



NOTA: Las infografías se corresponden a la fase de licitación del proyecto, existiendo variaciones en el programa funcional.

REVISIÓN	FECHA
Rev. 00	Enero '16
Rev. 01	Junio '16

3 | MEMORIA BT

NOVO CEIP CULLEREDO

Avenida Rufís S/N C.P. 15180

Culleredo | A Coruña | Galicia | España

TOMO XI

INST. DE ELECTRICIDAD E
ILUMINACIÓN

2016

JUNIO



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

Secretaría Xeral Técnica

ARQUITECTOS

D. Alfredo Norniella López

D. Alfredo Norniella Menéndez

D. David Norniella Menéndez

COLABORADORES

D. Manuel Cuesta García

D. Jose Ignacio Fuentes Blanco

estudio norniella



www.norniella.com | estudio@norniella.com | servicios profesionales | arquitectura, construcción, ingeniería e inspección
C/ ALCALDE GARCÍA CONDE 3, 8º | T +34 98 521 81 12 | FAX +34 98 521 25 24 | 33001 OVIEDO
C/ PASEO DE LA CASTELLANA 141, PISOS 18 20 | T +34 91 554 68 60 | FAX +34 98 521 25 24 | 28046 MADRID

0

Índice

1	Memoria de Iluminación	3
1.1	EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	3
1.2	EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.	11
1.3	ILUMINACIÓN EXTERIOR	14
1.4	CUMPLIMIENTO RD 1890/2008, SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR	14
1.5	PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	21
	INTERIOR.....	21
	EXTERIOR	22
	SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN	23
2	Memoria de Electricidad.....	24
2.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	24
2.2	EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	24
2.3	NORMATIVA	24
2.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	24
2.5	CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.....	24
2.6	PREVISIÓN DEMANDA DE POTENCIA	24
2.7	ACOMETIDA.	25
2.8	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.	25
2.9	LINEAS DE DISTRIBUCIÓN.....	25
2.10	DERIVACION INDIVIDUAL.....	25
2.11	CONDUCTOS CANALIZACIONES.	26
2.12	PROTECCIONES.	26
2.13	INSTALACIONES INTERIORES.....	27
	CONDUCTORES.	27
	IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.	27
	SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.	27
	EQUILIBRADO DE CARGAS.....	28
	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.....	28
	CONEXIONES.....	28
	SISTEMAS DE INSTALACION.....	28
	PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.....	31
	ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.....	31
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	32
2.14	PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL	33
	PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.....	34
	CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.	34
	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.	35
	SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.....	35
2.15	PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	35
	PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	35
	PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.	36
2.16	PUESTAS A TIERRA.....	36
2.17	UNIONES A TIERRA.	36
	CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.	38
	RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	38
	TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.....	38
	REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	38

2.18 RECEPTORES DE ALUMBRADO.	38
RECEPTORES de enchufe.	39
RECEPTORES A MOTOR.	39
2.19 CALCULOS ELÉCTRICOS.....	40
2.20 VERIFICACIONES.....	66

1 Memoria de Iluminación

1.1 EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Docente			
Potencia límite: 15.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.

		S(m ²)	P (W)
Planta 00	B.29 Sala Profesores (Sala de profesores)	37	246.00
Planta 00	B.25 Coord (Despacho)	18	164.00
Planta 00	B.24 J.Estudios (Despacho)	18	164.00
Planta 00	B.23 Director (Despacho)	22	164.00
Planta 00	B.22 Ampa Alumnos (Despacho)	19	246.00
Planta 00	B.01 Aula Infantil (Guardería)	49	451.00
Planta 00	B.02 Aula Infantil (Guardería)	49	451.00
Planta 00	B.03 Aula Infantil (Guardería)	49	451.00
Planta 00	B.04 Aula Infantil (Guardería)	49	451.00
Planta 00	B.05 Aula Infantil (Guardería)	49	451.00
Planta 00	B.06 Aula Infantil (Guardería)	49	451.00
Planta 01	A.13 Aula Música (Aula de música)	62	533.00
Planta 01	A.14 Aula Informática (Aula)	62	533.00
Planta 01	A.12 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.11 Aula Primaria (Aula)	42	369.00
Planta 01	A.09 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.10 Aula Primaria (Aula)	42	369.00
Planta 01	A.08 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.07 Aula Primaria (Aula)	42	369.00
Planta 01	A.18 Aula Desdoble (Aula)	20	246.00
Planta 01	A.17 Aula Desdoble (Aula)	20	246.00
Planta 01	A.06 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.05 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.04 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.03 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.01 Aula Primaria (Aula)	42	369.00
Planta 01	A.02 Aula Primaria (Aula)	41	369.00
Planta 01	A.15 Aula Apoyo (Aula)	22	246.00
Planta 01	A.16 Aula Apoyo (Aula)	22	246.00
Planta 00	B.12 Aseo Adapt. (Aseo de planta)	7	82.00
Planta 00	B.11 Aseo Fem. (Aseo de planta)	19	107.00
Planta 00	B.10 Aseo Masc. (Aseo de planta)	19	96.00
Planta 00	B.33 Distrib. Baja (Zona de circulación)	337	2255.00
Planta 00	B.37 Distrib. Servicio (Zona de circulación)	10	76.00
Planta 00	B.38 Distrib. Admin (Zona de circulación)	24	246.00
Planta 00	B.40 Cortavientos Acceso (Zona de circulación)	15	66.00
Planta 00	B.39 Vest. Aseo Prof. (Zona de circulación)	3	22.00

Planta 00	B.30 Aseo Prof. M. (Aseo de planta)	6	82.00
Planta 00	B.31 Aseo Prof. F. (Aseo de planta)	6	82.00
Planta 00	B.07 Aseo Infantil (Aseo de planta)	9	82.00
Planta 00	B.08 Aseo Infantil (Aseo de planta)	9	82.00
Planta 00	B.09 Aseo Infantil (Aseo de planta)	9	82.00
Planta 00	B.13 Bañaseo (Aseo de planta)	6	82.00
Planta 00	B.36 Distrib. Aseos (Zona de circulación)	12	123.00
Planta 00	B.41 Cortavientos Patio (Zona de circulación)	11	66.00
Planta 01	A.21 Aseo Adapt. (Aseo de planta)	6	82.00
Planta 01	A.20 Aseos F (Aseo de planta)	17	107.00
Planta 01	A.19 Aseo M (Aseo de planta)	13	85.00
Planta 01	A.25 Distrib. Aseos (Zona de circulación)	4	22.00
Planta 01	A.22 Distrib. Alta (Zona de circulación)	206	1066.00
Planta 00	B.43 Almacén II (Locales de Servicio Centro Docente)	11	82.00
Planta 00	B.32 SAI Rack (Rack)	12	82.00
Planta 00	B.49 Cuarto de Limpieza (Locales de Servicio Centro Docente)	8	82.00
Planta 00	B.27 Archivo (Locales de Servicio Centro Docente)	10	38.00
Planta 00	B.55 Sala Calderas (Sala de máquinas)	35	190.00
Planta 00	B.44 Almacén Cater. (Locales de Servicio Centro Docente)	5	20.00
Planta 00	B.58 Catering (Cocina)	13	76.00
Planta 00	B.42 Almacén I (Locales de Servicio Centro Docente)	11	82.00
Planta 00	B.45 Almacén Acc (Locales de Servicio Centro Docente)	3	11.00
Planta 00	B.50 Limp. (Locales de Servicio Centro Docente)	2	11.00
Planta 00	B.56 Inst. Incend. (Sala de máquinas)	10	38.00
Planta 00	B.52 Inst. Electr. (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	8	38.00
Planta 00	B.53 Grupo Electrog. (Sala de máquinas)	9	38.00
Planta 00	B.17 Almacén Gimnasio (Locales de Servicio Centro Docente)	8	38.00
Planta 00	B.46 Almacén Admin. (Locales de Servicio Centro Docente)	6	41.00
Planta 01	A.26 Cuarto Limpieza (Locales de Servicio Centro Docente)	2	11.00
Planta 01	A.27 Rack Inform. (Rack)	5	41.00
Planta 00	B.14 Sala Usos M. (Sala polivalente)	158	1148.00
Planta 00	B.21 Vestuario Fem. (Vestuarios)	26	205.00
Planta 00	B.20 Vestuario (Vestuarios)	25	205.00
Planta 01	B.16 Gimnasio (Gimnasio)	176	1136.00
Planta 00	B.47 Vest. Per. M. (Vestuarios Centro Docente)	12	76.00
Planta 00	B.48 Vest. Per. F. (Vestuarios Centro Docente)	11	76.00
Planta 00	B.18 Vestuario Prof. (Vestuarios Centro Docente)	20	114.00
Planta 00	B.19 Vestuario Adap. (Vestuarios Centro Docente)	12	76.00
Planta 00	B.26 Secretaría (Zona administrativa)	43	331.00
Planta 00	B.28 Conserjería (Zona administrativa)	13	85.00
Planta 00	B.15 Biblioteca (Biblioteca)	109	779.00
Planta 00	B.51 Almacén Basuras (Almacén Basuras Centro Docente)	5	29.00
Planta 00	B.59 Comedor (Comedor)	244	1968.00
Planta 00	B.34 Escalera Ppal (Escaleras)	13	123.00
Planta 00	B.35 Escalera Sec. (Escaleras)	17	123.00
Planta 01	A.23 Núcleo Ppal (Escaleras)	37	287.00
Planta 01	A.24 Núcleo Sec (Escaleras)	23	205.00
TOTAL		2960	23046.00
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m²): 7.78			

Administrativo en general
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coeeficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	---	-------------------------------------	--	---	------------------

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	□ (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.29 Sala Profesores (Sala de profesores)	1	84	0.80	246.00	1.50	432.85	16.0	80.0	0.29 (*)	90.0
Planta 00	B.25 Coord (Despacho)	1	39	0.80	164.00	1.90	482.56	14.0	80.0	0.24 (*)	90.0
Planta 00	B.24 J.Estudios (Despacho)	1	47	0.80	164.00	1.90	479.96	14.0	80.0	0.21 (*)	90.0
Planta 00	B.23 Director (Despacho)	1	45	0.80	164.00	1.50	462.97	15.0	80.0	0.29 (*)	90.0
Planta 00	B.22 Ampa Alumnos (Despacho)	1	42	0.80	246.00	1.90	674.82	14.0	80.0	0.22 (*)	71.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Aulas y laboratorios											
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coeeficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.01 Aula Infantil (Guardería)	2	110	0.80	451.00	1.40	635.73	16.0	80.0	0.20	0.0
Planta 00	B.02 Aula Infantil (Guardería)	2	110	0.80	451.00	1.40	635.75	16.0	80.0	0.39	0.0
Planta 00	B.03 Aula Infantil (Guardería)	2	110	0.80	451.00	1.40	634.45	16.0	80.0	0.38	0.0
Planta 00	B.04 Aula Infantil (Guardería)	2	110	0.80	451.00	1.40	635.15	16.0	80.0	0.38	0.0
Planta 00	B.05 Aula Infantil (Guardería)	2	110	0.80	451.00	1.40	634.72	16.0	80.0	0.38	0.0
Planta 00	B.06 Aula Infantil (Guardería)	2	110	0.80	451.00	1.40	635.34	16.0	80.0	0.39	0.0
Planta 01	A.13 Aula Música (Aula de música)	2	96	0.80	533.00	1.40	608.72	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.14 Aula Informática (Aula)	2	95	0.80	533.00	1.40	608.87	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.12 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	592.04	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0

Planta 01	A.11 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	585.23	16.0	80.0	0.19 (*)	90.0
Planta 01	A.09 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	591.97	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.10 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	585.22	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.08 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	591.96	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.07 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	585.22	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.18 Aula Desdoble (Aula)	1	48	0.80	246.00	2.00	588.96	14.0	80.0	0.14 (*)	90.0
Planta 01	A.17 Aula Desdoble (Aula)	1	48	0.80	246.00	2.00	588.59	14.0	80.0	0.14 (*)	90.0
Planta 01	A.06 Aula Primaria (Aula)	2	86	0.80	369.00	1.50	596.01	15.0	80.0	0.18 (*)	90.0
Planta 01	A.05 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	591.91	15.0	80.0	0.13 (*)	90.0
Planta 01	A.04 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	588.62	16.0	80.0	0.17 (*)	90.0
Planta 01	A.03 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	588.62	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.01 Aula Primaria (Aula)	2	113	0.80	369.00	1.50	581.63	16.0	80.0	0.20 (*)	90.0
Planta 01	A.02 Aula Primaria (Aula)	2	96	0.80	369.00	1.50	591.39	15.0	80.0	0.14 (*)	90.0
Planta 01	A.15 Aula Apoyo (Aula)	1	57	0.80	246.00	1.90	575.17	15.0	80.0	0.19 (*)	90.0
Planta 01	A.16 Aula Apoyo (Aula)	1	57	0.80	246.00	1.90	579.07	15.0	80.0	0.20 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.12 Aseo Adapt. (Aseo de planta)	0	13	0.80	82.00	4.80	258.91	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.11 Aseo Fem. (Aseo de planta)	1	42	0.80	107.00	2.30	240.54	23.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.10 Aseo Masc. (Aseo de planta)	1	43	0.80	96.00	2.40	210.34	23.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.33 Distrib. Baja (Zona de circulación)	1	36	0.80	2255.00	2.00	330.23	17.0	80.0	0.45	43.9
Planta 00	B.37 Distrib. Servicio (Zona de circulación)	0	29	0.80	76.00	3.20	245.14	18.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.38 Distrib. Admin (Zona de circulación)	1	36	0.80	246.00	3.10	327.36	15.0	80.0	0.00	0.0

Planta 00	B.40 Cortavientos Acceso (Zona de circulación)	1	40	0.80	66.00	2.20	197.38	25.0	80.0	0.23	0.0
Planta 00	B.39 Vest. Aseo Prof. (Zona de circulación)	0	13	0.80	22.00	5.00	129.19	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.30 Aseo Prof. M. (Aseo de planta)	0	14	0.80	82.00	5.30	271.41	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.31 Aseo Prof. F. (Aseo de planta)	0	12	0.80	82.00	5.30	272.53	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.07 Aseo Infantil (Aseo de planta)	0	22	0.80	82.00	4.00	216.23	14.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.08 Aseo Infantil (Aseo de planta)	0	22	0.80	82.00	4.00	215.74	14.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.09 Aseo Infantil (Aseo de planta)	0	22	0.80	82.00	4.00	215.75	14.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.13 Bañaseo (Aseo de planta)	0	12	0.80	82.00	4.90	260.38	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.36 Distrib. Aseos (Zona de circulación)	0	45	0.80	123.00	3.60	272.27	15.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.41 Cortavientos Patio (Zona de circulación)	1	22	0.80	66.00	2.40	241.16	23.0	80.0	0.12 (*)	66.6
Planta 01	A.21 Aseo Adapt. (Aseo de planta)	0	18	0.80	82.00	5.20	257.05	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.20 Aseos F (Aseo de planta)	1	38	0.80	107.00	2.50	246.78	23.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.19 Aseo M (Aseo de planta)	1	27	0.80	85.00	2.70	232.29	22.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.25 Distrib. Aseos (Zona de circulación)	0	15	0.80	22.00	4.30	119.29	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.22 Distrib. Alta (Zona de circulación)	1	25	0.80	1066.00	2.10	245.26	17.0	80.0	0.19 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas											
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento o de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.43 Almacén II (Locales de Servicio Centro Docente)	1	20	0.80	82.00	2.40	318.90	12.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.32 SAI Rack (Rack)	1	26	0.80	82.00	2.30	304.90	13.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.49 Cuarto de Limpieza (Locales de Servicio Centro Docente)	1	15	0.80	82.00	2.80	372.26	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.27 Archivo (Locales de Servicio Centro Docente)	1	19	0.80	38.00	1.70	211.67	0.0	80.0	0.00	0.0

