

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO
MUNICIPAL, BOMBARDA-MONSALUD.
INSTALACIONES EXTERIORES Y EDIFICIO DE ENTRADA

PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE
ELECTRICIDAD EN MEDIA y BAJA TENSIÓN

DICIEMBRE 2008

INCO ^{grupo} JG

INCO INGENIEROS CONSULTORES, S.L.U.

Pº de la Constitución, 31, pral. A dcha. · 50001 Zaragoza · T +34 976 794 100 · F +34 976 794 102
inco@grupojg.com // www.grupojg.com

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. DESCRIPCION DEL EDIFICIO
3. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES
4. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN
5. ALUMBRADO EXTERIOR

BASES DE CÁLCULO Y CALCULOS

1. INSTALACIONES DE BAJA TENSION
 - 1.1. CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO
 - 1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
2. CALCULOS DE ILUMINACION
 - 2.1. BASES DE CÁLCULO: NIVELES DE ILUMINACION
 - 2.2. BASES Y CALCULOS DE ILUMINACION

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.
2. EMBARRADOS DE TRANSPORTE
3. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA
4. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE
5. CANALIZACION POR BANDEJA METALICA
6. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION SUPERFICIE
7. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION EMPOTRADA
8. CUADROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION
9. BATERIAS AUTOMATICAS DE CONDENSADORES
10. PROYECTORES DE EXTERIOR
11. SOPORTACION (LUMINARIAS ALUMBRADO PUBLICO)
12. PUESTA A TIERRA

PRESUPUESTO Y RESUMEN POR CAPÍTULOS

((Incluido en tomo general de presupuesto))

PLANOS

IE.01	PLANTA GENERAL; Urbanización	E: 1/200
IE.08	MEDIA TENSIÓN: ELECTRICIDAD - ESQUEMAS	E: S/E

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

El objeto del presente estudio es el proyecto de las instalaciones de electricidad para la reforma integral del Centro Deportivo Municipal BOMBARDA-MONSALUD propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo, donde se definen las condiciones interiores y exteriores de cálculo y los parámetros de partida para el dimensionado de las redes de distribución.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.
- Precios unitarios.
- Precios descompuestos.
- Presupuesto de las instalaciones.
- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

2. DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El Centro Deportivo Municipal de la Bombarda- Delicias en Zaragoza, se encuentra ubicado en el entorno de las calles Moreno de Alcañiz s/n, en donde se sitúan los accesos, Cl/. Miguel Labordeta, Cl/. Fco. Tomás y valiente y Cl/. Ramiro I de Aragón, enfrente de la nueva Estación Intermodal de Zaragoza y pertenece al mismo barrio de la Bombarda - Delicias. El terreno del centro deportivo, es forma irregular y tiene una superficie total aproximada 28.343,74m², de la que nuestra actuación ocupa una superficie de 10.240,06 m². En éste centro deportivo, se encuentran los edificios correspondientes al Pabellón Polideportivo, construido en el año 1984, y unas instalaciones de Piscina de Verano de 50 x 25 metros, con sus anejos de Vestuarios y Servicios correspondientes al año 1994.

En esta primera fase la actuación se centrara en la ejecución de nuevas pistas deportivas exteriores.

Una descripción más detallada con la distribución de superficies en plantas, los alzados y acabados del edificio, quedan más detalladamente descritos en el proyecto arquitectónico redactado por el Arquitecto D. Luis Peirote Santed.

3. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Suministro eléctrico

El edificio dispondrá de dos sistemas de suministro que corresponden a:

- **Suministro de red.** Realizado a través de un centro de transformación de 800 kVA 15000V – 400/230 V. La potencia máxima prevista será de 276 kW. La contratación se realizará en la modalidad de **alta** tensión.
- **Suministro de emergencia.** Realizado a través de un grupo electrógeno de 30 kVA en potencia continua y 35 kVA en potencia de emergencia. (Apartado GRUPO ELECTROGENO).

Esquema de las instalaciones

La distribución interior de las instalaciones de baja tensión se hará a partir de un cuadro eléctrico principal (CGBT) alimentado en suministro de RED (centro de transformación) y de EMERGENCIA (grupo electrógeno).

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia, constituyendo lo que denominaremos cuadros secundarios. Los cuadros secundarios se alimentarán directamente del cuadro principal. Se construirán cuadros separados para suministros de red-emergencia.

Los diversos cuadros eléctricos secundarios se alimentarán a través de la RED o del GRUPO mediante un conmutador automático de redes dotado de una platina de automatismo que estará situado en el cuadro general de baja tensión.

Las actuaciones sobre la conmutación del suministro (red-grupo), secuencia de entrada escalonada de cargas en emergencia y reanudación del suministro de red en los cuadros de zona dotados de servicios en suministros distintos (normal y preferente) se realizarán mediante un autómatas programable y a través de interruptores dotados de telemando.

En este proyecto, al formar parte de una primera fase, se deberán desmontar las instalaciones de los circuitos eléctricos existentes que dan servicio al Pabellón, a la Piscina, y cablear hasta nuevo CGBT.

En esta fase de dejará previsión para la 3ª fase consistente en Piscina cubierta. Para ello colocaremos a la salida del transformador un cuadro general de distribución con 2 salidas, una para el edificio nuevo e instalaciones de Pabellón y Piscina existentes y otra salida para la Piscina cubierta. La previsión de potencia total es de 800 kVA.

4. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002)
- Normas tecnológicas de la Edificación NTE-IEP y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, 28/03/2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a red, PTC –C Octubre de 2002 editado por el IDAE.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.
Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16/03/1971).Y modificaciones posteriores.

Ley 31/1995, de 8 noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995).
Modificada Ley 50/1998, de 30-12, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE.Nº 313. 31-12-1998).

*Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).

Modificado por: Real Decreto 2177/2004, 12-11-2004 (BOE.Nº 274. 13-11-2004)

*Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).

Modificado por el Real Decreto 2177/2004 y el Real Decreto 604/2006.

* Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17-01-1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y del Real Decreto 1627/1997, de 24-10-1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 604/2006, de 19-05-2006 (BOE núm 127, 29/05/2006)

*Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

*Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).

*Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, (BOE núm. 274, 13/11/2004) por el que modifica el RD 1215/1997, en materia de trabajos temporales en altura.

*Real Decreto 614/2001 de 08-06 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

*Real Decreto 1316/1989 de 27-10-1989 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- Normas UNE citadas en las normativas y reglamentaciones.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo, en lo que no contradiga los reglamentos o CTE.

5. ALUMBRADO EXTERIOR

Se ha previsto alumbrado exterior para las zonas de pistas deportivas y sus accesos.

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V en servicio y corresponderán a la designación UNE RV 0,6/1kV. Se canalizarán en subterráneo mediante tubos aislantes de grado de protección 7.

Para el cálculo de la sección de estas líneas deberá considerarse una caída de tensión máxima del 3% en el punto más alejado.

La sección mínima y las condiciones de instalación de los conductores se ajustarán a la ITC-BT-09.

La sección mínima de los conductores en el interior de las columnas, para la alimentación a luminarias, será de 2,5 mm² y deberán estar soportados mecánicamente en la parte superior de los apoyos.

Acometidas a las luminarias

Las acometidas a las luminarias se realizarán derivando del cuadro general del edificio a través de una caja de derivación que se instalará en la parte inferior de cada columna, dentro de dicha caja se alojarán los fusibles calibrados, a fin de proteger el cable conductor de menor sección.

Luminarias y lámparas

Se adoptarán luminarias de construcción hermética IP55.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar responderán a los criterios básicos siguientes:

- Seguridad del usuario
- Prestaciones fotométricas que permitan lograr la solución adecuada más económica posible de instalación y explotación.
- Prestaciones constructivas a fin de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y el menor coste de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias así como la propia luminaria cumplirán con el RBT e Instrucciones Complementarias, con la normativa UNE y en caso de no existencia de ésta, con las Normas y Recomendaciones ISO y CEI.

Puesta a Tierra

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos serán de cobre desnudo de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación. Este conductor estará unido al cuadro eléctrico de protección y maniobra y a tomas de tierra situadas en cada apoyo.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, con tensión 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm².

Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protejan contra la corrosión.

Los electrodos de puesta a tierra estarán constituidos por picas de acero-cobre de 18 mm de diámetro y 2 m de longitud.

Columnas

Las columnas que han de soportar las luminarias serán metálicas, galvanizadas en caliente y de forma circular o telescópica y la altura de estas irá en función del tramo al cuál tiene que iluminar. Su coeficiente de seguridad por acción del viento será de 2,5, tal y como se indican en la instrucción ITC-BT-09.

BASES DE CÁLCULO Y CALCULOS

1. INSTALACIONES DE BAJA TENSION

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores se ha seguido lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, actualmente en vigor y lo que especifican las Hojas de Interpretación del Ministerio de Industria.

1.1. CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO

Para el cálculo de las secciones de los conductores se han seguido los siguientes pasos:

- a) Se ha calculado la intensidad del circuito mediante las fórmulas siguientes:

Circuito monofásico:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$$

Circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \cos \phi}$$

donde:

I = Intensidad en A.

P = Potencia en W.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

ϕ = Angulo de desfase entre la tensión y la intensidad.

Una vez sabida la intensidad en amperios, se ha elegido el conductor según las indicaciones de las instrucciones ITC-BT-06, ITC-BT-07 e ITC-BT-19.

Se ha tenido en cuenta si el cable es unipolar o en manguera, si el circuito es monofásico o trifásico, el material del aislamiento, el tipo de instalación y los factores de corrección debido a agrupaciones de cables.

- b) Para el cálculo de la sección por caída de tensión del mismo conductor, se han empleado las siguientes fórmulas:

Circuito monofásico:

$$S = \frac{2 \times P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

Circuito trifásico:

$$S = \frac{P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

donde:

S = Sección del cable en mm².

P = Potencia en W.

L = Longitud del conductor en m.

σ = Conductividad del conductor en m/mm²×W

e = Caída de tensión en V.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

Para el cálculo de las secciones se ha tenido en cuenta que la caída de tensión no sea superior al 0,5 % entre la caja general de protección, conjunto de medición o centralización de contadores y el cuadro general, y al 1 % en las derivaciones individuales, hasta los cuadros de abonados y en las líneas generales desde el cuadro de servicios generales hasta los cuadros secundarios, dejando el resto, hasta un 3 % en alumbrado y un 5 % en fuerza, desde los diferentes cuadros hasta los puntos de consumo.

La sección de cable elegido en cada línea es la mayor de las encontradas en los apartados a) y b).

Como detalle de todo lo anterior se adjuntan las hojas de cálculo donde aparecen las potencias previstas, intensidades máximas admisibles, caídas de tensión, coeficientes de simultaneidad, etc. que junto con los esquemas de los cuadros completan la información.

1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

La sección de los conductores de protección se determinará de acuerdo con la tabla 2 de ITC-BT-18.

Las secciones anteriores se dimensionarán hasta un máximo de 70 mm² según se justifica a continuación.

1.2.1. Justificación teórica

Se admite que el proceso es de corta duración, no superior a 5 segundos, por lo que se adopta la expresión indicada para determinar la sección mínima s/ UNE 20460-5-54 apartado 543.1.1

$$S = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k} \quad (1)$$

- S: Sección del conductor (mm²)
 I: Corriente de defecto (valor ef. en A.)
 t: Duración del defecto (en segundos)
 k: Factor dependiente del material del conductor de protección de los aislamientos y otras partes y de las temperaturas inicial y final

En caso de defecto la determinación de la intensidad de corriente vendrá dada por:

$$I = \frac{U}{Z_1 + Z_2} \quad (2)$$

- I: Corriente de defecto.
 U: Tensión entre fase y neutro.
 Z₁: Impedancia de puesta a tierra del neutro del transformador
 Z₂: Impedancia de la puesta a tierra de las masas.

Se ha despreciado la impedancia de los conductores en el bucle de defecto.

1.2.2. Hipótesis y cálculos

Se considera como hipótesis de partida un sistema de distribución TT protegido mediante interruptores diferenciales, estableciendo los siguientes valores como razonables en la práctica:

$$Z_1 = 5 \, \Omega, Z_2 = 3 \, \Omega \text{ y } U = 230 \, \text{V}$$

Sustituyendo en la expresión (2) resulta $I = 28,75 \, \text{A}$.

A partir del valor de intensidad de corriente se determinará la sección mínima para diferentes casos.

1.2.2.1. Cuadro de distribución secundario.

Dado que en un cuadro de distribución secundario se instalarán interruptores diferenciales con corriente diferencial-residual asignada de 0,03 A y de 0,3 A se toma 0,3 A como caso más desfavorable.

En caso de defecto el tiempo de funcionamiento del interruptor diferencial será de 0,04 s. para una corriente diferencial 5 veces la nominal del aparato s/ UNE-EN 61009-1:1996.

Sustituyendo valores en (1) para los materiales conductores y aislamientos más utilizados en la práctica resulta una sección inferior a 70 mm².

1.2.2.2. Cuadro de distribución principal

En caso de un cuadro de distribución principal que alimenta diversos cuadros de distribución secundarios se instalarán interruptores automáticos en caja moldeada que incorporarán relés diferenciales regulables en sensibilidad y tiempo. Se considera como hipótesis de partida que la regulación del relé diferencial es de

1 A. y 1 s.

Sustituyendo valores en (1) para los materiales conductores y aislamientos más utilizados en la práctica resulta una sección inferior a 70 mm².

Cálculo de Cables Eléctricos en Baja Tensión	Proyecto :	CDMDELICIAS - BOMBARDA	ΔV Acumulada :	0,00 %	(Edición 1/06.v12)	grupo JG	
	Código :	Z00806,PE,KEL,00	Icc :	35,0 kA	Fecha :		jul-06
	Hoja :	LINEAS GENERALES	Tensión :	400 / 230	Autor :		INCO

Código Circuito	Denominación	Tipo circuito	Definición cable	Potencia instalada (W)	Coeficiente simultaneidad	Factor arranque	Rendimiento mecánico %	Potencia cálculo(W)	cos φ	Longitud (m)	ΔV Prevista		Intensidad (A)	Interruptor protección (A)	Coef. Agrupam. cables	Sección UNE 20-460		Método cálculo	Sección calculada		Sección tomada	Bandeja / Tubo DN	ΔV Real		Icc final (kA)
											%	(V)				N	mm²		N	mm²			%	(V)	
	REACTIVA	T	C1ACUBR	125.000	1,00	1,00	100	125.000	1,00	15	3,00	12,00	180,4	200	1,00	1	70	IR	1	10	3(1x95)+50Ti	BAN	2,21	8,82	23,5
	CUADRO CIRCUITOS EXIST PAB-PISCINA	TFN	C1ACUBR	170.000	1,00	1,00	100	170.000	0,85	10	1,00	4,00	288,7	315	0,75	1	240	RES	1	25	4(1x240)+70Ti	BAN	0,08	0,32	29,6
	C.S.NORMAL P.BAJA CSNPB1	TFN	C1ACUBR	15.000	1,00	1,00	100	15.000	0,85	15	1,00	4,00	25,5	32	0,75	1	6	RES	1	4	4(1x6)+6Ti	BAN	0,42	1,67	4,4
	C.S.NORMAL P.PRIMERA	TFN	C1ACUBR	8.000	1,00	1,00	100	8.000	0,85	40	1,00	4,00	13,6	16	0,75	1	2,5	RES	1	4	4(1x6)+6Ti	BAN	0,60	2,38	1,8
	CUADRO G.P.RIEGO	TFN	C1ACUBR	10.000	1,00	1,00	100	10.000	0,85	120	1,00	4,00	17,0	20	0,75	1	2,5	RES	1	16	4(1x16)+16Ti	BAN	0,84	3,35	1,7
	CUADRO BOMBA POZO	TFN	C1ACUBR	6.000	1,00	1,00	100	6.000	0,85	120	1,00	4,00	10,2	16	0,75	1	2,5	RES	1	10	4(1x16)+16Ti	BAN	0,50	2,01	1,7
	CUADRO G.P.FONTANERIA	TFN	C1ACUBR	5.000	1,00	1,00	100	5.000	0,85	45	1,00	4,00	8,5	10	0,75	1	1,5	RES	1	4	4(1x6)+6Ti	BAN	0,42	1,67	1,6
	CUADRO ALUMBRADO PISTAS	TFN	C1ECUTR	49.682	1,00	1,00	100	49.682	0,95	115	1,00	4,00	75,5	80	1,00	1	16	IR	1	95	4(1x95)+50Ti	140	0,96	3,84	7,4
	ENFRIADORA	TFN	C1ACUBR	84.000	1,00	1,00	100	84.000	0,85	60	1,00	4,00	142,6	160	0,75	1	70	RES	1	70	4(1x70)+35Ti	BAN	0,80	3,21	9,8
	CUADRO ASCENSOR	TFN	C1ACUBR	10.000	1,00	1,25	100	12.500	0,85	30	1,00	4,00	21,2	25	0,75	1	4	RES	1	6	4(1x10)+10Ti	BAN	0,42	1,67	3,7
	GRUPO GENERADOR	TFN	C1ACUBR	30.000	1,00	1,00	100	30.000	0,85	10	1,00	4,00	50,9	63	0,75	1	16	IR	1	6	4(1x25)+16Ti	BAN	0,85	3,39	16,4
	LINEA CNEGPCI	TFN	C1ACUBR	10.000	1,00	1,25	100	12.500	0,85	50	1,00	4,00	21,2	25	0,75	1	4	RES	1	10	4(1x10)+10Ti	BAN	0,70	2,79	2,3
	CUADRO NORMAL EMERGENCIA EDIFICIO	TFN	C1ACUBR	10.000	1,00	1,00	100	10.000	0,85	50	1,00	4,00	17,0	20	0,75	1	2,5	RES	1	6	4(1x10)+10Ti	BAN	0,56	2,23	2,3
	ACOMETIDA CAFETERIA	TFN	C1ACUBR	44.000	1,00	1,00	100	44.000	0,85	60	1,00	4,00	74,7	80	0,75	1	25	RES	1	35	4(1x35)+16Ti	BAN	0,84	3,37	6,0

