

BLASCO . ESPARZA
Y A S O C I A D O S
A R Q U I T E C T O S

T U D E L A

C/SAN MARCIAL 37. 31500
T:948 84 83 45 F: 948 41 16 13
tudela@blascoesparza.com
urban@blascoesparza.com

P A M P L O N A

C/CIPRIANO OLASO 10. 31004
T:948 19 86 01 F: 948 17 14 32
pamplona@blascoesparza.com
www.blascoesparza.com

REFORMA INTERIOR DE VESTUARIOS

EMPLAZAMIENTO

POLIDEPORTIVO DE ARGUEDAS - ARGUEDAS (NAVARRA)

PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE ARGUEDAS

ARQUITECTO

FRANCISCO BLASCO ESPARZA

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ANEXO VI – INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	N2022A0368	EXP	12/04/2022
COAVN	VISADO	FAEC0338CA	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	BISATUA
NAVARRA				

MEMORIA

**REFORMA DE LOS VESTUARIOS
INSTALACION DE ELECTRICIDAD
en el Polideportivo situado en la Calle Raimundo Lanas
Arguedas (Navarra)**

Promotor:	<i>Polideportivo</i>
Situación:	<i>C/ Raimundo Lanas</i>
Localidad:	<i>Arguedas</i>
Provincia:	<i>Navarra</i>

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	N2022A0368	EXP
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA		
NAVARRA	VISADO	FAEC0338CA	
NAVARROA	BISATUA	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	

1.1.- OBJETO

Tiene por finalidad esta Memoria el reflejar la Instalación Eléctrica en Baja Tensión a realizar en la reforma de los vestuarios.

En Polideportivo objeto de la presente memoria se realizan desde hace tiempo diversas actividades de carácter deportivo.

La zona reformada tiene una única planta baja con varios locales que consta de instalación eléctrica de baja tensión. La memoria consiste en la instalación de electricidad de baja tensión.

En su realización, se tendrá en cuenta todo lo que sea de aplicación del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, (BOE núm. 224, de 18 de Septiembre de 2.002), e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC, así como las Normas de la compañía suministradora del fluido eléctrico.

1.1.1.- Promotor

El promotor y titular es el:

M.I. AYUNTAMIENTO DE ARGUEDAS

- CIF: P3103200F
- Domicilio social: Plaza de los Fueros
31.513 Arguedas (Navarra)

1.1.2.- Localización

Localización:

- Polideportivo
- Calle Raimundo Lanas
- 31513 – Arguedas (Navarra)



1.2.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.2.1.- Requisitos Básicos CTE

En Polideportivo objeto del presente proyecto se realizan desde hace tiempo diversas actividades de carácter deportivo.

El Colegio está en funcionamiento en la actualidad con actividad deportiva.

Se trata de la reforma de los Vestuarios existentes. En dichos locales con uso deportivo, se proyecta instalación de iluminación nueva. Por ello es de aplicación en la instalación de iluminación interior la sección HE 3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, según el punto 1.1.

1.2.2.- Limitaciones

El edificio está limitado a uso deportivo en general. La zona a reformar es la zona de vestuarios existente.

1.3.- ZONAS DE ACTUACION

Las superficies útiles en el estado reformado de los vestuarios son:

LOCAL	Superficie útil (m2)
Sala Instalaciones	14,20
Vestuario Masculino	54,87
Vestuario Profesores	6,23
Control/Despacho	5,14
Vestuario Profesores	6,23
Vestuario Femenino	52,54
Sauna	16,28
Botiquín	3,86
Pasillo	54,87
Vestíbulo	19,24
TOTAL	232,81

1.4.- CLASIFICACIÓN SEGUN EL REBT

Según lo indicado en la ITC-BT-028, el espacio a habilitar estará catalogado como Locales de espectáculos y actividades recreativas: pabellones deportivos.

No es objeto de esta Memoria debido a que no se reforma la instalación eléctrica del edificio. Sólo se reforma la instalación comprendida en los vestuarios partiendo de la instalación existente.

1.4.1.- Prescripciones de carácter general

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

- a) El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente a los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- b) 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.
- c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- d) 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.