Planta 00	B.55 Sala Calderas (Sala de máquinas)	1	57	0.80	190.00	1.70	313.37	19.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.44 Almacén Cater. (Locales de Servicio Centro Docente)	1	19	0.80	20.00	2.60	142.90	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.58 Catering (Cocina)	1	29	0.80	76.00	1.50	371.92	19.0	80.0	0.19 (*)	90.0
Planta 00	B.42 Almacén I (Locales de Servicio Centro Docente)	1	20	0.80	82.00	2.30	317.10	12.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.45 Almacén Acc (Locales de Servicio Centro Docente)	0	15	0.80	11.00	3.50	115.24	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.50 Limp. (Locales de Servicio Centro Docente)	0	11	0.80	11.00	2.80	246.24	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.56 Inst. Incend. (Sala de máquinas)	1	26	0.80	38.00	1.80	211.09	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.52 Inst. Electr. (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	1	21	0.80	38.00	1.90	232.34	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.53 Grupo Electrog. (Sala de máquinas)	1	21	0.80	38.00	1.80	225.54	0.0	80.0	0.18 (*)	90.0
Planta 00	B.17 Almacén Gimnasio (Locales de Servicio Centro Docente)	1	17	0.80	38.00	2.00	239.92	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.46 Almacén Admin. (Locales de Servicio Centro Docente)	1	11	0.80	41.00	2.90	231.98	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.26 Cuarto Limpieza (Locales de Servicio Centro Docente)	0	12	0.80	11.00	2.10	203.00	0.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.27 Rack Inform. (Rack)	1	12	0.80	41.00	3.20	236.59	0.0	80.0	0.00	0.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Espacios deportivos											
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.14 Sala Usos M. (Sala polivalente)	2	143	0.80	1148.00	1.40	492.34	16.0	80.0	0.36	0.0
Planta 00	B.21 Vestuario Fem. (Vestuarios)	1	53	0.80	205.00	2.30	345.98	22.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.20 Vestuario (Vestuarios)	1	54	0.80	205.00	2.30	348.06	22.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	B.16 Gimnasio (Gimnasio)	1	161	0.80	1136.00	1.50	418.95	20.0	80.0	0.06	90.0

Otros recintos asimilables al grupo 1											
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²											

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	---	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----

Planta 00	B.47 Vest. Per. M. (Vestuarios Centro Docente)	1	23	0.80	76.00	2.70	243.93	18.0	80.0
Planta 00	B.48 Vest. Per. F. (Vestuarios Centro Docente)	1	21	0.80	76.00	2.90	247.57	17.0	80.0
Planta 00	B.18 Vestuario Prof. (Vestuarios Centro Docente)	1	37	0.80	114.00	1.90	279.48	20.0	80.0
Planta 00	B.19 Vestuario Adap. (Vestuarios Centro Docente)	1	18	0.80	76.00	2.50	242.09	0.0	80.0

Administrativo en general											
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.26 Secretaría (Zona administrativa)	1	86	0.80	331.00	1.50	496.24	23.0	80.0	0.30 (*)	90.0
Planta 00	B.28 Conserjería (Zona administrativa)	1	30	0.80	85.00	1.80	342.08	24.0	80.0	0.00	0.0

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Bibliotecas, museos y galerías de arte											
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenimiento	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.15 Biblioteca (Biblioteca)	2	98	0.80	779.00	1.30	512.67	16.0	80.0	0.26 (*)	81.3
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas comunes en edificios residenciales											
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----

Planta 00	B.51 Almacén Basuras (Almacén Basuras Centro Docente)	0	19	0.80	29.00	3.90	135.26	0.0	80.0		
-----------	---	---	----	------	-------	------	--------	-----	------	--	--

Hostelería y restauración											
VEEI máximo admisible: 8.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 00	B.59 Comedor (Comedor)	3	167	0.80	1968.00	1.30	576.63	16.0	80.0	0.28 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
Planta 00	B.34 Escalera Ppal (Escaleras)	1	32	0.80	123.00	3.00	316.58	14.0	80.0	0.00	0.0
Planta 00	B.35 Escalera Sec. (Escaleras)	1	33	0.80	123.00	2.40	297.27	15.0	80.0	0.00	0.0
Planta 01	A.23 Núcleo Ppal (Escaleras)	1	88	0.80	287.00	1.80	418.90	16.0	80.0	0.14 (*)	90.0
Planta 01	A.24 Núcleo Sec (Escaleras)	1	54	0.80	205.00	2.00	427.21	16.0	80.0	0.22 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.											

1.2 EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	109
		Resto de zonas	100	102
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	48 %

2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m²
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$h \geq 2 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

			NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura £ 2m	Iuminancia en el eje central	≥ 1 lux	1.23 luxes
		Iuminancia en la banda central	≥ 0.5 luxes	1.20 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura £ 2m		

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	1:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Illuminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	5.04 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 80.00$

Iluminación de las señales de seguridad:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$	
	$\leq 15:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s
	100%	--> 60 s

1.3 ILUMINACIÓN EXTERIOR

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán energéticamente en función de su índice de eficiencia energética, mediante una etiqueta de calificación energética según se especifica en la ITC-EA-01. Dicha etiqueta se adjuntará en la documentación del proyecto y deberá figurar en las instrucciones que se entreguen a los titulares, según lo especificado en el artículo 10 del reglamento.

1.4 CUMPLIMIENTO RD 1890/2008, SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR

OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se redacta el presente Certificado como anejo a la Memoria del Proyecto de Ejecución cuyos datos figuran a continuación, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre por el que se aprueba el por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Es objeto del presente Anexo la justificación del cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado mediante R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre.

Dicho reglamento se aplica a las instalaciones de más de 1 kW de potencia instalada siguientes:

- a) Las de alumbrado exterior, a las que se refiere la ITC BT 09;
- b) Las de fuentes, objeto de la ITC BT 31;
- c) Las de alumbrados festivos y navideños, contempladas en la ITC BT 34.

El presente proyecto cuenta con una instalación nueva que responde al caso a) de los anteriores, por lo que le resulta de aplicación el citado reglamento.

“Artículo 4. Eficiencia energética.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, éstas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes:

- 1º- Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-EA 02, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.
- 2º- Para el alumbrado vial, se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplan los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.
- 3º- En donde se requiera, dispongan de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04.”

Se presentan los cálculos de la zona exterior realizados con el programa Dialux.

EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La instalación de alumbrado exterior proyectada se corresponde con una situación de proyecto tipo E (vías peatonales, $v \leq 5$ km/h), según se define en la ITC-EA 02. En consecuencia, y por analogía, se trata de una instalación de alumbrado vial ambiental, según se define en el apartado 2 de la ITC-EA 01.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como de la disposición de las luminarias, deben cumplir los requisitos mínimos de eficiencia que se fijan en la tabla siguiente:

Iluminancia media en servicio E_m (lux)	Eficiencia Energética Mínima
≈ 20 lux	$17,5 \text{ m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W}$

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación, y la potencia activa total instalada:

$$\varepsilon = S \cdot E_m / P \text{ (m}^2 \cdot \text{lux/W)}$$

La eficiencia energética se puede determinar mediante la siguiente expresión:

$$\varepsilon = E_L \cdot f_m \cdot f_u \text{ (m}^2 \cdot \text{lux/W)}$$

donde

ε = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum/W} = \text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$). Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad). Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad). Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias. Es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Se resumen a continuación los resultados del cálculo de la eficiencia energética de la instalación

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO EXTERIOR

CONSIDERACIONES GENERALES

El estudio ha sido elaborado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- Norma UNE-EN 13201 Iluminación de carreteras. Partes 1,2,3 y 4.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior según REAL DECRETO 1890/2008 publicado el 14 de Noviembre en el BOE num. 279.
- Instrucción Técnica Complementaria EA – 01, Eficiencia Energética.
- Instrucción Técnica Complementaria EA – 02, Niveles de Iluminación para alumbrados específicos 3.9 aparcamientos de vehículos al aire libre.

VALORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El alumbrado del parking es considerado alumbrado vial ambiental tal como recoge el apartado 2.2 Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2.

Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

VIAL AMBIENTAL										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)	Eficiencia energética referencia interpolada ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)	Potencia total	Eficiencia energética ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
28,7	991,5	6	110	9	13	660	43,12	3,32	0,30	A

VIAL AMBIENTAL - PEATONAL FACHADA PPAL.										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)	Eficiencia energética referencia interpolada ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)	Potencia total	Eficiencia energética ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
18,09	198	2	49	8,427	12,236	98	36,55	2,99	0,33	A

VIAL AMBIENTAL - PEATONAL ZONA DE JUEGOS										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada (m2*lux/W)	Eficiencia energética referencia interpolada (m2*lux/W)	Potencia total	Eficiencia energética (m2*lux/W)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
22,15	240	2	49	9	13	98	54,24	4,17	0,24	A

VIAL AMBIENTAL - PEATONAL FACHADA POSTERIOR										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada (m2*lux/W)	Eficiencia energética referencia interpolada (m2*lux/W)	Potencia total	Eficiencia energética (m2*lux/W)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
16,27	114	2	49	7,881	11,508	98	18,93	1,64	0,61	A

VIAL AMBIENTAL - PEATONAL APARCAMIENTO EXTERIOR										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada (m2*lux/W)	Eficiencia energética referencia interpolada (m2*lux/W)	Potencia total	Eficiencia energética (m2*lux/W)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
20,15	120	2	49	9	13	98	24,67	1,90	0,53	A

VIAL AMBIENTAL - PEATONAL PABELLON INTERIOR										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada (m2*lux/W)	Eficiencia energética referencia interpolada (m2*lux/W)	Potencia total	Eficiencia energética (m2*lux/W)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
17,77	151,6	2	49	8,331	12,108	98	27,49	2,27	0,44	A

VIAL AMBIENTAL - PEATONAL PATIO INTERIOR										
Em cálculo	Superficie de cálculo	Número de luminarias	Potencia unitaria	Eficiencia energética mínima Interpolada (m2*lux/W)	Eficiencia energética referencia interpolada (m2*lux/W)	Potencia total	Eficiencia energética (m2*lux/W)	Indice de eficiencia energética	ICE	Calificación energética de la instalación
26,41	178,68	2	49	9	13	98	48,15	3,70	0,27	A

Instalaciones de alumbrado vial ambiental

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la siguiente tabla.

Situación de proyecto	Tipo de vía	Clase de alumbrado	Iluminancia Media Em(lux)	Uniformidad global de luminancias U0
E1	Peatonal Fachada Principal	CE3	18,09	0,72
E1	Zona de Juegos	CE2	22,15	0,52
E1	Peatonal Fachada Posterior	CE3	16,27	0,4
E1	Peatonal Aparcamiento	CE2	20,15	0,91
E1	Peatonal Pabellón Interior	CE3	17,77	0,57
E1	Peatonal Patio Interior	CE2	26,41	0,73

Aparcamientos de vehículos al aire libre

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los requisitos fotométricos de las clases de alumbrado correspondientes a la situación de proyecto D1-D2, establecidos en la tabla 4.

Resultados de cálculo de proyecto:

Situación de proyecto	Tipo de vía	Clase de alumbrado	Iluminancia Media Em(lux)	Uniformidad Media Um
D1-D2	Aparcamientos en general	CE1A	28,7	0,66

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	–
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*)Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
E1	• <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	• <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i>	
	• <i>Áreas comerciales peatonales.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	
E2	• <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal	

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida ⁽²⁾]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL POLIDEPORTIVO EXTERIOR

CONSIDERACIONES GENERALES

El estudio ha sido elaborado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- Norma UNE-EN 12193 Iluminación de instalaciones deportivas

Niveles de Iluminación y Clasificación del alumbrado

Se han considerado los requisitos para alumbrado de instalaciones deportivas en el exterior según recoge la tabla A21.

Tabla A.21

Exterior			Área de referencia		Números de puntos de cuadrícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Baloncesto	PA:		28	15	13	7
	TA:		32	19	15	9
Balonmano	PA:		40	20	15	7
	TA:		44	27,5	15	9
Fistball	PA:		50	20	17	7
	TA:		66	32	17	9
Floorbol	PA:		40	20	15	7
	TA:		43	22	15	7
Fútbol	PA:		100 a 110	64 a 75	19 a 21	13 a 15
	TA:		108 a 118	72 a 83	21	13 a 15
Fútbol americano	PA:		110 a 117,5	55	21	9 a 11
Netball	PA:		30,5	15,3	13	7
	TA:		37,5	22,5	15	9
Rugby	PA:		144	69	23	11
	TA:		154	79	23	11
Voleibol	PA:		24	15	13	9
			(véase nota 1)		(véase nota 1)	
Clase	Iluminancia horizontal				GR	Índice de rendimiento de color
	E_{med} lux	E_{min} / E_{med}				
I	500	0,7			50	60
II	200	0,6			50	60
III	75	0,5			55	20

NOTA 1 – Para la Clase I, la competición internacional en el nivel máximo puede justificar una longitud de 34 m para el área principal (PA). El número correspondiente de puntos de cuadrícula en longitud es entonces de 15.

Siendo los resultados de cálculo:

Clase	Exterior	Iluminancia Horizontal E_m (lux)	Iluminancia Horizontal E_{min}/E_{med}	Iluminancia Horizontal E_{min}/E_{max}
II	Baloncesto	246	0,62	0,41
II	Five-a-side Football	237	0,63	0,41

Clase	Interior	Iluminancia Horizontal E_m (lux)	Iluminancia Horizontal E_{min}/E_{med}	Iluminancia Horizontal E_{min}/E_{max}
III	Campo Baloncesto	229	0,856	0,622
III	Campo Balonmano / Fútbol	247	0,629	0,401

Tabla A.2

Interior			Área de referencia		Números de puntos de cuadrícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Artes marciales	Kendo	PA:	11	11	11	11
	Karate	PA:	8	8	9	9
		TA:	11	11	11	11
Baloncesto		PA:	28	15	13	7
		TA:	32	19	15	9
Balonmano		PA:	40	20	15	7
		TA:	44	24	15	9
Carreras de bicicletas (véanse notas 2 y 3 y fig. 2)	250 m	PA:	62,5	7	17	3
	333,3 m	TA:	83,33	7	19	3
Deportes escolares (véase la nota 5) (educación física)						
Fistball		PA:	50	20	17	7
		TA:	66	32	17	9
Floorball		PA:	40	20	15	7
		TA:	43	22	15	7
Fútbol (5/6)		PA:	30 a 40	18,5 a 20	13 a 15	9
		TA:	44	24	15	9
		máx.				
Judo		PA:	10	10	11	11
		TA:	17	17	11	11
Levantamiento de peso		PA:	4	4	7	7
		TA:	6	6	9	9
Lucha		PA:	9	9	9	9
		TA:	12	12	11	11
Netball (véase la nota 1)		PA:	30,5	15,3	13	7
		TA:	37,5	22,5	15	9
Voleibol (véase la nota 4)		PA:	24 (véase nota 6)	15	13 (véase nota 6)	9
Clase	Iluminancia horizontal					
	E_{med} lux	E_{min} / E_{med}				Índice de rendimiento de color
I	750	0,7				60
II	500	0,7				60
III	200	0,5				20
NOTA 1 – Las luminarias deberían situarse en la parte del techo que está por encima de un círculo de 4 m de diámetro alrededor de la canasta. NOTA 2 – La iluminancia es tomada en la superficie de la pista NOTA 3 – La iluminancia vertical en la línea final debería ser 1 000 lux para equipo de foto-finish y jueces. NOTA 4 – Las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que está directamente encima al menos del área de red. NOTA 5 – Dimensiones y tamaños de cuadrículas dependen del deporte específico. NOTA 6 – Para la Clase I, la competición internacional en el máximo nivel puede justificar una longitud de 34 m para el área principal (PA). El número correspondiente de puntos de cuadrícula en longitud es entonces 15.						