Cálculo de Cables Eléctricos en Baja Tensión				Proyecto : CDM BOMBARDA-DELICIAS												ΔV Acumulada : %						(Edición 1/06.v12)						grupo JG			
				Código : Z00607.PE.KEL.05												Icc : 16,0 kA						Fecha : 25/11/2007									
				Hoja : CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR CSAE01												Tensión : 400 / 230						Autor : INCO									
Código Circuito	Denominación	Tipo circuito	Definición cable	Potencia instalada (W)	Coeficiente simultaneidad	Factor arranque	Rendimiento mecánico %	Potencia cálculo(W)	cos φ	Longitud (m)	ΔV Prevista		Intensidad (A)	Interruptor protección (A)	Coef. Agrupam. cables	Sección UNE 20-460		Método cálculo	Sección calculada		Sección tomada	Bandeja / Tubo DN	ΔV Real		Icc final (kA)						
											%	(V)				N	mm²		N	mm²			%	(V)							
AC	ACOMETIDA	TFN	C1ECUTR	49.790	1,00	1,00	100	49.790	0,95	115	1,00	4,00	75,6	80	1,00	1	16	IR	1	95	4(1x95)+50Ti	160	0,96	3,85	5,9						
AE1	ALUMBRADO APARCAMIENTO	TFN	C1ECMTR	2.400	1,00	1,80	100	4.320	0,95	200	3,00	12,00	6,6	10	1,00	1	6	RES	1	4	4x6+6Ti	110	1,61	6,43	0,4						
AE2	ALUMBRADO APARCAMIENTO PEQUEÑO	TFN	C1ECMTR	450	1,00	1,80	100	810	0,95	100	3,00	12,00	1,2	6	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,15	0,60	0,7						
AF1	ALUMBRADO PISTA DE FUTBOL	TFN	C1ECMTR	2.000	1,00	1,80	100	3.600	0,95	80	3,00	12,00	5,5	6	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,54	2,14	0,9						
AF2	ALUMBRADO PISTA DE FUTBOL	TFN	C1ECMTR	2.000	1,00	1,80	100	3.600	0,95	70	3,00	12,00	5,5	6	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,47	1,88	1,0						
AF3	ALUMBRADO PISTA DE FUTBOL	TFN	C1ECMTR	2.000	1,00	1,80	100	3.600	0,95	30	3,00	12,00	5,5	6	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,20	0,80	2,1						
AF4	ALUMBRADO PISTA DE FUTBOL	TFN	C1ECMTR	2.000	1,00	1,80	100	3.600	0,95	50	3,00	12,00	5,5	6	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,33	1,34	1,3						
AP1	ALUMBRADO PADDLE1	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	75	3,00	12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	2,5	4x6+6Ti	110	0,80	3,21	0,9						
AP2	ALUMBRADO PADDLE2	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	105	3,00	12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	2,5	4x6+6Ti	110	1,13	4,50	0,7						
AT1	ALUMBRADO TENIS1	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	95	3,00	12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	2,5	4x6+6Ti	110	1,02	4,07	0,7						
AT2	ALUMBRADO TENIS2	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	145	3,00	12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	4	4x6+6Ti	110	1,55	6,21	0,5						
AT3	ALUMBRADO TENIS3	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	170	3,00	12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	4	4x6+6Ti	110	1,82	7,29	0,4						
D1	ALUMBRADO BALIZAS MURO1	MF	C1ECMTR	324	1,00	1,80	100	583	0,95	130	3,00	6,90	2,7	6	1,00	1	6	RES	1	2,5	3x6	63	0,85	1,96							
L2	LINEA CSAE02	TFN	C1ECUTR	22.616	1,00	1,00	100	22.616	0,95	260	1,00	4,00	34,4	40	1,00	1	6	IR	1	95	4(1x95)+50Ti	160	0,99	3,96	3,3						

Cálculo de Cables Eléctricos en Baja Tensión	Proyecto :	CDM BOMBARDA-DELICIAS	ΔV Acumulada :	%	(Edición 1/06.v12)	grupo JG
	Código :	Z00607.PE.KEL.06	Icc :	16,0 kA	Fecha :	25/11/2007
	Hoja :	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR CSAE02	Tensión :	400 / 230	Autor :	INCO

Código Circuito	Denominación	Tipo circuito	Definición cable	Potencia instalada (W)	Coefficiente simultaneidad	Factor arranque	Rendimiento mecánico %	Potencia cálculo(W)	cos φ	Longitud (m)	ΔV Prevista % (V)	Intensidad (A)	Interruptor protección (A)	Coef. Agrupam. cables	Sección UNE 20-460		Método cálculo	Sección calculada		Sección tomada	Bandeja / Tubo DN	ΔV Real		Icc final (kA)
															N	mm²		N	mm²			%	(V)	
AC	ACOMETIDA DESDE CNAE01	TFN	C1ECUTR	22.616	1,00	1,00	100	22.616	0,95	260	1,00 4,00	34,4	40	1,00	1	6	IR	1	95	4(1x95)+50Ti	160	0,99	3,96	3,3
AP3	ALUMBRADO PADDLE3	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	40	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,43	1,71	1,6
AP4	ALUMBRADO PADDLE4	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	70	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	1,5	4x6+6Ti	110	0,75	3,00	1,0
AP5	ALUMBRADO PADDLE5	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	90	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	2,5	4x6+6Ti	110	0,96	3,86	0,8
AP6	ALUMBRADO PADDLE6	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	115	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	2,5	4x6+6Ti	110	1,23	4,93	0,6
AF1	ALUMBRADO FRONTON	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	135	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	4	4x6+6Ti	110	1,45	5,79	0,5
AF1	ALUMBRADO FRONTON	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	155	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	4	4x6+6Ti	110	1,66	6,64	0,5
AF1	ALUMBRADO FRONTON	TFN	C1ECMTR	3.200	1,00	1,80	100	5.760	0,95	175	3,00 12,00	8,8	10	1,00	1	6	RES	1	4	4x6+6Ti	110	1,88	7,50	0,4
D2	ALUMBRADO BALIZAS MURO2	MF	C1ECMTR	216	1,00	1,80	100	389	0,95	110	3,00 6,90	1,8	6	1,00	1	6	RES	1	1,5	3x6	63	0,48	1,11	

2. CALCULOS DE ILUMINACION

2.1. BASES DE CÁLCULO: NIVELES DE ILUMINACION

De acuerdo con UNE-EN 12464-1:2003 se establecen los niveles de Iluminancia Mantenida (E_m), Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR_L) e Índice de Rendimiento de Colores (R_a) para las diferentes áreas y actividades.

ZONAS DE TRÁFICO Y ÁREAS COMUNES DENTRO DE EDIFICIOS

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR_L	R_a
ZONAS DE TRAFICO			
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40
Escaleras, escaleras automáticas, cintas transportadoras	150	25	40
Rampas/tramos carga	150	25	40
SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS Y DE PRIMEROS AUXILIOS			
Cantinas, despensas	200	22	80
Salas de descanso	100	22	80
Salas para ejercicio físico	300	22	80
Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño y servicios	200	25	80
SALAS DE CONTROL			
Salas de material, salas de mecanismos	200	25	60
Sala de fax, correos, cuadro de contadores	500	19	80
SALAS DE ALMACENAMIENTO, ALMACENES FRÍO			
Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60
Áreas de manipulación de paquetes y de expedición.	300	25	60
ÁREA DE ALMACENAMIENTO CON ESTANTERÍAS			
Pasillos: sin guarnecer	20	-	40
Pasillos: guarnecidas	150	22	60
Estaciones de control	150	22	60

OFICINAS

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR_L	R_a
OFICINAS			
Archivo, copias, etc.	300	19	80
Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	80
Salas de conferencias y reuniones	500	19	80
Mostrador de recepción	300	22	80
Archivos	200	25	80

LUGARES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Tipo de interior, tarea y actividad	E _m Lux	UGR _L	R _a
ÁREAS COMUNES			
Halls de entrada	100	22	80
Guardarropas	200	25	80
Salones	200	22	80
Oficinas de taquillas	300	22	80
RESTAURANTES			
Recepción/caja, conserjería	300	22	80
Cocinas	500	22	80
Restaurante, comedor, salas de reuniones	*1	*1	80
Restaurante auto-servicio	200	22	80
Buffet	300	22	80
Sala de conferencias	500	19	80
Pasillos	100	25	80

*1 El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada

2.2. BASES Y CALCULOS DE ILUMINACION

Para los cálculos de iluminación se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\phi = \frac{E \times S}{Cu \times Cd}$$

donde:

ϕ = Flujo luminoso en lm.

E = Iluminancia en lx.

S = Superficie del local en m².

Cu = Coeficiente de utilización.

Cd = Coeficiente de apreciación.

Como en realidad se calcula el número de luminarias necesario para una determinada iluminancia, la fórmula anterior se convierte en la siguiente:

$$n = \frac{E \times S}{Cu \times Cd \times \phi_1}$$

n = Número de luminarias.

ϕ_1 = Flujo luminoso de la luminaria.

El coeficiente de depreciación, también denominado factor de mantenimiento, tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso de las lámparas motivada tanto por su envejecimiento como por el polvo o la suciedad que pueda depositarse en ellas, y la pérdida de reflexión del reflector o difusor motivada asimismo por la suciedad.

Los valores generalmente utilizados para el coeficiente de depreciación oscilan entre 0,5 y 0,9; correspondiendo el valor más alto a instalaciones situadas en locales limpios, con cambios frecuentes de las lámparas y con un mantenimiento efectivo, mientras que el valor más bajo corresponde a locales de ambiente con polvo y suciedad, con limpieza poco frecuente y un mantenimiento de la instalación difícil.

El coeficiente de utilización se obtiene mediante unas tablas y está en función del tipo de luminaria, los coeficientes de reflexión de las paredes del local y el índice del local. Este índice del local se obtiene del valor de la constante K, definida por las fórmulas:

Alumbrados directos y semidirectos:

$$K = \frac{1 \times a}{h_u \times (1 + a)}$$

Alumbrados indirectos:

$$K = \frac{3 \times l \times a}{2 \times h_u \times (1 + a)}$$

donde:

l = Longitud del local.

a = Anchura del local.

h_u = Altura útil (altura de montaje de la luminaria menos la altura del plano de trabajo).

Con el valor de la constante K se obtiene el valor del índice del local mediante la tabla siguiente:

Valor de K	Índice del local
<0,70	0,60
0,70 a 0,90	0,80
0,90 a 1,12	1
1,12 a 1,38	1,25
1,38 a 1,75	1,5
1,75 a 2,25	2
2,25 a 2,75	2,50

PROY. EJEC. CDM BOMBARDA-MONSALUD. INST. EXTERIORES Y EDIFICIO ENTRADA - ELECTRICIDAD EN B.T.

2,75 a 3,50	3
3.50 a 4,50	4
>4,50	5

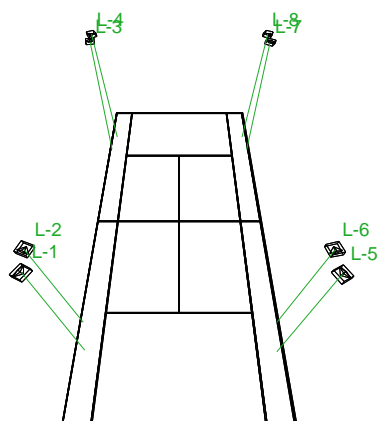
Las previsiones para el cálculo de la iluminación de los locales, escaleras, pasillos y dependencias diversas, se han basado en las recomendaciones CEI i UNE sobre:

- Nivel y uniformidad de iluminancias.
- Clasificación de luminarias según BZ y UNE.
- Control de luz.
- Control de deslumbramiento.

C.D.M. DELICIAS-BOMBARDA

Notas Instalación : PISTA DE TENIS
Cliente: INCO
Código Proyecto:
Fecha: 27/11/2007

Notas:



Nombre Proyectista: C & G CARANDINI S.A. - Deleg. Zaragoza
Dirección: Tomás Pelayo 47, local - 50009 ZARAGOZA
Tel.-Fax: Tlf. 976560782 - Fax 976560955

Observaciones:

1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	11.00x24.00	Plano	RGB=92,37,1	20%	289	18.40

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 11.00x24.00x0.00
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.92 - Y 1.33
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²] 12.121
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)] 4.194
 Potencia Total [kW]: 3.200

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

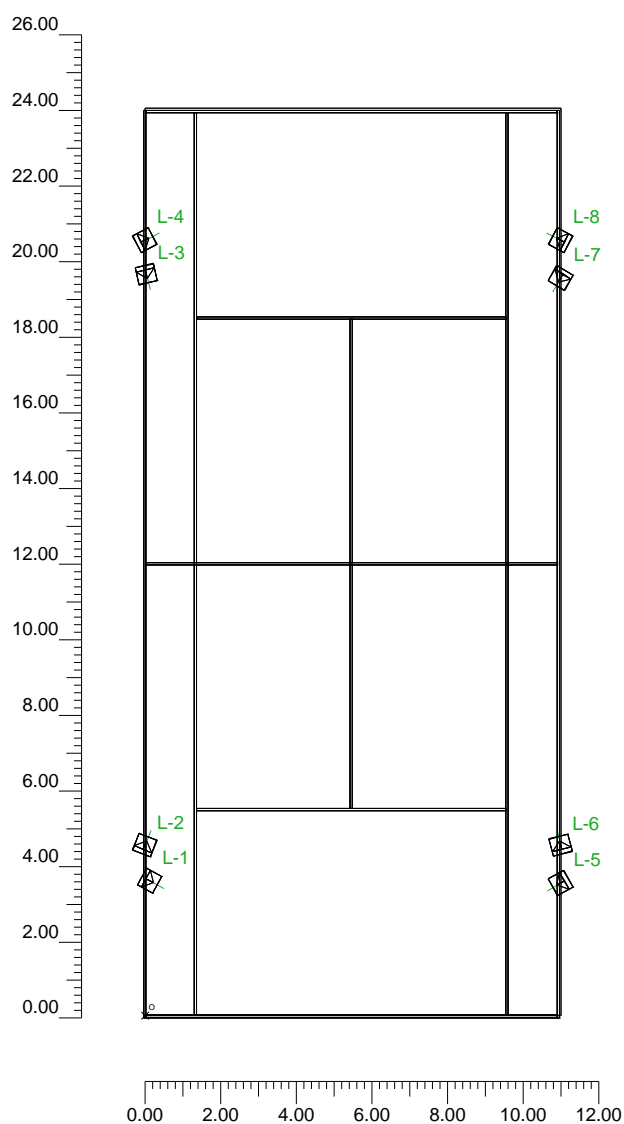
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	289 lux	221 lux	363 lux	0.77	0.61	0.80
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	289 lux	221 lux	363 lux	0.77	0.61	0.80

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

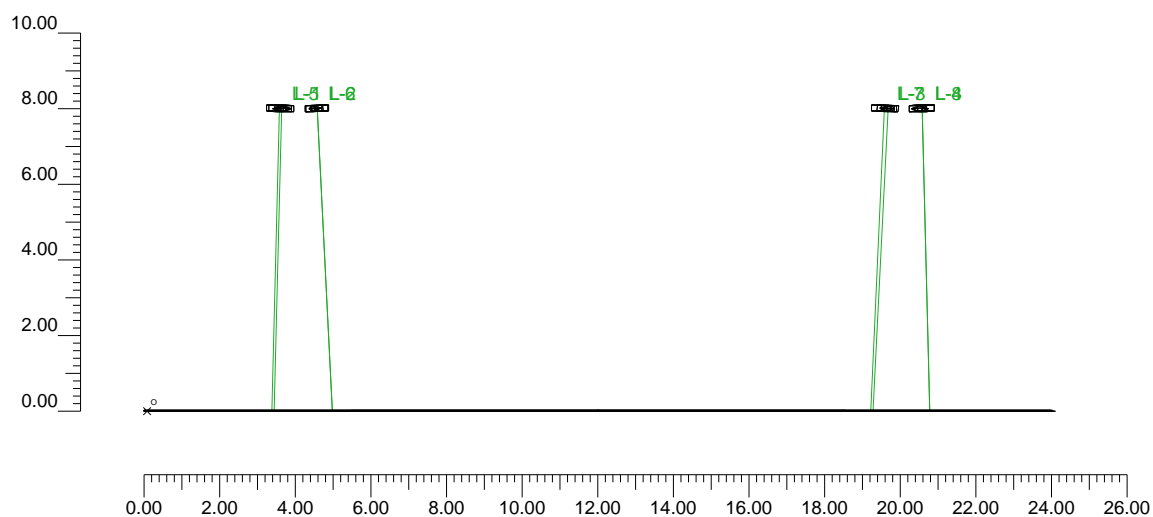
2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



