

19 de septiembre de 2024

TÍTULO:

PROYECTO DE:
**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE ESTADIOS DE LA
CAJA MÁGICA**

COFINANCIADO HASTA EN UN 100% POR LA UNIÓN EUROPEA (NEXTGENERATIONEU), EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA DEL GOBIERNO 2022, ESTABLECIDO POR EL REGLAMENTO (UE) 2021/241, DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 12 DE FEBRERO DE 2021, A TRAVÉS DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA 2023 PLANES DE SOSTENIBILIDAD TURÍSTICA EN DESTINOS PARA ENTIDADES LOCALES

PROYECTO N.º: E068

EXPEDIENTE N.º: PSTD CIUDAD DE MADRID

PETICIONARIO: Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

PRESUPUESTO: Presupuesto total de la obra: 839.156,05 €

PLAZO: Plazo de ejecución: dos meses

AUTOR: David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM

PROFAMA. SU TRANQUILIDAD NUESTRO COMPROMISO

C/ Blas Tello, 17.
13200, Manzanares. Ciudad Real

davidnieto@profama.es
www.profama.es

Mov.: 680 567 958
Fijo: 926 620 046

TÍTULO: PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

ÍNDICE GENERAL

PROYECTO N.º: E068

PETICIONARIO: Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR: David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás Colegiado n.º 20.116 COIIM

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA	4
ANEXOS.....	29
PLANOS.....	198
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	212
PRESUPUESTO.....	259
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	282
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	388

TÍTULO: PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

MEMORIA

PROYECTO N.º: E068

PETICIONARIO: Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR: David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás. Colegiado n.º 20.116 COIIM

IDENTIFICACIÓN

El presente proyecto se realiza por encargo de MADRID DESTINO CULTURA TURISMO Y NEGOCIO S.A., con CIF A84073105 y domicilio social en el Cl. Conde Duque n.º 9-11, 28015 Madrid.

Dicho encargo comprende la redacción del “PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA” con número de identificación E068 y expediente IDAE PSTD CIUDAD DE MADRID

El proyecto ha sido redactado por:

DAVID NIETO-SANDOVAL GONZÁLEZ-NICOLÁS, Ingeniero Industrial colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid con n.º 20.116, DNI 71222907A y dirección a efecto de notificaciones en C/ Blas Tello, n.º 17, 13200 Manzanares, Ciudad Real, número de contacto 680 567 958 y correo electrónico davidnieto@profama.es

El cual hace constar:

1. Que ejerce la actividad profesional de Ingeniero Industrial en ejercicio libre de la profesión.
2. Que se halla dado de alta en la declaración censal de la Agencia Tributaria, para el desarrollo de la actividad de elaboración de documentación técnica que, en su caso, vaya a ser visada.
3. Que se compromete a informar al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid de cualquier causa de incompatibilidad en la que incurra, que puede impedir el visado de documentación técnica que presente.
4. Que informará inmediatamente, y por medio fehaciente, al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid de cualquier variación que se produzca en las circunstancias aquí declaradas.

En Manzanares, a 19 de septiembre de 2024

Firma petionario

Firma autor



ÍNDICE DE MEMORIA

1	MEMORIA	8
1.1	Antecedentes	8
1.2	Objetivo	8
1.3	Promotor	9
1.4	Titularidad	9
1.5	Autor	9
1.6	Emplazamiento de la instalación	9
1.7	Descripción genérica de las instalaciones	9
1.8	Legislación aplicable	11
1.9	Uso al que se destina	13
1.10	Alcance	14
1.11	Niveles de iluminación	16
1.12	Instalación eléctrica	17
1.12.1	Potencia prevista	18
1.12.2	Acometida	18
1.12.3	Dimensionamiento	18
1.12.4	Cuadro de protección, medida y control	19
1.12.5	Protección contra sobrecargas y cortocircuitos	20
1.12.6	Protección contra sobretensiones	21
1.12.7	Protección contra contactos directos e indirectos	22
1.12.8	Puestas a tierra	23
1.13	Características conductores y tubos a emplear	23
1.13.1	Línea general de alimentación	23
1.13.2	Derivación individual	23
1.13.3	Redes de alimentación	23
1.13.4	Luminarias	24
1.13.5	Equipos eléctricos	24
1.13.6	Cálculos eléctricos	24
1.13.7	Cálculos alumbrado	24
1.13.8	Eficiencia energética	24



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:M

MEMORIA
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 7 de 403
19/09/2024

1.13.9	Calificación energética.....	25
1.14	Plazo de ejecución de las instalaciones.....	26
1.15	Conclusiones.....	28

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

1 MEMORIA

1.1 Antecedentes

Las instalaciones de alumbrado exterior, en particular las pistas deportivas, poseen un elevado potencial de ahorro de energía mediante la renovación de sus luminarias, lámparas y equipos de regulación, actuaciones que se han visto acrecentadas en los últimos años con nuevos avances tecnológicos que facilitan la obtención de estos elevados ahorros.

Acometer la renovación de estas instalaciones tiene un indudable interés por su potencial de ahorro y de mejora de su eficiencia energética y reducción de emisiones de dióxido de carbono, permitiendo obtener notables beneficios energéticos y económicos, así como la actualización tecnológica mediante un sistema de control DMX o equivalente que ofrece una experiencia visual y auditiva, diseñada para cautivar al público y mejorar la atmósfera del evento.

1.2 Objetivo

El presente proyecto se redacta conforme a lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector público, que regula el contenido de los proyectos y la responsabilidad derivada de su elaboración, con el objeto de servir de base para todas las finalidades administrativas necesarias para proceder a la contratación de las obras y suministros contenidas en el mismo y solicitar a las Autoridades competentes la autorización y puesta en funcionamiento de las modificaciones de importancia sobre la instalación mencionada para su correcto funcionamiento, así como justificar por medio del cálculo todos los elementos que componen la instalación y fijar las características técnicas, de seguridad y de eficiencia energética que deben reunir las instalaciones para un correcto y eficaz funcionamiento.

1.3 Promotor

El promotor del proyecto del PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA es Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A. con CIF A84073105 y domicilio a efectos de notificaciones en Cl. Conde Duque n.º 9-11. 28015 Madrid.

1.4 Titularidad

Las instalaciones objeto del presente proyecto son titularidad de Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A. con CIF A84073105 con domicilio en Cl. Conde Duque n.º 9-11. 28015 Madrid.

1.5 Autor

DAVID NIETO-SANDOVAL GONZÁLEZ-NICOLÁS, Ingeniero Industrial colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid con n.º 20.116, DNI 71222907A y dirección a efecto de notificaciones en C/ Blas Tello, n.º 17, 13200 Manzanares, Ciudad Real, número de contacto 680 567 958 y correo electrónico davidnieto@profama.es

1.6 Emplazamiento de la instalación

La tabla 1.1 muestra la ubicación del suministro objeto de intervención, datos extraídos del último informe favorable del Organismo de control.

Centro de mando	Ubicación	Coord. UTM - Huso: 30 (EPSG:25830)		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Lat.	Long.
Caja Mágica	Cmo. de Perales, n.º 23	441818	4468945	40,369051	-3,685311

Tabla 1.1 Identificación calles y puntos objeto de la actuación

1.7 Descripción genérica de las instalaciones

La instalación de alumbrado exterior consta de tres partes fundamentales, tales como: la propia instalación eléctrica y su control; la elección de los puntos de luz; y sus soportes.

Se prevé el aprovechamiento de todas las canalizaciones existentes en la medida de lo posible, tanto en lo correspondiente a líneas, tuberías, canaletas, como a arquetas de

registro, si bien en algún pequeño tramo será necesario reformarlas y ampliarlas, debiendo respetar las características especificadas en el proyecto. Todos estos trabajos correrán a cargo del contratista sin que ello suponga costes adicionales a los reflejados en el proyecto y tras la revisión del acta de replanteo previo al inicio de las obras.

Se tendrán en cuenta la apariencia estética, el rendimiento, la distribución del flujo luminoso, de forma que garanticen su durabilidad y nivel eficiencia energética con un coste de mantenimiento mínimo. En este sentido, existen una serie de proyectores de trabajos alojados en el interior de un hueco de 65 cm de diámetro, por lo que las soluciones presentadas deberán respetar esta cota.

Las luminarias destinadas a las pistas deportivas dispondrán de sistema de control mediante DMX o equivalente para lo que se cablerará la correspondiente línea de mando mediante un par trenzado apantallado de cobre calibre 24 AWG. Se aprovecharán en la medida de lo posibles las actuales líneas de alimentación hacia los proyectores deportivos, no obstante se prevé la instalación de nuevas líneas que partirán desde el driver situado en el cuadro secundario correspondiente hasta el proyector. En el caso de los proyectores de trabajo, su sustitución será uno a uno, por lo que el cable existente será suficiente para alimentar los nuevos proyectores. Los equipos de control y regulación se ubicarán en los actuales armarios donde se ubican los arrancadores, reaprovechando los mismos.

Los proyectores serán de aluminio, garantía abalada por el fabricante por 10 años, protector contra sobretensiones individual, módulos separados e intercambiables para facilitar labores de mantenimiento, reparación o renovación y con las características técnicas mínimas establecidas en el Pliego de condiciones del presente proyecto (ver p. 212) con las que garantizar una elevada vida útil, con módulos tipo LED de varias potencias y distintos tipos de ópticas en función de su ubicación como se reflejan en planos.

Con todo ello, la potencia total de la instalación se reduce en aproximadamente un 42,25 % y un 42,25 % el consumo (ver p. 195) respecto la potencia instalada inicial en luminarias y equipos, cumpliendo los requisitos luminotécnicos reglamentarios.

Los indicadores de productividad esperados tras la actuación son:



- E001 Reducción del consumo de energía en infraestructuras públicas: 39,24 tep/año
- C034 Reducción de emisiones de GEI: 162,911 tCO₂/año

1.8 Legislación aplicable

En la redacción del presente proyecto se han observado las reglamentaciones y normas vigentes aplicables, siguientes:

- (BOE, 2024) "Resolución de 29 de diciembre de 2023, de la Secretaría de Estado de Turismo, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Turismo de 21 de diciembre de 2021, modificado por Acuerdo de 29 de diciembre de 2023, por el que se fijan los criterios de distribución, así como el reparto resultante para las comunidades autónomas, del crédito destinado a la financiación de actuaciones de inversión por parte de entidades locales en el marco del Componente 14 Inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia." Boletín Oficial del Estado n.º 26 , pp. 11491-11515, 30 de enero de 2024.
- (BOE, 1997) "Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción". Boletín Oficial del Estado n.º 256, pp. 30875-30886, 25 de octubre de 1997, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2002) "Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión". Boletín Oficial del Estado, n.º 224, pp. 33084-33086, 18 de septiembre de 2002, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2005) "Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales". Boletín Oficial del Estado, n.º 269, pp. 32590-32611, 10 de noviembre de 1995, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2006) "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación". Boletín Oficial del Estado, n.º 74, pp. 11816-11831, 28 de marzo de 2006, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2008a) "Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" Boletín Oficial del Estado, n.º 38, pp. 7724-7730, 13 de febrero de 2008.



- (BOE, 2008b) "Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07" Boletín Oficial del Estado, n.º 279, pp. 45988-46057, 19 de noviembre de 2008, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2011) "Real Decreto 1390/2011, de 14 de octubre, por el que se regula la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada". Boletín Oficial del Estado, n.º 249, pp. 108012-108019, 15 de octubre de 2011.
- (DOUE, 2012a) "REGLAMENTO (UE) No 1194/2012 DE LA COMISIÓN, de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y a sus equipos (Texto pertinente a efectos del EEE)" Diario Oficial de la Unión Europea, L 342, p. 1-22, 14 de diciembre de 2012, y posteriores modificaciones.
- (DOUE, 2012b) "Reglamento Delegado (UE) n.º 874/2012 de la Comisión, de 12 de julio de 2012, por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias (Texto pertinente a efectos del EEE)". Diario Oficial de la Unión Europea, L 258, p. 1-20, 26 de septiembre de 2012, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2013) "Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos". Boletín Oficial del Estado, n.º 71, pp. 22935-22954, 23 de marzo de 2013, y posteriores modificaciones.
- (BOE, 2016a) "Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión". Boletín Oficial del Estado, n.º 113, pp. 31039-31054, 10 de mayo de 2016.



- (BOE, 2016b) "Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos". Boletín Oficial del Estado, n.º 113, pp. 31015-31038, 10 de mayo de 2016.
- (BOE, 2017) "Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014". Boletín Oficial del Estado n.º 272, pp. 107714-108007, 9 de noviembre de 2017, y posteriores modificaciones.
- (DOUE, 2009) "Reglamento (CE) n.º 245/2009 de la Comisión, de 18 de marzo de 2009, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para lámparas fluorescentes sin balastos integrados, para lámparas de descarga de alta intensidad y para balastos y luminarias que puedan funcionar con dichas lámparas, y se deroga la Directiva 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE)". Diario Oficial de la Unión Europea, L 76, p. 17-44, 24 de marzo de 2009, y posteriores modificaciones.
- (BOCM, 2003) "Orden 9344/2003, de 1 de octubre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión" Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, n.º 249, pp. 8-12, 18 de octubre de 2003.
- (BOCM, 2006) "ORDEN 7955/2006, de 19 diciembre, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se regula el mantenimiento y la inspección periódica de las instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia y alumbrado público" Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, n.º 15, pp. 6-16, 18 de enero de 2003.