1.5 PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

INTERIOR

Manual de uso y mantenimiento

Uso

Precauciones

Durante las fases de realización del mantenimiento (tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos) se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Prescripciones

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado deberá efectuarse cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.

Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

Prohibiciones

Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los cables correspondientes a un punto de luz. Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.

No se colocará en ningún cuarto húmedo (tales como aseos y/o baños), un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.

Aunque la lámpara esté fría, no se tocarán con los dedos las lámparas halógenas o de cuarzo – yodo, para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal.

En los locales con uso continuado de personas no se utilizarán lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70%.

Mantenimiento

Por el usuario

Cada año:

Limpieza de las luminarias, preferentemente en seco.

Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

Por el profesional cualificado

Cada 2 años:

Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en oficinas.

Cada 3 años:

Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en zonas comunes y garajes.

EXTERIOR

Manual de uso y mantenimiento

Uso

Precauciones

Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Prescripciones

Un especialista deberá llevar a cabo un estudio previo que certifique la idoneidad de la instalación de acuerdo con la normativa vigente, ante cualquier modificación en la misma o en sus condiciones de uso.

Las lámparas utilizadas para reposición deberán ser de las mismas características que las reemplazadas.

El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.

Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.

La limpieza se realizará preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado deberán utilizarse soluciones jabonosas no alcalinas.

Prohibiciones

No se manipulará, modificará o reparará ningún elemento del alumbrado exterior por personal que no sea instalador autorizado.

Mantenimiento

Por el usuario

Cada año:

Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.

Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

Por el profesional cualificado

Cada 2 años:

Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, en zonas exteriores.

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Manual de uso y mantenimiento

Uso

Precauciones

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Prescripciones

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.

Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada a la compañía suministradora.

Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias.

Mantenimiento

Por el usuario

Cada año:

Limpieza mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

2

Memoria de Electricidad

2.1 OBJETO DEL PROYECTO

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

2.2 EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No es de aplicación dado que la superficie es inferior a 5.000 m².

2.3 NORMATIVA

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

A continuación se describen las características de la instalación eléctrica receptora en un edificio destinado a CEIP. Se pretende dotar de suministro eléctrico en baja tensión al edificio que nos ocupa, conformado por distintas dependencias destinadas a aulas, laboratorios, aseos, oficinas y espacios comunes. Su configuración arquitectónica se desarrolla en Planta P00 y P01.

La instalación eléctrica diferenciará las cargas de RED y las cargas de ESENCIALES. Se prevé alimentar desde RED las cargas normales del edificio, y desde ESENCIALES todo el alumbrado interior del mismo.

2.5 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.

En el edificio que nos ocupa, existirá un único suministro que se realizará en baja tensión 400/230V. La medida se realiza en Alta Tensión, desde una celda CGMCOSMOS-M que contiene 3 trafos de tensión y 3 trafos de intensidad que realizan la medida de forma indirecta.

2.6 PREVISIÓN DEMANDA DE POTENCIA.

En el desarrollo del proyecto se ha adoptado una potencia instalada de **211.632 W**, desglosada en:

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 34.365
- Potencia Instalada Fuerza (W): 177.267

Se puede observar una relación de potencias más detallada en el apartado de cálculos.

Teniendo en cuenta el interruptor general de 4x250A-40 kA. La potencia máxima admisible, en función de este interruptor general es de:

$$P_{\text{máx}}: \sqrt{3} \times 400 \times 250 = \mathbf{173 \text{ kW}}$$

2.7 ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será subterránea, dicha instalación se realizará de acuerdo a lo indicado a la I.T.C 07. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV. En los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de aguas, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductos de energía eléctrica.

Por último, cabe señalar que la acometida será objeto de estudio particular, debiendo su diseño basarse en las normas particulares de la Empresa Suministradora.

2.8 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Por tratarse éste de un suministro a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, existe un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes de los contadores coincide con el fusible que incluye una CGP.

En nuestro caso particular se instalará en la caseta del Centro de Transformación, realizándose la medida en Alta Tensión.

2.9 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN.

Las líneas de distribución unen la Red Pública con los módulos correspondientes de contadores.

La Línea General de Alimentación (LGA) partirá de la acometida en el límite de la propiedad hasta los dispositivos de medida.

Su dimensionamiento se determinará en función de la carga prevista y caída de tensión máxima admisible. Se realizará, además, el cálculo y justificación de la instalación a cortocircuito. La norma U.N.E. 20460 señala que en caso de cortocircuitos, los dispositivos de corte o protección de los conductores deben tener un poder de corte mayor o igual que la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación y deben intervenir con tal rapidez tal que los cables a proteger no superen la temperatura de cortocircuito, que será la máxima temperatura admisible por un conductor.

2.10 DERIVACION INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Se instalará la siguiente derivación individual:

Estará formada por conductores unipolares, 4x120 mm²Cu, aislamiento 0.6/1 kV,XLPE+Pol, designación RZ1-K (AS), de emisión de humos y opacidad reducida. Discurrirá en modalidad SUBTERRÁNEA, en el interior de un tubo rojo de Ø200, tal y como se refleja en el Documento de Planos. Para la selección de la D.I. a efectos de la densidad de corriente se ha tenido en cuenta el caso más desfavorable. Se prevé un tubo más de reserva de Ø200.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible para nuestro caso particular en el que la LGA se confunde con la D.I., será del 1,5%.

2.11 CONDUCTOS CANALIZACIONES.

Las canalizaciones serán de tubo rugoso flexible cuando vayan empotrados, y de tipo PVC rígido curvable en caliente cuando discurran sin empotrar por el techo, fuera de bandeja. Nunca se tenderán por el suelo si el tubo no es reforzado.

El trazado se realizará mediante líneas horizontales y verticales empleándose en la unión de tubos los accesorios adecuados. No se disminuirá la sección del interior del tubo en caso de realizarse un trazado curvo. Caja de registro cada 15 metros o 3 curvas en ángulo recto como máximo.

Las cajas de derivación serán de material aislante plástico homologado con tapa ajustada con tornillos. Sus dimensiones de acuerdo con el diámetro del tubo.

Las derivaciones se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico con retención de rosca. Los trazados y canalizaciones eléctricas respetarán las distancias con el resto de las instalaciones.

2.12 PROTECCIONES.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, eligiéndose la dependencia destinada a almacén para tal fin. También se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general. Para ello, **colocaremos los Cuadros Generales de Mando y Protección, y Subcuadros de zona, en lugares de acceso exclusivo al personal** perteneciente a las instalaciones. En el Documento de Planos puede observarse la ubicación de estos elementos.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Todos los circuitos de fuerza y alumbrado estarán claramente identificados mediante etiquetas en las cajas de registro y a la salida del cuadro eléctrico correspondiente, de acuerdo a la nomenclatura del Esquema Unifilar. Los esquemas unifilares se plastificarán y se pegarán a la tapa del cuadro.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Interruptores diferenciales, de intensidad asignada indicada en el esquema unifilar, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

2.13 INSTALACIONES INTERIORES.

CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (3-5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se registrarán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

En el caso que nos ocupa, se ha proyectado la subdivisión de la instalación eléctrica según se explica a continuación:

- Máximo número de circuitos por diferencial: 4
- Subcuadros independientes para fuerza y alumbrado, en envolvente diferenciada.
- Subcuadros independientes para zonas de uso eléctrico especial: Aula de informática.
- Subcuadros generales de planta.
- Circuitería y protecciones independientes para grandes cargas, como UTAS.

- **Circuitaría y protecciones independientes para el subcuadro de la sala de calderas.**
- **Circuitaría y protecciones independientes para el subcuadro de la gimnasio.**
- **Circuitaría y protecciones independientes para el subcuadro de catering, que dispondrá de un equipo de medida de energía diferenciado.**

EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Las bases de enchufe y las luminarias se alimentarán directamente desde una caja de conexiones, NO ACEPTÁNDOSE LA ALIMENTACIÓN COSIDA DE UNA BASE A OTRA. SE EXCEPTÚAN LAS AGRUPACIONES DE BASES DE ENCHUFE EN UN MISMO MARCO, QUE SI SE PODRÁN ALIMENTAR EN SERIE.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

SISTEMAS DE INSTALACION.

Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Los interruptores de encendido serán de accionado por presión, gran tamaño y discriminables, en color diferenciado de la pared. En todo caso, tanto interruptores como tomas de corriente, dispondrán de fijación a la caja mediante tornillería. Las teclas y fundas de los interruptores de encendido dispondrán de protección antibacteriana.

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales

serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

En el caso que nos ocupa, el aforo es superior a 300 personas, según lo calculado por el CTE-DB-SI, por lo que es exigible la dotación de suministro complementario.

Se instalará un grupo electrógeno de las siguientes características:

GRUPO ELECTROGENO CYMASA G080PKST, o equivalente.

- Motor Perkins, alternador Stamford, o equivalente.
- Potencia en servicio continuo: 72,5 kVA.
- Depósito diesel 90 litros incluido.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

2.14 PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas

por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de usos múltiples o polivalentes, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

2.15 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

2.16 PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

2.17 UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

2.18 RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus

elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

RECEPTORES DE ENCHUFE.

Los receptores de enchufe en zonas de **aulas**, tendrán las siguientes características:

- Dispondrán de protección con tapa con muelle
- Tendrán alveolos protegidos.
- Dispondrán de fijación a la caja mediante tornillería.
- Las teclas y fundas, tanto de interruptores como de enchufes, tendrán protección antibacteriana.

Los receptores de enchufe en zonas de **aulas infantiles**, tendrán las siguientes características:

- Dispondrán de protección con tapa con muelle
- Tendrán alveolos protegidos.
- Altura de instalación: 1,50 m
- Las teclas y fundas, tanto de interruptores como de enchufes, tendrán protección antibacteriana.

RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

2.19 CALCULOS ELÉCTRICOS

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactivas de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,
 t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,
 L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
 U_F : Tensión de fase (V)
 K : Conductividad
 S : Sección del conductor (mm²)
 X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
 n : nº de conductores por fase
 $C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.
 $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.
 I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,
 σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 L : Separación entre apoyos (cm)
 d : Separación entre pletinas (cm)
 n : nº de pletinas por fase
 W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
 σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
 S : Sección total de las pletinas (mm²)
 t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)
 K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
 R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
 P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,
 R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBR. EXTERIOR	7494 W
F19R-SALAS TÉCNICA	500 W
PORTAL SALIDA	300 W
PORTAL ENTRADA	300 W
CATERING	10300 W
FUERZA GIMNASIO	12600 W
FUERZA P.00	30092 W
FUERZA P.01	70420 W
SALA DE CALDERAS	6448 W
00NE02 GRUPO BIES	16524 W
00NE05 BOMBEO PLUV	22005 W
ASCENSOR OTIS GeN2	7900 W
ALUMBR. HUECO	20 W
ALUMBR. ASCENSOR	35 W
EMERG. ASCENSOR	1 W
ALUMB. P.00	13739 W
ALUMB. GIMNASIO	2282 W
ALUMB. P.01	10672 W
TOTAL....	211632 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 34365

- Potencia Instalada Fuerza (W): 177267

- Potencia Máxima Admisible (W): 137797.92

SUBCUADRO

ALUMBR. EXTERIOR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A104R-PASILLO CTR	98 W
A105S-PASILLO CTR	98 W
A106T-PASILLO CTR	49 W
RESERVA	1 W
A105S-PASILLO NORT	147 W
A105S-PASILLO NORT	147 W
A105S-PASILLO NORT	147 W
RESERVA	1 W
A110R-PASILLO SUR	98 W
A111S-PASILLO SUR	98 W
A112T-PASILLO SUR	98 W
RESERVA	1 W
A113R-APARCAMIENTO	142 W
A114S-APARCAMIENTO	142 W

A115T-APARCAMIENTO	142 W
RESERVA	1 W
A116R-TORRE 1A	760 W
A117S-TORRE 2A	760 W
A118T-TORRE 3A	760 W
A119R-TORRE 4A	760 W
A120S-TORRE 1B	760 W
A121T-TORRE 2B	760 W
A122R-TORRE 3B	760 W
A123S-TORRE 4B	760 W
MANIOBRA	4 W
TOTAL....	7494 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7494

SUBCUADRO CATERING

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F1R-LAVAJ.	2400 W
F2R-OTROS USOS	500 W
RESERVA	500 W
F3S-NEVERA	400 W
F4S-CAFET	2000 W
RESERVA	1000 W
F5T-VITRO	2500 W
F6T-ALMACEN	500 W
F7T-BASURAS	500 W
TOTAL....	10300 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10300

SUBCUADRO FUERZA GIMNASIO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F8R-VESTUARIO PROF	500 W
F9R-SECAM.PROF	2200 W
F10R-AEROTERMOS	300 W
F20R-ALMACÉN	500 W
F11S-SECAM. FEM.	2200 W
F12S-VESTUARIO FEM	500 W
F13S-O/U GIMNASIO	500 W
F18S-VESTUAR ADAP	500 W
F14T-SECAM. MASC	2200 W
F15T-VESTUARIO MAS	500 W
F16T-O/U GIMNASIO	500 W
F17T-SECAM. ADAP.	2200 W
TOTAL....	12600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 12600

SUBCUADRO FUERZA P.00

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F23R-BIBLIOTECA	500 W
F26R-VEST.PER.M.	2200 W
F29R-USOS MÚLTIPLE	500 W
F32R-ASEO FEM	2200 W
F33R-AULA B06	500 W
F34R-AULA B05	500 W

F39R-ASEOS INFANT	500 W
F42R-ALMACENES	500 W
F21S-AMPA ALUMNOS	500 W
F24S-COMEDOR	500 W
F27S-VEST.PER.F.	2200 W
F30S-ASEO MASC.	2200 W
F35S-AULA B04	500 W
F36S-AULA B03	500 W
F40S-PASILLOS	1000 W
RESERVA	1000 W
F22T-BIBLIOTECA	500 W
F25T-COMEDOR	500 W
F28T-USOS MULTIPLE	500 W
F31T-ASEO ADAPT.	2200 W
F37T-AULA B02	500 W
F38T-AULA B01	500 W
F41T-VENTILADORES	192 W
RESERVA	500 W
F42R-SALA PROF.	1000 W
F45R-SECRETARÍA	1000 W
RESERVA	500 W
F43S-DESPACHOS	1000 W
F47S-ASEOS PROF.	2200 W
RESERVA	500 W
F44T-CONSERJERÍA	500 W
F48T-ALMACEN ADMIN	500 W
RESERVA	500 W
F46S-RACK	500 W
VIDEOPORTERO	500 W
CENTRALITAS	200 W
TOTAL....	30092 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 30092

SUBCUADRO FUERZA P.01

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F59R-MUSICA	500 W
F62R-AULA A09	500 W
F65R-AULA A02	500 W
F68R-AULA A04	500 W
F71R-AULA A17	500 W
F74R-AULA A08	500 W
F77R-ASEO MASC.P1	2200 W
RESERVA	500 W
F60S-AULA A12	500 W
F63S-AULA A16	500 W
F66S-AULA A01	500 W
F69S-AULA A05	500 W
F72S-AULA A18	500 W
F75S-AULA A10	500 W
F78S-ASEO FEM. P1	2200 W
RESERVA	500 W
F61T-AULA A11	500 W
F64T-AULA A15	500 W
F67T-AULA A03	500 W
F79T-ASEO ADAP. P1	2200 W
F73T-AULA A07	500 W
F76T-PASILLO P1	1000 W
F70T-AULA A06	500 W
RESERVA	1000 W
FUERZA INFORMATICA	9600 W
VENTILACION	42720 W
TOTAL....	70420 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 70420