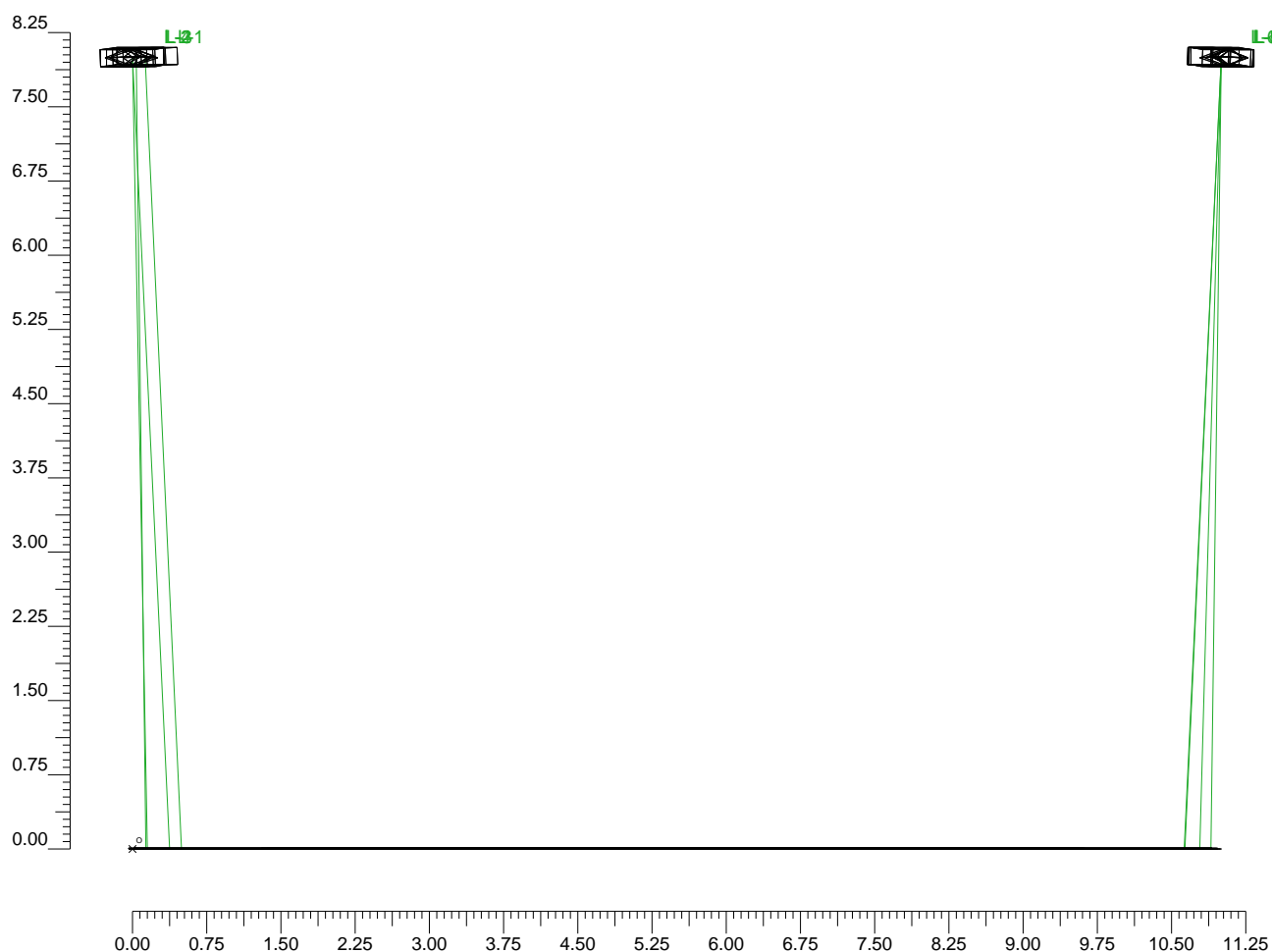
2.3 Vista Lateral

Escala 1/200



2.4 Vista Frontal

Escala 1/75



3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	TOP-404	TOP-404/A40 Vmh-400W/T (TOP-404/A40 Vmh-400W/T)	334.081-MH (305-5857)	8	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-400 W/T	Vmh-400 W/T (4000K)	36000	400	4000	8

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	0.13;3.56;8.00	3;0;-119	334.081-MH	0.80	Vmh-400 W/T (4000K)	1*36000
	2	X	0.00;4.50;8.00	3;0;-21		0.80		
	3	X	0.04;19.60;8.00	3;0;-167		0.80		
	4	X	0.00;20.50;8.00	3;0;-63		0.80		
	5	X	11.00;3.50;8.00	3;0;119		0.80		
	6	X	11.00;4.50;8.00	3;0;14		0.80		
	7	X	11.00;19.50;8.00	3;0;149		0.80		
	8	X	11.00;20.50;8.00	3;0;63		0.80		

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	0.13;3.56;8.00	3;0;-119	0.50;3.36;0.00	0	0.80	A
			L-2	X	0.00;4.50;8.00	3;0;-21	0.15;4.89;0.00	0	0.80	A
			L-3	X	0.04;19.60;8.00	3;0;-167	0.14;19.19;0.00	-0	0.80	A
			L-4	X	0.00;20.50;8.00	3;0;-63	0.37;20.69;0.00	0	0.80	A
			L-5	X	11.00;3.50;8.00	3;0;119	10.64;3.29;0.00	0	0.80	A
			L-6	X	11.00;4.50;8.00	3;0;14	10.90;4.91;0.00	0	0.80	A
			L-7	X	11.00;19.50;8.00	3;0;149	10.79;19.14;0.00	0	0.80	A
			L-8	X	11.00;20.50;8.00	3;0;63	10.63;20.69;0.00	-0	0.80	A

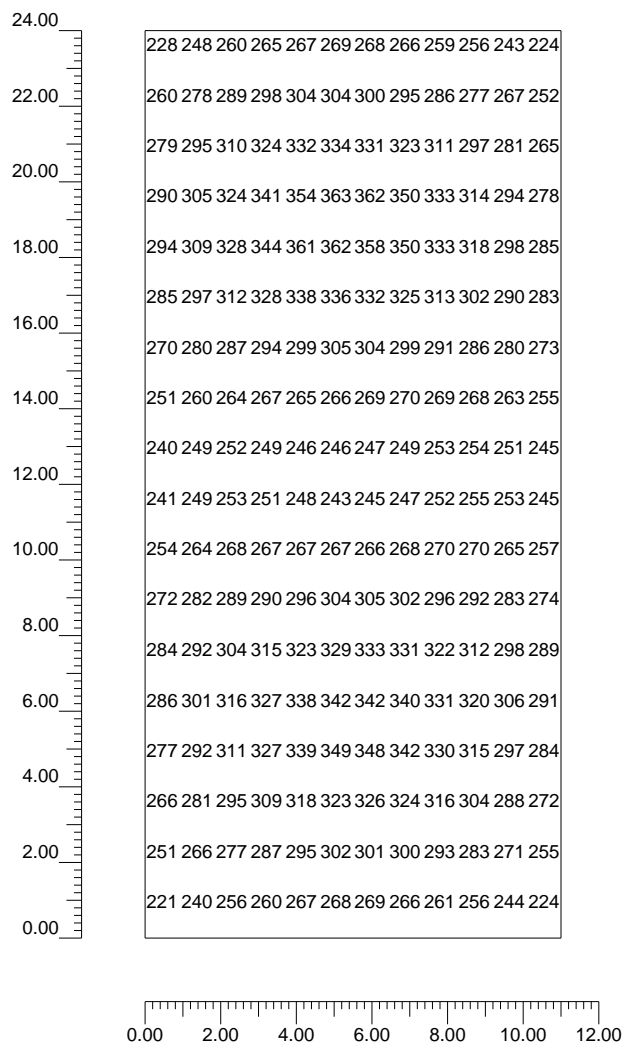
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.92 DY:1.33	Iluminancia Horizontal (E)	289 lux	221 lux	363 lux	0.77	0.61	0.80

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

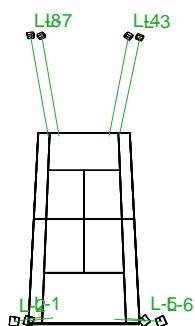
Escala 1/200



C.D.M. DELICIAS-BOMBARDA

Notas Instalación : PISTA DE PADELL
Cliente: INCO
Código Proyecto:
Fecha: 27/11/2007

Notas:



Nombre Proyectista: C & G CARANDINI S.A. - Deleg. Zaragoza
Dirección: Tomás Pelayo 47, local - 50009 ZARAGOZA
Tel.-Fax: Tlf. 976560782 - Fax 976560955

Observaciones:

1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	10.00x20.00	Plano	RGB=92,37,1	20%	238	15.16

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 10.00x20.00x0.00
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.83 - Y 1.11
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²] 16.000
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)] 6.717
 Potencia Total [kW]: 3.200

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

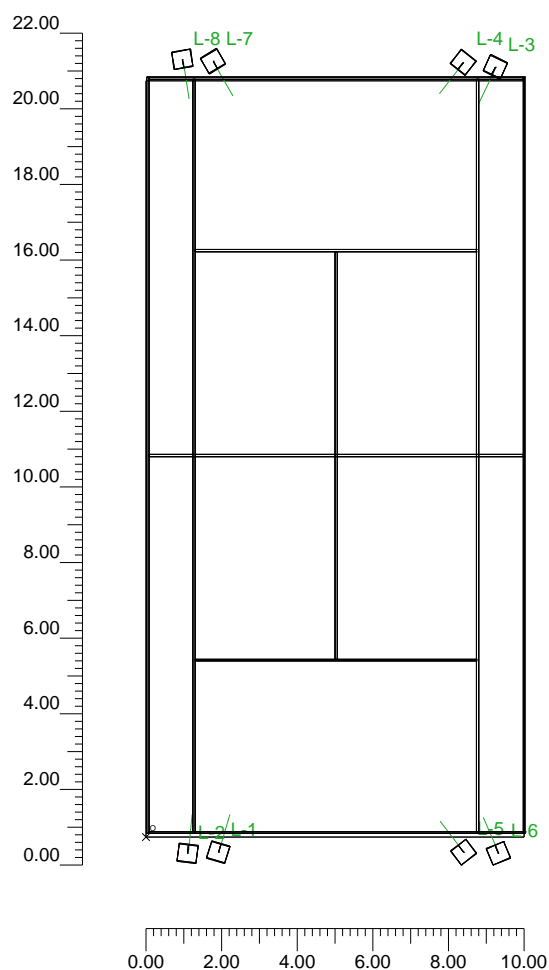
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	238 lux	173 lux	272 lux	0.73	0.64	0.88
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	238 lux	173 lux	272 lux	0.73	0.64	0.88

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

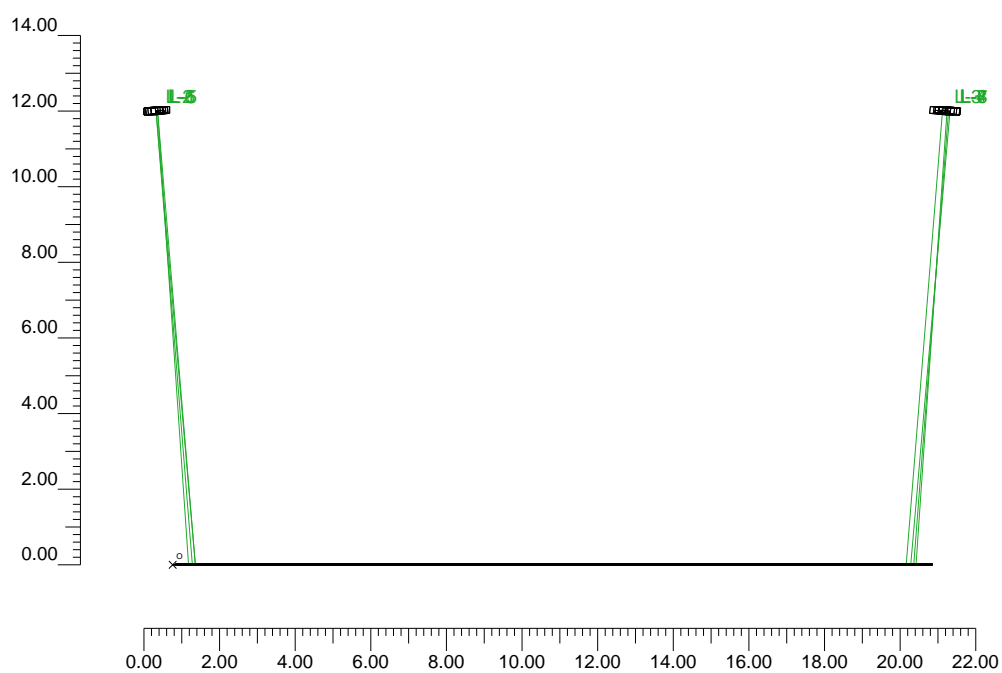
2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



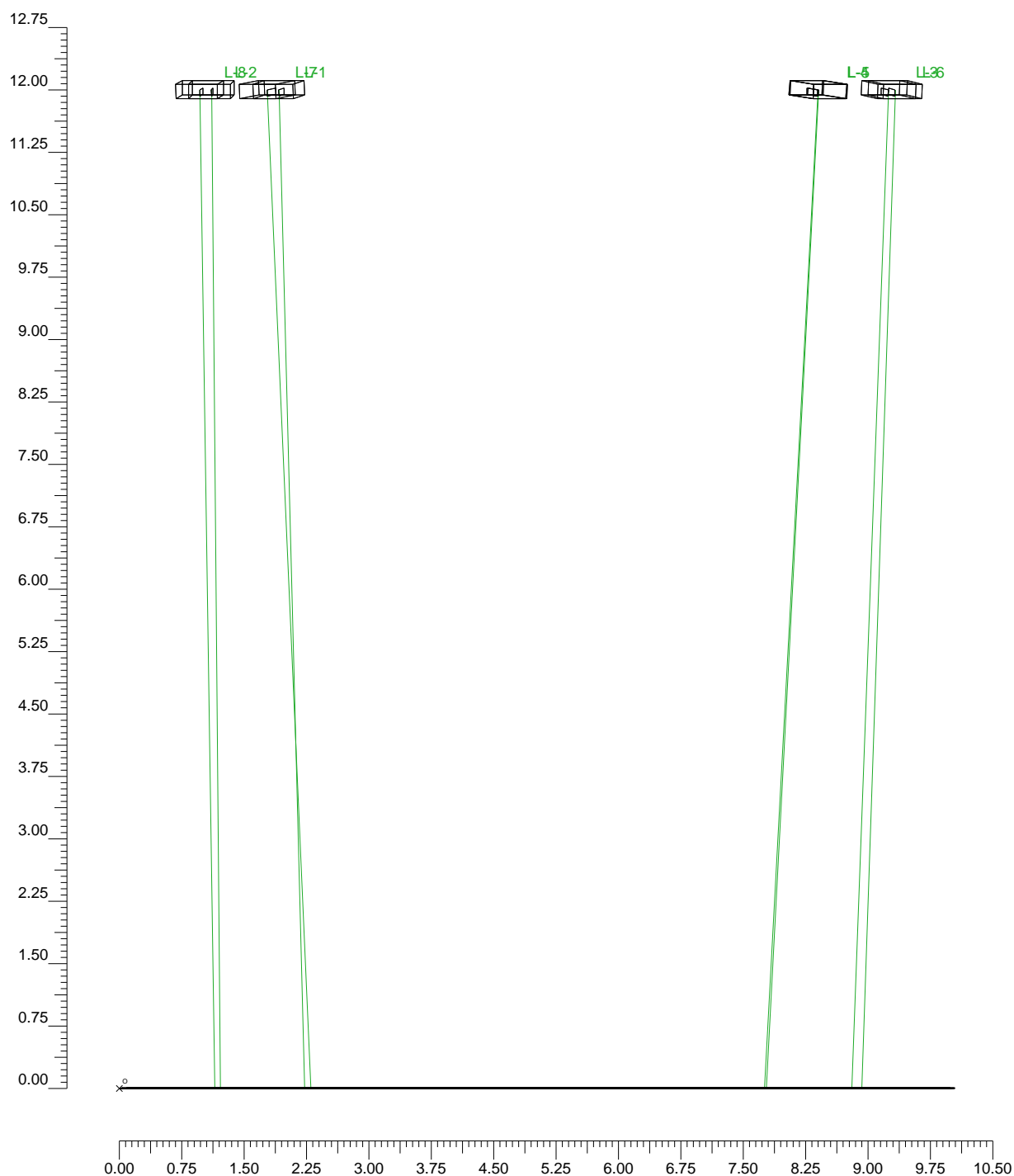
2.3 Vista Lateral

Escala 1/200



2.4 Vista Frontal

Escala 1/75



3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	TOP-404	TOP-404/A40 Vmh-400W/T (TOP-404/A40 Vmh-400W/T)	334M081-MH (305-5857)	8	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-400 W/T	Vmh-400 W/T (4000K)	36000	400	4000	8