- e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V AS-K, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V AS-K, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
 - Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1KV AS-K, armados, colocados directamente sobre bandejas, canales y conductos.
- f) 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. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como «no propagadores de la llama» de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

No es objeto de esta Memoria debido a que no se reforma la instalación eléctrica del edificio. Sólo se reforma la instalación comprendida en los vestuarios partiendo de la instalación existente.

1.4.2.- Suministros complementarios.

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

En cuanto a otros suministros complementarios se indica lo siguiente:

- El punto 2.3 de la ITC-BT 28 del REBT especifica que los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación deben de disponer de suministro de socorro.
- En nuestro caso, se trata de un Polideportivo
- En la actualidad se desconoce si el Polideportivo cuenta con dicho suministro de socorro.

No es objeto de esta Memoria debido a que no se reforma la instalación eléctrica del edificio. Sólo se reforma la instalación comprendida en la reforma de los vestuarios y se parte de la instalación existente.



1.5.- PREVISION DE CARGAS

Detallamos a continuación la Potencia tanto en fuerza como en alumbrado de los diversos elementos instalados.

Dicho detalle se efectúa para determinar la Potencia Total Prevista, a partir de la cual obtendremos la Potencia de cálculo, relacionándose otras características más concretas de cada elemento en el Presupuesto de la Instalación.

1.5.1.- Alumbrado

Según la ITC-BT-44, las redes de alimentación para puntos de luz son de tipo LED.

CS-A1

Líneas y circuitos de alumbrado.	Potencia Prevista
Suministro Socorro	1.953 W
Zonas comunes	630 W
Vestuario Masculino	385 W
Vestuario Femenino	385 W
Vestuarios Profesores /Control	267 W
Sauna/Botiquín	210 W
Sala Instalaciones	76 W
Suministro Normal	0 W

TOTAL ALUMBRADO	1.953,00 W
------------------------	-------------------

1.5.2.- Fuerza

Según la ITC-BT-47, los conductores que alimentan a un solo motor se calcularán de forma que la intensidad prevista no sea inferior al 125% de la intensidad a plena carga y si son varios motores la intensidad prevista no será inferior a 125 % del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

CS-A1

Líneas de fuerza	Potencia Prevista
Suministro Socorro	500 W
Centra Incendios	250 W
Central Megafonía	250 W
Suministro Normal	14.015 W
Tomas Zonas Comunes	840 W
Tomas Ala izquierda	840 W
Tomas Ala derecha	720 W
Tomas Puesto Trabajo	960 W
Secamanos	1.500 W
Secamanos	1.500 W
Extractor	192 W
Extractor	213 W

Portero	250 W
Sauna	7.000 W

TOTAL FUERZA	14.515,00 W
---------------------	--------------------

1.5.3.- Resumen de Potencias

CS-A1

Potencia Instalada Alumbrado (W):	1.953
Potencia Instalada Fuerza (W):	14.515

Potencia Prevista o instalada según ITC-BT-44/47
Simultaneidad

- Alumbrado: 0,7
- Fuerza UV: 0,4
- Voz Datos: 0,4
- Emergencia: 1
- Climatización: 0,6
- Ventilación: 0,6
- Motores: 0,7
- Cuadros: 1

1.6.- ACOMETIDA (ITC-BT-11)

No se actúa.

1.7.- CONTADORES (ITC-BT-16)

No se actúa.

1.8.- DERIVACION INDIVIDUAL (ITC-BT-15)

No se actúa.

1.9.- LINEAS GENERALES

Al desplazar el cuadro CS-A1. Se instala de nuevo la línea de alimentación desde el Cuadro General hasta el cuadro CS-A1.

Las Líneas Generales de distribución desde los cuadros secundarios discurrirán bajo bandeja de tamaño adecuado a los conductores a transportar en su recorrido hasta los receptores finales y cuadro secundario. Cada línea se proyecta instalada



dentro de la bandeja bajo tubo independiente de diámetro adecuado.

Estarán formadas por conductores RDt-k de cobre 0.6/1KV, de sección adecuada a la intensidad a transportar y caída de tensión menor del 3% de la tensión nominal para alumbrado y caída de tensión menor del 5% de la tensión nominal para fuerza.