SUBCUADRO FUERZA INFORMATICA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F49R-PROFESOR	300 W
F52R-INFORMATICA	1200 W
F55R-INFORMATICA	900 W
F58R-INFORMATICA	900 W
F50S-INFORMATICA	1200 W
F53S-INFORMATICA	900 W
F56S-INFORMATICA	900 W
RESERVA	400 W
F51T-INFORMATICA	1200 W
F54T-INFORMATICA	900 W
F57T-INFORMATICA	600 W
F125T-RACK	200 W
TOTAL....	9600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 9600

SUBCUADRO VENTILACION

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F81S-VESTUARIOS P0	1100 W
F80R-VENTILA ASEOS	20 W
UTA GIMNASIO	1100 W
UTA OESTE	22000 W
UTA ESTE	18500 W
TOTAL....	42720 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 42720

SUBCUADRO SALA DE CALDERAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CENTRALITAS	100 W
ELECTROVÁLVULAS	50 W
MANIOBRA	4 W
A124R-ALUMB. SALA	190 W
OTROS USOS	1000 W
EMERGENCIAS	4 W
MOTORES SILO (T)	750 W
CALDERA PELLET (T)	1400 W
QUEMADOR GAS (T)	1400 W
BOMBA CALD.BIOMASA	310 W
BOMBA AEROTERMOS	130 W
BOMBA PLANTA 00	130 W
BOMBA PLANTA 01	130 W
BOMBA CALDERA GAS	310 W
BOMBAS ACS+RET	150 W
BOMBA UTA ESTE	130 W
BOMBA UTA OESTE	130 W
BOMBA VESTUARIOS	130 W
TOTAL....	6448 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 198

- Potencia Instalada Fuerza (W): 6250

SUBCUADRO 00NE02 GRUPO BIES

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F22R-O/U GRUPO INC	500 W
A1R-ALUM. G.BIES	20 W
EMERG.	4 W
TRAFO AISL	16000 W
TOTAL....	16524 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 24
 - Potencia Instalada Fuerza (W): 16500

TRAFO INTERMEDIO TRAFO AISL

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

GRUPO PRESION	11000 W
TOTAL....	11000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 11000

SUBCUADRO 00NE05 BOMBEO PLUV

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA FREATICO 1	11000 W
BOMBA FREATICO 2	11000 W
MANIOBRA	5 W
TOTAL....	22005 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 22005

SUBCUADRO ALUMB. P.00

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A2R-COMEDOR	328 W
A5R-COMEDOR	328 W
A8R-SALA USOS M.	287 W
RESERVA	1 W
A11R-SALA USOS M.	287 W
A14R-AULA B06	205 W
A17R-AULA B05	123 W
RESERVA	1 W
A19R-AULA B04	123 W
A21R-AULA B03	205 W
A26R-AULA B02	123 W
RESERVA	1 W
A28R-AULA B01	123 W
A31R-BIBLIOTECA	164 W
A34R-ASEOS INFANT	246 W
RESERVA	125 W
A3S-COMEDOR	328 W
A6S-COMEDOR	328 W
A9S-SALA USOS M.	287 W
RESERVA	1 W
A12S-AULA B06	123 W
A15S-AULA B05	205 W
A20S-AULA B04	123 W

RESERVA	1 W
A22S-AULA B03	123 W
A24S-AULA B02	205 W
A29S-AULA B01	123 W
RESERVA	1 W
A32S-BIBLIOTECA	164 W
A35S-ASEOS	326 W
A40S-ALMACENES	333 W
RESERVA	1 W
A4T-COMEDOR	328 W
A7T-COMEDOR	328 W
A10T-SALA USOS M.	287 W
A41T-AMPA	246 W
A13T-AULA B06	123 W
A16T-AULA B05	123 W
A18T-AULA B04	205 W
RESERVA	1 W
A23T-AULA B03	123 W
A25T-AULA B02	123 W
A27T-AULA B01	205 W
RESERVA	1 W
A30T-BIBLIOTECA	287 W
A33T-BIBLIOTECA	164 W
A36T-VEST.PERS.	228 W
RESERVA	1 W
A42R-SALA PROF	246 W
A45R-DESPACHOS	492 W
A48R-RACK	82 W
RESERVA	1 W
A43S-ASEOS PROF.	216 W
A46S-SECRETARÍA	331 W
A49S-DISTRIB.ADMIN	246 W
RESERVA	1 W
A44T-ARCHIVO&ALMAC	79 W
A47T-CONSERJERÍA	63 W
RESERVA	1 W
RESERVA	1 W
CENTRAL ALARMA	100 W
CENTRAL INCENDIOS	100 W
CAMARAS	100 W
A51R-PASILLO NORTE	410 W
A53R-PASILLO SUR	328 W
A56R-ESCAL.SECUND.	246 W
A59R-ESCAL.PPAL	123 W
EMERG.R	20 W
A52S-PASILLO NORTE	410 W
A54S-PASILLO SUR	328 W
A57S-ESCAL.PPAL	164 W
MANIOBRA S	4 W
EMERG.S	20 W
A50T-PASILLO NORTE	451 W
A55T-PASILLO SUR	328 W
A58T-ESCAL.PPAL	123 W
MANIOBRA T	4 W
EMERG.T	20 W
MANIOBRA R	4 W
A102R-PORCHES-R	105 W
A103S-PORCHES-S	105 W
A101T-PORCHES-T	252 W
EMERG.R	20 W
EMERG.R	20 W
EMERG.S	20 W
EMERG.S	20 W
EMERG.T	20 W
EMERG.T	20 W
TOTAL....	13739 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 13639
 - Potencia Instalada Fuerza (W): 100

SUBCUADRO ALUMB. GIMNASIO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A62R-GIMNASIO	380 W
A65R-VESTUAR. MASC	319 W
EMERG.R	4 W
RESERVA	50 W
A60S-GIMNASIO	380 W
A63S-GIMNASIO	380 W
EMERG.S	4 W
RESERVA	50 W
A61T-GIMNASIO	380 W
A64T-VESTUAR. FEM.	281 W
EMERG.T	4 W
RESERVA	50 W
TOTAL....	2282 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2282

SUBCUADRO ALUMB. P.01

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A71R-AULAS 8Y10	246 W
A74R-AULAS 7Y18	205 W
A77R-AULAS 6Y17	205 W
RESERVA	50 W
A80R-AULAS 4Y5	246 W
A83R-AULAS 1Y3	246 W
A86R-AULAS 2Y15	205 W
A89R-AULAS 9Y16	205 W
A90R-AULAS 11Y12	246 W
A93R-AULA MÚSICA	164 W
A96R-CUARTOS	52 W
RESERVA	50 W
A69S-AULAS 8Y10	246 W
A72S-AULAS 7Y18	205 W
A75S-AULAS 6Y17	205 W
RESERVA	50 W
A78S-AULAS 4Y5	246 W
A81S-AULAS 1Y3	246 W
A84S-AULAS 2Y15	205 W
A87S-AULAS 9Y16	205 W
A91S-AULAS 11Y12	246 W
A94S-AULA MÚSICA	164 W
A97S-ASEOS P1	315 W
RESERVA	50 W
A70T-AULAS 8Y10	246 W
A73T-AULAS 7Y18	205 W
A76T-AULAS 6Y17	205 W
RESERVA	50 W
A79T-AULAS 4Y5	246 W
A82T-AULAS 1Y3	246 W
A85T-AULAS 2Y15	205 W
A88T-AULAS 9Y16	205 W
A92T-AULAS 11Y12	2462 W
A95T-AULA MÚSICA	205 W
RESERVA	50 W
RESERVA	50 W
EMERG.R	20 W
EMERG.R	20 W
EMERG.S	20 W
EMERG.S	20 W
EMERG.T	20 W

EMERG.T	20 W
A99R-DISTRIB. P1	369 W
EMERG.R	20 W
MANIOBRA R	4 W
RESERVA	1 W
A100S-DISTRIB. P1	328 W
EMERG.R	20 W
MANIOBRA S	4 W
RESERVA	1 W
A98T-DISTRIB. P1	369 W
EMERG.S	20 W
MANIOBRA T	4 W
RESERVA	1 W
AL-INFORMATICA	533 W
TOTAL....	10672 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10672

SUBCUADRO AL-INFORMATICA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

A68R-INFORMATICA	205 W
A66S-INFORMATICA	164 W
A67T-INFORMATICA	164 W
TOTAL....	533 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 533

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 87 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 211632 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $11000 \times 1.25 + 118429.12 = 132179.12$ W. (Coef. de Simult.: 0.6)

$$I = 132179.12 / (1.732 \times 400 \times 0.9) = 211.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x120mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 230 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 82.48

$$e(\text{parcial}) = 87 \times 132179.12 / (44.63 \times 400 \times 120) = 5.37 \text{ V.} = 1.34 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.34\% \text{ ADMIS (1,5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 221 A.

Cálculo de la Línea: GRUPO ELECTROGENO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 72.5 kW.
- Potencia aparente generador: 72.5 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 72.5 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 104.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 124 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 75.61
 $e(\text{parcial})=8 \times 72500 / 45.61 \times 400 \times 35 = 0.91 \text{ V.} = 0.23 \%$
 $e(\text{total})=0.23\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 114 A.
 Contactor:
 Contactor Tetrapolar In: 125 A.
 Contactor Tetrapolar In: 125 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	132179.12	87	4x120Cu	211.99	230	1.34	1.34	200
GRUPO ELECTROGENO	72500	8	4x35+TTx16Cu	104.65	124	0.23	0.23	50
ALUMBR. EXTERIOR	7494	2	4x6+TTx6Cu	13.52	41	0.03	1.37	
F19R-SALAS TÉCNICA	500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.12	1.46	20
PORTAL SALIDA	375	88	2x6+TTx6Cu	2.04	53	0.4	1.75	50
PORTAL ENTRADA	375	48	2x6+TTx6Cu	2.04	53	0.22	1.56	50
CATERING	7210	65	4x4+TTx4Cu	13.01	32	1.46	2.81	
FUERZA GIMNASIO	8820	10	4x4+TTx4Cu	14.15	32	0.28	1.62	
FUERZA P.00	19559.8	45	4x16+TTx16Cu	35.29	77	0.69	2.03	
FUERZA P.01	52044	19	4x35+TTx16Cu	88.38	124	0.37	1.72	
SALA DE CALDERAS	6638.7	12	4x4+TTx4Cu	11.98	32	0.25	1.59	
00NE02 GRUPO BIES	20524	20	4x6+TTx6Cu	37.03	41	0.95	2.3	25
00NE05 BOMBEO PLUV	13752.5	0.5	4x6+TTx6Cu	24.81	44	0.01	1.36	50
ASCENSOR	9931	0.3	4x6Cu	17.92	34	0.01	1.35	
ASCENSOR OTIS GeN2	9875	48	4x6+TTx6Cu	17.82	39	0.99	2.34	
ALUMBR	56	0.3	2x4Cu	0.3	31	0	1.35	
ALUMBR. HUECO	20	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.4	20
ALUMBR. ASCENSOR	35	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0.15	14.5	0.08	1.43	20
EMERG. ASCENSOR	1	48	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.35	20
ALUMB. P.00	9673.3	46	4x10+TTx10Cu	13.96	43	0.55	1.89	
ALUMB. GIMNASIO	2282	12	4x4+TTx4Cu	3.29	24	0.08	1.43	
ALUMB. P.01	7470.4	16	4x6+TTx6Cu	10.78	31	0.24	1.59	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Ificc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	87	4x120Cu	9.02	10	3018.14	32.33			250;B,C
GRUPO ELECTROGENO	8	4x35+TTx16Cu	2.9	6	1339.93	13.95			125;B,C
ALUMBR. EXTERIOR	2	4x6+TTx6Cu	6.06	10	2499.46	0.12			20;B,C,D
F19R-SALAS TÉCNICA	8	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	1026.15	0.08			16;B,C,D
PORTAL SALIDA	88	2x6+TTx6Cu	6.06	10	251.66	11.62			16;B,C
PORTAL ENTRADA	48	2x6+TTx6Cu	6.06	10	436.61	3.86			16;B,C,D
CATERING	65	4x4+TTx4Cu	6.06	10	228.63	6.26			20;B,C
FUERZA GIMNASIO	10	4x4+TTx4Cu	6.06	10	1095.04	0.27			20;B,C,D
FUERZA P.00	45	4x16+TTx16Cu	6.06	10	1009.75	5.13			40;B,C,D
FUERZA P.01	19	4x35+TTx16Cu	6.06	10	2241.87	4.98			100;B,C,D
SALA DE CALDERAS	12	4x4+TTx4Cu	6.06	10	964.54	0.35			20;B,C,D
00NE02 GRUPO BIES	20	4x6+TTx6Cu	6.06	10	893.25	0.92			40;B,C,D
00NE05 BOMBEO PLUV	0.5	4x6+TTx6Cu	6.06	10	2874.6	0.09			25;B,C,D
ASCENSOR	0.3	4x6Cu	6.06	10	2942.97	0.05			25;B,C,D
ASCENSOR OTIS GeN2	48	4x6+TTx6Cu	5.91	6	434.55	3.9			25;B,C
ALUMBR	0.3	2x4Cu	5.91		2834.98	0.03			
ALUMBR. HUECO	48	2x1.5+TTx1.5Cu	5.69	6	138.07	1.56			10;B,C
ALUMBR. ASCENSOR	48	2x1.5+TTx1.5Cu	5.69	6	138.07	1.56			10;B,C
EMERG. ASCENSOR	48	2x1.5+TTx1.5Cu	5.69	6	138.07	1.56			10;B,C
ALUMB. P.00	46	4x10+TTx10Cu	6.06	10	785.32	2.14			16;B,C,D
ALUMB. GIMNASIO	12	4x4+TTx4Cu	6.06	10	1072.84	0.18			16;B,C,D
ALUMB. P.01	16	4x6+TTx6Cu	6.06	10	1160.53	0.35			16;B,C,D