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	1.92;-0.41;12.00	5;0;-17	334M081-MH	0.80	Vmh-400 W/T (4000K)	1*36000
	2	X	1.11;-0.44;12.00	5;0;-6		0.80		
	3	X	9.25;20.36;12.00	5;0;155		0.80		
	4	X	8.40;20.48;12.00	5;0;142		0.80		
	5	X	8.41;-0.41;12.00	5;0;37		0.80		
	6	X	9.33;-0.44;12.00	5;0;23		0.80		
	7	X	1.78;20.51;12.00	5;0;-150		0.80		
	8	X	0.97;20.56;12.00	5;0;-170		0.80		

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	1.92;-0.41;12.00	5;0;-17	2.23;0.59;0.00	-0	0.80	A
			L-2	X	1.11;-0.44;12.00	5;0;-6	1.22;0.60;0.00	0	0.80	A
			L-3	X	9.25;20.36;12.00	5;0;155	8.81;19.41;0.00	-0	0.80	A
			L-4	X	8.40;20.48;12.00	5;0;142	7.75;19.65;0.00	0	0.80	A
			L-5	X	8.41;-0.41;12.00	5;0;37	7.77;0.43;0.00	0	0.80	A
			L-6	X	9.33;-0.44;12.00	5;0;23	8.93;0.53;0.00	-0	0.80	A
			L-7	X	1.78;20.51;12.00	5;0;-150	2.31;19.60;0.00	0	0.80	A
			L-8	X	0.97;20.56;12.00	5;0;-170	1.15;19.53;0.00	0	0.80	A

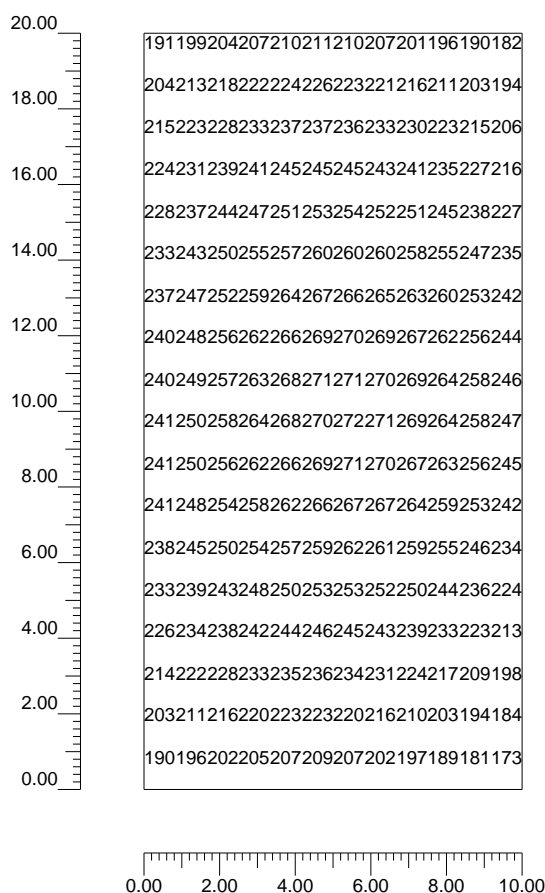
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.83 DY:1.11	Iluminancia Horizontal (E)	238 lux	173 lux	272 lux	0.73	0.64	0.88

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

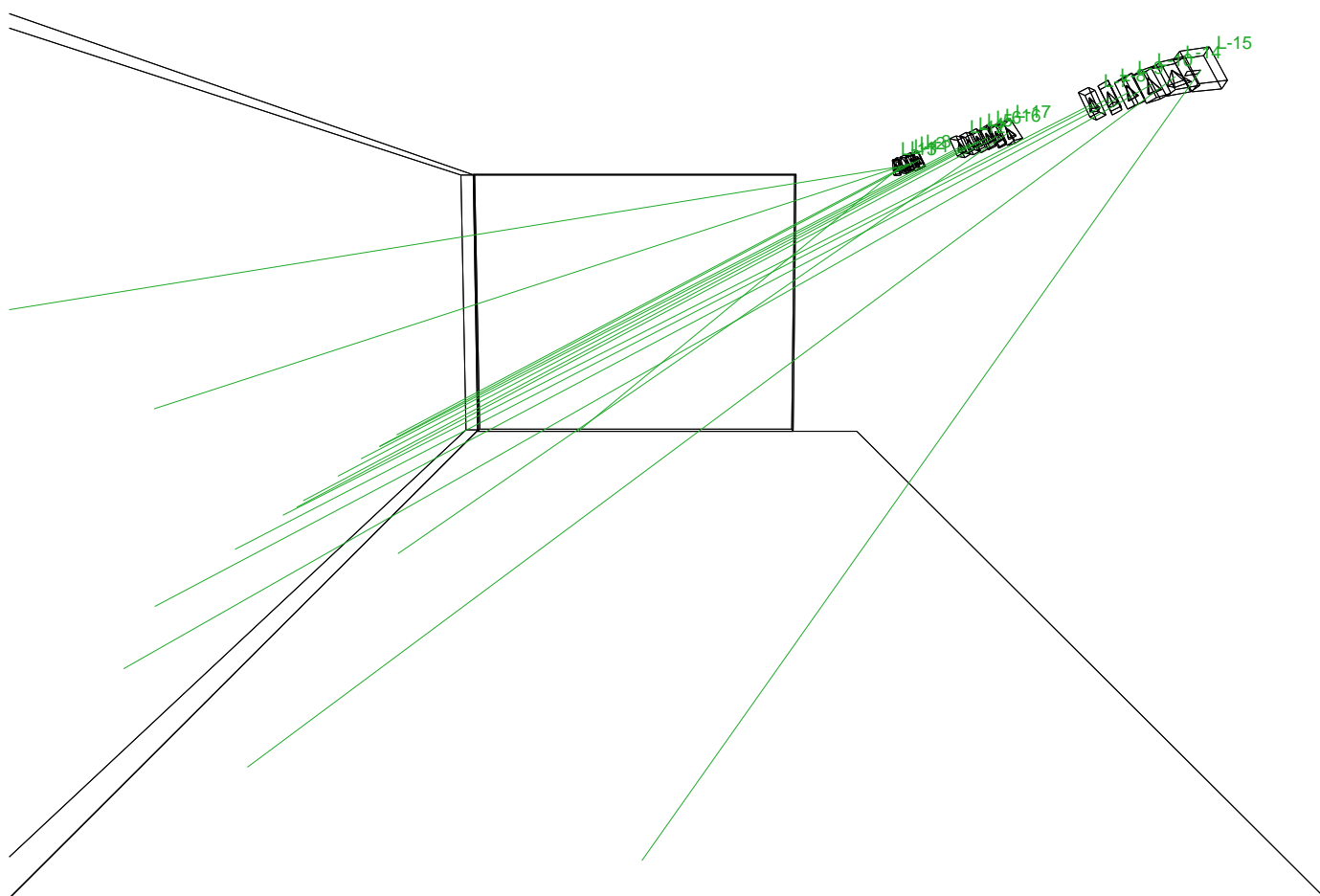
Escala 1/200



C.D.M. DELICIAS-BOMBARDA

Notas Instalación : FRONTON
Cliente: INCO
Código Proyecto:
Fecha: 27/11/2007

Notas:



Nombre Proyectista: C & G CARANDINI S.A. - Deleg. Zaragoza
Dirección: Tomás Pelayo 47, local - 50009 ZARAGOZA
Tel.-Fax: Tlf. 976560782 - Fax 976560955

Observaciones:

1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	15.00x37.00	Plano	RGB=117,152,159	45%	194	27.80

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 15.00x37.00x0.00
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 1.25 - Y 2.06
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²] 12.252
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)] 6.314
 Potencia Total [kW]: 6.800

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

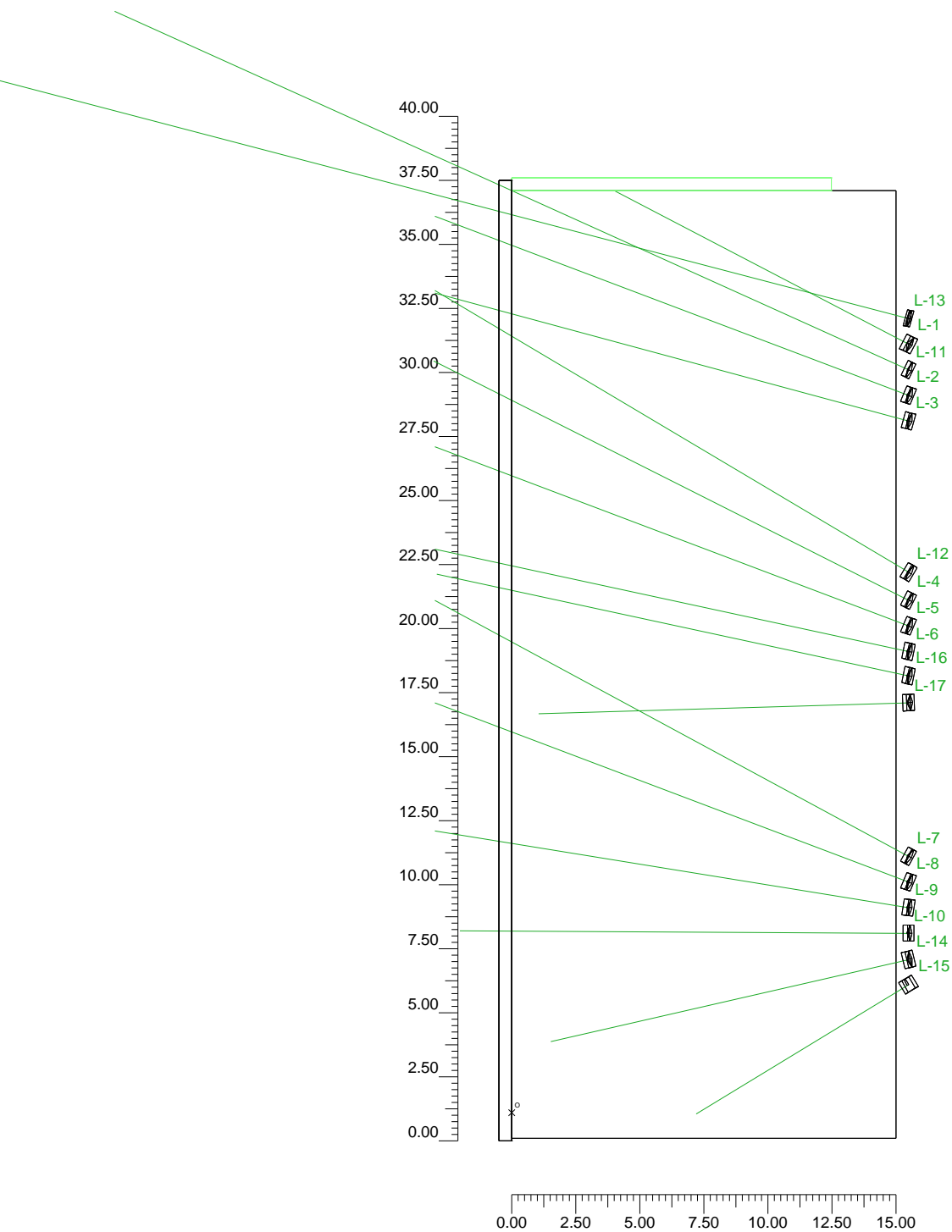
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	194 lux	74 lux	283 lux	0.38	0.26	0.68
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	194 lux	74 lux	283 lux	0.38	0.26	0.68

Tipo Cálculo

Dir.+Indir.(1 Interreflexiones) + Equipo + Sombras

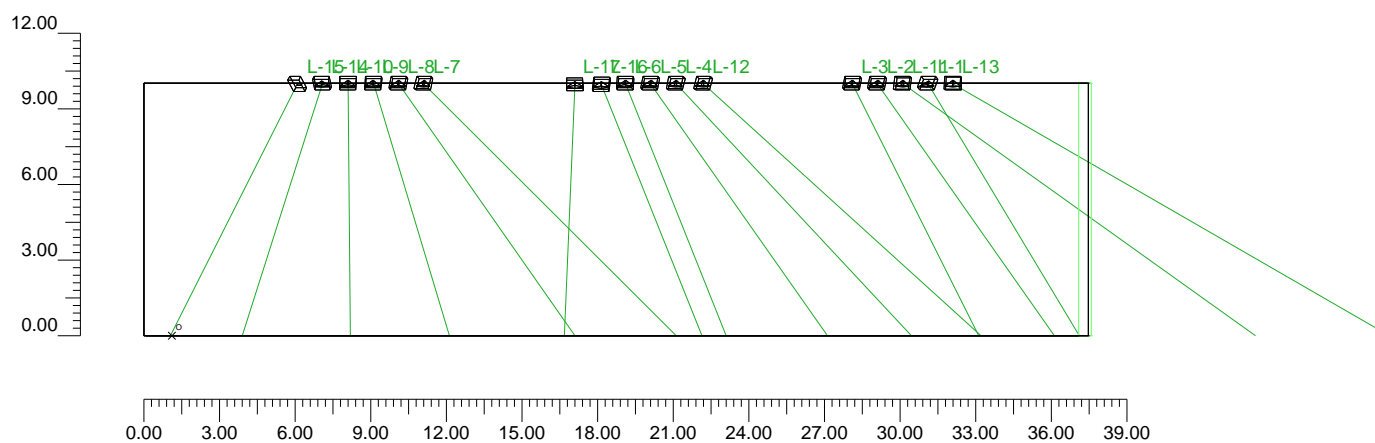
2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/250



2.3 Vista Lateral

Escala 1/300



3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	PRS	PRS-404 Vmh-400W/T (PHR-404/D Vmh-400W/T)	302.051H (391-5312 (/D))	17	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-400 W/T	Vmh-400 W/T (4000K)	36000	400	4000	17

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	15.50;30.00;10.00	52;0;62	302.051H	0.80	Vmh-400 W/T (4000K)	1*36000
	2	X	15.50;28.00;10.00	63;0;69		0.80		
	3	X	15.50;27.00;10.00	62;0;75		0.80		
	4	X	15.50;20.00;10.00	64;0;63		0.80		
	5	X	15.50;19.00;10.00	63;0;69		0.80		
	6	X	15.50;18.00;10.00	62;0;78		0.80		
	7	X	15.50;10.00;10.00	65;0;62		0.80		
	8	X	15.50;9.00;10.00	63;0;69		0.80		
	9	X	15.50;8.00;10.00	62;0;81		0.80		
	10	X	15.50;7.00;10.00	60;0;90		0.80		
	11	X	15.50;29.00;10.00	74;0;66		0.80		
	12	X	15.50;21.09;10.00	65;0;59		0.80		
	13	X	15.50;31.00;10.00	82;0;75		0.80		
	14	X	15.50;5.97;10.00	55;0;103		0.80		
	15	X	15.50;4.99;9.98	0;44;31		0.80		
	16	X	15.50;17.05;9.96	62;0;78		0.80		
	17	X	15.50;16.00;9.96	55;0;92		0.80		

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	15.50;30.00;10.00	52;0;62	4.00;36.00;0.00	0	0.80	A
			L-2	X	15.50;28.00;10.00	63;0;69	-3.00;35.00;0.00	0	0.80	A
			L-3	X	15.50;27.00;10.00	62;0;75	-3.00;32.00;0.00	0	0.80	A
			L-4	X	15.50;20.00;10.00	64;0;63	-3.04;32.34;0.00	0	0.80	A
			L-5	X	15.50;19.00;10.00	63;0;69	-3.00;26.00;0.00	0	0.80	A
			L-6	X	15.50;18.00;10.00	62;0;78	-3.00;22.00;0.00	0	0.80	A
			L-7	X	15.50;10.00;10.00	65;0;62	-3.00;20.00;0.00	0	0.80	A
			L-8	X	15.50;9.00;10.00	63;0;69	-3.00;16.00;0.00	0	0.80	A
			L-9	X	15.50;8.00;10.00	62;0;81	-3.00;11.00;0.00	0	0.80	A
			L-10	X	15.50;7.00;10.00	60;0;90	-2.02;7.09;0.00	0	0.80	A
			L-11	X	15.50;29.00;10.00	74;0;66	-15.51;43.00;0.00	0	0.80	A
			L-12	X	15.50;21.09;10.00	65;0;59	-3.00;32.09;0.00	-0	0.80	A
			L-13	X	15.50;31.00;10.00	82;0;75	-50.49;48.29;0.00	0	0.80	A
			L-14	X	15.50;5.97;10.00	55;0;103	1.53;2.78;0.00	0	0.80	A
			L-15	X	15.50;4.99;9.98	0;44;31	7.20;-0.05;0.00	-90	0.80	A
			L-16	X	15.50;17.05;9.96	62;0;78	-2.93;21.03;0.00	0	0.80	A
			L-17	X	15.50;16.00;9.96	55;0;92	1.05;15.58;0.00	0	0.80	A

