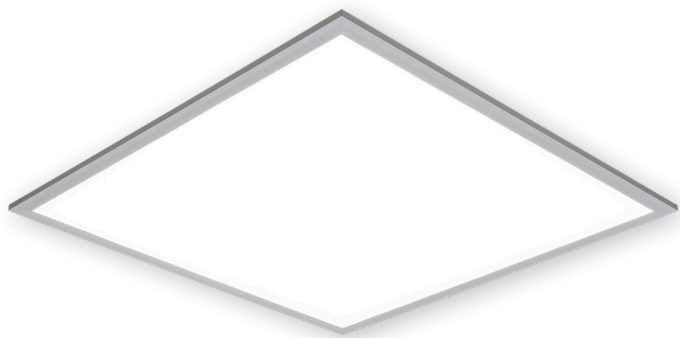
	W	K	LUMEN	COLOR		PVP (€)
EHM13DB	1x10,9W	3000	1400 lm	○	0,3	78,40
EHM13DG	1x10,9W	3000	1400 lm	●	0,3	78,40
EHM13DN	1x10,9W	3000	1400 lm	●	0,3	78,40
EHM14DB	1x10,9W	4000	1500 lm	○	0,3	78,40
EHM14DG	1x10,9W	4000	1500 lm	●	0,3	78,40
EHM14DN	1x10,9W	4000	1500 lm	●	0,3	78,40



Luzerna Avant

nueva pantalla

Nueva luminaria LED para techos modulares de Normalit que se presenta en tres ejecuciones: 600x600, 1200x300 y 1200x600. Para instalación empotrada en techos de escayola, suspendida o adosada a través de accesorios.



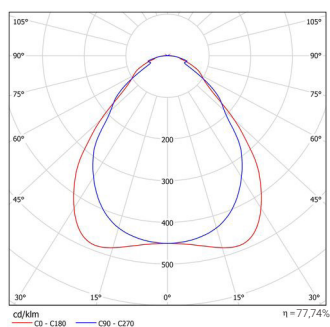
NORMALIT

Luzerna Avant

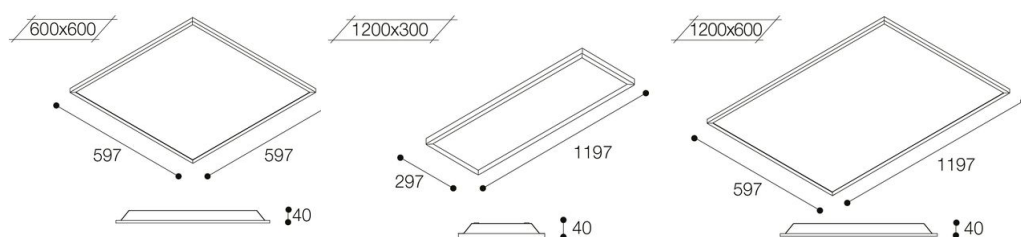
características técnicas

Instalación	Empotrada a techo modular. Empotrada a techo de escayola, adosada o suspendida a través de accesorios.
Dimensiones	Modelo 600x600: 597 x 597 mm. Modelo 1200x300: 1.197 x 297 mm. Modelo 1200x600: 1.197 x 597 mm.
Difusor	Plástico técnico.
Marco	Extrusión de aluminio.
Cuerpo	Chapa de acero galvanizado.
IP	44
IK	07
Fuente de luz	LED
Rango lumínico	Modelo 600x600: 4.320-5.140 lm Modelo 1200x300: 4.320-5.140 lm Modelo 1200x600: 8.640-10.280 lm
Rendimiento (%)	77,74
Expectativa	50000 h L70B50
Seguridad fotobiológica	RG 0 · Exento de riesgo de daños oculares y dermatológicos.
UGR	< 19
Flicker	< 8 %
Elipses de Macadam	3
Temperatura de color	3.000 - 4000 K
CRI	80
Ángulo de apertura	114 °
Potencia	Modelo 600x600: 32 W Modelo 1200x300: 32 W Modelo 1200x600: 64 W
Factor de potencia	0,96
Clase	II
Versiones	Estándar o regulable DALI.
Acabado	Blanco.

curva isolux



dimensiones



NORMALIT

Iluminación técnica y arquitectónica
normalit.com

 **Normagrup**
Sense of Technology

Luzerna Avant

referencias y precios

■ 600x600

	K	FLUJO		PVP (€)
 LX33B	3000	4320 lm	2,9	54,25
 LX34B	4000	5140 lm	2,9	54,25



Compatible con **NormaLINK** 

	K	FLUJO		PVP (€)
 LX33DB	3000	4320 lm	2,9	72,00
 LX34DB	4000	5125 lm	2,9	72,00

■ 1200x300

	K	FLUJO		PVP (€)
 LX43B	3000	4320 lm	2,9	67,50
 LX44B	4000	5140 lm	2,9	67,50



Compatible con **NormaLINK** 

	K	FLUJO		PVP (€)
 LX43DB	3000	4320 lm	2,9	85,25
 LX44DB	4000	5125 lm	2,9	85,25

■ 1200x600

	K	FLUJO		PVP (€)
 LX53B	3000	8640 lm	5,8	147,00
 LX54B	4000	10280 lm	5,8	147,00



Compatible con **NormaLINK** 

	K	FLUJO		PVP (€)
 LX53DB	3000	8640 lm	5,8	182,50
 LX54DB	4000	10280 lm	5,8	182,50

■ ACCESORIOS

		PVP (€)
LXKM3	Kit para instalación empotrada en escayola 600x600	12,50
LXKM4	Kit para instalación empotrada en escayola 1200x300/600	18,75
LXKS	Kit para instalación suspendida (todos los modelos)	22,25
LXS3B	Kit para instalación en superficie 600x600	60,00
LXS4B	Kit para instalación en superficie 1200x300	60,00

NORMALIT

Iluminación técnica y arquitectónica
normalit.com



Normagrup
Sense of Technology