1.9 Uso al que se destina

Al tratarse de pistas con cubiertas retractiles las instalaciones de alumbrado se consideran de exterior por lo que le será de aplicación aquellas partes que le sean de aplicación el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas

complementarias EA-01 a EA-07 en lo que se refiere a instalaciones deportivas. Por otra parte deberá de cumplirse la Norma Técnica de Instalaciones Deportivas del Consejo Superior de Deportes en lo que se refiere a las pistas de tenis de competición y por extensión las Normas propias de ATP (Asociación de Tenistas Profesionales), WTA (Women's Tennis Association) e ITF (Internacional Tennis Federation), así como los requisitos para la retransmisión por televisión de los encuentros en alta definición.

1.10 Alcance

De forma general, el alcance del proyecto comprenderá la sustitución de los proyectores actuales deportivos y de trabajo por otros de tecnología LED con driver de regulación compatible con sistemas DMX o equivalente, así como la instalación de control DMX o equivalente.

Además, se deberá realizar:

- Mediciones lumínicas y orientación de los proyectores para verificar el cumplimiento de los valores tras la instalación.
- Suministro y colocación de todo tipo de material necesario para la conexión de la luminaria y su funcionamiento.
- Suministro y colocación de soportes para los proyectores que sean necesarios, así como su correspondiente maquinaria de elevación que sea necesaria.
- Apuntamientos de los proyectores para ajustar los niveles de iluminación previstos.
- Tendido de cables de alimentación y líneas de tierra, en su caso.
- Adecuación de líneas de alimentación y puesta a tierra, en su caso.
- Adecuación de cuadros de protección, mando y medida, en su caso.
- Pruebas y puesta en servicio de los equipos y sistema de control DMX o equivalente.
- Formación presencial al equipo de mantenimiento de la instalación para el uso y manejo de la plataforma de control DMX equivalente.
- Legalización de la instalación, incluso gestión de tasas y documentación pertinente ante los organismos competentes.
- Inspecciones reglamentarias por Organismo de Control Autorizado en cada cuadro en función de su ámbito de aplicación hasta la obtención del acta favorable.

- Gastos para la instalación y mantenimiento del cartel publicitario de las características establecidas en los Manuales de Imagen de la Convocatoria.

Los proyectores objeto de renovación serán desconectados y desmontados, llevándose a almacén o dependencias del promotor, para su posible reutilización, aquellas que determinen los Servicios Técnicos, siendo el resto clasificadas para su posterior reciclaje y/o destrucción por gestor o empresa especializada y homologada según normativa de residuos en vigor.

Se realizará un equilibrado de fases de la instalación reformada en la medida que sea viable y se revisará la totalidad de los elementos de las instalaciones de alumbrado exterior, comprobando las protecciones eléctricas en puntos de luz, centros de mando, la red de puesta a tierra, etc.

La tabla 1.2 muestra un resumen del total y tipo de luminarias LED a instalar.

Luminaria	Flujo (lm)	Potencia (W/ud)	Temperatura color (K)	Unidades
A	195.516	1.347,0	5.700	83
B	195.051	1.347,0	5.700	47
C	11.698	85,4	4.000	384
TOTAL				514

Tabla 1.2 Resumen total luminarias LED a instalar

El proyecto corregirá y adecuará a la situación actual los datos de partida considerados en la memoria de la solicitud. Así mismo, durante la ejecución de la obra se resolverán todas aquellas desviaciones que pudieran existir.

1.11 Niveles de iluminación

A modo resumen y sin que sean los únicos a considerar, el sistema de alumbrado en las tres pistas deberá cumplir con las siguientes características.

Características	Valor
Iluminación mínima horizontal en TA (Total Area)	≥ 2.000 lux
Iluminación mínima horizontal en PA (Principal Area)	≥ 3.000 lux
Iluminación media horizontal en gradas	≥ 200 lux
Iluminación mínima vertical PA	≥ 1.000 lux
Temperatura	≥ 5.000 K
Uniformidad media horizontal en TA	≥ 70 %
Uniformidad media horizontal en PA	≥ 80 %
Uniformidad extrema horizontal TA	≥ 50 %
Uniformidad extrema horizontal PA	≥ 60 %
Uniformidad media vertical PA	≥ 60 %
TLCI (TV Lighting Consistency Index)	> 80
IRC (Color Rendering Index)	> 90
Tipo de iluminación	Sin parpadeos

Al tratarse de pistas deportivas con cubiertas retractiles se consideran las instalaciones de alumbrado como de exterior en la categoría de otras instalaciones por lo que le será de aplicación aquellas partes que le sean de aplicación el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Por parte deberá de cumplirse la Norma Técnica de Instalaciones Deportivas del Consejo Superior de Deportes en lo que se refiere a las pistas de tenis de competición y por extensión las Normas propias de ATP (Asociación de Tenistas Profesionales), WTA (Women's Tennis Association) e ITF (Internacional Tennis Federation), así como los

requisitos para la retransmisión por televisión de los encuentros en alta definición establecido en la Norma UNE-EN 12193.

Por tanto, se deberá de asegurar un nivel mínimo de iluminación de 2.000 lux. Los niveles de iluminación vertical y uniformidades serán conforme la Norma UNE-EN 12193 así como todos aquellos relacionados con retransmisión de televisión para grandes eventos en alta definición. El índice e deslumbramiento será igual o inferior a 35. La relación entre los valores más altos y más bajos no debe ser mayor que 1 x 2,0 recomendando que sea 1 x 1,5 para el alumbrado deportivo.

Por otro lado, dado que las pistas albergan diferentes eventos se deberá dar cumplimiento a las existencias de la Norma UNE-EN 12464:2022 de Iluminación en lugares de trabajo garantizando un nivel de iluminación medio en la gradas de 200 lux estando todo el alumbrado encendido.

Los proyectores tendrán una temperatura de color entre 5000 y 6000 K, con un TLCI superior a 80, IRC superior a 90, y una iluminación sin parpadeos (flicker). La temperatura de color será la misma para los proyectores deportivos como los de trabajo.

1.12 Instalación eléctrica

No es objeto de este proyecto la ejecución de nuevas instalaciones eléctricas o modificaciones de las existentes. Solo se considera el desmantelamiento de los proyectores y sus equipos auxiliares de encendido, por tanto dado que no se aumenta la potencia instalada existente ni se modifica la longitud de los conductores, las redes de alimentación tanto de acometida, derivación individual, y líneas de alimentación desde el cuadro hacia los proyectores se consideran válidos. Las líneas previstas a instalar corresponden a la línea de control DMX o equivalente hacia los proyectores, y la alimentación desde el driver al proyector.

Antes de la instalación de los proyectores se comprobará las líneas de alimentación para detectar posibles fallos de aislamiento. En caso de detectar algún fallo se calculará el tramo afectado por la adecuación de la instalación detallado en la separata correspondiente.



1.12.1 Potencia prevista

El complejo Caja Mágica ubicado en la parcela con referencia catastral 1990501VK4619B0001PT se encuentra alimentado por un suministro en media tensión con número CUPS ES0022000008756375TD1P, tarifa 6.1TD con una potencia máxima de la instalación de 12.136,000 kW. Analizando la potencia instalada de alumbrado en la Pista 1 es de 85,113 kW, la Pista 2 es de 61,395 kW y la Pista 3 de de 61,395 kW.

1.12.2 Acometida

Dado que la potencia instalada tras la renovación de es inferior a la potencia de la instalación previa, no procede a su adecuación considerándose válida la instalación existente.

1.12.3 Dimensionamiento

En el apartado 2.4.1 (ver p. 194) se muestra el listado de luminarias en la situación actual mientras que en el apartado 2.4.2 (ver p. 195) se muestra el listado de luminarias en el estado futuro. En los planos asociados a esta separata se pueden revisar la correspondencia entre luminarias del estado actual y futuro.

Eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares

La tabla 1.3 muestra la eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (ϵ_L) de las luminarias referenciadas en la tabla 1.2 (ver p. 15) frente a la eficiencia mínima exigible.

Luminaria	Flujo luminoso (lum)	Potencia (W)	ϵ_L (lum/W)	ϵ_L mín. (lum/W)
A	195.516	1.347,0	145	110
B	195.051	1.347,0	145	110
C	11.698	85,4	137	110

Tabla 1.3 Eficiencia energética de luminarias ϵ_L

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento utilizado en el cálculo luminotécnico será de 0,85 (CIE, 2020), tal y como se justifica en el documento Anexos (ver apdo. 2.2.4 p. 38).

Factor de utilización

El factor de utilización deberá alcanzar los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética ϵ establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01, tal y como se justifica en el documento Anexos.

Rendimiento luminarias

La tabla 1.4 muestra el rendimiento de las luminarias montado para las corrientes de funcionamiento de trabajo.

Luminaria	Flujo luminaria	N.º de LEDs	Flujo LED	η
A	195.516	648	326	92,55
B	195.051	648	325	92,62
C	11.698	40	316	92,55

Tabla 1.4 Tabla de rendimientos de proyectores

Flujo hemisférico superior instalado

El Flujo Hemisférico Superior Instalado (FHS_{inst}) o emisión directa de las luminarias a implantar, no superará los límites establecidos del 5% para luminarias de tipo ambiental o decorativa, del 3% para luminarias de tipo funcional y del 1% para luminarias tipo proyector.

Las luminarias proyectadas tienen un FHS_{inst} , ULR (Upward Light Ratio) o ULOR (Upward Light Output Ratio) igual a 0 %, cumpliendo con los mínimos establecidos.

1.12.4 Cuadro de protección, medida y control

No procede la actuación sobre el Cuadro de Protección y Medida (CPM) existente.

Régimen de funcionamiento

La activación del sistema de alumbrado se realizará por medio del sistema de control DMX o equivalente en función de las actividades programadas en cada una de las pistas.

El control permitirá la creación de 5 escenas centradas en niveles: entrenamiento, competición, competición internacional, retransmisión y TVC, así como otras 2 escenas extradeportivas: limpieza y montaje; y conciertos o espectáculos. Además deberá incorporar la posibilidad de la creación de 4 espectáculos lumínicos sincronizables con música hasta una duración de 2 minutos, dos para gradas y dos para pistas, para poder realizar shows antes y durante los partidos o en otros eventos. Todas las escenas prediseñadas que se podrán controlar de forma remota a través del sistema de control DMX o equivalente. En cualquier caso, se podrán crear escenas nuevas en función de las necesidades de cada momento.

Todas las escenas prediseñadas que se podrán controlar de forma remota a través del sistema de control DMX o equivalente. En cualquier caso, se podrán crear escenas nuevas en función de las necesidades de cada momento.

Medidas para la mejora de la eficiencia energética y resplandor luminoso

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, el sistema permitirá regular la intensidad de la iluminación mediante el control DMX o equivalente a las necesidades de los eventos o trabajos programados.

El aseguramiento de las labores de mantenimiento y limpieza de luminarias también se consideran medidas de eficiencia energética.

1.12.5 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

La norma UNE 20460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20160-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión, resumiendo en la tabla 1.5 los diferentes casos.

Circuitos	3F+N	3F	F+N	2F
-----------	------	----	-----	----



	$S_N \geq S_F$				$S_N < S_F$										
Esquema	F	F	F	N	F	F	F	N	F	F	F	F	N	F	F
TT	P	P	P	--	P	P	P	P ⁽²⁾⁽⁴⁾	P	P	P ⁽¹⁾⁽³⁾	P	--	P	P ⁽²⁾

P Significa que debe preverse un dispositivo de protección sobre el conductor correspondiente.

S_N Sección del conductor neutro.

S_F Sección del conductor fase.

(1) Excepto cuando haya protección diferencial.

(2) En este caso el corte y la conexión del conductor de neutro debe ser tal que el conductor neutro no sea cortado antes que los conductores de fase y que se conecte al mismo tiempo o antes que los conductores de fase.

(3) Sobre los circuitos alimentados entre fases y en los que el conductor de neutro no es distribuido, la detección de sobreintensidad puede no estar prevista sobre uno de los conductores de fase, si existe sobre le mismo circuito aguas arriba una protección diferencial que corte todos los conductores de fase y si no existe distribución del conductor de neutro a partir de un punto neutro artificial en los circuitos situados aguas abajo del dispositivo de protección diferencial mencionado.

(4) Salvo que el conductor neutro esté protegido contra los cortocircuitos por el dispositivo de protección de los conductores de fase y la intensidad máxima que recorre el conductor neutro en servicio normal sea netamente inferior al valor de intensidad admisible en este conductor.