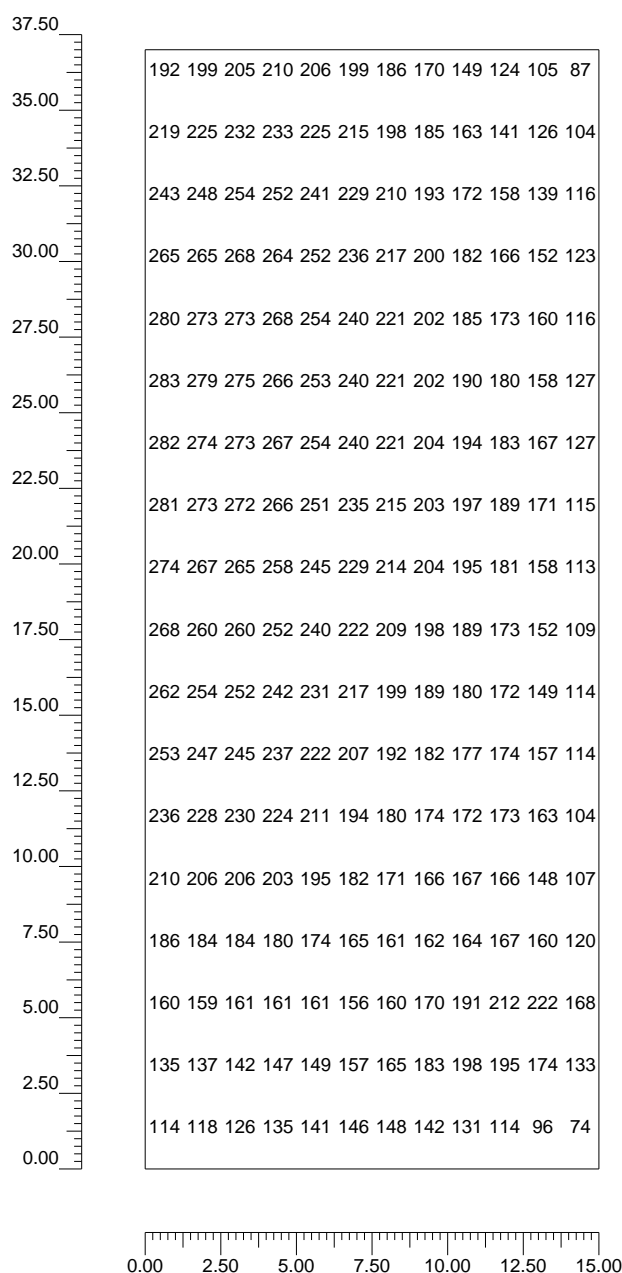
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:-1.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:1.25 DY:2.06	Iluminancia Horizontal (E)	194 lux	74 lux	283 lux	0.38	0.26	0.68

Tipo Cálculo

Dir.+Indir.(1 Interreflexiones) + Equipo + Sombras

Escala 1/250



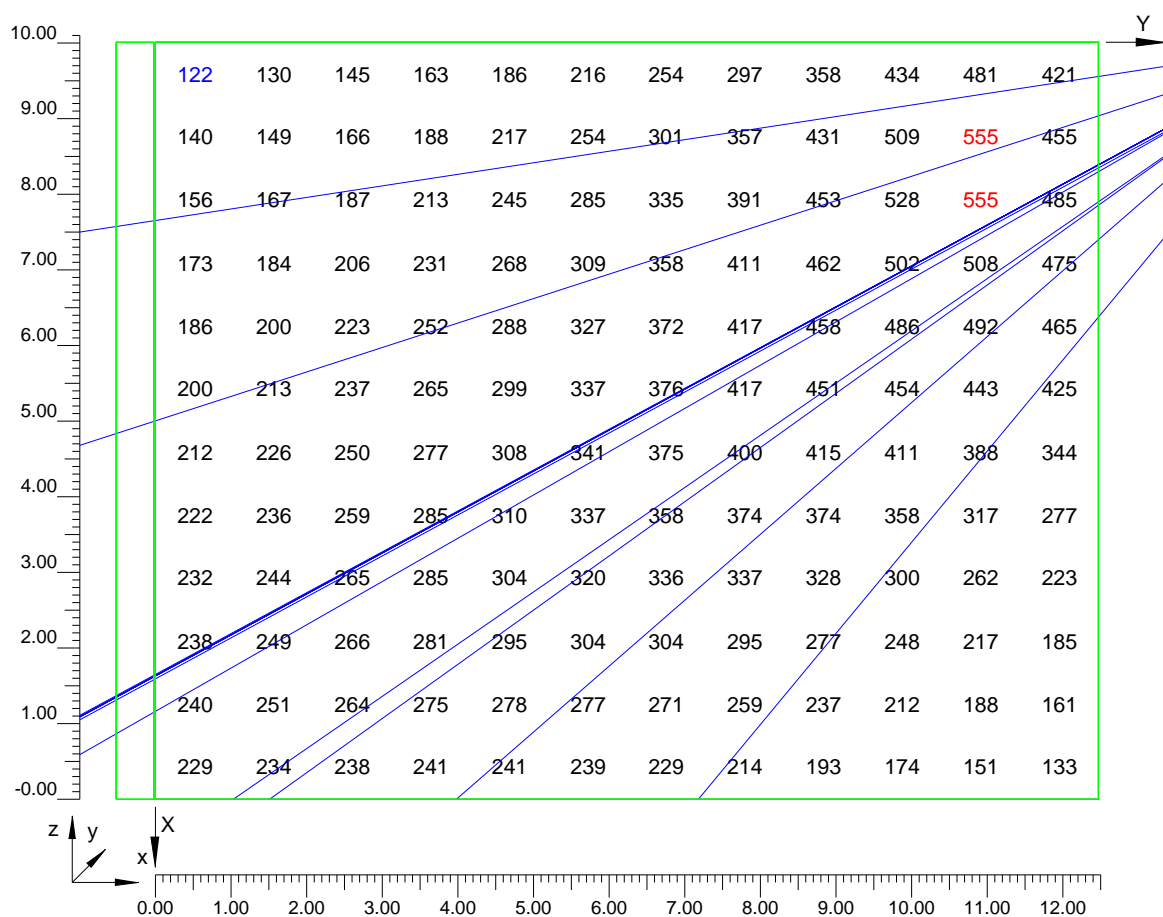
4.2 Valores de Iluminancia sobre:FRONTIS_box_4

O (x:0.01 y:36.00 z:10.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.83 DY:1.04	Iluminancia Horizontal (E)	298 lux	122 lux	555 lux	0.41	0.22	0.54

Tipo Cálculo

Dir.+Indir.(1 Interreflexiones) + Equipo + Sombras

Escala 1/100



4.3 Valores de Iluminancia sobre:PARED LATERAL_box_3

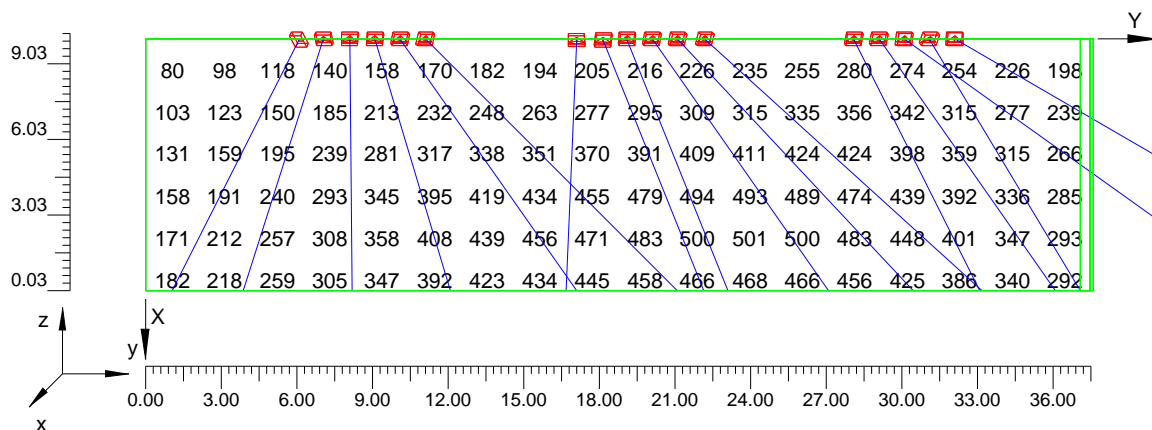
O (x:0.00 y:-1.11 z:10.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.83 DY:2.08	Iluminancia Horizontal (E)	310 lux	72 lux	511 lux	0.23	0.14	0.61

Tipo Cálculo

Dir.+Indir.(1 Interreflexiones) + Equipo + Sombras

Escala 1/300

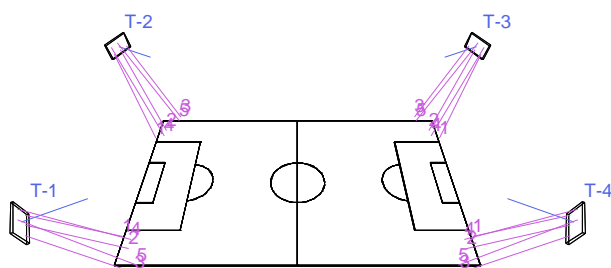
No todos los puntos de medida son visibles



C.D.M. DELICIAS

Notas Instalación : CAMPO DEPORTIVO
Cliente: INCO
Código Proyecto:
Fecha: 27/11/2007

Notas:



Nombre Proyectista: C & G CARANDINI S.A. - Deleg. Zaragoza
Dirección: Tomás Pelayo 47, local - 50009 ZARAGOZA
Tel.-Fax: Tlf. 976560782 - Fax 976560955

Observaciones:

1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	40.00x22.00	Plano	RGB=92,37,1	20%	179	11.42

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 40.00x22.00x0.00
 Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 2.22 - Y 1.22
 Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m²] 9.091
 Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m² * 100lux)] 5.067
 Potencia Total [kW]: 8.000

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

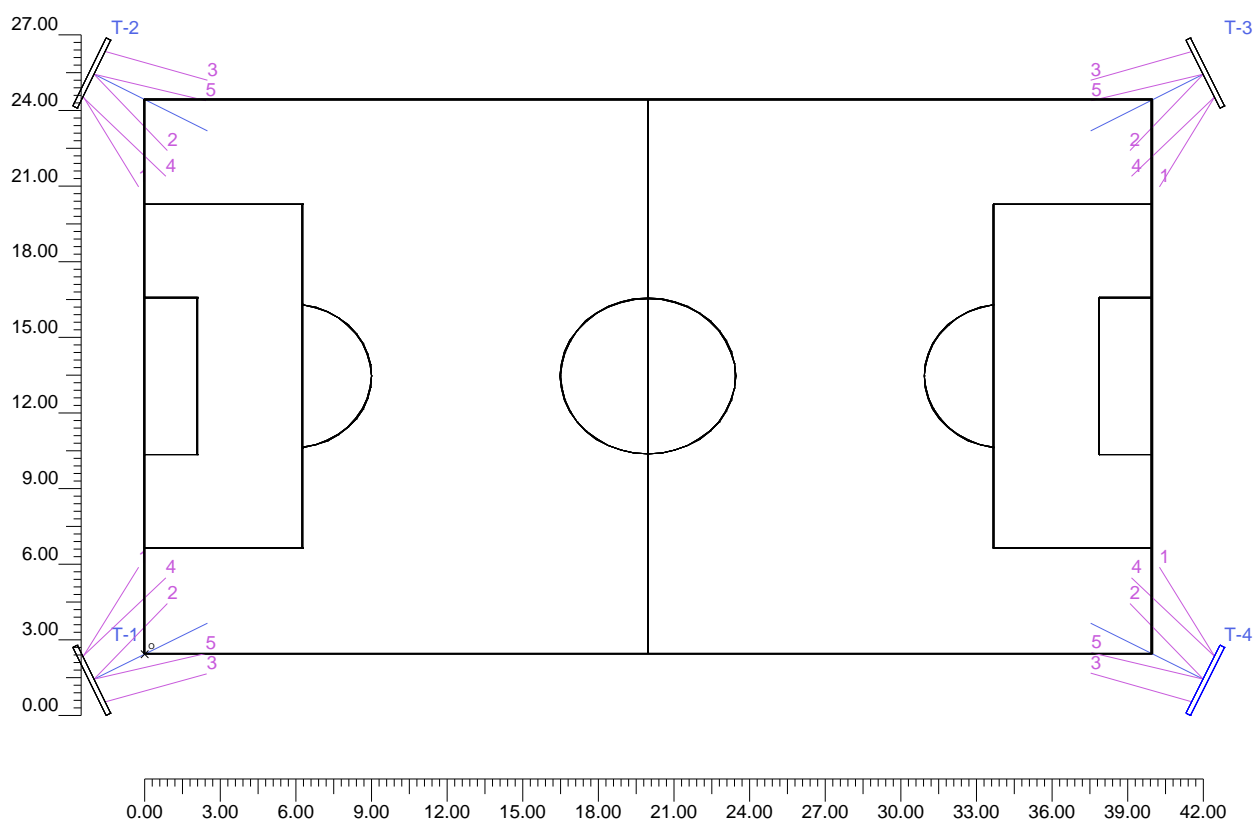
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	179 lux	109 lux	252 lux	0.61	0.43	0.71
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	179 lux	109 lux	252 lux	0.61	0.43	0.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

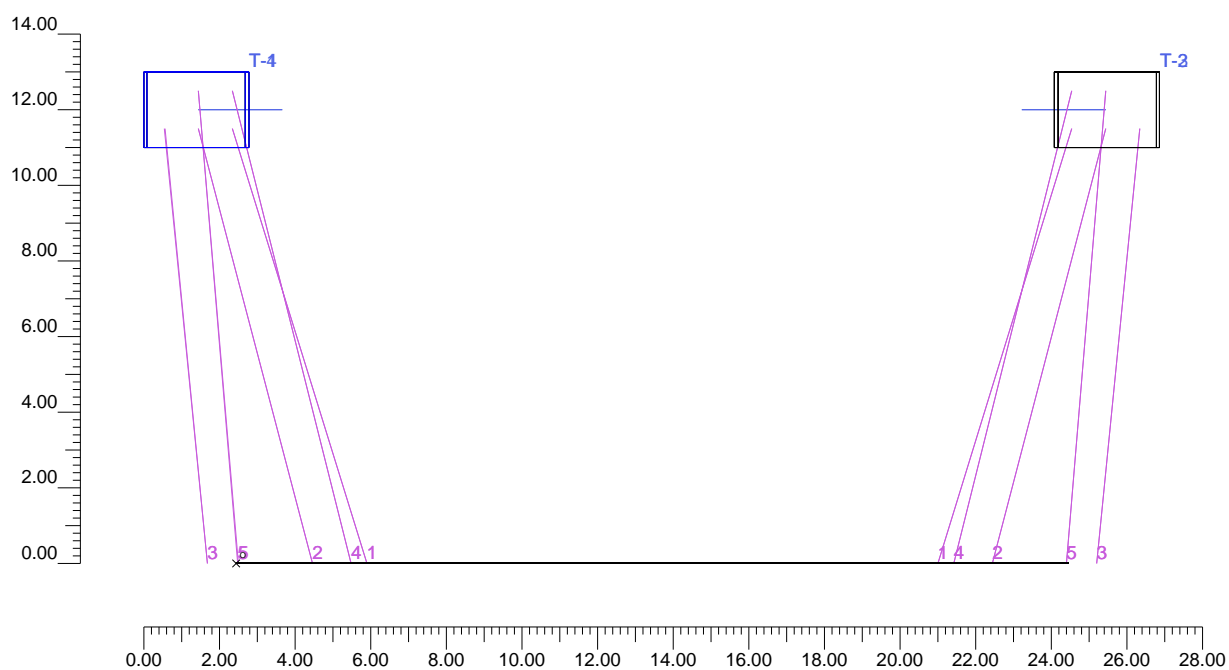
2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/300



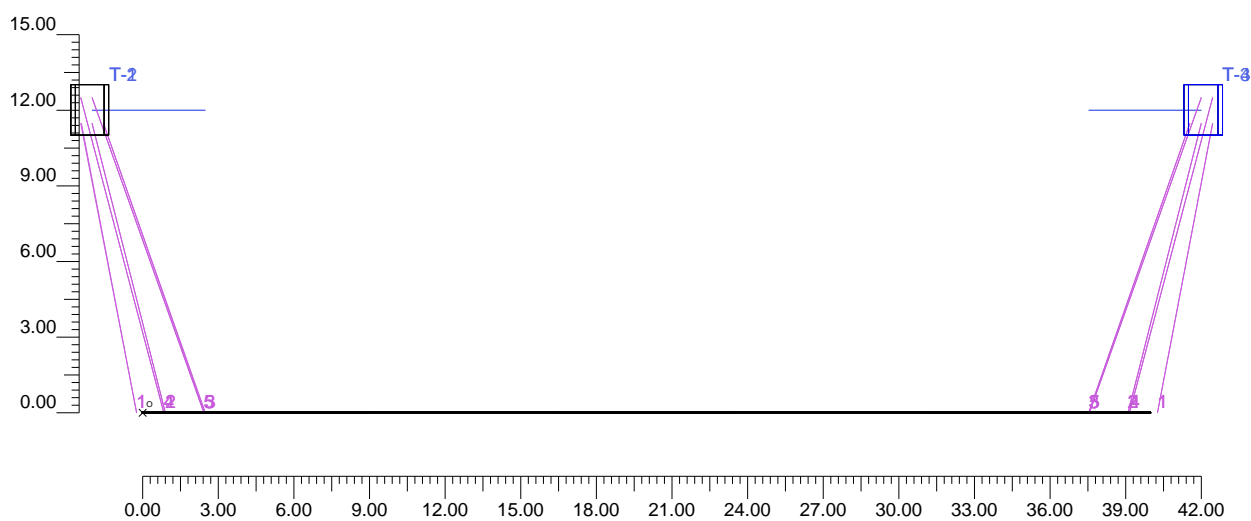
2.3 Vista Lateral

Escala 1/200



2.4 Vista Frontal

Escala 1/300



3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	TOP-404	TOP-404/A40 Vmh-400W/T (TOP-404/A40 Vmh-400W/T)	334.081-MH (305-5857)	20	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-400 W/T	Vmh-400 W/T (4000K)	36000	400	4000	20