Subcuadro ALUMBR. EXTERIOR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PASILLO OESTE	246	66	4x6Cu	0.36	44	0.03	1.41	50
A104R-PASILLO CTR	98	11	2x6+TTx6Cu	0.43	53	0.01	1.42	50
A105S-PASILLO CTR	98	25	2x6+TTx6Cu	0.43	53	0.03	1.44	50
A106T-PASILLO CTR	49	38	2x6+TTx6Cu	0.21	53	0.02	1.43	50
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.41	20
PASILLO NORTE	442	15	4x6Cu	0.64	44	0.01	1.39	50
A105S-PASILLO NORT	147	62	2x6+TTx6Cu	0.64	53	0.04	1.43	50
A105S-PASILLO NORT	147	34	2x6+TTx6Cu	0.64	53	0.02	1.41	50
A105S-PASILLO NORT	147	73	2x6+TTx6Cu	0.64	53	0.06	1.44	50
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.39	20
PASILLO SUR	295	89	4x6Cu	0.43	44	0.05	1.43	50
A110R-PASILLO SUR	98	37	2x6+TTx6Cu	0.43	53	0.02	1.45	50
A111S-PASILLO SUR	98	61	2x6+TTx6Cu	0.43	53	0.04	1.46	50
A112T-PASILLO SUR	98	74	2x6+TTx6Cu	0.43	53	0.05	1.48	50
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.43	20
APARCAMIENTO	427	81	4x6Cu	0.62	44	0.07	1.44	50
A113R-APARCAMIENTO	142	34	2x6+TTx6Cu	0.62	53	0.03	1.47	50
A114S-APARCAMIENTO	142	46	2x6+TTx6Cu	0.62	53	0.05	1.49	50
A115T-APARCAMIENTO	142	59	2x6+TTx6Cu	0.62	53	0.07	1.52	50
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.44	20
POLIDEPORT. EXT	3040	85	4x6Cu	5.48	44	0.52	1.9	50
A116R-TORRE 1A	760	29	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.27	2.17	50
A117S-TORRE 2A	760	9	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.08	1.98	50
A118T-TORRE 3A	760	30	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.28	2.18	50
A119R-TORRE 4A	760	51	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.47	2.37	50
POLIDEPORT. INT	3040	55	4x6Cu	5.48	44	0.34	1.71	50
A120S-TORRE 1B	760	38	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.35	2.07	50
A121T-TORRE 2B	760	61	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.57	2.28	50
A122R-TORRE 3B	760	39	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.36	2.07	50
A123S-TORRE 4B	760	15	2x6+TTx6Cu	3.3	53	0.14	1.85	50
MANIOBRA	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.37	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mccI} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
PASILLO OESTE	66	4x6Cu	5.02	6	319.34	7.22			16;B,C
A104R-PASILLO CTR	11	2x6+TTx6Cu	0.64	6	278.2	9.51			10;B,C,D
A105S-PASILLO CTR	25	2x6+TTx6Cu	0.64	6	238.99	12.89			10;B,C,D
A106T-PASILLO CTR	38	2x6+TTx6Cu	0.64	6	211.32	16.48			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.64	6	305.24	0.32			10;B,C,D
PASILLO NORTE	15	4x6Cu	5.02	6	1004.52	0.73			16;B,C,D
A105S-PASILLO NORT	62	2x6+TTx6Cu	2.02	6	278.2	9.51			10;B,C,D
A105S-PASILLO NORT	34	2x6+TTx6Cu	2.02	6	413.83	4.3			10;B,C,D
A105S-PASILLO NORT	73	2x6+TTx6Cu	2.02	6	246.43	12.12			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	6	879.07	0.04			10;B,C,D
PASILLO SUR	89	4x6Cu	5.02	6	243.9	12.38			16;B,C
A110R-PASILLO SUR	37	2x6+TTx6Cu	0.49	6	176.7	23.58			10;B,C
A111S-PASILLO SUR	61	2x6+TTx6Cu	0.49	6	149.9	32.76			10;B,C
A112T-PASILLO SUR	74	2x6+TTx6Cu	0.49	6	138.52	38.37			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.49	6	235.58	0.54			10;B,C,D
APARCAMIENTO	81	4x6Cu	5.02	6	265.74	10.42			16;B,C
A113R-APARCAMIENTO	34	2x6+TTx6Cu	0.53	6	192.47	19.87			10;B,C
A114S-APARCAMIENTO	46	2x6+TTx6Cu	0.53	6	175.39	23.93			10;B,C
A115T-APARCAMIENTO	59	2x6+TTx6Cu	0.53	6	160.01	28.75			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	6	255.9	0.45			10;B,C,D
POLIDEPORT. EXT	85	4x6Cu	5.02	6	254.35	11.38			16;B,C
A116R-TORRE 1A	29	2x6+TTx6Cu	0.51	6	194.04	19.55			10;B,C
A117S-TORRE 2A	9	2x6+TTx6Cu	0.51	6	231.98	13.68			10;B,C,D
A118T-TORRE 3A	30	2x6+TTx6Cu	0.51	6	192.47	19.87			10;B,C
A119R-TORRE 4A	51	2x6+TTx6Cu	0.51	6	164.45	27.22			10;B,C
POLIDEPORT. INT	55	4x6Cu	5.02	6	374.72	5.24			16;B,C,D
A120S-TORRE 1B	38	2x6+TTx6Cu	0.75	6	234.27	13.41			10;B,C,D
A121T-TORRE 2B	61	2x6+TTx6Cu	0.75	6	190.92	20.2			10;B,C
A122R-TORRE 3B	39	2x6+TTx6Cu	0.75	6	231.98	13.68			10;B,C,D

A123S-TORRE 4B	15	2x6+TTx6Cu	0.75	6	303.05	8.02			10;B,C,D
MANIOBRA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	5.02	6	1890.88	0.01			10;B,C,D

Subcuadro CATERING

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FUERZA R1	3400	0.3	2x4Cu	18.48	31	0.02	2.83	
F1R-LAVAVAJ.	2400	6	2x2.5+TTx2.5Cu	13.04	20	0.44	3.27	20
F2R-OTROS USOS	500	7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.1	2.93	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.01	2.84	20
FUERZA S1	3400	0.3	2x4Cu	16.43	31	0.02	2.83	
F3S-NEVERA	400	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	0.06	2.88	20
F4S-CAFET	2000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	20	0.3	3.13	20
RESERVA	1000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.03	2.86	20
FUERZA T1	3500	0.3	2x4Cu	16.91	31	0.02	2.83	
F5T-VITRO	2500	5	2x4+TTx4Cu	10.87	26	0.23	3.06	20
F6T-ALMACEN	500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.12	2.94	20
F7T-BASURAS	500	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.12	2.94	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FUERZA R1	0.3	2x4Cu	0.46		227.78	4.08			
F1R-LAVAVAJ.	6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	203.61	1.99			16;B,C
F2R-OTROS USOS	7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	200.07	2.06			16;B,C
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	223.36	1.66			16;B,C
FUERZA S1	0.3	2x4Cu	0.46		227.78	4.08			
F3S-NEVERA	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	207.28	1.92			16;B,C
F4S-CAFET	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	207.28	1.92			16;B,C
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	223.36	1.66			16;B,C
FUERZA T1	0.3	2x4Cu	0.46		227.78	4.08			
F5T-VITRO	5	2x4+TTx4Cu	0.46	6	214.52	4.6			20;B,C
F6T-ALMACEN	8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	196.65	2.14			16;B,C
F7T-BASURAS	8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.46	6	196.65	2.14			16;B,C

Subcuadro FUERZA GIMNASIO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FUERZA R1	3500	0.3	2x4Cu	19.02	31	0.02	1.64	
F8R-VESTUARIO PROF	500	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.13	1.77	20
F9R-SECAM.PROF	2200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	0.81	2.44	20
F10R-AEROTERMOS	300	33	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	20	0.29	1.93	20
F20R-ALMACÉN	500	4	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.06	1.7	20
FUERZA S1	2960	0.3	2x4Cu	16.09	31	0.02	1.64	
F11S-SECAM. FEM.	2200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	20	0.79	2.43	20
F12S-VESTUARIO FEM	500	3	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.04	1.68	20
F13S-O/U GIMNASIO	500	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.26	1.9	20
F18S-VESTUAR ADAP	500	7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.1	1.74	20
FUERZA T1	4320	0.3	2x4Cu	18.78	31	0.02	1.64	
F14T-SECAM. MASC	2200	6	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	0.4	2.05	20
F15T-VESTUARIO MAS	500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	0.18	1.82	20
F16T-O/U GIMNASIO	500	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.41	2.06	20
F17T-SECAM. ADAP.	2200	6	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	0.4	2.05	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FUERZA R1	0.3	2x4Cu	2.2		1076.33	0.18			
F8R-VESTUARIO PROF	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	588.03	0.24			16;B,C,D
F9R-SECAM.PROF	12	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	510.27	0.32			16;B,C,D
F10R-AEROTERMOS	33	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	264.53	1.18			16;B,C
F20R-ALMACÉN	4	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	787.21	0.13			16;B,C,D
FUERZA S1	0.3	2x4Cu	2.2		1076.33	0.18			
F11S-SECAM. FEM.	12	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	510.27	0.32			16;B,C,D
F12S-VESTUARIO FEM	3	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	844.14	0.12			16;B,C,D
F13S-O/U GIMNASIO	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	403.37	0.51			16;B,C,D
F18S-VESTUAR ADAP	7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	654.37	0.19			16;B,C,D

FUERZA T1	0.3	2x4Cu	2.2		1076.33	0.18			
F14T-SECAM. MASC	6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	693.43	0.17			16;B,C,D
F15T-VESTUARIO MAS	12	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	510.27	0.32			16;B,C,D
F16T-O/U GIMNASIO	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	298.83	0.93			16;B,C
F17T-SECAM. ADAP.	6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	6	693.43	0.17			16;B,C,D

Subcuadro FUERZA P.00

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FUERZA R1	5400	0.3	2x16Cu	29.35	73	0.01	2.04	
F23R-BIBLIOTECA	500	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.35	2.4	20
F26R-VEST.PER.M.	2200	28	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	1.88	3.92	20
F29R-USOS MÚLTIPLE	500	52	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.76	2.81	20
F32R-ASEO FEM	2200	45	2x4+TTx4Cu	11.96	26	1.86	3.9	20
FUERZA R2	2000	0.3	2x4Cu	10.87	31	0.01	2.05	
F33R-AULA B06	500	55	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.81	2.86	20
F34R-AULA B05	500	47	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.69	2.74	20
F39R-ASEOS INFANT	500	85	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1.25	3.3	20
F42R-ALMACENES	500	38	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.56	2.61	20
FUERZA S1	5400	0.3	2x6Cu	29.35	40	0.02	2.06	
F21S-AMPA ALUMNOS	500	33	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.49	2.54	20
F24S-COMEDOR	500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.44	2.5	20
F27S-VEST.PER.F.	2200	33	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	2.21	4.27	20
F30S-ASEO MASC.	2200	34	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	2.28	4.34	20
FUERZA S2	3000	0.3	2x4Cu	16.3	31	0.02	2.05	
F35S-AULA B04	500	67	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	0.98	3.04	20
F36S-AULA B03	500	82	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1.21	3.26	20
F40S-PASILLOS	1000	73	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	2.16	4.21	20
RESERVA	1000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.03	2.08	20
FUERZA T1	2960	0.3	2x4Cu	16.09	31	0.02	2.05	
F22T-BIBLIOTECA	500	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.26	2.32	20
F25T-COMEDOR	500	46	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.68	2.73	20
F28T-USOS MÚLTIPLE	500	42	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.62	2.67	20
F31T-ASEO ADAPT.	2200	40	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	2.68	4.74	20
FUERZA T2	1692	0.3	2x4Cu	9.2	31	0.01	2.04	
F37T-AULA B02	500	83	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	1.22	3.26	20
F38T-AULA B01	500	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1.4	3.44	20
F41T-VENTILADORES	192	84	2x2.5+TTx2.5Cu	1.04	20	0.47	2.52	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.01	2.06	20
OFICINAS	8200	0.3	4x4Cu	14.8	26	0.01	2.04	
FUERZA R3	1250	0.3	2x4Cu	6.79	31	0.01	2.05	
F42R-SALA PROF.	1000	23	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.68	2.73	20
F45R-SECRETARÍA	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.3	2.35	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.01	2.06	20
FUERZA S3	3700	0.3	2x4Cu	20.11	31	0.02	2.06	
F43S-DESPACHOS	1000	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.65	2.72	20
F47S-ASEOS PROF.	2200	20	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	1.34	3.41	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.01	2.08	20
FUERZA T3	1500	0.3	2x4Cu	8.15	31	0.01	2.05	
F44T-CONSERJERÍA	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.15	2.2	20
F48T-ALMACEN ADMIN	500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.22	2.27	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.01	2.07	20
F46S-RACK	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.15	2.19	20
VIDEOPORTERO	500	11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	14.5	0.27	2.31	20
CENTRALITAS	200	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.09	14.5	0.01	2.04	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FUERZA R1	0.3	2x16Cu	2.03	6	1005.71	3.35			32;B,C,D
F23R-BIBLIOTECA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	6	326.16	0.78			16;B,C,D
F26R-VEST.PER.M.	28	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	6	292.99	0.96			16;B,C
F29R-USOS MÚLTIPLE	52	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	6	181.9	2.5			16;B,C
F32R-ASEO FEM	45	2x4+TTx4Cu	2.02	6	292.06	2.48			16;B,C
FUERZA R2	0.3	2x4Cu	2.03	6	993.76	0.21			20;B,C,D
F33R-AULA B06	55	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	173.3	2.75			16;B,C
F34R-AULA B05	47	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	197.03	2.13			16;B,C

F39R-ASEOS INFANT	85	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	119.36	5.8		16;B
F42R-ALMACENES	38	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	232.91	1.52		16;B,C
FUERZA S1	0.3	2x6Cu	2.03	6	999.03	0.48		32;B,C,D
F21S-AMPA ALUMNOS	33	2x2.5+TTx2.5Cu	2.01	6	259.48	1.23		16;B,C
F24S-COMEDOR	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.01	6	278.28	1.07		16;B,C
F27S-VEST.PER.F.	33	2x2.5+TTx2.5Cu	2.01	6	259.48	1.23		16;B,C
F30S-ASEO MASC.	34	2x2.5+TTx2.5Cu	2.01	6	253.76	1.28		16;B,C
FUERZA S2	0.3	2x4Cu	2.03	6	993.76	0.21		20;B,C,D
F35S-AULA B04	67	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	146.77	3.84		16;B
F36S-AULA B03	82	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	123.2	5.45		16;B
F40S-PASILLOS	73	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	136.34	4.45		16;B
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	916.2	0.1		16;B,C,D
FUERZA T1	0.3	2x4Cu	2.03	6	993.76	0.21		20;B,C,D
F22T-BIBLIOTECA	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	390.94	0.54		16;B,C,D
F25T-COMEDOR	46	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	200.46	2.06		16;B,C
F28T-USOS MULTIPLE	42	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	215.47	1.78		16;B,C
F31T-ASEO ADAPT.	40	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	223.85	1.65		16;B,C
FUERZA T2	0.3	2x4Cu	2.03	6	993.76	0.21		20;B,C,D
F37T-AULA B02	83	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	121.89	5.56		16;B
F38T-AULA B01	95	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	108.14	7.07		16;B
F41T-VENTILADORES	84	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	120.61	5.68		16;B
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	916.2	0.1		16;B,C,D
OFICINAS	0.3	4x4Cu	2.03	6	993.76	0.21		25;B,C,D
FUERZA R3	0.3	2x4Cu	2	6	978.25	0.22		20;B,C,D
F42R-SALA PROF.	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	332.48	0.75		16;B,C,D
F45R-SECRETARIA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	531.44	0.29		16;B,C,D
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	902.96	0.1		16;B,C,D
FUERZA S3	0.3	2x4Cu	2	6	978.25	0.22		25;B,C,D
F43S-DESPACHOS	22	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	342.35	0.71		16;B,C,D
F47S-ASEOS PROF.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	363.96	0.62		16;B,C,D
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	902.96	0.1		16;B,C,D
FUERZA T3	0.3	2x4Cu	2	6	978.25	0.22		20;B,C,D
F44T-CONSERJERIA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	531.44	0.29		16;B,C,D
F48T-ALMACEN ADMIN	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	432.1	0.44		16;B,C,D
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	6	902.96	0.1		16;B,C,D
F46S-RACK	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2	6	536.05	0.29		16;B,C,D
VIDEOPORTERO	11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03	6	389.02	0.2		10;B,C,D
CENTRALITAS	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.03	6	883.1	0.04		10;B,C,D