1.10.- BATERIA DE CONDENSADORES

No se prescribe intervención alguna al efecto.

1.11.- CUADROS ELECTRICOS

El Cuadro CS-A1 está ubicado en el control. Desde dicho cuadro se tomarán las salidas a los diferentes circuitos de alumbrado y fuerza correspondiente según plano.

Su diseño corresponderá con lo reflejado en los esquemas de los mismos, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, obteniendo una Icc de cortocircuito en barras del cuadro general inferior a 15 KA.

Todos sus interruptores de llegada, como de salida a las diferentes potencias de uso, serán automáticos de corte omnipolar, provistos de relés electromagnéticos regulados a las máximas intensidades a proteger. Sus poderes de corte y tipo de interruptor, se ajustarán a la potencia de cortocircuito y criterios de selectividad con respecto a las instaladas aguas arriba y aguas abajo del mismo.

En el lugar marcado en planos se instalarán los cuadros secundarios y las diferentes tomas de fuerza.



1.12.- PRESCRIPCIONES GENERALES (ITC-BT-19)

1.12.1.-Campo de aplicación

Las prescripciones contenidas en esta Instrucción se extienden a las instalaciones interiores dentro del campo de aplicación del artículo 2 y con tensión asignada dentro de los márgenes de tensión fijados en el artículo 4 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.12.2.- Prescripciones de carácter general

La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460 -3.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados.

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 del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones incluidas en las instrucciones del presente reglamento y en su defecto con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

En instalaciones interiores, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la sección de las fases.

1.12.2.1.-Intensidades máximas admisibles

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-523:2004.

En la siguiente tabla A.52-1 BIS se indican las intensidades admisibles para una temperatura ambiente del aire de 40 °C y para distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables. Para otras temperaturas, métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cable, así como para conductores enterrados, consultar la Norma UNE-20.460 -5-523.



Método de instalación de la tabla 52-B1	TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004) Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire											
A1		PVC3	PVC2		XLPE 3	XLPE 2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE 3	XLPE 2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE 2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE 3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE 3		XLPE 2		
E						PVC3		PVC2	XLPE 3		XLPE 2	
F							PVC3		PVC2	XLPE 3		XLPE 2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm² Cobre												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35		77	86	96	104	110	119	127	137	144	155	174
50		94	103	111	120	127	145	155	167	175	188	211
70				149	160	171	185	199	214	224	244	274
95				180	194	207	224	241	259	273	298	338
120				208	224	240	260	280	301	318	348	400
150				236	254	272	299	322	346	366	404	468
185				268	288	309	341	368	394	418	464	540
240				315	338	362	401	435	468	498	552	640
Aluminio												
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	10

35	61	67	75	78	88	89	97	10	10	11	5
								4	9	7	13
50	73	80	90	96	10	108	11	12	13	14	16
					6		8	7	3	5	0
70			11	12	13	139	15	16	17	18	20
			6	2	6		1	2	0	7	6
95			14	14	16	169	18	19	20	23	25
			0	8	7		3	7	7	0	1
120			16	17	19	196,	21	22	23	26	29
			2	1	3	5	3	8	9	9	3
150			18	19	22	227	24	26	27	31	33
			7	7	3		6	4	7	2	8
185			21	22	23	259	28	30	31	35	38
			2	5	6		1	1	6	9	8
240			24	26	30	306	33	35	37	42	46
			8	5	0		2	5	2	9	1

XLPE: Polietileno reticulado
(90°C)

EPR: Etileno Propileno
(90°C)

PVC: Policloruro de vinilo
(70°C)

1.12.2.2.-Identificación 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 o negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

1.12.2.3.-Conductores de protección

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación; en caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la siguiente tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	$S(*)$
$16 < S \leq 35$	16

S > 35

S/2

(*) Con un mínimo de:

2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica

4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

1.12.2.4.-Subdivisión de las instalaciones

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación.

1.12.2.5.-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.

1.12.2.6.-Posibilidad de separación de la alimentación

Los dispositivos de desconexión se situarán y actuarán en un mismo punto de la instalación, y cuando esta condición resulte de difícil cumplimiento, se colocarán instrucciones o avisos aclaratorios. Los dispositivos deberán ser accesibles y estarán dispuestos de forma que permitan la fácil identificación de la parte de la instalación que separan.