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	-2.44;-0.10;11.50	20;0;-32	334.081-MH	0.80	Vmh-400 W/T (4000K)	1*36000
	2	X	-2.00;-1.00;11.50	20;-0;-44		0.80		
	3	X	-1.56;-1.90;11.50	20;-0;-74		0.80		
	4	X	-2.45;-0.10;12.50	20;-0;-47		0.80		
	5	X	-2.00;-1.00;12.50	20;0;-77		0.80		
	6	X	-2.45;22.11;11.50	20;-0;-148		0.80		
	7	X	-2.00;23.00;11.50	20;-0;-136		0.80		
	8	X	-1.55;23.89;11.50	20;0;-106		0.80		
	9	X	-2.45;22.10;12.50	20;-0;-134		0.80		
	10	X	-2.00;23.00;12.50	20;-0;-103		0.80		
	11	X	42.45;22.11;11.50	20;0;148		0.80		
	12	X	42.00;23.00;11.50	20;0;136		0.80		
	13	X	41.55;23.89;11.50	20;-0;106		0.80		
	14	X	42.45;22.10;12.50	20;0;134		0.80		
	15	X	42.00;23.00;12.50	20;0;103		0.80		
	16	X	42.45;-0.11;11.50	20;-0;32		0.80		
	17	X	42.00;-1.00;11.50	20;0;44		0.80		
	18	X	41.55;-1.89;11.50	20;0;74		0.80		
	19	X	42.45;-0.10;12.50	20;0;46		0.80		
	20	X	42.00;-1.00;12.50	20;-0;77		0.80		

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
T-1	(2)	(3)	T-1		(-2.00;-1.00;12.00)	(90;0;-64)				
	1	1	1	X	-2.44;-0.10;11.50	20;0;-32	-0.25;3.46;0.00	0	0.80	A
	1	2	2	X	-2.00;-1.00;11.50	20;-0;-44	0.91;2.01;-0.00	0	0.80	A
	1	3	3	X	-1.56;-1.90;11.50	20;-0;-74	2.47;-0.77;0.00	0	0.80	A
	2	1	4	X	-2.45;-0.10;12.50	20;-0;-47	0.85;3.03;0.00	0	0.80	A
	2	2	5	X	-2.00;-1.00;12.50	20;0;-77	2.43;0.04;0.00	0	0.80	A
T-1_D1	(2)	(3)	T-2		(-2.00;23.00;12.00)	(90;0;-116)				
	1	3	1	X	-2.45;22.11;11.50	20;-0;-148	-0.25;18.55;0.00	0	0.80	A
	1	2	2	X	-2.00;23.00;11.50	20;-0;-136	0.90;19.99;-0.00	0	0.80	A
	1	1	3	X	-1.55;23.89;11.50	20;0;-106	2.48;22.76;0.00	-0	0.80	A
	2	3	4	X	-2.45;22.10;12.50	20;-0;-134	0.85;18.97;0.00	0	0.80	A
	2	2	5	X	-2.00;23.00;12.50	20;-0;-103	2.43;21.95;0.00	-0	0.80	A
T-1_D2	(2)	(3)	T-3		(42.00;23.00;12.00)	(90;0;116)				

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
T-1_D2	1	1	1	X	42.45;22.11;11.50	20;0;148	40.25;18.55;0.00	0	0.80	A
	1	2	2	X	42.00;23.00;11.50	20;0;136	39.10;19.99;-0.00	0	0.80	A
	1	3	3	X	41.55;23.89;11.50	20;-0;106	37.52;22.76;0.00	0	0.80	A
	2	1	4	X	42.45;22.10;12.50	20;0;134	39.15;18.97;0.00	-0	0.80	A
	2	2	5	X	42.00;23.00;12.50	20;0;103	37.57;21.95;0.00	-0	0.80	A
T-1_D3	(2)	(3)	T-4		(42.00;-1.00;12.00)	(90;0;64)				
	1	3	1	X	42.45;-0.11;11.50	20;-0;32	40.25;3.45;0.00	-0	0.80	A
	1	2	2	X	42.00;-1.00;11.50	20;0;44	39.10;2.01;0.00	0	0.80	A
	1	1	3	X	41.55;-1.89;11.50	20;0;74	37.52;-0.76;0.00	-0	0.80	A
	2	3	4	X	42.45;-0.10;12.50	20;0;46	39.15;3.03;0.00	0	0.80	A
	2	2	5	X	42.00;-1.00;12.50	20;-0;77	37.57;0.05;0.00	0	0.80	A

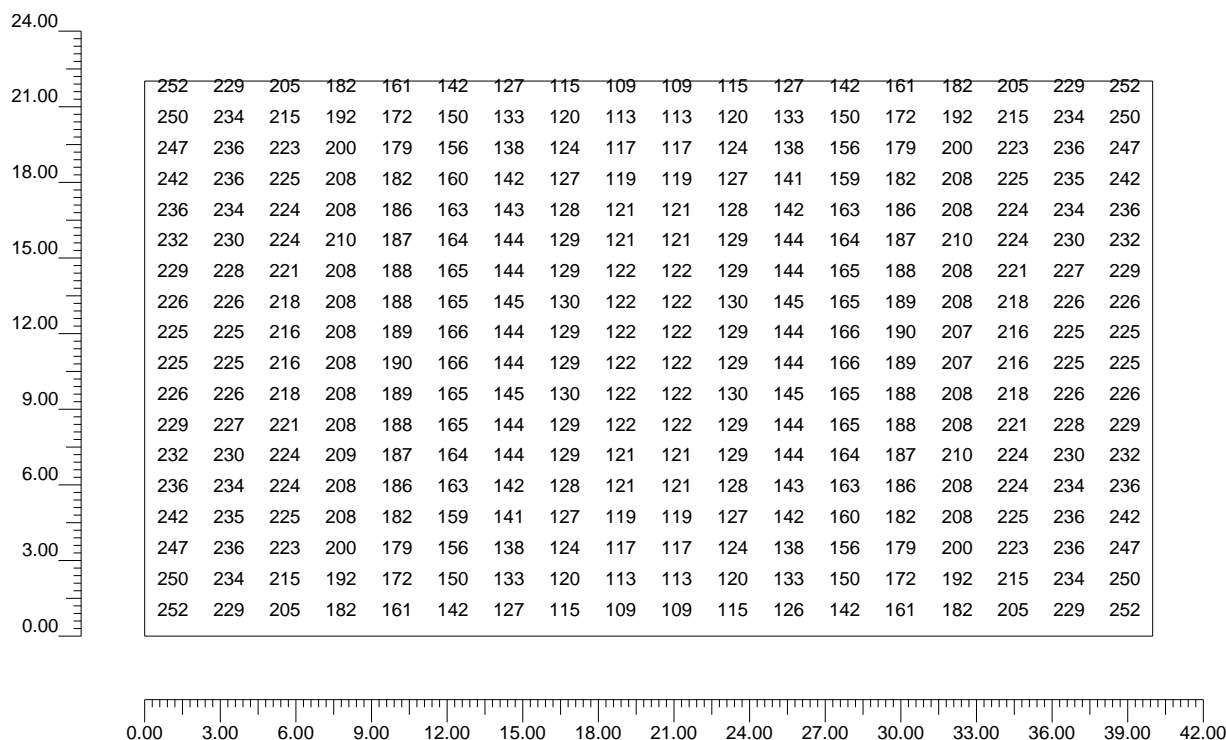
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:2.22 DY:1.22	Iluminancia Horizontal (E)	179 lux	109 lux	252 lux	0.61	0.43	0.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/300



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO B.T.

QA_QB

Rev. 12/03

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC

PROY. EJEC. CDM BOMBARDA-MONSALUD. INST. EXTERIORES Y EDIFICIO ENTRADA - ELECTRICIDAD EN B.T.

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
			Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.031-13	Cables aislados de policloruro de vinilo (PVC) de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 13: Cables de dos o más conductores con cubierta de PVC resistente al aceite.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de

PROY. EJEC. CDM BOMBARDA-MONSALUD. INST. EXTERIORES Y EDIFICIO ENTRADA - ELECTRICIDAD EN B.T.

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
			M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U_0/U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

PROY. EJE. CDM BOMBARDA-MONSALUD. INST. EXTERIORES Y EDIFICIO ENTRADA - ELECTRICIDAD EN B.T.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-EN 50265-2-1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	UNE-EN 50266-2 UNE-EN-50266-1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-EN 50267 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN CORROSIVIDAD	UNE-EN 50267-2-3	pH > 4,3 c <10 µS/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-EN 50268	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2. EMBARRADOS DE TRANSPORTE

QEA
Rev. 02/04

Los embarrados cumplirán con todo lo especificado en la norma UNE-EN 60439-1, referente a conjuntos de aparamenta de baja tensión montados en fábrica (CAMF) y la UNE-EN 60439-2, referente a especificaciones particulares para canalizaciones prefabricadas. Las características de cada embarrado serán las indicadas en la memoria y planos del proyecto.

Características generales

La envolvente de los embarrados para interior estará fabricada con chapa de acero galvanizado en caliente, con un grado de protección IP-42, según UNE 20.324.

Para instalaciones en intemperie se utilizarán embarrados con envolvente formada por un compuesto de poliéster de gran resistencia química y mecánica, con un grado de protección IP-66, según UNE 20.324 y aislamiento encapsulado M.

La resistencia al fuego será muy alta, sin desprendimiento de gases tóxicos.

El aislamiento se realizará con materiales resistentes a altas temperaturas, clase B (130º).

Los conductores serán de cobre electrolítico de pureza 99,9 %, o bien de aluminio si así se especificase en otro punto del proyecto.

Los embarrados estarán provistos de una o varias placas durables y dispuestas en un emplazamiento que les permita ser visibles y legibles una vez instalado. La información mínima contenida en las placas de características es:

- Nombre del fabricante o su marca.
- Designación del tipo o número de identificación que permita obtener del fabricante las informaciones correspondientes.

El resto de características podrán figurar en la placa o en los documentos, esquemas o catálogos del fabricante, y serán las siguientes:

- | | |
|--|----------------------------|
| • Tensión nominal de empleo | 380 V |
| • Tensión nominal de aislamiento | 750 V |
| • Intensidad nominal | 630 - 7.500 A (cobre) |
| • | 630 - 4.500 A (aluminio) |
| • Intensidad de cortocircuito eficaz | (según intensidad nominal) |
| • Intensidad de cresta | (según intensidad nominal) |
| • Grado de protección | IP-44 ó IP-66 |
| • Medidas para la protección de las personas | |
| • Condiciones de empleo | |
| • Dimensiones | |

El fabricante deberá indicar los siguientes valores de características eléctricas:

R = Resistencia óhmica media por metro de longitud de una fase.

X = Reactancia media por metro de longitud de una fase, a la frecuencia nominal.

Los embarrados se suministrarán con todos los accesorios necesarios, como ángulos, conexiones rígidas o flexible, bridas, dilatadoras, piezas en T o en Z, tapas finales, pasamuros, cortafuegos y cajas de derivación.

Si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto, la configuración del embarrado será III+N+T.

Ensayos

Se efectuarán, por iniciativa del fabricante, los siguientes ensayos de tipo (destinados a verificar la conformidad de las prescripciones expuestas en la UNE-EN 60439), sobre una muestra del embarrado:

- Límites de calentamiento
- Características dieléctricas
- Resistencia a los cortocircuitos
- Continuidad del circuito de protección
- Distancias de aislamiento y de las líneas de fuga
- Grado de protección
- Resistencia y reactancia
- Robustez de construcción
- Endurancia (en las canalizaciones prefabricadas con un sistema de derivación por carro colector)

Además de los ensayos de tipo, se realizarán ensayos de rutina (destinados a detectar fallos en los materiales y en la fabricación), que serán los siguientes:

- Inspección y ensayo de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico a la tensión de ensayo indicada en la Tabla I.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los conductores de protección.

Tabla I. Tensión de ensayo dieléctrico

Tensión nominal (V)	Tensión de ensayo dieléctrico (V)
$U \leq 60$	1.000
$60 < U \leq 300$	2.000
$300 < U \leq 660$	2.500
$660 < U \leq 800$	3.000
$800 < U \leq 1000$	3.500

3. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE RIGIDA

RAC
Rev. 11/04

Los tubos a emplear serán aislantes rígidos blindados, normalmente de PVC, exentos de plastificante. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la

PROY. EJEC. CDM BOMBARDA-MONSALUD. INST. EXTERIORES Y EDIFICIO ENTRADA - ELECTRICIDAD EN B.T.

normativa UNE-EN 60423:1996 (dimensional) y los ensayos según UNE-EN 50086-2 y UNE 20.324.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales 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.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto 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.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Cuando los tubos se coloquen 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 de 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.
- En los cruces de tubos rígidos en juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

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

- 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.

Para el montaje al aire solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

4. CANALIZACIONES POR TUBERIA AISLANTE FLEXIBLE

RAD
Rev. 02/95

Se utilizarán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. No se admitirán conexiones, siendo su instalación de caja a caja.

Todo el material auxiliar, codos, mangueras de conexión y derivación, etc. que utilicen las instalaciones con tubo rígido tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acabadas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sello ardiente, asegurando la completa estanqueidad de toda la instalación.

Las conexiones finales desde las canalizaciones tubulares hasta los motores u otros aparatos sometidos a vibración se realizará mediante tubos aislantes flexibles de poliamida 6 color gris, libres de halógenos, debiendo tener una longitud mínima de 500 mm. Estos tubos serán estancos y no propagadores de la llama, con una gran resistencia al impacto y una protección IP 67 (según UNE 20.324).

Los tubos estarán clasificados como especialmente indicados para la protección mecánica de los conductores eléctricos de alimentación a máquinas, instalaciones móviles o de difícil trazado.

Las conexiones se realizarán mediante racores de tipo giratorio, aislantes, contruidos con el mismo material que los tubos, con un grado de protección IP 65.

El conjunto deberá responder a criterios constructivos de gran solidez y presentar un buen comportamiento frente a los agentes exteriores a que puedan estar sometidos (resistencia a aceites minerales, ácidos, etc).

5. CANALIZACION POR BANDEJA METALICA

RBA
Rev. 11/04

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y

ordenación de los cables. Cumplirán las referencias de las normas UNE-EN 50.085. y UNE-EN 60.695. Tendrán un grado de protección 10 contra daños mecánicos (UNE-EN 50102).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebras, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo a las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia y las instrucciones del fabricante. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atravesase muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparata en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán, racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

6. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION SUPERFICIE RCA Rev. 05/94

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicársele taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

7. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACION PARA INSTALACION EMPOTRADA RCB Rev. 05/94

Las cajas para instalación empotrada serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica, que no ardan ni se deformen con el calor. Estas cajas deben estar provistas de una pestaña que contornee la boca y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulan, una vez empotradas.

Tienen que estar provistas de rebajes en toda su superficie para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas irán roscadas las destinadas a las cajas circulares, y con tornillos las destinadas a cajas cuadradas y rectangulares.

Las conexiones de los conductores, en este tipo de caja, se harán mediante bornas con tornillos si no se indica lo contrario en otros documentos del Proyecto.

8. CUADROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION

SBA01

Rev. 08/04

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruïdidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN 60439-3 y UNE 20324. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la norma UNE-EN 60695-2 (CEI-695.2.1.)

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será metálica de concepción modular ampliable. Los paneles perimetrales tendrán un espesor no inferior a 10/10 (secundarios) y 15/10 (principales). El grado de protección del conjunto será IP40 IK07 (secundarios) e IP30 IK07 (principales), según REBT con un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

Se dimensionarán en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30% de la prevista inicialmente.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraïbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje quedará fijado sobre carriles DIN o sobre paneles y traveseros específicos. La totalidad de los elementos de soportación y fijación serán estandarizados y de la misma fabricación que los componentes principales.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras. Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP30 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados. El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas. Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén temperaturas superiores a 40 °C en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, con termostato incorporado.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Intensidad nominal	≤ 160 A	≤ 630 A	≤ 1.250 A	≤ 2.500 A	≤ 3.200 A
Tensión de utilización	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Tensión de aislamiento	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Corriente corta duración (380 V)	15 kA eff/1sg	25 kA eff/1sg	40 kA eff/1sg	65 kA eff/1sg	85 kA eff/1sg
Corriente de cresta admisible	33 kA	53 kA	88 kA	88 kA	187 kA
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

Embarrados

Se dispondrá un sistema de barras de distribución formado básicamente por un soporte fijo compacto de tres polos más neutro. Las barras serán perforadas de cobre electrolítico, estañadas y pintadas. El dimensionado y número de barras así como la separación entre ellas serán las recomendadas por el fabricante de acuerdo con las características eléctricas señaladas.