Tabla 1.5 Medidas de protección

Las protecciones serán preferentemente curva C salvo en los casos en los que se requiera curva D para mitigar el efecto de la punta de arranque producido por la electrónica de los drivers de los proyectores, o del calibre suficiente tal que evite el disparo intempestivo por este motivo manteniendo la protección del conductor de salida.

1.12.6 Protección contra sobretensiones

Conforme establece el artículo 16.1 del REBT (BOE, 2002), los sistemas de protección para las instalaciones receptoras impedirán los efectos de las sobretensiones que por distintas causas cabe prever en las mismas para resguardar los materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos.

Dado que la mayoría de los receptores se sitúa a una distancia superior a 10 metros (que es la distancia de protección de un dispositivo contra sobretensiones transitorios tipo 1 o 2) se decide instalar un interruptor general combinado contra sobretensiones permanentes dado los niveles de tensión disponible en el cuadro.

Cada luminaria contará con un dispositivo de protección independiente del driver contra sobretensiones transitorias de 1,2 kV, o mínimo para Categoría I s/ ITC-BT 23, siendo este nivel de protección inferior al soportado por el driver.

1.12.7 Protección contra contactos directos e indirectos

Los proyectores deportivos serán Clase I por lo que los mismos serán conectados a tierra.

Los proyectores de trabajo serán Clase II por lo que el conjunto soporte, proyector y equipo auxiliar se considerarán de clase II cuando disponga:

- Luminarias de Clase II.
- Canalización interior constituida por conductores aislados en el interior de tubos para soportes con partes metálicas accesibles al público, exceptuando soportes con envolventes duraderas y prácticamente continuas de material aislante, encerrando todas las partes metálicas accesibles al público.
- Los cables deben estar fijados a la extremidad superior del soporte, mediante un dispositivo de amarre tal que los conductores de alimentación no sufran ningún esfuerzo en el punto donde están conectados a los bornes de entrada, según lo previsto por la Norma UNE-EN 60598-2-3.
- Protección suplementaria de material aislante para los cables, mediante prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice, en los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes.
- Aparamenta instalada en cajas Clase II.

La intensidad de defecto de los dispositivos diferenciales serán como máximo las mostradas en la tabla 1.6.

Corriente de defecto máximo	Resistencia de puesta a tierra máximo
0,300 A	30 Ω
0,500 A	5 Ω
1,000 A	1 Ω

Tabla 1.6 Corrientes de defecto y resistencias de tierra máximas

En nuestro caso los diferenciales existentes son de sensibilidad 0,030, Clase A  con el objeto de mantener una máxima continuidad de servicio eléctrico y seguridad absoluta, con el mínimo de reconexiones necesarias.

1.12.8 Puestas a tierra

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen aquellas partes metálicas que teniendo un doble aislamiento no sean accesibles al público en general.

Cuando las luminarias sean de clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 2,5 mm² en cobre.

1.13 Características conductores y tubos a emplear

1.13.1 Línea general de alimentación

No procede

1.13.2 Derivación individual

No procede.

1.13.3 Redes de alimentación

Los cables en redes aéreas estarán formados por cuatro conductores unipolares en haz de cobre de sección mínima 4 mm² aislamiento RZ 0,6/1kV y reacción al fuego Fca, instalado posado sobre bandeja fijados con abrazaderas cada 50 cm. En general deberá respetarse una altura mínima al suelo de 2,5 metros, salvo circunstancias establecidas en los apartados 3.1.2 y 3.9 de la ITC-BT 06. En el caso de que la altura sea inferior a 2,5 metros, los conductores irán protegidos bajo tubo de las características indicadas en la ITC-BT-11.

Los cables de conexión con la luminaria estarán formados por cable multiconductor formado por tres conductores de cobre, o dos conductores cuando no se requiera de cable de tierra, de sección mínima 2,5 mm² aislamiento RV-K 0,6/1kV y reacción al fuego Eca. No existirán empalmes en el interior de los soportes.

La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

1.13.4 Luminarias

De forma general, las luminarias tendrán las características contempladas en el documento Pliego de condiciones apdo 4.2.11 (ver p. 225) según corresponda.

1.13.5 Equipos eléctricos

Cada proyector deberá disponer de una caja de conexión o cofre con aislamiento clase II y protección mínima IP44 e IK08. Los agujeros practicados a la caja para su sujeción se protegerán mediante tapones de plástico en los tornillos utilizados.

Cada luminaria contará con un dispositivo de protección independiente del driver contra sobretensiones transitorias de 1,2 kV, o mínimo para Categoría I s/ ITC-BT 23, siendo este nivel de protección inferior al soportado por el driver.

Cada punto de luz irá compensado individualmente obteniendo un factor de potencia igual o superior a 0,95, superior al mínimo exigible del 0,90, debiendo estar protegido contra sobreintensidades para equipos y materiales categoría I según la ITC-BT 23.

El driver de la luminaria tendrá una vida útil igual o superior a 100.000 horas, permitirá un rango de regulación 0-100% regulados desde el cuadro a través de la línea de control DMX o equivalente.

1.13.6 Cálculos eléctricos

El apdo. 2.1 del documento Anexos (ver p. 31) muestra los cálculos eléctricos.

1.13.7 Cálculos alumbrado

El apdo. 2.2 del documento Anexos (ver p. 35) muestra los cálculos luminotécnicos.

1.13.8 Eficiencia energética

La tabla 1.7 muestra los resultados de eficiencia y calificación energética para cada una de las calles aplicando los cálculos de los apartados 2.3.1 y 2.3.2 del documento Anexos (ver pp. 191 y 192), tras la intervención.



Sección	Iluminancia (lux)			Uniformidad		Potencia (W)	Pot unitaria (W/m²)	Superficie (m²)	Eficiencia energética (m² lux / W)			Índices		Calificación
	E _m	E _{min}	E _{max}	U _m	U _g				ε	ε _{min}	ε _R	I _e	ICE	
Caja Mágica	--	--	--	--	--	207.903,60	0,51	407.916,05	--	--	--	232,80	0,00	A
Pista 1	3.836,50	2.647,19	5.514,97	0,69	0,48	85.113,20	0,42	204.751,64	9.229,23	18,00	36,00	256,37	0,00	A
Pista 2	4.548,40	3.229,36	6.210,32	0,71	0,52	61.395,20	0,60	101.582,21	7.525,61	18,00	36,00	209,04	0,00	A
Pista 3	4.548,40	3.229,36	6.210,32	0,71	0,52	61.395,20	0,60	101.582,21	7.525,61	18,00	36,00	209,04	0,00	A

Tabla 1.7 Resultados de eficiencia y calificación energética

1.13.9 Calificación energética

La etiqueta de calificación energética de la instalación de alumbrado renovada correspondiente al centro de mando referido en esta separata se muestra en la figura 1.1.

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente	
	232,80
Menos eficiente	
Instalación:	Alumbrado público
Localidad / calle:	Madrid / Cmo. de Perales, 23
Complejo / uso:	Caja Mágica / Pistas 1, 2 y 3
Horario funcionamiento:	3.000
Consumo de energía anual (kWh/año):	623.711
Emissiones de CO ₂ anual (kgCO ₂ /año):	222.665
Índice de eficiencia energética (I _e):	232,80
Iluminancia media en servicio E _m (lux):	≥ 3.836,50
Uniformidad (%):	≥ 0,69

Figura 1.1 Etiqueta energética de los accesos al polideportivo

1.14 Plazo de ejecución de las instalaciones

Las tablas 1.8 - 1.9 muestran el programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

De forma general, se estima un plazo de ejecución de las instalaciones se estima en **dos meses**, con un total de 3 trabajadores. Queda al margen de este plazo de ejecución los debidos a trabajos de albañilería u otros oficios que pudieran intervenir, por ello la duración de la instalación durará prácticamente el mismo tiempo que la ejecución total de la obra, aunque todos los días no se esté trabajando en la instalación eléctrica.

Actuación	P.E.M	P.E.C.	MES (P.E.C.)	
			1	2
Renovación alumbrado pistas	705.173,05	839.156,05	729.693,17	109.462,88
Total	705.173,05	839.156,05	729.694,17	109.464,88
Porcentaje acumulado			87%	100%
Total acumulado			729.694,17	839.159,05

Tabla 1.8 Previsión de fondos económicos

MES	1				2			
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4
a)								
b)								
c)								
d)								
e)								
f)								
g)								
h)								
i)								

Tabla 1.9 Programa de desarrollo de trabajos

Las fases de la obra corresponde a:

a) Replanteo

b) Desmontaje luminarias

- | | |
|---|------------------------|
| c) Instalación luminarias | f) Gestión de residuos |
| d) Instalación control DMX o
equivalente | g) Inspección OCA |
| e) Apuntamientos proyectores | h) Legalización |
| | i) Recepción |

1.15 Conclusiones

Con la presente memoria y documentos que la acompañan, se considera haber ofrecido el suficiente detalle para la ejecución de las instalaciones que aquí se reflejan y su puesta en funcionamiento.

El autor queda a la disposición de ofrecer cualquier ampliación o aclaración que sea solicitada por los interesados del proyecto.

En Ciudad Real, a 19 de septiembre de 2024

Firmado:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás.
Colegiado n.º 20.116 COIIM

TÍTULO: PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

ANEXOS

PROYECTO N.º: E068

PETICIONARIO: Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR: David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM



ÍNDICE DE ANEXOS

2	ANEXOS.....	31
2.1	Cálculos eléctricos	31
2.1.1	Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible	31
2.1.2	Fórmulas utilizadas.....	31
2.1.3	Resumen cálculos eléctricos: alumbrado.....	32
2.1.4	Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.....	33
2.2	Estudio luminotécnico.....	35
2.2.1	Niveles de iluminación	35
2.2.2	Resplandor luminoso	36
2.2.3	Componentes de las instalaciones	38
2.2.4	Factor de mantenimiento	38
2.2.5	Factor de utilización	40
2.2.6	Operaciones de mantenimiento	41
2.2.7	Resultados luminotécnicos deportivo y trabajo para Pista 1	45
2.2.8	Resultados luminotécnicos deportivo para Pista 1	84
2.2.9	Resultados luminotécnicos deportivo y trabajo para Pista 2	126
2.2.10	Resultados luminotécnicos deportivo para Pista 2	158
2.3	Cálculo de la eficiencia y calificación energética	191
2.3.1	Eficiencia energética.....	191
2.3.2	Calificación energética.....	192
2.3.3	Resultados.....	193
2.3.4	Etiqueta global.....	193
2.4	Ahorro energético y económico	194
2.4.1	Estado actual.....	194
2.4.2	Estado futuro	195
2.4.3	Resumen	195
2.5	Indicadores de productividad.....	196
2.5.1	E001 (ktep/año).....	196
2.5.2	C034 (tCO ₂ eq/año).....	196

2 ANEXOS

2.1 Cálculos eléctricos

2.1.1 Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la actividad, será suministrada en baja tensión por UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, S.A., a una tensión de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro y una frecuencia de 50 Hz., conectando de su red general de distribución del polígono, para lo cual se están efectuando las gestiones pertinentes.

La caída de tensión máxima admisible será del 5 % para los circuitos de fuerza motriz y del 3% para los circuitos de alumbrado, entre el origen de la instalación (equipo de medida) hasta cualquier punto de utilización. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

La caída de tensión máxima admisible en la línea general de alimentación (LGA) , respecto la tensión nominal de la línea, será de 0,5 % para líneas destinadas a contadores totalmente centralizados y 1,0 % para líneas destinadas a centralizaciones parciales de contadores.

La caída de tensión máxima admisible en la línea de derivación individual (DI), respecto la tensión nominal de la línea, será de 1,0 % para líneas destinadas a contadores totalmente centralizados, 0,5 % para líneas destinadas a centralizaciones parciales de contadores y 1,5 % en los casos en los que el suministro sea para un único usuario.

En nuestro caso la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 % al considerarse un único usuario.

2.1.2 Fórmulas utilizadas

Para receptores trifásicos: $S = PL / \gamma eU$ y $P = UI \cos \varphi$



Para receptores monofásicos: $S = 2PL / \gamma e U$ y $P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$

Para receptores corriente continua: $e = 2 I L / S \gamma$

donde:

- S es la sección del conductor en mm².
- P es la potencia activa prevista en la línea, en W.
- L es la longitud de la línea en m.
- γ es la conductividad del material a la temperatura en servicio en m / Ω mm², de forma general se podrán utilizar los valores de la siguiente tabla.

Material	γ_{20}	γ_{70}	γ_{90}
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20 °C	70 °C	90 °C

- e es la caída de tensión en V.
- I es la intensidad nominal de la línea en A.
- $\cos \varphi$ es el factor de potencia previsto en la carga.
- U es la tensión nominal de la línea en V (400 V en trifásico y 230 V en monofásico).

2.1.3 Resumen cálculos eléctricos: alumbrado

La gráfica de las figuras 1.2 - 1.3 muestra la caída de tensión que produce el momento eléctrico para conductores de cobre de 4 y 6 mm², tipo RZ o RV en un sistema monofásico y conductores cobre de 10 y 6 mm² tipo RZ y Z1 en un sistema trifásico, respectivamente.