1.12.2.7.-Posibilidad de conectar y desconectar en carga

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra.

1.12.2.8.-Medidas de protección contra contactos directos o indirectos

La instalación se proyectará aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Estas medidas de protección son las señaladas en la Instrucción ITC-BT-24 y deberán cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

1.12.2.9.-Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica



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

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (v)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	$\geq 0,25$
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	$\geq 0,5$
Superior a 500 V	1.000	$\geq 1,0$
Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36		

1.12.2.10.-Conexiones

La unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones, 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.



1.13- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES (ITC-BT-22)

1.13.1- Protección de las instalaciones

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.

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. La capacidad de corte contra cortocircuitos estará de acuerdo con la intensidad de c.c. que pueda presentarse en el punto de su conexión.

1.14.-PROTECCION CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS (ITC-BT-24)

1.14.1.-Protección contra contactos directos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Según las instrucciones de la ITC-BT-24 todas las partes activas de la instalación serán inaccesibles, disponiendo estas partes activas, a una distancia tal, del lugar de tránsito o estancia de las personas, de modo que sea imposible un contacto fortuito con las manos u otros órganos corporales ni de los objetos conductores que se manipulan, disponiéndose, si es necesario, de un aislamiento apropiado para un mínimo de 750 V., con una tensión de prueba de 2.500 V., y una rigidez dieléctrica superior a 250.000 Ohmios.

1.14.2.-Protección contra los contactos indirectos

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.



Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado de entre los descritos en la ITC-BT-08 y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20.572-1. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como, por ejemplo, 24 V para las instalaciones de alumbrado público contempladas en la ITC-BT-09, apartado 10.



1.15.- TIERRAS (ITC-BT-18)

La puesta a tierra se establece, principalmente con el objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en un momento dado, las masas metálicas, o disminuir el riesgo que, eventualmente, pueda producirse por una avería del material utilizado.

La red general de tierra, que nos ocupa, está constituida por electrodos consistentes, cada uno de ellos, en una pica formada por un alma cilíndrica de acero, de alta resistencia, recubierta por una capa de cobre, con lo que se consigue una gran rigidez mecánica para facilitar el incado, y excelentes características anticorrosivas del cobre. Las dimensiones de estas picas, serán de 18 mm, de diámetro y 2 metros de longitud.

Los electrodos irán unidos entre sí mediante conductores de cobre electrolítico de 50 mm², de sección, enterrados horizontalmente en el terreno, estos conductores se consideran que forman parte de los electrodos. La cantidad de electrodos es tal, que la resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V entre las masas y esta red de tierra.

El valor de la misma no excederá en un principio de 10 Ohmios.

Del Cuadro General de Baja Tensión partirán líneas aisladas RDt-k de cobre 0.6/1KV de sección de acuerdo a la línea general que alimenta cada servicio y tantas líneas de tierra como líneas generales.

La puesta a tierra de la maquinaria, luminarias y equipos con componentes eléctricos en su interior, se realiza mediante conductores aislados, con origen en las barras generales de tierra del mismo cuadro del que se parten las alimentaciones para dichos consumos. En este grupo de aparatos no solo se considera la maquinaria y luminarias sino también las cajas con elementos de mando o maniobras locales.

En todos los casos, las líneas de alimentación de potencias y mando, estarán formadas por conductores aislados para las fases activas más el de protección que tendrá el mismo nivel de aislamiento y la cubierta será de color amarillo-verde o se señalará adecuadamente.

Este apartado se ajustará en todo momento a las instrucciones complementarias ITC-BT-18 y ITC-BT-20 que dictamina el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La instalación de tierra se determina en plano general de Tierras.

La resistividad del terreno se ha considerado de 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	100 m.
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	6 picas de 2m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 4.84 ohmios.



Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

No procede.

1.15.1.-Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 apartado 543.1.1.

Tabla 2. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2



1.16.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA (ITC-BT-28)

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.

1.16.1.-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.

La reforma de Vestuarios disponen de alumbrado de emergencia. Se proyecta la instalación de alumbrado de emergencia en todos los locales.

1.16.1.1.-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.