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

Las derivaciones de barras generales a aparellaje se harán con pletinas de cobre dimensionadas para la intensidad máxima prevista. Cuando la intensidad sea inferior a un 50% a la admisible en la pletina normalizada de menor sección, las conexiones se harán con conductores flexibles de cobre, aislamiento de servicio 750 V (hasta 6 mm²) y 1.000 V (superiores) con terminales a presión adecuados a la sección empleada. Los cables se recogerán en canaletas aislantes clase M1 sobredimensionadas en un 30%.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Todos los conjuntos de interruptor e interruptor-diferencial estarán equipados con contactos de señalización y de disparo que permitan saber su estado desde un sistema de gestión.

Todos los circuitos gobernados por contactores dispondrán de un selector para mando manual o automático y de contactos abiertos y cerrados para poder ser accionados a distancia. La maniobra será independiente para cada contactor.

Los interruptores diferenciales que se intercalen en circuitos de alimentación a ordenadores deberán responder a la clase A “SI”, superinmunizados.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos carril DIN serán de curva C, salvo que se especifique otra distinta, serán de corte omnipolar con protección activa en todos los polos.

Los interruptores automáticos de calibres superiores serán de caja moldeada con seccionamiento de corte plenamente aparente. Estarán equipados con bloques de reles magnetotérmicos o electrónicos para protección estándar, salvo que se especifique otra distinta. La intensidad de regulación asignada corresponderá a la nominal más baja que permita el bloque de reles. Serán de corte omnipolar con protección activa en todos los polos.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. Todos los componentes metálicos que constituyen la carpintería del cuadro y la soportación del aparellaje estarán unidos eléctricamente y conectados a una pletina de puesta a tierra a la que se conectarán los conductores de tierra de cada uno de los circuitos que salen del cuadro.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Los cables eléctricos empleados deberán responder a la categoría de no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos. La sección de los conductores será la que se señala en las ITC-BT-06/ITC-BT-07/ ITC-BT-19 en las condiciones de instalación que en ellas se contemplan.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de

señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Montaje e instalación

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

Los cuadros deberán ser montados y conexicionados en taller para asegurar su calidad, la correcta disposición de todos sus elementos y su adecuada señalización y para facilitar las tareas de control y pruebas exigibles.

El instalador deberá comprobar que las medidas exteriores de los cuadros están en relación con las de los espacios en donde deben quedar ubicados.

El instalador deberá verificar las características de los equipos que se alimentan de los cuadros para asegurarse del que el calibrado de las protecciones y el dimensionado de las conexiones son los adecuados.

CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Interruptores automáticos compactos

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión UNE-EN 60947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (UNE-EN 60947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofret o armario:

- Empuñadura vista: IP.40 IK
- Mando rotativo directo: IP.40 IK
- Mando rotativo prolongado: IP.55 IK
- Telemando: IP.40 IK

Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de características se detallan en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada:	100 - 3.200 A
Tensión asignada de aislamiento:	660 V
Frecuencia asignada:	50/60 Hz
Nº de polos:	2-3 o 4
Poder de corte (380/415 V):	35 kA eff ($P_n < 800 \text{ kVA} *$) 70 kA eff ($800 < P_n < 2 \times 800 \text{ kVA} *$) 150 kA eff ($2 \times 800 < P_n < 2 \times 1.600 \text{ kVA} *$)
Relés:	
Magnetotérmicos:	100 - 630 A
Electrónicos:	400 - 3.200 A
Instalación:	Fija

* Transformadores encapsulados en resinas $U_{cc} = 6 \%$ hasta 1.250 kVA
 $U_{cc} = 8 \%$ para 1.600 kVA

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces I_r (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a I_{rm} (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico "largo retardo" y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.

PROTECCIÓN LARGO RETARDO	regulable
Umbral de regulación $I_r = I_n \times$	de 0,4 a 1
Tiempo de disparo a $1,5 I_r$ (s)	120

PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r \times$	de 2 a 10
Precisión	$\pm 15 \%$

Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

- Contactos auxiliares.
- Bobina de mínima.
- Bobina de emisión.

Accesorios adaptables:

- Cubrebornes.
- Accesorios de conexionado.
- Enclavamiento por candado.
- Enclavamiento por cerradura.
- Mando rotativo.

Protección diferencial

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

Telemando

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores podrán estar equipados con un telemando que permita pueda ser accionado a distancia por dos o tres señales a manera de impulsos: apertura, cierre, rearme. Por otro lado, el interruptor automático podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898.

Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerda con la IEC 898.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan las Normas UNE 20.383 y UNE-EN 61.008-1, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que normalmente es independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos salvo en caso de utilización de "VIGI" (UNE-EN 61.009-1).

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

Se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 250 A de cresta para los instantáneos y de 3 kA de cresta para los selectivos, según onda 8/20 μ s. La gama residencial solamente podrá utilizarse para su uso específico.

En los interruptores diferenciales del tipo súperinmunizado (SI) se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 3 kA de cresta para los instantáneos y de 5 kA de cresta para los selectivos según onda 8/20 μ s

Interruptores protectores del motor

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparataje de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En

particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10 ⁶ man.
Frecuencia de maniobra:	40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_{ψ}). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 °C a +40 °C.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_{ψ}). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220V):	3,5 A

Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexiónado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

Interruptores, conmutadores y contactores.

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar contruidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones

correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar contruidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE-EN 60947-4-1 y UNE 20353-1.

Conmutadores automáticos de redes

El conmutador automático de redes estará formado por dos interruptores automáticos con las características indicadas en la memoria y esquemas de cuadros, un automatismo de conmutación, telemandos y platinas de automatismo y enclavamiento.

El automatismo de conmutación dispondrá de un selector manual que permita el funcionamiento "automático" o "manual".

Conmutación de red "Normal" a "Reserva"

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la falta de tensión en la red "Normal" durante un tiempo T_1 , que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 - 30 segundos. Después de transcurrido este tiempo, el automatismo dará la orden de arranque al grupo (si se trata de una conmutación red-grupo) y al detectar la presencia de tensión en la red "Reserva", producirá la conmutación después de un tiempo T_3 , que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 - 30 segundos.

Conmutación de red "Reserva" a "Normal"

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la presencia de tensión en la red "Normal" durante un tiempo regulable como mínimo en un margen de 10 - 180 segundos. Después de este tiempo se producirá la conmutación.

Enclavamientos

El conmutador automático de redes habrá de contar con dos enclavamientos de los interruptores automáticos: uno mecánico y otro eléctrico realizado por un circuito auxiliar.

Cortocircuitos fusibles

Todos los cortocircuitos fusibles estarán contruidos para tensiones de 250, 500 o 750 V. La intensidad nominal del fusible será aquella que normalmente circula por el circuito en carga.

Todo este material se ajustará a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión, y cortocircuitos exigido a esta clase de material en la norma UNE-EN 60127-1, UNE 21.103, UNE-EN 60269-1 y recomendaciones de la A.E.E.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por la temperatura a que de lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

En el zócalo irán grabados en forma bien visible la tensión y la intensidad nominales y la marca del fabricante.

Los orificios de entrada de conductores deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse fácilmente el conductor con la envoltura de protección. Los contactos deben ser amplios y resistir sin calentamiento anormal las temperaturas que ocasionan las sobrecargas.

Las conexiones entre partes conductoras de corriente deben efectuarse de modo que no puedan aflojarse por el calentamiento natural del servicio, ni por la alteración de las materias aislantes.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección del metal en caso de fusión y eviten en servicio normal que puedan ser accesibles las partes en tensión.

Las distancias mínimas entre partes bajo tensión o entre estas y tierra serán las fijadas por las reglamentaciones vigentes.

Los cartuchos fusibles deberán estar contruidos de forma que no puedan ser abiertos sin herramientas y sin provocar desperfectos y los de hasta 60 A estarán contruidos de forma

que sea imposible el reemplazo de un fusible de intensidad dada por otro de intensidad superior a la nominal de los zócalos.

UH

9. PROYECTORES DE EXTERIOR

Rev. 01/06

Los proyectores se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos a lo especificado en la Norma UNE-EN 60598-2-5.

La carcasa, y tapas serán de fundición de aluminio. El reflector interior será de aluminio anodizado de alta pureza. El cierre será de vidrio templado de 4 mm de espesor como mínimo, con juntas de goma de silicona que garanticen la estanqueidad exigida.

El grado de protección será el adecuado para funcionar a la intemperie, con un mínimo de IP65, excepto que se indique otro diferente en otros documentos del proyecto.

Incorporarán soportes que permitan el montaje en diferentes superficies y posiciones y que permitan orientar el cuerpo principal. La entrada de cables será por prensaestopas.

El cambio de lámpara se realizará mediante elementos de presión, sin herramientas, de forma que no sea necesario el desmontaje del aparato.

Los equipos eléctricos de encendido se alojarán preferentemente dentro de la misma carcasa, incorporando condensadores de corrección del factor de potencia hasta 0,90 como mínimo. En caso contrario se ubicarán en una caja con grado de protección IP65 si está montada a la intemperie.

UN

10. SUPORTACIÓN (LUMINARIAS ALUMBRADO PUBLICO)

Rev. 01/06

Los báculos y columnas serán de chapa de acero del tipo A-376 según norma UNE 36079. Todas las soldaduras excepto la vertical del tronco serán al menos de calidad 2 según norma UNE-EN 12511. Irá provisto de puerta de registro a una altura mínima de 30 cm del suelo con mecanismo de cierre, que permitirá la instalación de la caja o cajas de conexiones con fusibles. El acabado exterior será galvanizado por inmersión en caliente. Serán conformes a la Norma UNE-EN 40-5.

El hormigón sobre el que irá colocada la base del báculo será de resistencia al menos de 125 Kg/cm² en dado de cimentación con una base y profundidad adecuadas.

Se suministrarán junto con la columna o báculo los pernos de anclaje de una longitud adecuada y serán de acuerdo a la norma UNE 36011. Se colocará un cable de cobre desnudo recogido de 35 mm² de sección circular, a una profundidad no inferior a 50 cm y

todas las columnas y el cuadro de mando y protección se conectarán mediante este cable conductor.

Así mismo se colocará como mínimo una pica cada 5 columnas, y preferentemente una pica por cada columna, soldada al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica; sus dimensiones cumplirán con lo marcado en el REBT. El hincado de las picas se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes para garantizar la penetración sin rotura.

Se tendrá en consideración la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en sus apartados 6 y 10. En el caso de instalaciones de alumbrado público municipal, se verificará que todos los báculos y columnas a instalar son aceptados por los servicios de Alumbrado Público del Ayuntamiento que explotará la instalación.

En instalaciones de alumbrado exterior privado se admitirán columnas y báculos fabricados en aluminio, si son conformes a la Norma UNE-EN 40-6.

11. PUESTA A TIERRA

Rev. 05/94

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las instrucciones siguientes:

La puesta a tierra se hará a través de picas de acero, recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto.

La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 19 mm y su longitud será de dos metros.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm² de sección para las líneas principales a tierra, ni de 35 mm² de sección para las líneas de enlace con tierra si son de cobre.

Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos, se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masa como con el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como: estaño, plata, etc.

PRESUPUESTO Y RESUMEN POR CAPÍTULO

((Incluido en tomo general de presupuesto))