En el caso de las líneas de continua, el driver que alimenta a los proyectores tiene una corriente de salida programable via DMX o equivalente en 5 escalones: 1,25 (por defecto), 1,45; 1,60; 1,80; y 2,00 en un rango de tensiones de 210-400 Vdc, debiendo respetar una caída de tensión inferior a 5 V. Dado que los proyectores disponen de una potencia de 1.347 W (repartidos en dos canales), el caso más desfavorable sería el de mínima tensión y máxima corriente por lo que se calcula para una corriente de 2 A y 337 Vdc. Despejando de la fórmula se tiene que la longitud máxima permitida, para una temperatura de funcionamiento de 70 °C y conductor de 2,5 mm², sería de $(5 \times 48 \times 2,5) / (2 \times 2) = 150$ m. Dado que los tramos previstos a instalar no superan en ningún caso los 100 m, queda justificada la sección de 2,5 mm².

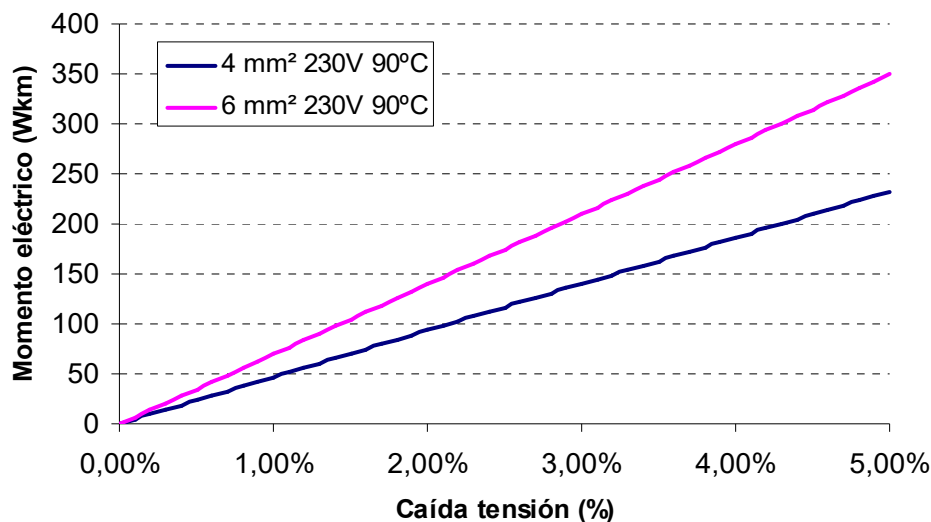


Figura 1.2 Caída de tensión vs. Momento eléctrico sistema monofásico

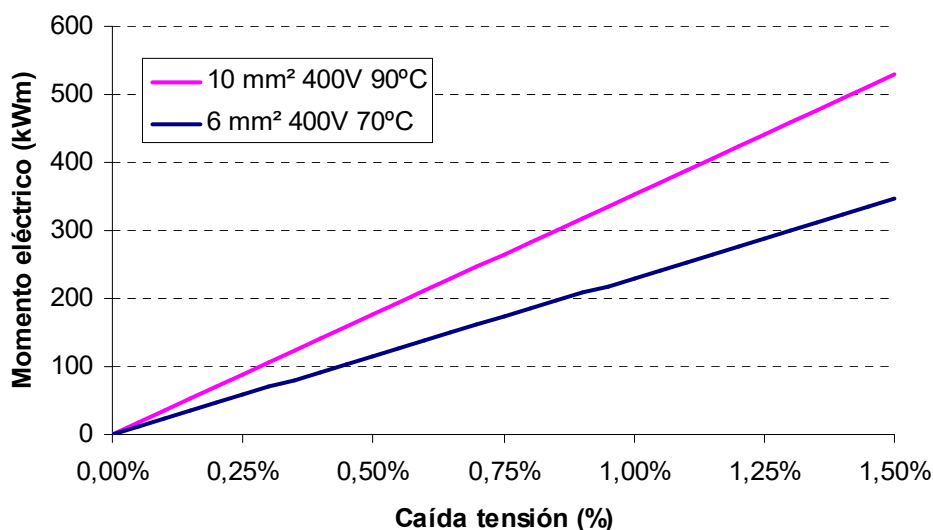


Figura 1.3 Caída de tensión vs. Momento eléctrico sistema trifásico

2.1.4 Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.

La toma de tierra está constituida por electrodos que pueden estar formados por:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.

- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Para el cálculo de la resistencia de puesta a tierra se realizará conforme establece la ITC-BT 18, utilizando picas verticales de acero recubierto de cobre, con un diámetro mínimo de 14 mm. y una longitud de 2,0 m conectadas en paralelo.

Según la cartografía del Instituto Geológico y Minero de España (<https://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=44df600f5c6241b59edb596f54388ae4>) el terreno está compuesto por limos grises y arenas, suponiendo en el caso más desfavorable una un valor medio de resistividad del terreno de 500 Ω .m. según la tabla 3 de la ITC BT-18.

Se opta por una configuración formada por una pica vertical. Aplicando la fórmula correspondiente a picas verticales de la tabla 5 de la ITC-BT 18 se obtiene que la resistencia de una pica es de, $\rho/L = 500 \Omega.m / 2 m =, 250 \Omega$.

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

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

Se cumplirá la siguiente condición: $R_a I_a \leq U$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

El sistema de protección contra contactos indirectos adoptado es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad, dicha sensibilidad es de 30 mA para líneas de alumbrado y de 30 mA para fuerza motriz y otros usos, y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema unifilar correspondiente.

La tensión de contacto estimada en función de los valores de resistencia a tierra y sensibilidad de las protecciones es de, $R_a \times I_a = 250 \times 30E-3 = 7,5$ V inferior a 24 V.

2.2 Estudio luminotécnico

Dado que para el estudio luminotécnico de alumbrado exterior se deben emplear fotometrías concretas, en nuestro caso se han empleado luminarias marca SCHREDER de diferentes modelos cuyas referencias de las ópticas se muestran en la tabla 2.1.

Referencia acortada proyecto	Referencia óptica
A	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG
B	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 – AG
C	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF

Tabla 2.1 Referencias de luminarias

2.2.1 Niveles de iluminación

Al tratarse de pistas con cubiertas retractiles se consideran las instalaciones de alumbrado como de exterior por lo que le será de aplicación aquellas partes que le sean de aplicación el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas

complementarias EA-01 a EA-07 en lo que se refiere a instalaciones deportivas. Por parte deberá de cumplirse la Norma Técnica de Instalaciones Deportivas del Consejo Superior de Deportes en lo que se refiere a las pistas de tenis de competición y por extensión las Normas propias de ATP (Asociación de Tenistas Profesionales), WTA (Women's Tennis Association) e ITF (Internacional Tennis Federation), así como los requisitos para la retransmisión por televisión de los encuentros en alta definición.

Por tanto, se deberá de asegurar un nivel mínimo de iluminación de 2.000 lux. Los niveles de iluminación vertical y uniformidades serán conforme la Norma UNE-EN 12193 así como todos aquellos relacionados con retransmisión de TV para grandes eventos. El índice e deslumbramiento será igual o inferior a 35. La relación entre los valores más altos y más bajos no debe ser mayor que 1 x 2,0 recomendando que sea 1 x 1,5 para el alumbrado deportivo.

Por otro lado, dado que las pistas albergan diferentes eventos se deberá dar cumplimiento a las existencias de la Norma UNE-EN 12464:2022 de Iluminación en lugares de trabajo garantizando un nivel de iluminación medio en la gradas de 200 lux estando todo el alumbrado encendido.

Los proyectores tendrán una temperatura de color entre 5000 y 6000 K, con un TLCI superior a 80, IRC superior a 90, y una iluminación sin parpadeos (flicker). La temperatura de color será la misma para los proyectores deportivos como los de trabajo.

2.2.2 Resplandor luminoso

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

La tabla 2.2 clasifica las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.



CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Tabla 2.2 Zonas de protección contra la contaminación luminosa (s/ ITC-EA 03)

El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} o emisión directa de las luminarias a implantar en la zona E4, que corresponde con este proyecto, no superará los límites establecidos en la tabla 2.3 correspondientes al 25 %. Las luminarias proyectadas tienen un FHS_{inst} o ULR (Upward Light Ratio) igual a 0 %.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

Tabla 2.3 Valores de flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}) (s/ ITC-EA 03)

Además, para reducir las emisiones tanto directas, como reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de alumbrado deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar en más de un 20% el nivel medio de referencia asignado.

- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA 04.

Las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñarán para minimizar los efectos de luz intrusa o molesta procedente de estas sobre los ciudadanos en general.

2.2.3 Componentes de las instalaciones

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

En las luminarias LED en general, y las proyectadas en particular, el equipo auxiliar o driver, suele tener por norma general un consumo de un 10 % de la potencia de la PCB, rango porcentual inferior al expresado en la tabla 2 de la ITC-EA 04.

La instalación de iluminación es controlada mediante un sistema de control por DMX o equivalente para adecuar la iluminación a las condiciones de los eventos programados en las pistas que permitirán regular la intensidad de la iluminación.

2.2.4 Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento, f_m , será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

donde:

- FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara durante su vida útil.
- FSL = factor de supervivencia de la lámpara.
- FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Revisando la documentación técnica de la luminaria el factor FDFL corresponde a un mantenimiento lumínico L90 B10 para una vida útil superior a 100.000 h a 25 °C. No obstante, revisando la curva de depreciación del fabricante a 60.000 horas el porcentaje corresponde aproximadamente al 100 %. Por tanto, el valor de FDFL elegido como caso más desfavorable será de 1,00.

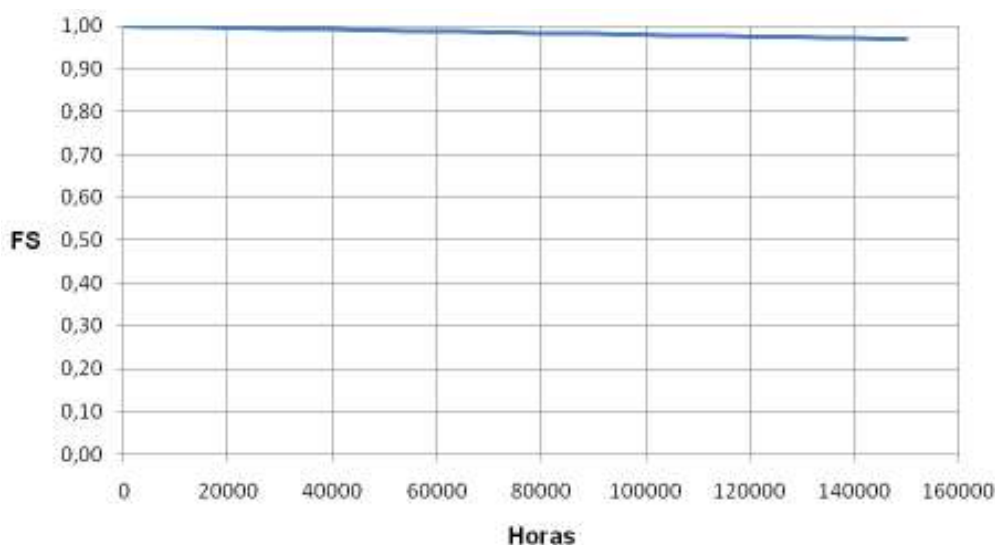


Figura 1.4 Curva de depreciación L90 para proyectores

El valor de FSL se fija en 1 dado que se establecerá un plan de mantenimiento de la instalación que garantice la reparación de las averías de las fuentes de luz en un tiempo inferior a las 72 horas desde su detección.

La Guía Técnica de Aplicación de la ITC-EA 06 propone tabla 2.4, como alternativa para la determinación del valor del FDLU, basada en datos actualizados proporcionados por los fabricantes, que han sido incluidos en las Recomendaciones Relativas al Alumbrado de las Vías Públicas de la Asociación Francesa del Alumbrado (AFE).

Los proyectores tienen un grado de protección IP66 con cierre de policarbonato. Para un intervalo de limpieza cada tres años en un ambiente de contaminación bajo le corresponde un valor FDLU de 0,95. Para cierre de vidrio, en los proyectores de trabajo, correspondiería un valor de 0,97 aunque se deja como caso más desfavorable 0,95.



El factor de mantenimiento corresponde a: $1,00 \times 1,00 \times 0,95 = 0,95$ tomando como factor de mantenimiento en el cálculo lumínico 0,95.