1.16.1.2.-Alumbrado ambiente o antipánico



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



1.17.- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Para la realización de esta Memoria se estará a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación respecto al Alumbrado.

Las exigencias básicas de aplicación serán las recogidas en los siguientes Documentos Básicos. En nuestro caso les son de aplicación las siguientes:

- SUA4.- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada.
- SU8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- HE3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1.17.1.- SUA4.- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION

Se proyecta la instalación de alumbrado normal de circulación capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1 de la Sección SU4 del Documento Básico Seguridad de Utilización del CTE, medido a nivel del suelo. Ver Cálculos de Iluminación.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se proyecta la instalación de alumbrado de emergencia en las zonas indicadas en el punto 2.1 de la Sección SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada del Documento Básico SU Seguridad de Utilización del CTE.

Para proporcionar una iluminación adecuada se dispondrán las luminarias:

- Al menos a 2 m encima del nivel del suelo.
- Posición de las luminarias:
- Puertas de salida.
- Ubicación de un equipo de seguridad.
- Puertas de recorridos de evacuación.
- Escaleras, de modo que cada tramo reciba iluminación directa.
- Cambio de nivel.
- Cambios de dirección.
- Intersecciones de pasillo.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a



continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- Vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos el 50% de la iluminancia requerida, al cabo de los 5 s, y el 100% a los 60 s.

1.17.2.- SU8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No procede. La Memoria consiste en la reforma de los vestuarios.

1.17.3.- HE3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA INSTALACION

Se realizarán los Cálculos Luminotécnicos de cada una de las zonas de la reforma de vestuarios con el Programa de Iluminación DIALUX.

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros en el programa DIALUX:

- Uso de la zona a iluminar.



- Tipo de tarea visual a realizar.
- Las necesidades de luz y del usuario del local.
- El índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil).
- Las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala.
- Las características y tipo de techo.
- Las condiciones de la luz natural.
- El tipo de acabado y decoración.
- El mobiliario previsto.

En los Cálculos de este Proyecto realizados con los programas de cálculo de iluminación obtenemos como resultado los siguientes valores en las zonas elegidas como más significativas.

- Índice K:
- Número de puntos considerados:
- Factor de mantenimiento Fm previsto:
- Iluminancia media horizontal mantenida Em:
- Índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador alcanzado:
- Índice de rendimiento de color Ra de la lámpara:
- Valor de Eficiencia Energética de la Instalación VEE1:
- Potencia de lámpara más equipo auxiliar:

El valor es inferior al valor límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del CTE.

- Espacios deportivos:
Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite VEE1: 4,0
- Zonas comunes:
Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite VEE1: 4,0

Se justifica en anexo cálculos de alumbrado.

Estancia	S m ²	Tipo Luminaria	Lámpara Pot. (W)	Nº Lumin	P. (W) Lumin	Em Lux	VEEI
Vestuario Masculino	54,82	Tira LED	9,6	33	397,6	276	1,94
Vestuario Femenino	52,97	Tira LED	9,6	33	397,6	304	1,87
Sauna	16,25	Tira LED	14,4	8	115,2	321	2,07
Sala Instalación	14,2	Pantalla LED	38	2	76	294	1,82
Vestuario Profesores	6,71	Tira LED	9,6	3	28,8	181	2,37

La zona del pasillo vestíbulo se considera zona representativa del Polideportivo al ser la zona de entrada de edificio.

COMPROBACION DE LA EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REGULACION

Se procede a comprobar la existencia de un sistema de control según el apartado 2.2 de la sección HE3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del CTE.



Se proyecta un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural según el apartado 2.2 de la sección HE3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del CTE en la zona de vestuarios masculino y femenino.

Todas las estancias disponen de un sistema de encendido y apagado manual. Además, los WC, vestuarios, sauna y pasillo se dispone de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia.

Se acompaña en anexos los cálculos correspondientes a la iluminación.