PLANOS

ESQUEMA UNIFILAR

EDIFICIO EXTERIOR

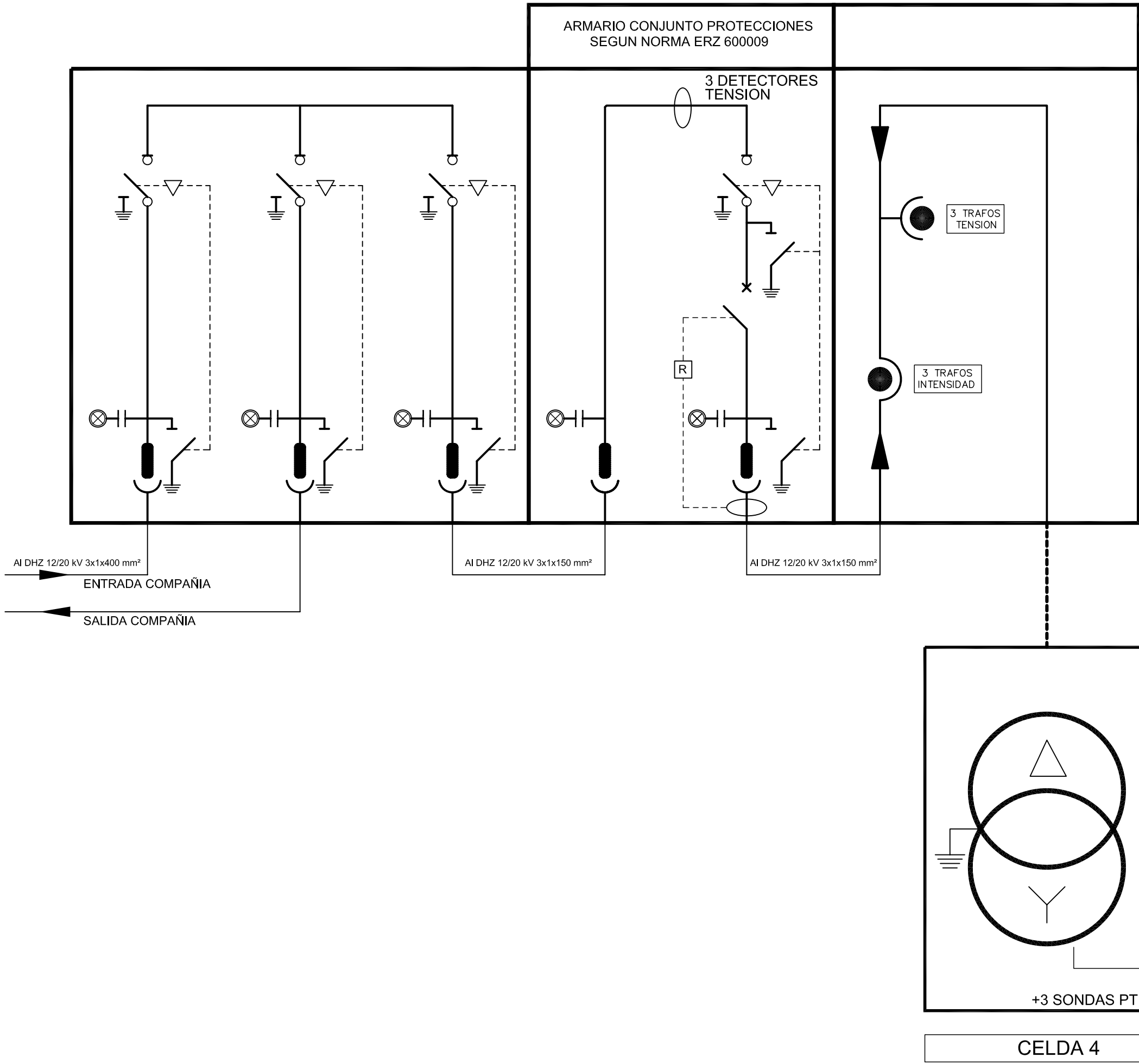
ESQUEMA CENTRO DE COMPANIA ERZ ENDESA

ESQUEMA CENTRO DE ABONADO

CELDA 1

CELDA 2

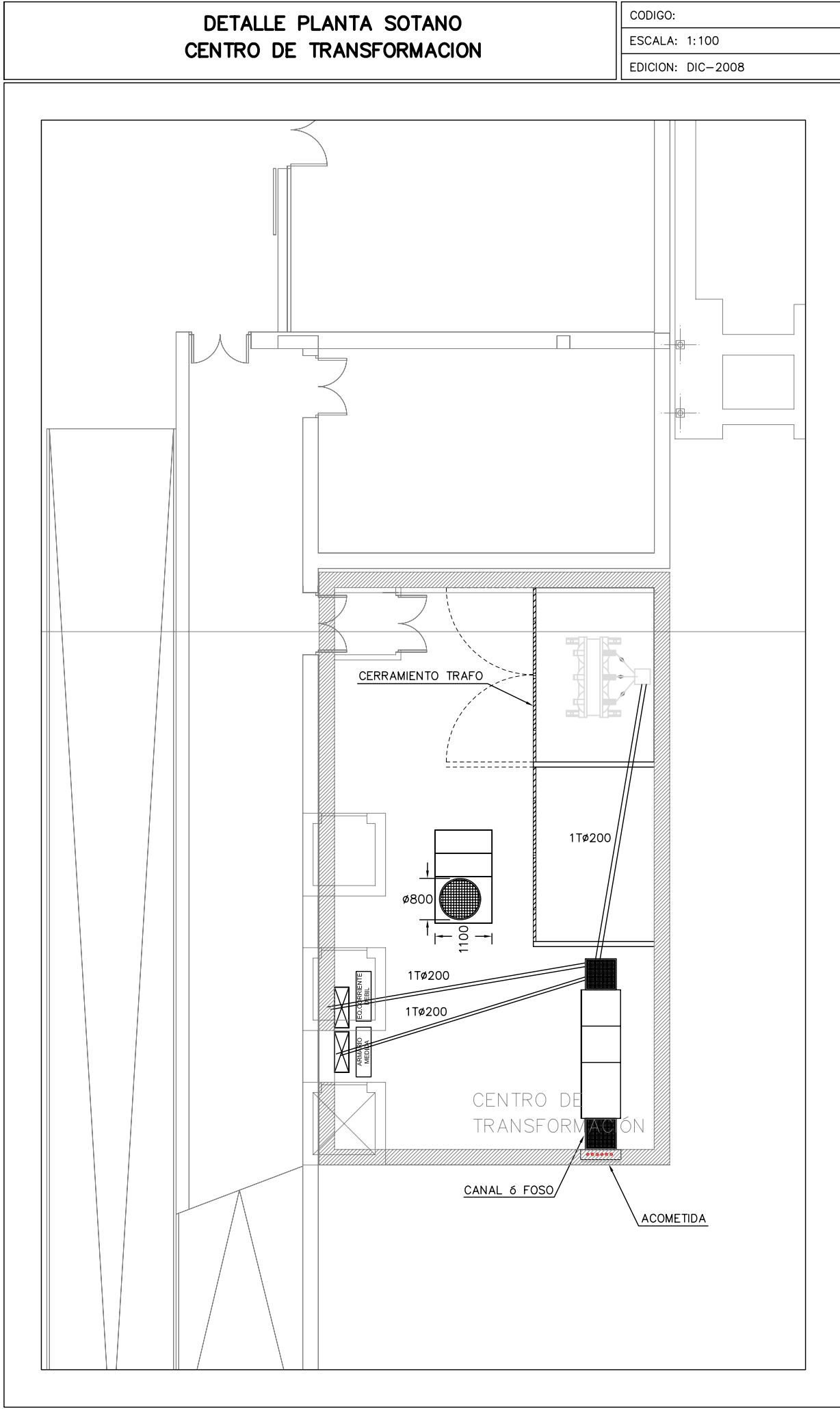
CELDA 3



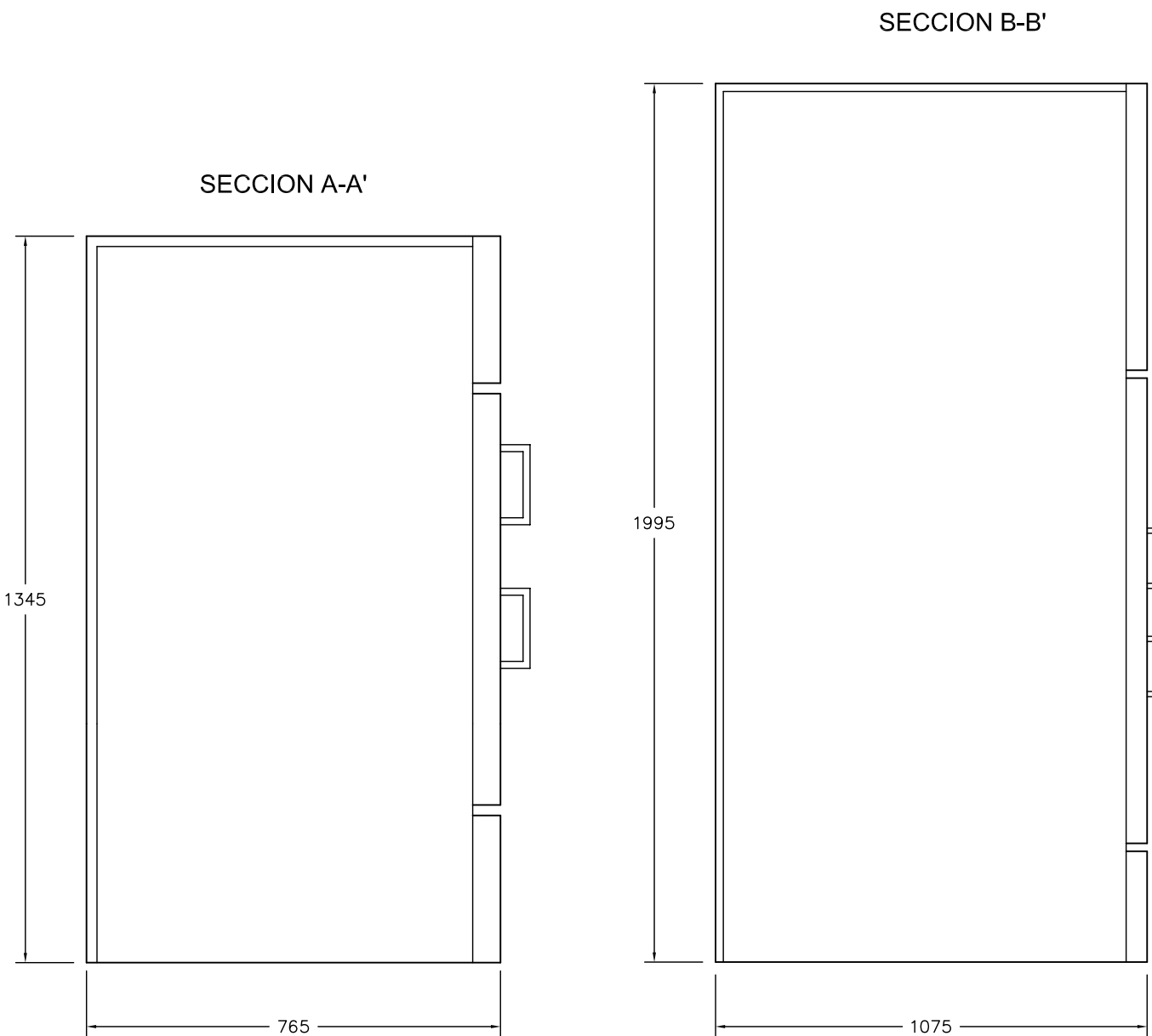
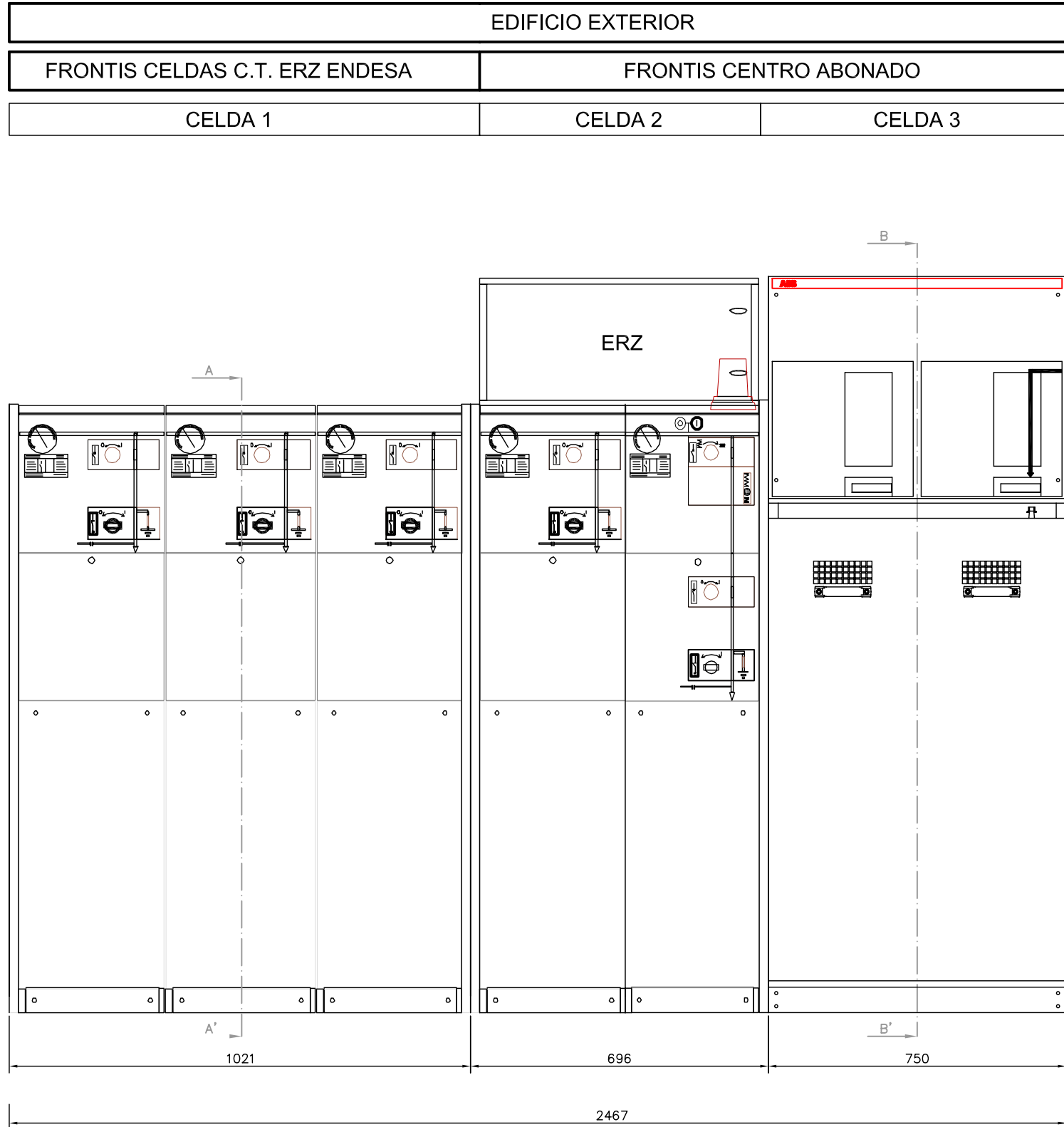
CARACTERISTICAS TECNICAS CELDAS CENTRO COMPANIA	
CELDA 1	CONJUNTO DE CELDAS COMPACTAS Tipo CCG DIMENSIONES 1021 x 1345 x 765 mm CONJUNTO DE TRES CELDAS COMPACTAS EN SF6 INTEGRAL CON TRES INTERRUPTORES DE LINEA, CONTENIENDO: JUEGO III BARRAS Cu 630 A + BARRA DE TIERRA INTERRUPTOR-SECCIONADOR CORTE SF6 24kV 630A, 20kA, TIPO SFG CON TRES POSICIONES (I - 0 - TT) SECCIONADOR DE TIERRA SIMPLE JUEGOS II DETECTORES PRESENCIA TENSION AT PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS, PILOTOS Y PULSADORES PASATAPAS CONEXION CABLES RELE CONTACTOS AUXILIARES 2NO+2NC / 2NO+2NC ENCLAVAMIENTOS PUERTA, DE MANIOBRA Y PUESTA A TIERRA CERRADURAS DE ENCLAVAMIENTO, USO EXCLUSIVO ERZ
CELDA 2	CONJUNTO DE CELDAS COMPACTAS Tipo DAV DIMENSIONES 696 x 1345 x 765 mm CONJUNTO DE DOS CELDAS COMPACTAS AISLAMIENTO SF6 CONTENIENDO: CELDA REMONTE DE LINEA JUEGO III BARRAS Cu 630 A + BARRA DE TIERRA SECCIONADOR DE TIERRA SIMPLE JUEGOS II DETECTORES PRESENCIA TENSION AT PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS, PILOTOS Y PULSADORES PASATAPAS CONEXION CABLES CELDA INTERRUPTOR AUTOMATICO DE VACIO JUEGO III BARRAS Cu 630 A + BARRA DE TIERRA INTERRUPTOR AUTOMATICO DE VACIO 630 A 20 kA 20 kV SECCIONADOR DE TIERRA DE 3 POSICIONES (I-O-TT) MECANISMO DE OPERACIONES RELE DE APERTURA CON AUTOCORTE Y BOBINA DE APERTURA GRUPO 2NA+2NC CONTACTO AUXILIAR INTERRUPTOR SECCIONADOR GRUPO 2NA+2NC CONTACTO AUXILIAR SECCIONADOR P.A.T. GRUPO 4NA+4NC CONTACTO AUXILIAR INT. AUTOMATICO BLOQUEO A LLAVE INTERRUPTOR AUTOMATICO JUEGOS II DETECTORES PRESENCIA TENSION AT, PASATAPAS CONEXION CABLES PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS, PILOTOS Y PULSADORES SELECTOR L-O-R CON LLAVE PDA-22 ENCLAVAMIENTOS PUERTA, DE MANIOBRA Y PUESTA A TIERRA CERRADURAS DE ENCLAVAMIENTO, USO EXCLUSIVO ERZ
CELDA 3	CELDA DE MEDIDA DIMENSIONES 750 x 1995 x 1075 mm JUEGO III DE BARRAS Cu 630 A (40x8 mm2) + BARRA TIERRA Cu (75 mm2) SOPORTE UNIVERSAL TRAFOS TENSION E INTENSIDAD PASABARRAS III AISLANTE DISPOSITIVO DE BLOQUEO DE PUERTA PRECINTABLE 3 TRAFOS DE TENSION 24 kV (16.500/ MEDIDA 50 VA CLASE 0,5 PROTECCION 50 VA CLASE 3P CONEXION ESTRELLA CON NEUTRO P.A.T. 30-60/5 A MEDIDA 15 VA CLASE 0,5 S PROTECCION 50 VA CLASE SP10 Itc: 5 A Id: 12,5 kA CAJON DE BT 400 mm ALTURA (CELDA 750 mm) CONJUNTO COMPLETO DE PROTECCION INDERCTA SI/ NORMA ERZ 600009 RELES 3F 50/5V - 67 N CAJA FORMACION TENSIONES, FUENTE DE ALIMENTACION Y BATERIAS TRAFOS TOROIDAL Ip = 20 A Is = 1 A Impedancia carga nom = 0,3 Ohm.
CELDA 4	CELDA DE TRANSFORMACION TRANSFORMADOR TRIFASICO REFRIGERADO EN SECO 800 KVA CONFORME A UNE 21538 - CEI 178 - DIN 42523 - IEC 60076 - 11 RELACION (950-16.455+5%+10%+15%)- (420 V) TENSION DE CORTOCIRCUITO: 6%

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
TENSION NOMINAL ACTUAL	10 kV
TENSION NOMINAL FUTURA	15 kV
TENSION ASIGNADA	24 kV
FRECUENCIA ASIGNADA	50 Hz
NIVEL AISLAMIENTO A FRECUENCIA INDUSTRIAL	60 kV
NIVEL AISLAMIENTO A ONDA DE CHOQUE (1.2/50) DISTANCIA SECCIONAMIENTO	145 kV
INTENSIDAD ASIGNADA	400/630 A
CORRIENTE CORTA DURACION, 1 seg	20 kA
VALOR CRESTA CORRIENTE CORTA DURACION	50 kA
EJECUCION RESISTENTE AL ARCO INTERNO	IEC-298
GRADO DE PROTECCION SI UNE 20.324	IP3X

LEYENDA	DESCRIPCION
	INTERRUPTOR-SECCIONADOR SF6 COMBINADO CON FUSIBLES TRES POSICIONES (CONECTADO-DESCONECTADO-PUESTA A TIERRA)
	INTERRUPTOR - SECCIONADOR SF6 TRES POSICIONES (CONECTADO-DESCONECTADO-PUESTA A TIERRA)
	INTERRUPTOR AUTOMATICO SF6
	SECCIONADOR
	SECCIONADOR PUESTA A TIERRA
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
	TRANSFORMADOR DE TENSION
	FUSIBLE SEGUN RECOMENDACION CEI 282-1 DIMENSIONES SEGUN DIN 43.625
	ELEMENTO CAPACITIVO DETECTOR DE TENSION
	INDICADORES DE PRESENCIA 1 LAMPARA POR FUNCION
	INTERCONEXION MEDIANTE CABLE
	CONECTOR ENCHUFABLE/ATRONILLABLE
	TERMINAL MODULAR CON AISLAMIENTO SECO
	PASATAPAS ENCHUFABLE/ATRONILLABLE



CENTRO DE TRANSFORMACION	
CENTRO TRANSFORMACION	
RED TIERRAS PROTECCION	RED TIERRAS SERVICIO
CONFIGURACION: UNESA 80-40/8/82 Nº PICAS: 8 LONGITUD PICA: 2 METROS DIAMETRO PICA: 14 mm. PROFUNDIDAD PICAS: 0,8 METROS	CONFIGURACION: UNESA 8/82 Nº PICAS: 8 LONGITUD PICA: 2 METROS DIAMETRO PICA: 14 mm. SEPARACION ENTRE PICAS: 3 METROS PROFUNDIDAD PICAS: 0,8 METROS



CONTROL DE PROYECTO	TÉCNICO REDACTOR	COORDINADOR
Fecha:	Diciembre 2008	Diciembre 2008
Nombre y Firma:	IGZ	IGZ