Grado protección sistema óptico	Tipo de cierre	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años		
			1 año	2 años	3 años
IP 2X	-----	Alto	0,53	0,45	0,42
		Medio	0,62	0,56	0,53
		Bajo	0,82	0,79	0,78
IP 55	Plástico	Alto	0,87	0,71	0,61
		Medio	0,88	0,74	0,64
		Bajo	0,92	0,80	0,71
	Vidrio	Alto	0,91	0,78	0,70
		Medio	0,92	0,81	0,72
		Bajo	0,94	0,85	0,77
IP 65	Plástico	Alto	0,89	0,76	0,66
		Medio	0,91	0,79	0,69
		Bajo	0,95	0,85	0,76
	Vidrio	Alto	0,94	0,84	0,76
		Medio	0,95	0,86	0,78
		Bajo	0,97	0,90	0,82
IP 66	Plástico	Alto	0,91	0,81	0,74
		Medio	0,92	0,83	0,76
		Bajo	0,95	0,87	0,82
	Vidrio	Alto	0,95	0,88	0,83
		Medio	0,96	0,89	0,84
		Bajo	0,97	0,93	0,90
A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4000 h de funcionamiento					

Tabla 2.4 Factores depreciación de luminarias (s/ GUÍA-EA 06, ed. mayo 2013, rev. 1.1)

2.2.5 Factor de utilización

El factor de utilización (fu) es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias y deberán alcanzar los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética ε establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

Por tanto, el factor de utilización tomará el valor de $f_u = \varepsilon / \varepsilon_L f_m$

donde:

- ϵ : eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \text{ lux/W}$).
- ϵ_L : Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar ($\text{lum/W} = \text{m}^2 \text{ lux/W}$).
- f_m : factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad).

2.2.6 Operaciones de mantenimiento

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

Considerando que las instalaciones objeto de estudio, están implantadas a la intemperie, con el consiguiente riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, y teniendo en cuenta la función que en materia de seguridad, de las personas y bienes, dichas instalaciones desempeñan, deberá establecerse un correcto mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de las mismas, al objeto de conservar sus prestaciones en el transcurso del tiempo.

El mantenimiento correctivo en instalaciones de alumbrado público consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del sistema, siendo las actuaciones más habituales:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del Sistema de programación y/o encendido.
- Reparación o sustitución de soportes.
- Sustitución de c/c fusibles en soportes.
- Reparación del aislamiento.

El mantenimiento preventivo en instalaciones de alumbrado público consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, efectuando tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran, siendo las tareas más habituales:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc.).



- Inspección de las luminarias (cajas de conexión eléctricas, amarres, cierres, limpieza).
- Inspección de equipos que regulan el flujo.
- Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo).
- Mediciones eléctricas y luminotécnicas.
- Comprobación de los niveles de iluminación de las calles y vías y comparación con los indicados en el Reglamento de Eficiencia Energética y sus ITC's.
- Comprobación de la eficacia de las lámparas y de las luminarias.
- También se realizará un Estudio y análisis de tarifas eléctricas y sus complementos para determinar cuál es la adecuada al uso del alumbrado público.

En las instalaciones afectadas en este proyecto no existe hasta la fecha ningún programa de mantenimiento preventivo de iluminación, existiendo tan solo el mantenimiento correctivo de sustitución de equipos defectuosos. Se incluye una tabla con un listado de actuaciones mínimas que deberán llevarse a cabo.

	Actuación	Periodicidad
Lámparas	Reposición programada de lámparas.	Dependerá de la vida útil de la lámpara instalada. Se procederá al cambio programado una vez superada las horas de funcionamiento indicadas por el fabricante.
Equipos auxiliares	Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores de cabecera de línea, balastos de doble nivel, fuentes de alimentación).	Cada 6 meses
	Reposición masiva de equipos auxiliares (balastos arrancadores y condensadores).	De 8 a 10 años y/o cuando se observe un consumo eléctrico no justificado en la luminaria.
Luminarias	Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor).	De 1 a 2 años
	Control de las conexiones y de la oxidación.	Con cada cambio de lámpara.
	Control de los sistemas mecánicos de fijación.	Con cada cambio de lámpara.
de alu	Control de sistema de encendido y apagado de la instalación.	Cada 6 meses.



	Actuación	Periodicidad
	Revisión del armario.	Una vez al año.
	Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles).	Una vez al año.
	Comprobación de la puesta a tierra.	Una vez al año.
Instalaciones eléctricas	Medida de la tensión de alimentación.	Cada 6 meses.
	Medida del factor de potencia.	Cada 6 meses.
	Revisión de las tomas de tierra.	Una vez al año.
	Verificación de continuidad de la línea de enlace con tierra.	Una vez al año.
	Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación.	Una vez al año.
	Comprobación del aislamiento de los conductores.	De 2 a 3 años.
Soportes	Control de la corrosión (interna y externa).	Una vez al año.
	Control de las deformaciones (viento, choques).	Una vez al año.
	Soportes de acero galvanizado (pintado primera vez)	15 años.
	Soportes de acero galvanizado (pintado veces sucesivas)	Cada 7 años.
	Soportes de acero pintado	Cada 5 años.

Tabla 2.5 Operaciones mínimas de mantenimiento en alumbrado exterior

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito a continuación, siendo realizado por un instalador autorizado en baja tensión, el cual deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

Las operaciones relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

El registro de las operaciones de mantenimiento podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado, debiendo figurar como mínimo la información siguiente:

- El titular de la instalación y la ubicación de esta.

- Empresa encargada del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que la realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos reencendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la misma, quien deberá guardarla al menos durante cinco años contados a partir de la fecha ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.



2.2.7 Resultados luminotécnicos deportivo y trabajo para Pista 1

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Table of contents

1.	Views	4
1.1.	Elemento de instantánea	4
1.2.	Elemento de instantánea (1)	4
1.3.	Elemento de instantánea (2)	5
2.	Fixtures	6
2.1.	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	6
2.2.	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	6
2.3.	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V E F	7
3.	Photometric documents	8
3.1.	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	8
3.2.	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	9
3.3.	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V E F	10
4.	Results	11
4.1.	Grid summary	11
4.2.	Observer summary	12
5.	Power consumption	12
5.1.	Configuración	12
6.	Configuración	12
6.1.	Matrix description	12
6.2.	Luminaire positions	12
6.3.	Luminaire groups	21
6.4.	Malla Tennis - TA - Normal	26
6.5.	Malla Tennis - PA - Normal	27
6.6.	Grada lateral - Z positive	28
6.7.	Grada fondo - Z positive	29
6.8.	Vertical Largo Centro - Normal	30
6.9.	Vertical Ancho Centro - Normal	31
6.10.	Vertical Largo Línea Inf - Normal	32
6.11.	Vertical Largo Línea Sup - Y positive	33
6.12.	Vertical Ancho Línea Izq - Normal	34
6.13.	Vertical Ancho Línea Dcha - Normal	35
6.14.	Observador - GR - Grid	36
7.	Grids	37
7.1.	Malla Tennis - TA	37
7.2.	Malla Tennis - PA	37
7.3.	Grada lateral	37
7.4.	Grada fondo	37

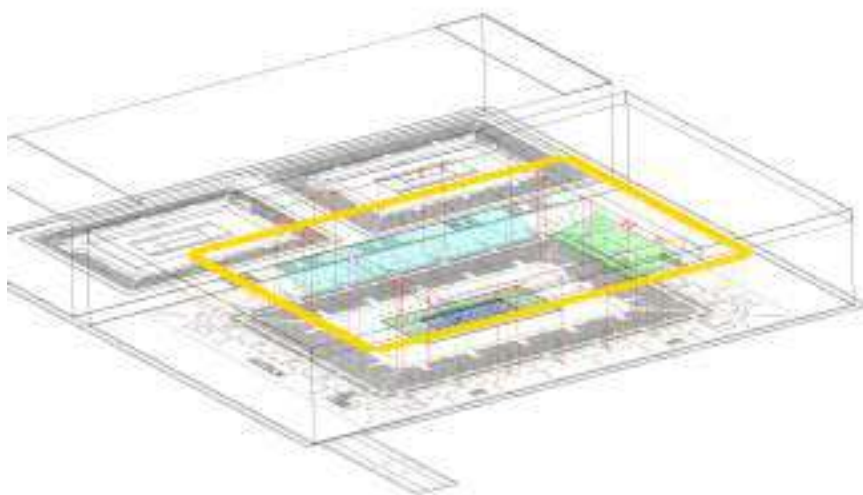
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

7.5.	Vertical Largo Centro	.37
7.6.	Vertical Ancho Centro.....	.38
7.7.	Vertical Largo Línea Inf	.38
7.8.	Vertical Largo Línea Sup.....	.38
7.9.	Vertical Ancho Línea Izq.....	.38
7.10.	Vertical Ancho Línea Dcha	.38
8.	Observer	.40
8.1.	Observador	.40

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

1. Views

1.1. Elemento de instantánea

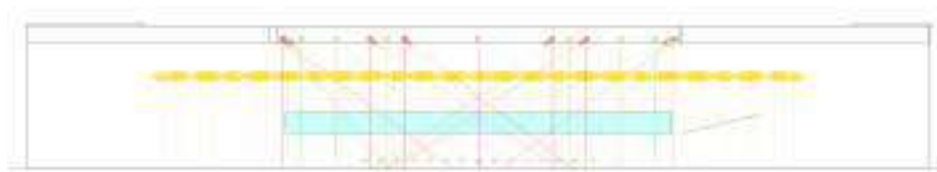


1.2. Elemento de instantánea (1)



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

1.3. Elemento de instantánea (2)

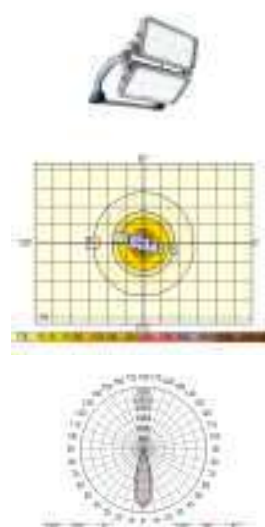


PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

2. Fixtures

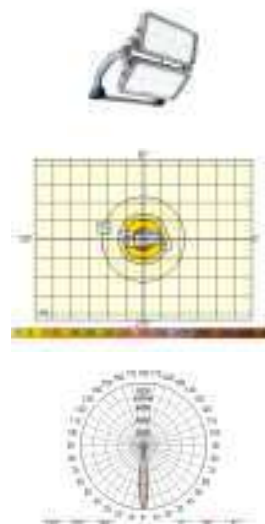
2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Type BRITELINE GEN2 2
Reflector 5453
Source 648 LEDs 700mA CW957
Protector Integrated lenses
Source flux 195,516 klm
Luminaire wattage 1347,0 W
MF 0,95
Matrix E99298
Luminaire flux 195,516 klm
Efficacy 145 lm/W



2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Type BRITELINE GEN2 2
Reflector 5450
Source 648 LEDs 700mA CW957
Protector Integrated lenses
Source flux 195,051 klm
Source wattage 1347,0 W
Luminaire wattage 1344,0 W
MF 0,95
Matrix E99300
Luminaire flux 195,051 klm
Efficacy 145 lm/W



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

2.3. VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF

Type VALINTA GROOVE MAXI 50008 Flat glass ...

Source 40 LEDs@700mA CW 957 230V 00-53-404

Source flux 13,999 klm

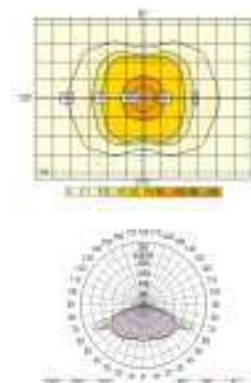
Luminaire wattage 85,4 W

MF 0,95

Matrix 525472

Luminaire flux 11,698 klm

Efficacy 137 lm/W





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

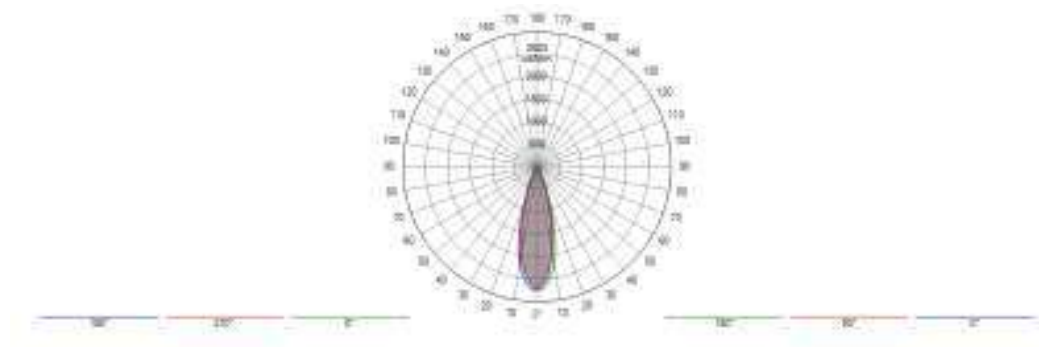
Página 51 de 403
19/09/2024

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

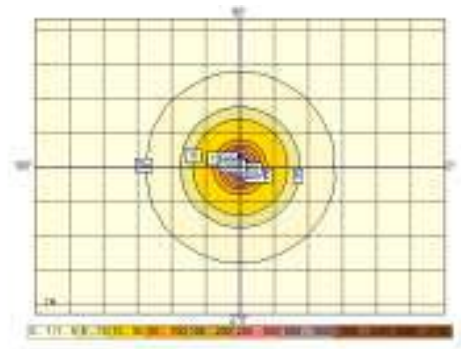
3. Photometric documents

3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



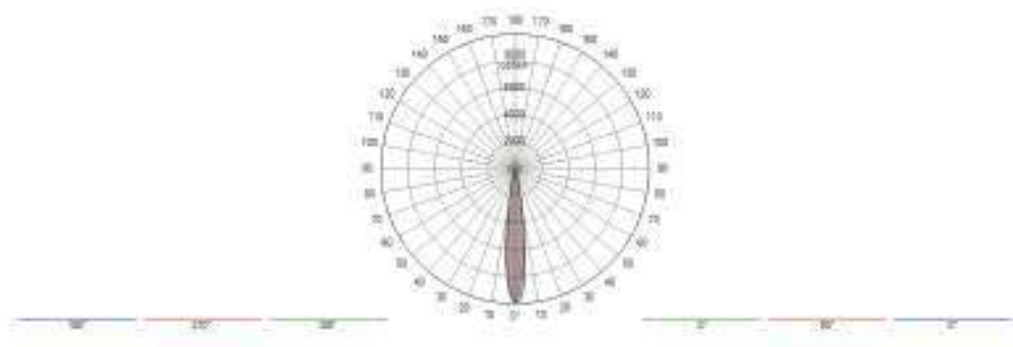
Utilization curve



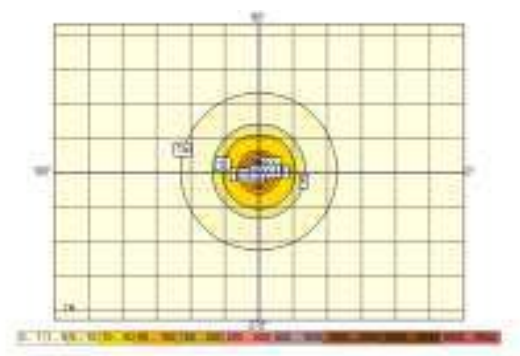
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