Subcuadro FUERZA P.01

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FUERZA R1	2000	0.3	2x4Cu	10.87	31	0.01	1.73	
F59R-MUSICA	500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.18	1.9	20
F62R-AULA A09	500	33	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.49	2.21	20
F65R-AULA A02	500	71	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1.04	2.77	20
F68R-AULA A04	500	62	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.91	2.64	20
FUERZA R2	3700	0.3	2x4Cu	18.93	31	0.02	1.74	
F71R-AULA A17	500	49	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.72	2.46	20
F74R-AULA A08	500	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.51	2.25	20
F77R-ASEO MASC.P1	2200	39	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	20	2.58	4.32	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	28	0.01	1.75	20
FUERZA S1	2000	0.3	2x4Cu	10.87	31	0.01	1.73	
F60S-AULA A12	500	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.26	1.99	20
F63S-AULA A16	500	55	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.81	2.54	20
F66S-AULA A01	500	79	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1.16	2.89	20
F69S-AULA A05	500	57	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.84	2.57	20
FUERZA S2	3700	0.3	2x4Cu	18.93	31	0.02	1.74	
F72S-AULA A18	500	46	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	0.68	2.41	20
F75S-AULA A10	500	27	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.4	2.13	20
F78S-ASEO FEM. P1	2200	44	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	2.95	4.69	20
RESERVA	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.01	1.75	20
FUERZA T1	2960	0.3	2x4Cu	16.09	31	0.02	1.73	
F61T-AULA A11	500	26	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.38	2.12	20
F64T-AULA A15	500	68	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1	2.73	20
F67T-AULA A03	500	73	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	1.07	2.81	20
F79T-ASEO ADAP. P1	2200	43	2x2.5+TTx2.5Cu	11.96	20	2.89	4.62	20

FUERZA T2	3000	0.3	2x4Cu	16.3	31	0.02	1.73	
F73T-AULA A07	500	42	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	0.62	2.35	20
F76T-PASILLO P1	1000	68	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	2.01	3.75	20
F70T-AULA A06	500	49	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.72	2.45	20
RESERVA	1000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.03	1.76	20
FUERZA INFORMATICA	9600	6	4x4+TTx4Cu	17.32	30	0.19	1.9	25
VENTILACION	45470	1	4x35+TTx16Cu	77.21	95	0.02	1.73	50

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pscF} (A)	t _{mccc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FUERZA R1	0.3	2x4Cu	4.5	6	2171.58	0.04			20;B,C,D
F59R-MUSICA	12	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	681.1	0.18			16;B,C,D
F62R-AULA A09	33	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	304.33	0.89			16;B,C
F65R-AULA A02	71	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	151.82	3.59			16;B
F68R-AULA A04	62	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	172.27	2.79			16;B,C
FUERZA R2	0.3	2x4Cu	4.5	6	2171.58	0.04			20;B,C,D
F71R-AULA A17	49	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	213.9	1.81			16;B,C
F74R-AULA A08	35	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	289.06	0.99			16;B,C
F77R-ASEO MASC.P1	39	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	262.7	1.2			16;B,C
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	1810.02	0.04			16;B,C,D
FUERZA S1	0.3	2x4Cu	4.5	6	2171.58	0.04			20;B,C,D
F60S-AULA A12	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	503.53	0.33			16;B,C,D
F63S-AULA A16	55	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	192.44	2.23			16;B,C
F66S-AULA A01	79	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	137.32	4.38			16;B
F69S-AULA A05	57	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	186.21	2.38			16;B,C
FUERZA S2	0.3	2x4Cu	4.5	6	2171.58	0.04			20;B,C,D
F72S-AULA A18	46	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	226.52	1.61			16;B,C
F75S-AULA A10	27	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	361.61	0.63			16;B,C,D
F78S-ASEO FEM. P1	44	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	235.8	1.49			16;B,C
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	1854.26	0.02			16;B,C,D
FUERZA T1	0.3	2x4Cu	4.5	6	2171.58	0.04			20;B,C,D
F61T-AULA A11	26	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	373.31	0.59			16;B,C,D
F64T-AULA A15	68	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	158.08	3.31			16;B
F67T-AULA A03	73	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	147.91	3.78			16;B
F79T-ASEO ADAP. P1	43	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	240.73	1.43			16;B,C
FUERZA T2	0.3	2x4Cu	4.5	6	2171.58	0.04			20;B,C,D
F73T-AULA A07	42	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	245.87	1.37			16;B,C
F76T-PASILLO P1	68	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	158.08	3.31			16;B
F70T-AULA A06	49	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	213.9	1.81			16;B,C
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	4.36	6	1854.26	0.02			16;B,C,D
FUERZA INFORMATICA	6	4x4+TTx4Cu	4.5	6	1248.34	0.21			20;B,C,D
VENTILACION	1	4x35+TTx16Cu	4.5		2214.64	3.3			

Subcuadro FUERZA INFORMATICA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FUERZA R1	1500	0.3	2x4Cu	8.15	31	0.01	1.91	
F49R-PROFESOR	300	7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	20	0.06	1.97	20
F52R-INFORMATICA	1200	8	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	20	0.29	2.2	20
FUERZA R2	1800	0.3	2x4Cu	9.78	31	0.01	1.91	
F55R-INFORMATICA	900	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	20	0.24	2.15	20
F58R-INFORMATICA	900	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	20	0.24	2.15	20
FUERZA S1	2100	0.3	2x4Cu	11.41	31	0.01	1.91	
F50S-INFORMATICA	1200	6	2x2.5+TTx2.5Cu	5.22	20	0.21	2.13	20
F53S-INFORMATICA	900	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	20	0.24	2.15	20
FUERZA S2	1300	0.3	2x4Cu	7.07	31	0.01	1.91	
F56S-INFORMATICA	900	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	20	0.24	2.15	20
RESERVA	400	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	20	0.01	1.92	20
FUERZA T1	2100	0.3	2x4Cu	11.41	31	0.01	1.91	
F51T-INFORMATICA	1200	4	2x2.5+TTx2.5Cu	5.22	20	0.14	2.06	20
F54T-INFORMATICA	900	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	20	0.24	2.15	20
FUERZA T2	800	0.3	2x4Cu	4.35	31	0	1.91	
F57T-INFORMATICA	600	9	2x2.5+TTx2.5Cu	3.26	20	0.16	2.07	20
F125T-RACK	200	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	20	0.01	1.91	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FUERZA R1	0.3	2x4Cu	2.51		1224.28	0.14			
F49R-PROFESOR	7	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	707.38	0.17			16;B,C,D
F52R-INFORMATICA	8	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	666.79	0.19			16;B,C,D
FUERZA R2	0.3	2x4Cu	2.51		1224.28	0.14			
F55R-INFORMATICA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	630.57	0.21			16;B,C,D
F58R-INFORMATICA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	630.57	0.21			16;B,C,D
FUERZA S1	0.3	2x4Cu	2.51		1224.28	0.14			
F50S-INFORMATICA	6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	753.16	0.15			16;B,C,D
F53S-INFORMATICA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	630.57	0.21			16;B,C,D
FUERZA S2	0.3	2x4Cu	2.51		1224.28	0.14			
F56S-INFORMATICA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	630.57	0.21			16;B,C,D
RESERVA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	1109.75	0.07			16;B,C,D
FUERZA T1	0.3	2x4Cu	2.51		1224.28	0.14			
F51T-INFORMATICA	4	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	864.78	0.11			16;B,C,D
F54T-INFORMATICA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	630.57	0.21			16;B,C,D
FUERZA T2	0.3	2x4Cu	2.51		1224.28	0.14			
F57T-INFORMATICA	9	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	630.57	0.21			16;B,C,D
F125T-RACK	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.46	6	1109.75	0.07			16;B,C,D

Subcuadro VENTILACION

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
F81S-VESTUARIOS P0	1375	3	2x2.5+TTx2.5Cu	7.47	20	0.12	1.86	20
F80R-VENTILA ASEOS	25	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	20	0.03	1.77	20
UTA GIMNASIO	1237.5	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.1	22	0.09	1.82	20
UTA OESTE	24750	17	4x10+TTx10Cu	42.03	54	0.57	2.3	32
UTA ESTE	21250	76	4x10+TTx10Cu	36.09	54	2.12	3.85	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
F81S-VESTUARIOS P0	3	2x2.5+TTx2.5Cu	4.45	6	1442.84	0.04			16;B,C,D
F80R-VENTILA ASEOS	45	2x2.5+TTx2.5Cu	4.45	6	231.61	1.54			16;B,C
UTA GIMNASIO	15	4x2.5+TTx2.5Cu	4.45	6	518.24	0.48			16;B,C,D
UTA OESTE	17	4x10+TTx10Cu	4.45	6	1168.18	1.5			50;B,C,D
UTA ESTE	76	4x10+TTx10Cu	4.45	6	428.71	11.13			40;B,C

Subcuadro SALA DE CALDERAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	154	0.3	2x4Cu	0.84	31	0	1.59	
CENTRALITAS	100	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.01	1.6	20
ELECTROVÁLVULAS	50	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	28	0.01	1.6	20
MANIOBRA	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.59	20
FASE S	1197.2	0.3	2x4Cu	6.51	31	0.01	1.6	
A124R-ALUMB. SALA	190	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.83	14.5	0.09	1.69	20
OTROS USOS	1000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	20	0.18	1.77	20
EMERGENCIAS	7.2	8	2x1.5Cu	0.03	14.5	0	1.6	20
MOTORES SILO (T)	937.5	14	2x2.5+TTx2.5Cu	5.1	28	0.39	1.98	20
CALDERA PELLET (T)	1400	7	2x2.5+TTx2.5Cu	6.09	28	0.29	1.88	20
QUEMADOR GAS (T)	1400	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.09	28	0.41	2	20
BOMBAS R	647.5	0.3	2x4Cu	3.52	31	0	1.59	
BOMBA CALD.BIOMASA	387.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.11	28	0.06	1.65	20
BOMBA AEROTERMOS	162.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	28	0.02	1.62	20
BOMBA PLANTA 00	162.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	28	0.02	1.62	20
BOMBAS S	667.5	0.3	2x4Cu	3.63	31	0	1.59	
BOMBA PLANTA 01	162.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	28	0.02	1.62	20
BOMBA CALDERA GAS	387.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.11	28	0.06	1.65	20
BOMBAS ACS+RET	182.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.99	28	0.03	1.62	20
BOMBAS T	422.5	0.3	2x4Cu	2.3	31	0	1.59	
BOMBA UTA ESTE	162.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	28	0.02	1.62	20
BOMBA UTA OESTE	162.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	28	0.02	1.62	20
BOMBA VESTUARIOS	162.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	28	0.02	1.62	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x4Cu	1.94		949.91	0.23			
CENTRALITAS	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	798.86	0.2			16;B,C,D
ELECTROVÁLVULAS	4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	688.81	0.27			16;B,C,D
MANIOBRA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	6	836.76	0.04			10;B,C,D
FASE S	0.3	2x4Cu	1.94		949.91	0.23			
A124R-ALUMB. SALA	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	6	401.66	0.18			10;B,C,D
OTROS USOS	6	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	637.99	0.2			16;B,C,D
EMERGENCIAS	8	2x1.5Cu	1.91	6	454.34	0.14			10;B,C,D
MOTORES SILO (T)	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	6	409.56	0.76			16;B,C,D
CALDERA PELLET (T)	7	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	6	575.81	0.39			16;B,C,D
QUEMADOR GAS (T)	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.94	6	490.56	0.53			16;B,C,D
BOMBAS R	0.3	2x4Cu	1.94		949.91	0.23			
BOMBA CALD.BIOMASA	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBA AEROTERMOS	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBA PLANTA 00	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBAS S	0.3	2x4Cu	1.94		949.91	0.23			
BOMBA PLANTA 01	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBA CALDERA GAS	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBAS ACS+RET	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBAS T	0.3	2x4Cu	1.94		949.91	0.23			
BOMBA UTA ESTE	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBA UTA OESTE	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D
BOMBA VESTUARIOS	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.91	6	644.32	0.31			16;B,C,D

Subcuadro 00NE02 GRUPO BIES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	524	0.3	2x6Cu	2.28	40	0	2.3	
F22R-O/U GRUPO INC	500	4	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	20	0.06	2.36	20
A1R-ALUM. G.BIES	20	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	14.5	0	2.3	20
EMERG.	4	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	2.3	20
TRAFO AISL	20000	2	4x4Cu	28.87	32	0.11	2.41	20
GRUPO PRESION	13750	8	4x4Cu	24.81	32	0.37	0.37	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x6Cu	1.79		884.81	0.61			
F22R-O/U GRUPO INC	4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.78	6	678.73	0.18			16;B,C,D
A1R-ALUM. G.BIES	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.78	6	587.14	0.09			10;B,C,D
EMERG.	2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.78	6	706.22	0.06			10;B,C,D
TRAFO AISL	2	4x4Cu	1.79	6	803.84	0.51			32;B,C,D
GRUPO PRESION	8	4x4Cu	0.22	6	107.99	28.05			25

Subcuadro 00NE05 BOMBEO PLUV

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
BOMBA FREATICO 1	13750	32	4x6+TTx6Cu	24.81	44	0.94	2.3	50
BOMBA FREATICO 2	13750	32	4x6+TTx6Cu	24.81	44	0.94	2.3	50
MANIOBRA	5	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.03	20	0	1.36	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
BOMBA FREATICO 1	32	4x6+TTx6Cu	5.77	6	609.61	1.98			25;B,C,D
BOMBA FREATICO 2	32	4x6+TTx6Cu	5.77	6	609.61	1.98			25;B,C,D
MANIOBRA	2	2x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	2009.71	0.02			16;B,C,D

Subcuadro ALUMB. P.00

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AULAS R5	944	0.3	2x4Cu	4.1	31	0.01	1.89	
A2R-COMEDOR	328	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.64	2.54	20

A5R-COMEDOR	328	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.53	2.42	20
A8R-SALA USOS M.	287	58	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	14.5	0.82	2.71	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS R6	616	0.3	2x4Cu	2.68	31	0	1.89	
A11R-SALA USOS M.	287	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	14.5	0.67	2.57	20
A14R-AULA B06	205	54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.54	2.43	20
A17R-AULA B05	123	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.42	2.31	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS R7	452	0.3	2x4Cu	1.97	31	0	1.89	
A19R-AULA B04	123	71	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.43	2.32	20
A21R-AULA B03	205	77	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.77	2.66	20
A26R-AULA B02	123	86	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.52	2.41	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS R8	658	0.3	2x4Cu	2.86	31	0	1.89	
A28R-AULA B01	123	92	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.55	2.45	20
A31R-BIBLIOTECA	164	26	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.21	2.1	20
A34R-ASEOS INFANT	246	85	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	1.02	2.92	20
RESERVA	125	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	14.5	0.01	1.9	20
AULAS S5	944	0.3	2x4Cu	4.1	31	0.01	1.89	
A3S-COMEDOR	328	37	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.59	2.49	20
A6S-COMEDOR	328	31	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.5	2.39	20
A9S-SALA USOS M.	287	56	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	14.5	0.79	2.68	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS S6	452	0.3	2x4Cu	1.97	31	0	1.89	
A12S-AULA B06	123	58	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.35	2.24	20
A15S-AULA B05	205	65	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.65	2.54	20
A20S-AULA B04	123	67	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.4	2.29	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS S7	452	0.3	2x4Cu	1.97	31	0	1.89	
A22S-AULA B03	123	78	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.47	2.36	20
A24S-AULA B02	205	84	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.84	2.73	20
A29S-AULA B01	123	93	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.56	2.45	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS S8	824	0.3	2x4Cu	3.58	31	0	1.89	
A32S-BIBLIOTECA	164	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.22	2.12	20
A35S-ASEOS	326	53	2x1.5+TTx1.5Cu	1.42	14.5	0.85	2.74	20
A40S-ALMACENES	333	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.45	14.5	0.78	2.68	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS T5	1189	0.3	2x4Cu	5.17	31	0.01	1.89	
A4T-COMEDOR	328	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.57	2.46	20
A7T-COMEDOR	328	28	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.45	2.34	20
A10T-SALA USOS M.	287	54	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	14.5	0.76	2.65	20
A41T-AMPA	246	44	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.53	2.42	20
AULAS T6	452	0.3	2x4Cu	1.97	31	0	1.89	
A13T-AULA B06	123	56	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.34	2.23	20
A16T-AULA B05	123	68	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.41	2.3	20
A18T-AULA B04	205	69	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.69	2.58	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS T7	452	0.3	2x4Cu	1.97	31	0	1.89	
A23T-AULA B03	123	79	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.48	2.37	20
A25T-AULA B02	123	85	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	14.5	0.51	2.4	20
A27T-AULA B01	205	91	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.91	2.8	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
AULAS T8	680	0.3	2x4Cu	2.96	31	0	1.89	
A30T-BIBLIOTECA	287	29	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	14.5	0.41	2.3	20
A33T-BIBLIOTECA	164	31	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.25	2.14	20
A36T-VEST.PERS.	228	38	2x1.5+TTx1.5Cu	0.99	14.5	0.42	2.32	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
OFICINAS	1759	0.3	4x4Cu	3.17	26	0	1.89	
DESPACHOS R1	821	0.3	2x4Cu	3.57	31	0	1.89	
A42R-SALA PROF	246	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.48	2.38	20
A45R-DESPACHOS	492	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.14	14.5	0.84	2.74	20
A48R-RACK	82	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36	14.5	0.05	1.94	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
DESPACHOS S1	794	0.3	2x4Cu	3.45	31	0	1.89	
A43S-ASEOS PROF.	216	27	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	14.5	0.29	2.18	20
A46S-SECRETARÍA	331	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	14.5	0.19	2.09	20
A49S-DISTRIB.ADMIN	246	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.24	2.13	20

RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
DESPACHOS T1	144	0.3	2x4Cu	0.63	31	0	1.89	
A44T-ARCHIVO&ALMAC	79	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34	14.5	0.08	1.97	20
A47T-CONSERJERÍA	63	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	14.5	0.02	1.92	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.89	20
CENTRALES	380	0.3	2x4Cu	1.65	31	0	1.89	
CENTRAL ALARMA	100	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	14.5	0.02	1.91	20
CENTRAL INCENDIOS	180	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	14.5	0.04	1.93	20
CAMARAS	100	4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	20	0.01	1.9	20
ZONAS COMUNES P00	3445	0.3	4x4Cu	4.97	26	0	1.89	
COMUNES R1	1127	0.3	2x4Cu	4.9	31	0.01	1.9	
A51R-PASILLO NORTE	410	45.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.78	14.5	0.44	2.34	20
A53R-PASILLO SUR	328	84.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.91	2.81	20
A56R-ESCAL.SECUND.	246	45	2x1.5Cu	1.07	14.5	0.54	2.44	20
A59R-ESCAL.PPAL	123	26	2x1.5Cu	0.53	14.5	0.16	2.05	20
EMERG.R	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.95	20
COMUNES S1	926	0.3	2x4Cu	4.03	31	0.01	1.9	
A52S-PASILLO NORTE	410	43	2x1.5+TTx1.5Cu	1.78	14.5	0.41	2.3	20
A54S-PASILLO SUR	328	86.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.94	2.84	20
A57S-ESCAL.PPAL	164	26	2x1.5Cu	0.71	14.5	0.21	2.11	20
MANIOBRA S	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.9	20
EMERG.S	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.95	20
COMUNES T1	926	0.3	2x4Cu	4.03	31	0.01	1.9	
A50T-PASILLO NORTE	451	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.96	14.5	0.49	2.38	20
A55T-PASILLO SUR	328	89.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.99	2.89	20
A58T-ESCAL.PPAL	123	26	2x1.5Cu	0.53	14.5	0.16	2.05	20
MANIOBRA T	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.9	20
EMERG.T	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.95	20
MANIOBRA R	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.89	20
PORCHES	462	98	4x1.5Cu	0.83	14.5	0.37	2.26	
A102R-PORCHES-R	105	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.46	14.5	0.03	2.28	20
A103S-PORCHES-S	105	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.46	14.5	0.03	2.28	20
A101T-PORCHES-T	252	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	14.5	0.06	2.32	20
EMERG. P.00	120	0.3	4x4Cu	0.17	26	0	1.89	
EMERG.R	40	0.3	2x4Cu	0.17	31	0	1.89	
EMERG.R	20	30	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.03	1.92	20
EMERG.R	20	30	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.03	1.92	20
EMERG.S	40	0.3	2x4Cu	0.17	31	0	1.89	
EMERG.S	20	30	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.03	1.92	20
EMERG.S	20	30	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.03	1.92	20
EMERG.T	40	0.3	2x4Cu	0.17	31	0	1.89	
EMERG.T	20	30	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.03	1.92	20
EMERG.T	20	30	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.03	1.92	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
AULAS R5	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35			16;B,C,D
A2R-COMEDOR	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	141.39	1.49			10;B,C
A5R-COMEDOR	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	165.06	1.09			10;B,C
A8R-SALA USOS M.	58	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	103.3	2.79			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06			10;B,C,D
AULAS R6	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35			16;B,C,D
A11R-SALA USOS M.	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	121.49	2.02			10;B,C
A14R-AULA B06	54	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	109.88	2.46			10;B,C
A17R-AULA B05	70	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	87.57	3.88			10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06			10;B,C,D
AULAS R7	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35			16;B,C,D
A19R-AULA B04	71	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	86.48	3.98			10;B
A21R-AULA B03	77	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	80.43	4.6			10;B
A26R-AULA B02	86	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	72.79	5.62			10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06			10;B,C,D
AULAS R8	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35			16;B,C,D
A28R-AULA B01	92	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	68.46	6.35			10;B
A31R-BIBLIOTECA	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	198.23	0.76			10;B,C
A34R-ASEOS INFANT	85	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	73.57	5.5			10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06			10;B,C,D

AULAS S5	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A3S-COMEDOR	37	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	150.65	1.31		10;B,C
A6S-COMEDOR	31	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	173.35	0.99		10;B,C
A9S-SALA USOS M.	56	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	106.49	2.62		10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
AULAS S6	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A12S-AULA B06	58	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	103.3	2.79		10;B,C
A15S-AULA B05	65	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	93.51	3.4		10;B
A20S-AULA B04	67	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	91.04	3.59		10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
AULAS S7	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A22S-AULA B03	78	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	79.5	4.71		10;B
A24S-AULA B02	84	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	74.36	5.38		10;B
A29S-AULA B01	93	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	67.79	6.48		10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
AULAS S8	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A32S-BIBLIOTECA	28	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	187.47	0.85		10;B,C
A35S-ASEOS	53	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	111.66	2.39		10;B,C
A40S-ALMACENES	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	121.49	2.02		10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
AULAS T5	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A4T-COMEDOR	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	156.81	1.21		10;B,C
A7T-COMEDOR	28	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	187.47	0.85		10;B,C
A10T-SALA USOS M.	54	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	109.88	2.46		10;B,C
A41T-AMPA	44	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	130.69	1.74		10;B,C
AULAS T6	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A13T-AULA B06	56	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	106.49	2.62		10;B,C
A16T-AULA B05	68	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	89.85	3.69		10;B
A18T-AULA B04	69	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	88.7	3.78		10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
AULAS T7	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A23T-AULA B03	79	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	78.6	4.82		10;B
A25T-AULA B02	85	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	73.57	5.5		10;B
A27T-AULA B01	91	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	69.15	6.22		10;B
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
AULAS T8	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
A30T-BIBLIOTECA	29	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	182.51	0.89		10;B,C
A33T-BIBLIOTECA	31	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	173.35	0.99		10;B,C
A36T-VEST.PERS.	38	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	147.43	1.37		10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06		10;B,C,D
OFICINAS	0.3	4x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
DESPACHOS R1	0.3	2x4Cu	1.56	6	765.96	0.36		16;B,C,D
A42R-SALA PROF	40	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	141.07	1.5		10;B,C
A45R-DESPACHOS	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	157.12	1.21		10;B,C
A48R-RACK	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	329.5	0.27		10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	690.24	0.06		10;B,C,D
DESPACHOS S1	0.3	2x4Cu	1.56	6	765.96	0.36		16;B,C,D
A43S-ASEOS PROF.	27	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	192.09	0.81		10;B,C
A46S-SECRETARIA	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	329.5	0.27		10;B,C,D
A49S-DISTRIB.ADMIN	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	238.53	0.52		10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	690.24	0.06		10;B,C,D
DESPACHOS T1	0.3	2x4Cu	1.56	6	765.96	0.36		16;B,C,D
A44T-ARCHIVO&ALMAC	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	238.53	0.52		10;B,C,D
A47T-CONSERJERIA	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	407.01	0.18		10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	690.24	0.06		10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	690.24	0.06		10;B,C,D
CENTRALES	0.3	2x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
CENTRAL ALARMA	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	536.54	0.1		10;B,C,D
CENTRAL INCENDIOS	4	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	536.54	0.1		10;B,C,D
CAMARAS	4	2x2.5+TTx2.5Cu	1.56	6	612.14	0.22		16;B,C,D
ZONAS COMUNES P00	0.3	4x4Cu	1.58	6	775.52	0.35		16;B,C,D
COMUNES R1	0.3	2x4Cu	1.56	6	765.96	0.36		16;B,C,D
A51R-PASILLO NORTE	45.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	126.12	1.87		10;B,C
A53R-PASILLO SUR	84.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	73.87	5.45		10;B
A56R-ESCAL.SECUND.	45	2x1.5Cu	1.54	6	127.99	1.82		10;B,C
A59R-ESCAL.PPAL	26	2x1.5Cu	1.54	6	197.59	0.76		10;B,C
EMERG.R	50	2x1.5Cu	1.54	6	117.13	2.17		10;B,C
COMUNES S1	0.3	2x4Cu	1.56	6	765.96	0.36		16;B,C,D

A52S-PASILLO NORTE	43	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	132.92	1.68			10;B,C
A54S-PASILLO SUR	86.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	72.33	5.69			10;B
A57S-ESCAL.PPAL	26	2x1.5Cu	1.54	6	197.59	0.76			10;B,C
MANIOBRA S	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	690.24	0.06			10;B,C,D
EMERG.S	50	2x1.5Cu	1.54	6	117.13	2.17			10;B,C
COMUNES T1	0.3	2x4Cu	1.56	6	765.96	0.36			16;B,C,D
A50T-PASILLO NORTE	48	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	121.25	2.02			10;B,C
A55T-PASILLO SUR	89.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	70.12	6.05			10;B
A58T-ESCAL.PPAL	26	2x1.5Cu	1.54	6	197.59	0.76			10;B,C
MANIOBRA T	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.54	6	690.24	0.06			10;B,C,D
EMERG.T	50	2x1.5Cu	1.54	6	117.13	2.17			10;B,C
MANIOBRA R	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.56	6	698.02	0.06			10;B,C,D
PORCHES	98	4x1.5Cu	1.56		64.61	7.13			
A102R-PORCHES-R	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	6	61.72	7.81			10;B
A103S-PORCHES-S	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	6	61.72	7.81			10;B
A101T-PORCHES-T	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	6	61.72	7.81			10;B
EMERG. P.00	0.3	4x4Cu	1.58	6	775.52	0.35			16;B,C,D
EMERG.R	0.3	2x4Cu	1.56		765.96	0.36			
EMERG.R	30	2x1.5Cu	1.54	6	177.3	0.95			10;B,C
EMERG.R	30	2x1.5Cu	1.54	6	177.3	0.95			10;B,C
EMERG.S	0.3	2x4Cu	1.56		765.96	0.36			
EMERG.S	30	2x1.5Cu	1.54	6	177.3	0.95			10;B,C
EMERG.S	30	2x1.5Cu	1.54	6	177.3	0.95			10;B,C
EMERG.T	0.3	2x4Cu	1.56		765.96	0.36			
EMERG.T	30	2x1.5Cu	1.54	6	177.3	0.95			10;B,C
EMERG.T	30	2x1.5Cu	1.54	6	177.3	0.95			10;B,C

Subcuadro ALUMB. GIMNASIO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
FASE R	753	0.3	2x4Cu	3.27	31	0	1.43	
A62R-GIMNASIO	380	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.65	14.5	0.32	1.75	20
A65R-VESTUAR. MASC	319	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	14.5	0.23	1.66	20
EMERG.R	4	20	2x1.5Cu	0.02	14.5	0	1.43	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.43	20
FASE S	814	0.3	2x4Cu	3.54	31	0	1.43	
A60S-GIMNASIO	380	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.65	14.5	0.37	1.8	20
A63S-GIMNASIO	380	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.65	14.5	0.37	1.8	20
EMERG.S	4	20	2x1.5Cu	0.02	14.5	0	1.43	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.43	20
FASE T	715	0.3	2x4Cu	3.11	31	0	1.43	
A61T-GIMNASIO	380	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.65	14.5	0.32	1.75	20
A64T-VESTUAR. FEM.	281	22	2x1.5Cu	1.22	14.5	0.3	1.73	20
EMERG.T	4	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.43	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.43	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
FASE R	0.3	2x4Cu	2.15		1054.85	0.19			
A62R-GIMNASIO	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	294.58	0.34			10;B,C,D
A65R-VESTUAR. MASC	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	322.02	0.29			10;B,C,D
EMERG.R	20	2x1.5Cu	2.12	6	261.19	0.44			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	917.61	0.04			10;B,C,D
FASE S	0.3	2x4Cu	2.15		1054.85	0.19			
A60S-GIMNASIO	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	261.19	0.44			10;B,C,D
A63S-GIMNASIO	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	261.19	0.44			10;B,C,D
EMERG.S	20	2x1.5Cu	2.12	6	261.19	0.44			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	917.61	0.04			10;B,C,D
FASE T	0.3	2x4Cu	2.15		1054.85	0.19			
A61T-GIMNASIO	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	294.58	0.34			10;B,C,D
A64T-VESTUAR. FEM.	22	2x1.5Cu	2.12	6	242.83	0.5			10;B,C,D
EMERG.T	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	261.19	0.44			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.12	6	917.61	0.04			10;B,C,D