1.18.- CUMPLIMIENTO DEL CTE Y NORMAS DE APLICACIÓN

Para la redacción y ejecución del presente proyecto se tendrán en cuenta el Código Técnico de Edificación y las siguientes normas y reglamentos:

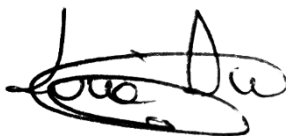
- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto.
- Todas sus posteriores correcciones.
- Ley del Sector Eléctrico, Ley 54/1997.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre que regula las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones Eléctricas.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas, Real Decreto de 1 de diciembre de 2000.
- Normas y recomendaciones de la Empresa suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Seguridad e Higiene en el Trabajo, Real Decreto 486/1997 de 14 de abril.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de noviembre.
- Ordenanzas Municipales del M.I. Ayuntamiento de Arguedas.

1.19.- CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación realizada, comprobándose que se cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Por todo ello es por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes en su autorización y puesta en marcha, quedando el Técnico firmante a la entera disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Tudela, Marzo de 2.022



**Ingeniería
L. DURO**

Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja



ANEXO CALCULOS ELECTRICOS

REFORMA DE LOS VESTUARIOS INSTALACION DE ELECTRICIDAD en el Polideportivo situado en la Calle Raimundo Lanas Arguedas (Navarra)

Promotor:	<i>Polideportivo</i>
Situación:	<i>C/ Raimundo Lanas</i>
Localidad:	<i>Arguedas</i>
Provincia:	<i>Navarra</i>

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	N2022A0368	EXP
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	12/04/2022	FECHA DATA
NAVARRA	VISADO	FAEC0338CA	VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion
NAFARROA	BISATUA		

1.20.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS ELECTRICOS

1.20.1.- Formulas empleadas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

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 mm^2 .

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

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

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 ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas



$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Dónde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-

523.

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

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6$

I_n).

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 más 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 reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

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

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

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.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : 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.

$I_{pcc} F$: 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.

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

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



1.21.- CALCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El Alumbrado de Emergencia se ha realizado se ha calculado mediante programa informático, por DAISALUX con los planos facilitados por la propiedad en cuanto a situación de puertas, rutas de evacuación, puntos de seguridad etc.

El resumen de resultados se muestra en hojas anexas.



1.22.- CALCULO DEL ALUMBRADO DE NORMAL

Los parámetros mínimos de calidad son los que indica la Norma UNE 12464-1 Norma Europea sobre la iluminación para interiores "Iluminación en lugares de trabajo"

Los parámetros mínimos de cálculo a obtener para cada zona son:

- Valor de la eficiencia energética (VEEI).
- Iluminación media mantenida (Em.) en el plano de trabajo. 250 lux para los lugares de multiuso y gimnasios y > 150 lux, para el resto de dependencias.
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR) ≤ 19 en lugares de trabajo, ≤ 25 en preparación alimentos y ≤ 22 en pasillos y vestíbulos.
- Índice de rendimiento cromático (Ra) ≥ 80

El cálculo se ha realizado mediante programas informáticos, Dialux, cuyos resultados se muestran en hojas anexas.



1.23.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

La resistividad del terreno se ha considerado de 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 100 m.

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 6 picas de 2m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 4.84 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

No procede.



1.24.- INSTALACION DE SISTEMA DE SONIDO

Se proyectado una instalación de un sistema de sonido que se especifica en anexo de cálculo, realizado por Optimus.

El proyecto se refiere a los equipos necesarios para disponer de un sistema de megafonía bajo las directrices de la norma europea EN 54 ("Sistemas de detección y alarma de incendios") concretamente la parte 16 ("Control de la alarma por voz y equipos indicadores").

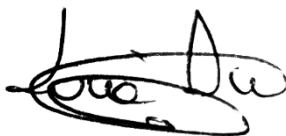
Los equipos de control presupuestados cumplen con la norma europea EN 54-16.

El proyecto no incluye la instalación, ni los cableados necesarios desde la central a todos los elementos periféricos como altavoces, micrófonos, control remoto, etc.

Las centrales de amplificación de megafonía se servirán montadas y cableadas interiormente con toda la documentación necesaria para su ajuste y puesta en marcha.

Salvo indicación expresa, no está incluida la puesta en marcha de la instalación que se podrá realizar por el personal de OPTIMUS en unas condiciones determinadas (con suficiente antelación) a cargo y requerimiento de la propiedad.

Tudela, Marzo de 2.022



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