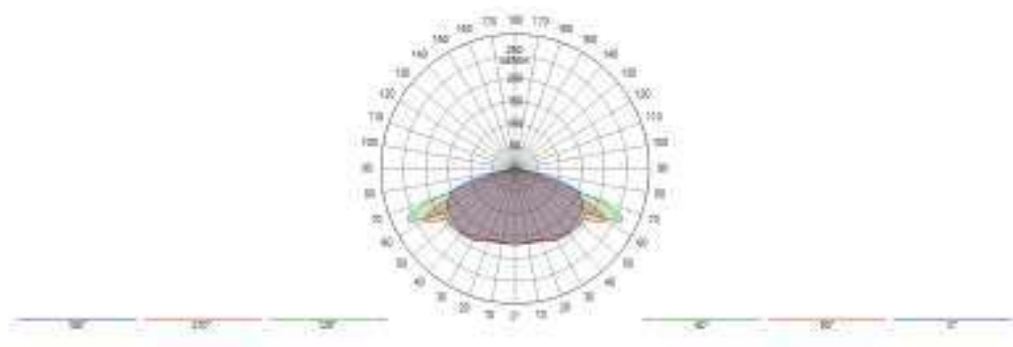
Utilization curve



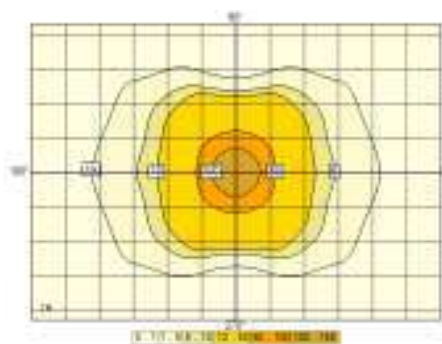
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

3.3. VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF

Polar/Cartesian diagram



Isolux



Utilization curve



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

4. Results

4.1. Grid summary

Malla Tenis - TA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	3836,5	69	48	2631,1	5502,0

N/A

Malla Tenis - PA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	3765,2	88	74	3298,3	4453,6

N/A

Grada lateral

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	693,5	21	5	147,2	3158,6

N/A

Grada fondo

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	208,9	49	24	103,3	429,6

N/A

Vertical Largo Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	2269,4	93	87	2113,0	2421,3

N/A

Vertical Ancho Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1957,6	92	84	1798,2	2131,6

N/A

Vertical Largo Línea Inf

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1858,0	90	83	1673,5	2017,4

N/A

Vertical Largo Línea Sup

1. Y positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	2012,6	83	68	1665,0	2464,6

N/A

Vertical Ancho Línea Izq



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	3271,0	88	80	2880,0	3585,5

Vertical Ancho Línea Dcha

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	3383,1	90	81	3058,1	3763,7

4.2. Observer summary

Observador

	GR
Configuración - Direction (0,0)	31
Configuración - Direction (180,0)	30
Configuración - Direction (270,0)	33
Configuración - Direction (90,0)	33

5. Power consumption

5.1. Configuración

Fixture	Current [mA]	Qty	Dimming	Power / Fixture	Total
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	0	31	100 %	1344 W	41664 W
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	0	19	100 %	1347 W	25593 W
VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	0	208	100 %	85 W	17763 W

Total 85020 W

6. Configuración

6.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminair e flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF		13,999	11,698	85,4	137	0,950	208 x 17,00	
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG		195,516	195,516	1347,0	145	0,950	19 x 22,75	
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG		195,051	195,051	1344,0	145	0,950	31 x 22,75	

6.2. Luminaire positions

Nº	Position	Luminaire	Target
----	----------	-----------	--------



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Incl (Imax) [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒	☐	1	-55,45	-39,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-39,20	0,00
☒	☐	2	-55,45	-38,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-38,00	0,00
☒	☐	3	-55,45	-34,40	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-34,40	0,00
☒	☐	4	-55,45	-33,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-33,20	0,00
☒	☐	5	-55,45	-32,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-32,00	0,00
☒	☐	6	-55,45	-29,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-29,60	0,00
☒	☐	7	-55,45	-28,40	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-28,40	0,00
☒	☐	8	-55,45	-26,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-26,00	0,00
☒	☐	9	-55,45	-24,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-24,80	0,00
☒	☐	10	-55,45	-23,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-23,60	0,00
☒	☐	11	-55,45	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-20,00	0,00
☒	☐	12	-55,45	-18,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-18,80	0,00
☒	☐	13	-55,45	-17,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-17,60	0,00
☒	☐	14	-55,45	-15,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-15,15	0,00
☒	☐	15	-55,45	-13,95	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-13,95	0,00
☒	☐	16	-55,45	-11,58	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-11,58	0,00
☒	☐	17	-55,45	-10,38	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-10,38	0,00
☒	☐	18	-55,45	-9,17	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-9,18	0,00
☒	☐	19	-55,45	-5,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-5,60	0,00
☒	☐	20	-55,45	-4,40	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-4,40	0,00
☒	☐	21	-55,45	-3,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-3,20	0,00
☒	☐	22	-55,45	-0,75	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	-0,75	0,00
☒	☐	23	-55,45	0,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	0,45	0,00
☒	☐	24	-55,45	2,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	2,80	0,00
☒	☐	25	-55,45	4,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	4,00	0,00
☒	☐	26	-55,45	5,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	5,20	0,00
☒	☐	27	-55,45	8,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	8,80	0,00
☒	☐	28	-55,45	10,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	10,00	0,00
☒	☐	29	-55,45	11,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	11,20	0,00
☒	☐	30	-55,45	13,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	13,55	0,00