Subcuadro ALUMB. P.01

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AULAS R5	706	0.3	2x4Cu	3.07	31	0	1.59	
A71R-AULAS 8Y10	246	31	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.37	1.96	20
A74R-AULAS 7Y18	205	43	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.43	2.02	20
A77R-AULAS 6Y17	205	51	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.51	2.1	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.59	20
AULAS R6	902	0.3	2x4Cu	3.92	31	0	1.59	
A80R-AULAS 4Y5	246	62	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.75	2.34	20
A83R-AULAS 1Y3	246	77	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.93	2.52	20
A86R-AULAS 2Y15	205	77	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.77	2.36	20
A89R-AULAS 9Y16	205	59	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.59	2.18	20
AULAS R7	512	0.3	2x4Cu	2.23	31	0	1.59	
A90R-AULAS 11Y12	246	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.4	1.99	20
A93R-AULA MÚSICA	164	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.2	1.79	20
A96R-CUARTOS	52	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	14.5	0.04	1.63	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.59	20
AULAS S5	706	0.3	2x4Cu	3.07	31	0	1.59	
A69S-AULAS 8Y10	246	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.42	2.01	20
A72S-AULAS 7Y18	205	47	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.47	2.06	20
A75S-AULAS 6Y17	205	56	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.56	2.15	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.59	20
AULAS S6	902	0.3	2x4Cu	3.92	31	0	1.59	
A78S-AULAS 4Y5	246	66	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.79	2.39	20
A81S-AULAS 1Y3	246	81	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.98	2.57	20
A84S-AULAS 2Y15	205	81	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.81	2.4	20
A87S-AULAS 9Y16	205	61	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.61	2.2	20
AULAS S7	775	0.3	2x4Cu	3.37	31	0	1.59	
A91S-AULAS 11Y12	246	31	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.37	1.96	20
A94S-AULA MÚSICA	164	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.18	1.78	20
A97S-ASEOS P1	315	52	2x1.5+TTx1.5Cu	1.37	14.5	0.8	2.39	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.59	20
AULAS T5	706	0.3	2x4Cu	3.07	31	0	1.59	
A70T-AULAS 8Y10	246	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.4	1.99	20
A73T-AULAS 7Y18	205	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.45	2.04	20
A76T-AULAS 6Y17	205	53	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.53	2.12	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.59	20
AULAS T6	902	0.3	2x4Cu	3.92	31	0	1.59	
A79T-AULAS 4Y5	246	64	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.77	2.36	20
A82T-AULAS 1Y3	246	79	2x1.5+TTx1.5Cu	1.07	14.5	0.95	2.54	20
A85T-AULAS 2Y15	205	79	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.79	2.38	20
A88T-AULAS 9Y16	205	61	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.61	2.2	20
AULAS T7	2767	0.3	2x6Cu	12.03	40	0.01	1.6	
A92T-AULAS 11Y12	2462	29	2x4+TTx4Cu	10.7	26	1.33	2.93	20
A95T-AULA MÚSICA	205	21	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.21	1.81	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.6	20
RESERVA	50	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.22	14.5	0	1.6	20
EMERG. P.ALTA	120	0.3	4x4Cu	0.17	26	0	1.59	
EMERG.R	40	0.3	2x4Cu	0.17	31	0	1.59	
EMERG.R	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
EMERG.R	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
EMERG.S	40	0.3	2x4Cu	0.17	31	0	1.59	
EMERG.S	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
EMERG.S	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
EMERG.S	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
EMERG.T	40	0.3	2x4Cu	0.17	31	0	1.59	
EMERG.T	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
EMERG.T	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
ZONAS COMUNES P01	1141	0.3	4x4Cu	2.06	26	0	1.59	
COMUNES R1	394	0.3	2x4Cu	1.71	31	0	1.59	
A99R-DISTRIB. P1	369	75.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.6	14.5	0.8	2.39	20
EMERG.R	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
MANIOBRA R	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.59	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.59	20
COMUNES S1	353	0.3	2x4Cu	1.53	31	0	1.59	
A100S-DISTRIB. P1	328	69.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.43	14.5	0.68	2.27	20
EMERG.R	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20

MANIOBRA S	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.59	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.59	20
COMUNES T1	394	0.3	2x4Cu	1.71	31	0	1.59	
A98T-DISTRIB. P1	369	73.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.6	14.5	0.77	2.36	20
EMERG.S	20	50	2x1.5Cu	0.09	14.5	0.05	1.64	20
MANIOBRA T	4	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.02	14.5	0	1.59	20
RESERVA	1	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0	14.5	0	1.59	20
AL-INFORMATICA	533	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.77	18	0.03	1.61	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
AULAS R5	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A71R-AULAS 8Y10	31	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	186.96	0.85			10;B,C
A74R-AULAS 7Y18	43	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	141.11	1.49			10;B,C
A77R-AULAS 6Y17	51	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	121.27	2.02			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	981.57	0.03			10;B,C,D
AULAS R6	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A80R-AULAS 4Y5	62	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	101.63	2.88			10;B,C
A83R-AULAS 1Y3	77	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	83.24	4.29			10;B
A86R-AULAS 2Y15	77	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	83.24	4.29			10;B
A89R-AULAS 9Y16	59	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	106.33	2.63			10;B,C
AULAS R7	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A90R-AULAS 11Y12	33	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	177.36	0.95			10;B,C
A93R-AULA MÚSICA	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	223.21	0.6			10;B,C,D
A96R-CUARTOS	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	301	0.33			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	981.57	0.03			10;B,C,D
AULAS S5	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A69S-AULAS 8Y10	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	168.69	1.05			10;B,C
A72S-AULAS 7Y18	47	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	130.44	1.75			10;B,C
A75S-AULAS 6Y17	56	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	111.48	2.39			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	981.57	0.03			10;B,C,D
AULAS S6	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A78S-AULAS 4Y5	66	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	95.98	3.23			10;B
A81S-AULAS 1Y3	81	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	79.41	4.72			10;B
A84S-AULAS 2Y15	81	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	79.41	4.72			10;B
A87S-AULAS 9Y16	61	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	103.15	2.8			10;B,C
AULAS S7	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A91S-AULAS 11Y12	31	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	186.96	0.85			10;B,C
A94S-AULA MÚSICA	23	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	238.64	0.52			10;B,C,D
A97S-ASEOS P1	52	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	119.18	2.09			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	981.57	0.03			10;B,C,D
AULAS T5	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A70T-AULAS 8Y10	33	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	177.36	0.95			10;B,C
A73T-AULAS 7Y18	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	135.56	1.62			10;B,C
A76T-AULAS 6Y17	53	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	117.16	2.17			10;B,C
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	981.57	0.03			10;B,C,D
AULAS T6	0.3	2x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
A79T-AULAS 4Y5	64	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	98.72	3.05			10;B
A82T-AULAS 1Y3	79	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	81.28	4.5			10;B
A85T-AULAS 2Y15	79	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	81.28	4.5			10;B
A88T-AULAS 9Y16	61	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	6	103.15	2.8			10;B,C
AULAS T7	0.3	2x6Cu	2.33	6	1146.5	0.36			16;B,C,D
A92T-AULAS 11Y12	29	2x4+TTx4Cu	2.3	6	411.24	1.25			16;B,C,D
A95T-AULA MÚSICA	21	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	6	256.7	0.45			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	6	986.72	0.03			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	6	986.72	0.03			10;B,C,D
EMERG. P.ALTA	0.3	4x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D
EMERG.R	0.3	2x4Cu	2.29		1119.41	0.17			
EMERG.R	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
EMERG.R	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
EMERG.S	0.3	2x4Cu	2.29		1119.41	0.17			
EMERG.S	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
EMERG.S	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
EMERG.T	0.3	2x4Cu	2.29		1119.41	0.17			
EMERG.T	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
EMERG.T	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
ZONAS COMUNES P01	0.3	4x4Cu	2.33	6	1139.61	0.16			16;B,C,D

COMUNES R1	0.3	2x4Cu	2.29	6	1119.41	0.17			16;B,C,D
A99R-DISTRIB. P1	75.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	84.66	4.15			10;B
EMERG.R	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
MANIOBRA R	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	966.43	0.03			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	966.43	0.03			10;B,C,D
COMUNES S1	0.3	2x4Cu	2.29	6	1119.41	0.17			16;B,C,D
A100S-DISTRIB. P1	69.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	91.39	3.56			10;B
EMERG.R	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
MANIOBRA S	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	966.43	0.03			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	966.43	0.03			10;B,C,D
COMUNES T1	0.3	2x4Cu	2.29	6	1119.41	0.17			16;B,C,D
A98T-DISTRIB. P1	73.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	86.79	3.95			10;B
EMERG.S	50	2x1.5Cu	2.25	6	123.19	1.96			10;B,C
MANIOBRA T	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	966.43	0.03			10;B,C,D
RESERVA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	2.25	6	966.43	0.03			10;B,C,D
AL-INFORMATICA	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.33	6	582.05	0.24			16;B,C,D

Subcuadro AL-INFORMATICA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
A68R-INFORMATICA	205	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	14.5	0.09	1.7	20
A66S-INFORMATICA	164	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.1	1.71	20
A67T-INFORMATICA	164	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	14.5	0.09	1.7	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mccI} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
A68R-INFORMATICA	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	6	331.47	0.27			10;B,C,D
A66S-INFORMATICA	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	6	289.8	0.35			10;B,C,D
A67T-INFORMATICA	11	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	6	302.48	0.33			10;B,C,D

2.20 VERIFICACIONES

Las instalaciones eléctricas en Baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20460-6-61. (ITC-BT-05.3).

Toda instalación, desde que empieza la obra hasta que se termina, y antes de la puesta en servicio, debe ser verificada mediante examen y probada con el fin de asegurar en la medida de lo posible, que las prescripciones de esta norma se cumplan. (UNE 20460—61).

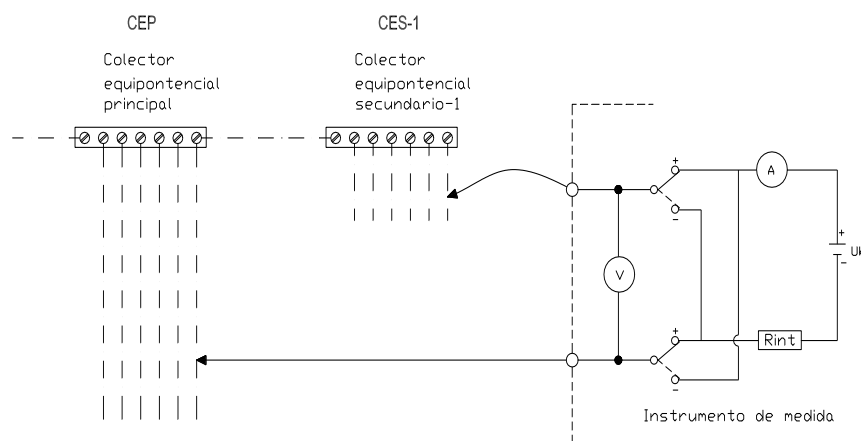
Verificaciones por examen visual.- Al objeto de garantizar que las condiciones de ejecución son correctas, se efectuarán estas verificaciones al conjunto de la instalación, estando esta sin tensión y previa a los ensayos.

- **Verificar** que el material empleado cumple con las prescripciones de seguridad de la normativa aplicada.
- **Verificar** que el material empleado no presente ningún daño que pueda afectar a la seguridad.
- **Verificar** existencia de protección contra choques eléctricos (distancia, barreras, envoltentes, obstáculos, alejamiento, etc.)
- **Verificar** la existencia de barreras y otras disposiciones que impidan la propagación del fuego y protecciones contra efectos térmicos.
- **Verificar** el empleo de cables para las tensiones máximas previstas y para las caídas de tensión admisibles.
- **Verificar** la existencia de los dispositivos de protección y señalización así como de seccionamiento y mando correctamente conectados.
- **Verificar** la identificación de los conductores neutro y de protección
- **Verificar** la utilización de materiales y medidas de protección apropiadas a las influencias externas.
- **Verificar** la existencia y disponibilidad de esquemas, advertencias e información análogas.
- **Verificar** la identificación de circuitos, fusibles, interruptores, bornes, etc.
- **Verificar** la correcta ejecución de las conexiones de los conductores.
- **Verificar** la accesibilidad para comodidad de funcionamiento y mantenimiento.

Verificación por ensayos.- Estos ensayos deben ser efectuados en la medida en que serán aplicados y preferentemente en el siguiente orden:

Continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplementarias.- Debe efectuarse un ensayo de continuidad. Es recomendable que sea realizado con una fuente de tensión, de 4 a 24 V en vacío, en c.a. ó c.c y con una intensidad de 0,2 A.

Esquema elemental de la medición de la continuidad:



Resistencia de puesta a tierra.- Según ITC BT 18

Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica.- La resistencia de aislamiento debe de medirse entre cada conductor activo y tierra:

- Cada conductor de fase L1, L2, y L3 contra el neutro
- Cada conductor de fase L1, L2 y L3 contra el conductor de protección PE
- Los conductores de fase: L1 contra L2; L2 contra L3; L3 contra L1
- El conductor neutro N contra el conductor de protección PE

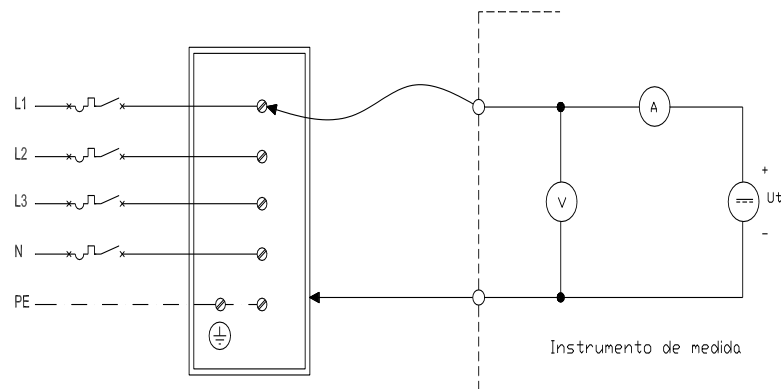
Las mediciones de la resistencia de aislamiento se efectuarán antes de conectar la alimentación general a la instalación, los Interruptores cerrados y las cargas desconectadas, bajo la tensión de ensayo indicada en la tabla 61-A y será considerada como satisfactoria, si presenta una resistencia de aislamiento \geq al valor indicado en dicha tabla.

Tabla 61-A

Tensión nominal del circuito (V)	Tensión de ensayo en C.C. (V)	Resistencia de aislamto ($M\Omega$)
MBTS	250	$\geq 0,25$
MBTP	250	$\geq 0,25$
\leq a 500 V, excepto los dos casos anteriores	500	$\geq 0,50$
\geq 500 V	1.000	$\geq 1,00$

Cuando el circuito tiene dispositivos electrónicos, los conductores de fase y neutro, estarán unidos y juntos durante las medidas.

Esquema elemental de la medición de la resistencia de aislamiento:



Resistencia de aislamiento de suelo y paredes.- En locales y emplazamientos no conductores. Al objeto de prevenir el contacto simultáneo con partes que puedan estar a tensiones diferentes se utilizan suelos y paredes con una resistencia de aislamiento no inferior a:

- 50 k Ω , si la tensión nominal de la instalación es \leq a 500 V
- 100 k Ω , si la tensión nominal de la instalación es $>$ a 500 V

Ensayo de polaridad.- No es preceptiva cuando se utilicen dispositivos de corte omnipolar (Fases+neutro). Sólo cuando se prohíbe el corte unipolar sobre el neutro y para comprobar que se instalan sobre los conductores de fase.

Ensayo dieléctrico.- La rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U+1000$ v a 50 Hz y con un mínimo de 1.500 v. Este ensayo se efectuará para cada conductor activo + neutro y/o compensador, con relación a tierra y entre conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Durante este ensayo todos los dispositivos de corte estarán en la posición de cerrados a fin de garantizar la continuidad del circuito eléctrico a prueba.

Este ensayo no se realizará en locales con riesgo de incendio o explosión.

Durante el ensayo, la corriente de fuga proporcionada por el generador será inferior a la máxima sensibilidad del diferencial que protege el circuito a ensayo.

Cuando un ensayo de resultado negativo, este y todos los ensayos que le han precedido, cuyos resultados pueden ser influenciados por el ensayo en cuestión, deben ser repetidos después de eliminar el defecto.

Adicionalmente y como garantía de que se han adoptado convenientemente los requisitos de protección contra choques eléctricos se aconseja efectuar los siguientes ensayos toda vez que se tenga suministro de tensión en la instalación:

- Medida de las corrientes de fuga
- Medida de la impedancia de bucle
- Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales
- Comprobación de la secuencia de fases.

Ensayos funcionales.- El conexionado de aparatos, motores y sus auxiliares, accionamientos, bloques, etc, así como los dispositivos de protección deben de someterse al ensayo funcional, si fuera necesario, a fin de verificar que están correctamente instalados y regulados.

En Santiago de Compostela, Junio de 2016
Los Arquitectos,

		
Fdo. D. Alfredo Norniella López	Fdo. D. Alfredo Norniella Menéndez	Fdo. D. David Norniella Menéndez