13/40



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	31	-55,45	14,75	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	14,75	0,00
☒	☐	32	-55,45	17,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	17,15	0,00
☒	☐	33	-55,45	18,35	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	18,35	0,00
☒	☐	34	-55,45	19,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	19,55	0,00
☒	☐	35	-55,45	23,18	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	23,18	0,00
☒	☐	36	-55,45	24,38	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	24,38	0,00
☒	☐	37	-55,45	25,58	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	25,58	0,00
☒	☐	38	-55,45	27,95	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	27,95	0,00
☒	☐	39	-55,45	29,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	29,15	0,00
☒	☐	40	-55,45	31,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	31,60	0,00
☒	☐	41	-55,45	32,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	32,80	0,00
☒	☐	42	-55,45	34,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	34,00	0,00
☒	☐	43	-55,45	37,58	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	37,58	0,00
☒	☐	44	-55,45	38,78	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-55,45	38,78	0,00
☒	☐	45	-53,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-53,20	-41,45	0,00
☒	☐	46	-53,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-53,20	41,45	0,00
☒	☐	47	-52,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-52,00	-41,45	0,00
☒	☐	48	-52,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-52,00	41,45	0,00
☒	☐	49	-48,75	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-48,75	-41,45	0,00
☒	☐	50	-48,75	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-48,75	41,45	0,00
☒	☐	51	-47,55	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-47,55	-41,45	0,00
☒	☐	52	-47,55	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-47,55	41,45	0,00
☒	☐	53	-46,35	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-46,35	-41,45	0,00
☒	☐	54	-46,35	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-46,35	41,45	0,00
☒	☐	55	-43,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-43,60	-41,45	0,00
☒	☐	56	-43,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-43,60	41,45	0,00
☒	☐	57	-42,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-42,40	-41,45	0,00
☒	☐	58	-42,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-42,40	41,45	0,00
☒	☐	59	-39,58	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-39,58	-41,45	0,00
☒	☐	60	-39,58	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-39,58	41,45	0,00
☒	☐	61	-38,38	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-38,38	-41,45	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒		62	-38,38	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-38,38	41,45	0,00
☒		63	-37,18	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-37,18	-41,45	0,00
☒		64	-37,18	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-37,18	41,45	0,00
☒		65	-34,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-34,40	-41,45	0,00
☒		66	-34,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-34,40	41,45	0,00
☒		67	-34,28	-34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	34,0	66,3	66,3	0,0	195,516	0,950	-5,30	8,97	0,00
☒		68	-34,28	-22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	31,7	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	-15,28	8,71	0,00
☒		69	-34,28	-19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	77,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	16,91	-7,19	0,00
☒		70	-34,28	-16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	51,2	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	-8,33	4,88	0,00
☒		71	-34,28	-8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	85,0	37,0	37,0	0,0	195,051	0,950	-17,20	-6,51	0,00
☒		72	-34,28	-5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	92,5	38,0	38,0	0,0	195,051	0,950	-16,52	-5,78	0,00
☒		73	-34,28	-2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	102,2	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	-4,18	-8,52	0,00
☒		74	-34,28	2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	77,8	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	-4,18	8,52	0,00
☒		75	-34,28	5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	87,0	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	-17,53	5,88	0,00
☒		76	-34,28	8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	95,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	-18,06	6,58	0,00
☒		77	-34,28	16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	131,0	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-9,76	-5,32	0,00
☒		78	-34,28	19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	103,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	16,91	7,19	0,00
☒		79	-34,28	22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	148,3	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	-15,28	-8,71	0,00
☒		80	-34,28	34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	144,1	66,3	66,3	0,0	195,516	0,950	-3,94	-7,94	0,00
☒		81	-33,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-33,20	-41,45	0,00
☒		82	-33,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-33,20	41,45	0,00
☒		83	-32,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-32,00	-41,45	0,00
☒		84	-32,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-32,00	41,45	0,00
☒		85	-31,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	55,7	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	18,46	-7,40	0,00
☒		86	-31,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	124,3	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	18,46	7,40	0,00
☒		87	-29,15	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-29,15	-41,45	0,00
☒		88	-29,15	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-29,15	41,45	0,00
☒		89	-27,95	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,95	-41,45	0,00
☒		90	-27,95	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,95	41,45	0,00
☒		91	-25,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-25,20	-41,45	0,00
☒		92	-25,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-25,20	41,45	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒		93	-25,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	28,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	1,43	7,59	0,00
☒		94	-25,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	151,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	1,43	-7,59	0,00
☒		95	-24,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-24,00	-41,45	0,00
☒		96	-24,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-24,00	41,45	0,00
☒		97	-22,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-22,80	-41,45	0,00
☒		98	-22,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-22,80	41,45	0,00
☒		99	-20,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-20,00	-41,45	0,00
☒		100	-20,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-20,00	41,45	0,00
☒		101	-19,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	34,2	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	14,29	7,90	0,00
☒		102	-19,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	145,8	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	14,29	-7,90	0,00
☒		103	-18,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-18,80	-41,45	0,00
☒		104	-18,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-18,80	41,45	0,00
☒		105	-17,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-17,60	-41,45	0,00
☒		106	-17,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-17,60	41,45	0,00
☒		107	-16,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	34,3	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	18,66	9,67	0,00
☒		108	-16,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	145,7	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	18,66	-9,67	0,00
☒		109	-14,75	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-14,75	-41,45	0,00
☒		110	-14,75	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-14,75	41,45	0,00
☒		111	-13,55	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-13,55	-41,45	0,00
☒		112	-13,55	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-13,55	41,45	0,00
☒		113	-13,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	41,5	63,0	63,0	0,0	195,516	0,950	16,63	-7,65	0,00
☒		114	-13,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	148,7	68,3	68,3	0,0	195,516	0,950	16,63	-7,65	0,00
☒		115	-10,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-10,80	-41,45	0,00
☒		116	-10,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-10,80	41,45	0,00
☒		117	-9,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-9,60	-41,45	0,00
☒		118	-9,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-9,60	41,45	0,00
☒		119	-8,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-8,40	-41,45	0,00
☒		120	-8,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-8,40	41,45	0,00
☒		121	-5,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-5,60	-41,45	0,00
☒		122	-5,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-5,60	41,45	0,00
☒		123	-4,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-4,40	-41,45	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	124	-4,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-4,40	41,45	0,00
☒	☐	125	-3,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-3,20	-41,45	0,00
☒	☐	126	-3,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-3,20	41,45	0,00
☒	☐	127	-0,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-0,40	-41,45	0,00
☒	☐	128	-0,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-0,40	41,45	0,00
☒	☐	129	0,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	0,0	57,3	57,3	0,0	195,051	0,950	0,00	-5,75	0,00
☒	☐	130	0,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	180,0	57,3	57,3	0,0	195,051	0,950	0,00	5,75	0,00
☒	☐	131	0,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	0,80	-41,45	0,00
☒	☐	132	0,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	0,80	41,45	0,00
☒	☐	133	3,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	3,20	-41,45	0,00
☒	☐	134	3,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	3,20	41,45	0,00
☒	☐	135	4,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	4,40	-41,45	0,00
☒	☐	136	4,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	4,40	41,45	0,00
☒	☐	137	5,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	5,60	-41,45	0,00
☒	☐	138	5,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	5,60	41,45	0,00
☒	☐	139	8,35	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	8,35	-41,45	0,00
☒	☐	140	8,35	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	8,35	41,45	0,00
☒	☐	141	9,55	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	9,55	-41,45	0,00
☒	☐	142	9,55	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	9,55	41,45	0,00
☒	☐	143	10,75	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	10,75	-41,45	0,00
☒	☐	144	10,75	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	10,75	41,45	0,00
☒	☐	145	13,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	318,5	63,0	63,0	0,0	195,516	0,950	-16,63	-7,65	0,00
☒	☐	146	13,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	221,5	63,0	63,0	0,0	195,516	0,950	-16,63	7,65	0,00
☒	☐	147	13,58	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	13,58	-41,45	0,00
☒	☐	148	13,58	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	13,58	41,45	0,00
☒	☐	149	14,78	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	14,78	-41,45	0,00
☒	☐	150	14,78	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	14,78	41,45	0,00
☒	☐	151	16,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	325,0	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	-19,28	9,25	0,00
☒	☐	152	16,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	214,3	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	-18,66	-9,67	0,00
☒	☐	153	17,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	17,60	-41,45	0,00
☒	☐	154	17,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	17,60	41,45	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	155	18,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	18,80	-41,45	0,00
☒	☐	156	18,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	18,80	41,45	0,00
☒	☐	157	19,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	325,8	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	-14,29	7,90	0,00
☒	☐	158	19,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	216,0	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	-15,84	-6,82	0,00
☒	☐	159	20,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	20,00	-41,45	0,00
☒	☐	160	20,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	20,00	41,45	0,00
☒	☐	161	22,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	22,80	-41,45	0,00
☒	☐	162	22,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	22,80	41,45	0,00
☒	☐	163	24,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	24,00	-41,45	0,00
☒	☐	164	24,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	24,00	41,45	0,00
☒	☐	165	25,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	331,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	-1,43	7,59	0,00
☒	☐	166	25,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	208,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	-1,43	-7,59	0,00
☒	☐	167	25,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	25,20	-41,45	0,00
☒	☐	168	25,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	25,20	41,45	0,00
☒	☐	169	28,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	28,00	-41,45	0,00
☒	☐	170	28,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	28,00	41,45	0,00
☒	☐	171	29,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	29,20	-41,45	0,00
☒	☐	172	29,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	29,20	41,45	0,00
☒	☐	173	31,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	304,3	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	-18,46	-7,40	0,00
☒	☐	174	31,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	235,7	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	-18,46	7,40	0,00
☒	☐	175	32,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	32,00	-41,45	0,00
☒	☐	176	32,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	32,00	41,45	0,00
☒	☐	177	33,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	33,20	-41,45	0,00
☒	☐	178	33,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	33,20	41,45	0,00
☒	☐	179	34,28	-34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	324,1	66,3	66,3	0,0	195,516	0,950	3,94	7,94	0,00
☒	☐	180	34,28	-22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	328,3	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	15,28	8,71	0,00
☒	☐	181	34,28	-19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	283,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	-16,91	-7,19	0,00
☒	☐	182	34,28	-16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	308,8	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	8,33	4,88	0,00
☒	☐	183	34,28	-8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	276,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	18,08	-6,30	0,00
☒	☐	184	34,28	-5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	266,5	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	17,54	-6,02	0,00
☒	☐	185	34,28	-2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	257,8	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	4,18	-8,52	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒		186	34,28	2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	282,2	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	4,18	8,52	0,00
☒		187	34,28	5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	273,5	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	17,54	6,02	0,00
☒		188	34,28	8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	264,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	18,08	6,30	0,00
☒		189	34,28	16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	231,2	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	8,33	-4,88	0,00
☒		190	34,28	19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	257,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	-16,91	7,19	0,00
☒		191	34,28	22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	211,7	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	15,28	-8,71	0,00
☒		192	34,28	34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	215,9	66,3	66,3	0,0	195,051	0,950	3,94	-7,94	0,00
☒		193	34,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	34,40	-41,45	0,00
☒		194	34,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	34,40	41,45	0,00
☒		195	37,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	37,20	-41,45	0,00
☒		196	37,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	37,20	41,45	0,00
☒		197	38,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	38,40	-41,45	0,00
☒		198	38,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	38,40	41,45	0,00
☒		199	39,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	39,60	-41,45	0,00
☒		200	39,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	39,60	41,45	0,00
☒		201	42,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	42,40	-41,45	0,00
☒		202	42,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	42,40	41,45	0,00
☒		203	43,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	43,60	-41,45	0,00
☒		204	43,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	43,60	41,45	0,00
☒		205	46,40	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	46,40	-41,45	0,00
☒		206	46,40	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	46,40	41,45	0,00
☒		207	47,60	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	47,60	-41,45	0,00
☒		208	47,60	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	47,60	41,45	0,00
☒		209	48,80	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	48,80	-41,45	0,00
☒		210	48,80	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	48,80	41,45	0,00
☒		211	52,00	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	52,00	-41,45	0,00
☒		212	52,00	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	52,00	41,45	0,00
☒		213	53,20	-41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	53,20	-41,45	0,00
☒		214	53,20	41,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	180,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	53,20	41,45	0,00
☒		215	55,45	-39,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-39,20	0,00
☒		216	55,45	-38,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-38,00	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	217	55,45	-34,40	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-34,40	0,00
☒	☐	218	55,45	-33,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-33,20	0,00
☒	☐	219	55,45	-32,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-32,00	0,00
☒	☐	220	55,45	-29,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-29,60	0,00
☒	☐	221	55,45	-28,40	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-28,40	0,00
☒	☐	222	55,45	-26,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-26,00	0,00
☒	☐	223	55,45	-24,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-24,80	0,00
☒	☐	224	55,45	-23,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-23,60	0,00
☒	☐	225	55,45	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-20,00	0,00
☒	☐	226	55,45	-18,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-18,80	0,00
☒	☐	227	55,45	-17,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-17,60	0,00
☒	☐	228	55,45	-15,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-15,15	0,00
☒	☐	229	55,45	-13,95	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-13,95	0,00
☒	☐	230	55,45	-11,58	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-11,58	0,00
☒	☐	231	55,45	-10,38	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-10,38	0,00
☒	☐	232	55,45	-9,17	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-9,18	0,00
☒	☐	233	55,45	-5,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-5,60	0,00
☒	☐	234	55,45	-4,40	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-4,40	0,00
☒	☐	235	55,45	-3,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-3,20	0,00
☒	☐	236	55,45	-0,75	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	-0,75	0,00
☒	☐	237	55,45	0,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	0,45	0,00
☒	☐	238	55,45	2,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	2,80	0,00
☒	☐	239	55,45	4,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	4,00	0,00
☒	☐	240	55,45	5,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	5,20	0,00
☒	☐	241	55,45	8,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	8,80	0,00
☒	☐	242	55,45	10,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	10,00	0,00
☒	☐	243	55,45	11,20	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	11,20	0,00
☒	☐	244	55,45	13,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	13,55	0,00
☒	☐	245	55,45	14,75	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	14,75	0,00
☒	☐	246	55,45	17,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	17,15	0,00
☒	☐	247	55,45	18,35	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	18,35	0,00



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	248	55,45	19,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	19,55	0,00
☒	☐	249	55,45	23,18	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	23,18	0,00
☒	☐	250	55,45	24,38	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	24,38	0,00
☒	☐	251	55,45	25,58	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	25,58	0,00
☒	☐	252	55,45	27,95	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	27,95	0,00
☒	☐	253	55,45	29,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	29,15	0,00
☒	☐	254	55,45	31,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	31,60	0,00
☒	☐	255	55,45	32,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	32,80	0,00
☒	☐	256	55,45	34,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	34,00	0,00
☒	☐	257	55,45	37,58	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	37,58	0,00
☒	☐	258	55,45	38,78	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	55,45	38,78	0,00

6.3. Luminaire groups

Linear																
	Color	Nº	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒	☐	1	-55,45	-39,20	17,00	GRADAS - IZQ-1	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	2	-55,45	-34,40	17,00	GRADAS - IZQ-2	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	3	-55,45	-29,60	17,00	GRADAS - IZQ-3	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	4	-55,45	-26,00	17,00	GRADAS - IZQ-4	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	5	-55,45	-20,00	17,00	GRADAS - IZQ-5	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	6	-55,45	-15,15	17,00	GRADAS - IZQ-6	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	7	-55,45	-11,58	17,00	GRADAS - IZQ-7	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	8	-55,45	-5,60	17,00	GRADAS - IZQ-8	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	9	-55,45	-0,75	17,00	GRADAS - IZQ-9	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	10	-55,45	2,80	17,00	GRADAS - IZQ-10	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	11	-55,45	8,80	17,00	GRADAS - IZQ-11	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	12	-55,45	13,55	17,00	GRADAS - IZQ-12	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	13	-55,45	17,15	17,00	GRADAS - IZQ-13	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	14	-55,45	23,18	17,00	GRADAS - IZQ-14	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	15	-55,45	27,95	17,00	GRADAS - IZQ-15	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	16	-55,45	31,60	17,00	GRADAS - IZQ-16	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0

21/40



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	17	-55,45	37,58	17,00	GRADAS - IZQ - 17	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	18	-53,20	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 1	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	19	-53,20	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 1	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	20	-48,75	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 2	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	21	-48,75	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 2	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	22	-43,60	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 3	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	23	-43,60	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 3	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	24	-39,58	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 4	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	25	-39,58	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 4	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	26	-34,40	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 5	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	27	-34,40	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 5	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	28	-29,15	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 6	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	29	-29,15	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 6	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	30	-25,20	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 7	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	31	-25,20	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 7	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	32	-20,00	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 8	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	33	-20,00	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 8	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	34	-14,75	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 9	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	35	-14,75	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 9	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	36	-10,80	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 10	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	37	-10,80	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 10	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	38	-5,60	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 11	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	39	-5,60	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 11	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	40	-0,40	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 12	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	41	-0,40	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 12	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	42	3,20	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 13	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	43	3,20	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 13	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	44	8,35	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 14	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	45	8,35	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 14	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	46	13,58	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 15	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	47	13,58	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 15	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0

22/40



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒	☐	48	17,60	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 16	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	49	17,60	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 16	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	50	22,80	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 17	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	51	22,80	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 17	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	52	28,00	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 18	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	53	28,00	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 18	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	54	32,00	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 19	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	55	32,00	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 19	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	56	37,20	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 20	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	57	37,20	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 20	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	58	42,40	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 21	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	59	42,40	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 21	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	60	46,40	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 22	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	61	46,40	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 22	180,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒	☐	62	52,00	-41,45	17,00	GRADAS - INF - 23	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	63	52,00	41,45	17,00	GRADAS - SUP - 23	180,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	0,0
☒	☐	64	55,45	-39,20	17,00	GRADAS - DCH - 1	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	65	55,45	-34,40	17,00	GRADAS - DCH - 2	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	66	55,45	-29,60	17,00	GRADAS - DCH - 3	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	67	55,45	-26,00	17,00	GRADAS - DCH - 4	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	68	55,45	-20,00	17,00	GRADAS - DCH - 5	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	69	55,45	-15,15	17,00	GRADAS - DCH - 6	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	70	55,45	-11,58	17,00	GRADAS - DCH - 7	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	71	55,45	-5,60	17,00	GRADAS - DCH - 8	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	72	55,45	-0,75	17,00	GRADAS - DCH - 9	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	73	55,45	2,80	17,00	GRADAS - DCH - 10	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	74	55,45	8,80	17,00	GRADAS - DCH - 11	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	75	55,45	13,55	17,00	GRADAS - DCH - 12	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒	☐	76	55,45	17,15	17,00	GRADAS - DCH - 13	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	77	55,45	23,18	17,00	GRADAS - DCH - 14	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒	☐	78	55,45	27,95	17,00	GRADAS - DCH - 15	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0

23/40



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒		79	55,45	31,60	17,00	GRADAS - DCH - 16	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	90,0
☒		80	55,45	37,58	17,00	GRADAS - DCH - 17	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0

Single											
	Color	N°	Position			Luminaire					
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]	
☒		1	-34,28	-34,00	22,75	1 - C	34,0	66,3	0,0	100	
☒		2	-34,28	-22,00	22,75	2 - C	31,7	57,8	0,0	100	
☒		3	-34,28	-19,00	22,75	3 - C	77,0	66,6	0,0	100	
☒		4	-34,28	-16,00	22,75	1 - K	51,2	55,7	0,0	100	
☒		5	-34,28	-8,00	22,75	1 - F	85,0	37,0	0,0	100	
☒		6	-34,28	-5,00	22,75	2 - K	92,5	38,0	0,0	100	
☒		7	-34,28	-2,00	22,75	1 - D	102,2	53,5	0,0	100	
☒		8	-34,28	2,00	22,75	2 - D	77,8	53,5	0,0	100	
☒		9	-34,28	5,00	22,75	3 - K	87,0	36,4	0,0	100	
☒		10	-34,28	8,00	22,75	2 - F	95,0	35,6	0,0	100	
☒		11	-34,28	16,00	22,75	4 - K	131,0	55,0	0,0	100	
☒		12	-34,28	19,00	22,75	4 - C	103,0	66,6	0,0	100	
☒		13	-34,28	22,00	22,75	5 - C	148,3	57,8	0,0	100	
☒		14	-34,28	34,00	22,75	6 - C	144,1	66,3	0,0	100	
☒		15	-31,00	-41,13	22,75	1 - I	55,7	69,2	0,0	100	
☒		16	-31,00	41,13	22,75	2 - I	124,3	69,2	0,0	100	
☒		17	-25,00	-41,13	22,75	5 - K	28,5	67,7	0,0	100	
☒		18	-25,00	41,13	22,75	6 - K	151,5	67,7	0,0	100	
☒		19	-19,00	-41,13	22,75	7 - C	34,2	69,0	0,0	100	
☒		20	-19,00	41,13	22,75	8 - C	145,8	69,0	0,0	100	
☒		21	-16,00	-41,13	22,75	7 - K	34,3	69,7	0,0	100	
☒		22	-16,00	41,13	22,75	8 - K	145,7	69,7	0,0	100	
☒		23	-13,00	-41,13	22,75	9 - C	41,5	63,0	0,0	100	
☒		24	-13,00	41,13	22,75	10 - C	148,7	68,3	0,0	100	
☒		25	0,00	-41,13	22,75	3 - D	0,0	57,3	0,0	100	
☒		26	0,00	41,13	22,75	4 - D	180,0	57,3	0,0	100	
☒		27	13,00	-41,13	22,75	11 - C	318,5	63,0	0,0	100	
☒		28	13,00	41,13	22,75	12 - C	221,5	63,0	0,0	100	
☒		29	16,00	-41,13	22,75	9 - K	325,0	69,7	0,0	100	
☒		30	16,00	41,13	22,75	10 - K	214,3	69,7	0,0	100	
☒		31	19,00	-41,13	22,75	13 - C	325,8	69,0	0,0	100	
☒		32	19,00	41,13	22,75	14 - C	216,0	69,0	0,0	100	
☒		33	25,00	-41,13	22,75	11 - K	331,5	67,7	0,0	100	
☒		34	25,00	41,13	22,75	12 - K	208,5	67,7	0,0	100	
☒		35	31,00	-41,13	22,75	3 - I	304,3	69,2	0,0	100	
☒		36	31,00	41,13	22,75	4 - I	235,7	69,2	0,0	100	
☒		37	34,28	-34,00	22,75	15 - C	324,1	66,3	0,0	100	
☒		38	34,28	-22,00	22,75	16 - C	328,3	57,8	0,0	100	
☒		39	34,28	-19,00	22,75	17 - C	283,0	66,6	0,0	100	
☒		40	34,28	-16,00	22,75	13 - K	308,8	55,7	0,0	100	

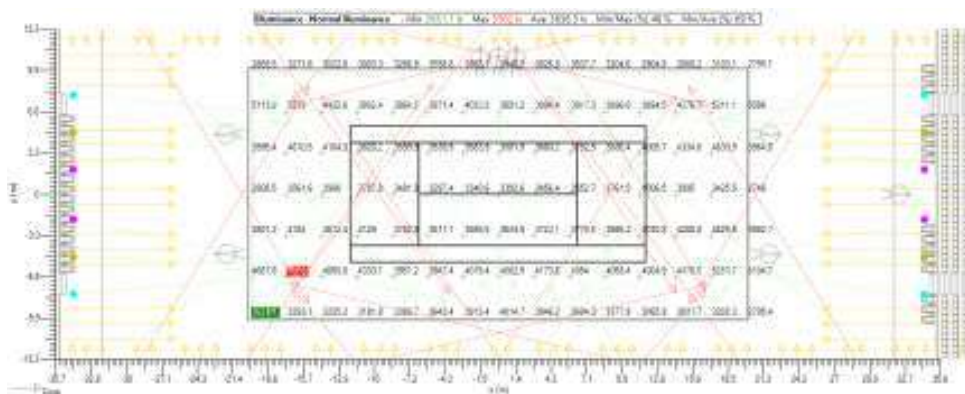
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

☒		41	34,28	-8,00	22,75	3 - F	276,0	35,6	0,0	100
☒		42	34,28	-5,00	22,75	14 - K	266,5	36,4	0,0	100
☒		43	34,28	-2,00	22,75	5 - D	257,8	53,5	0,0	100
☒		44	34,28	2,00	22,75	6 - D	282,2	53,5	0,0	100
☒		45	34,28	5,00	22,75	15 - K	273,5	36,4	0,0	100
☒		46	34,28	8,00	22,75	4 - F	264,0	35,6	0,0	100
☒		47	34,28	16,00	22,75	16 - K	231,2	55,7	0,0	100
☒		48	34,28	19,00	22,75	18 - C	257,0	66,6	0,0	100
☒		49	34,28	22,00	22,75	19 - C	211,7	57,8	0,0	100
☒		50	34,28	34,00	22,75	20 - C	215,9	66,3	0,0	100

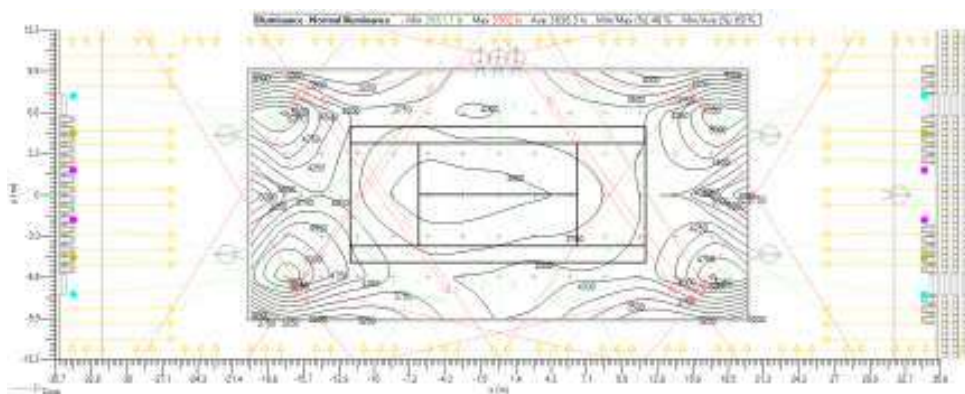
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.4. Malla Tenis - TA - Normal

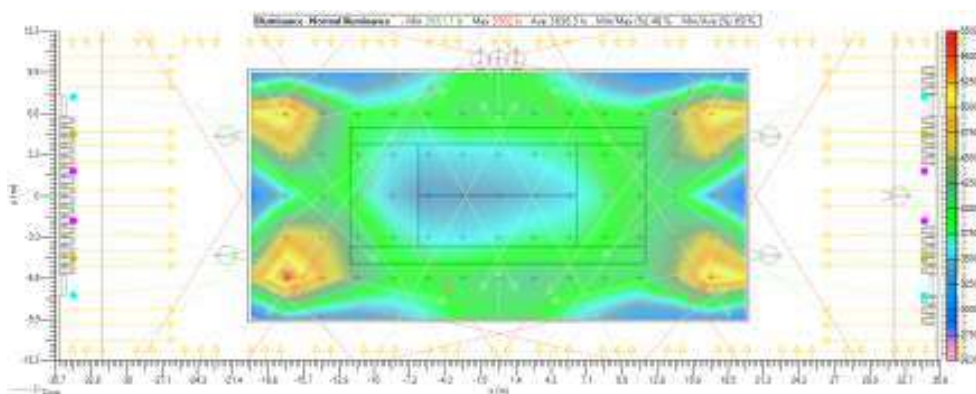
Values



Isolevel



Shading



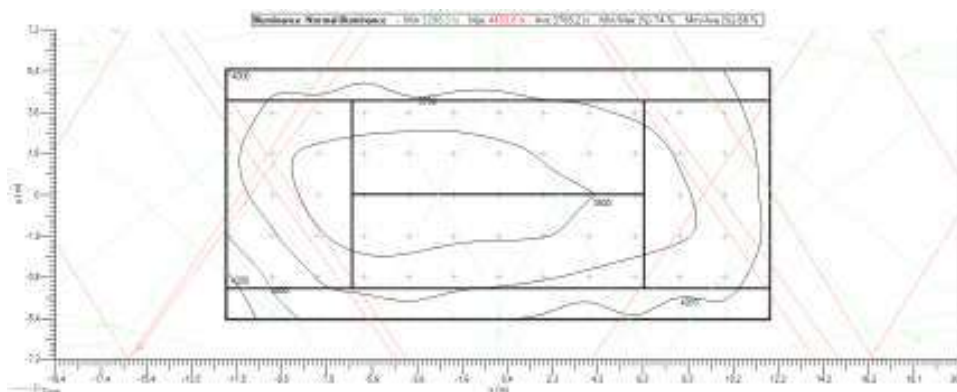
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.5. Malla Tennis - PA - Normal

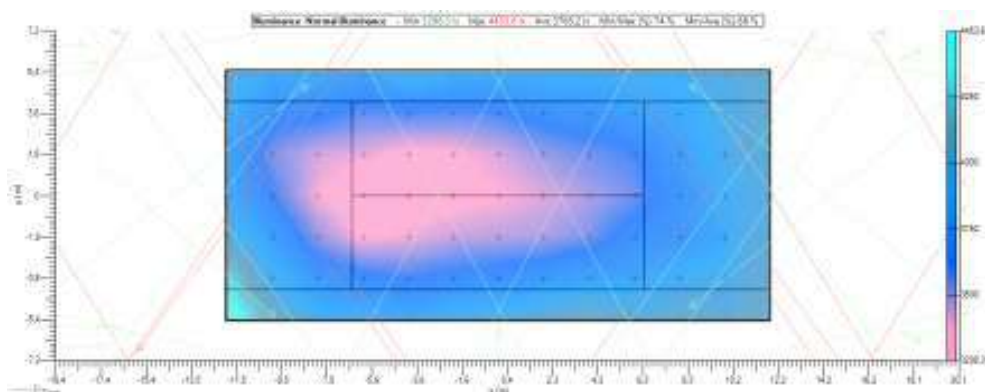
Values



Isolevel



Shading



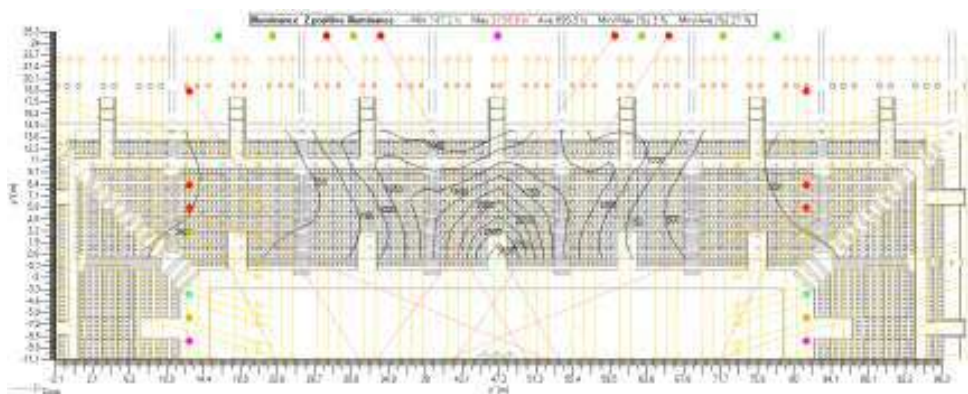
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.6. Grada lateral - Z positive

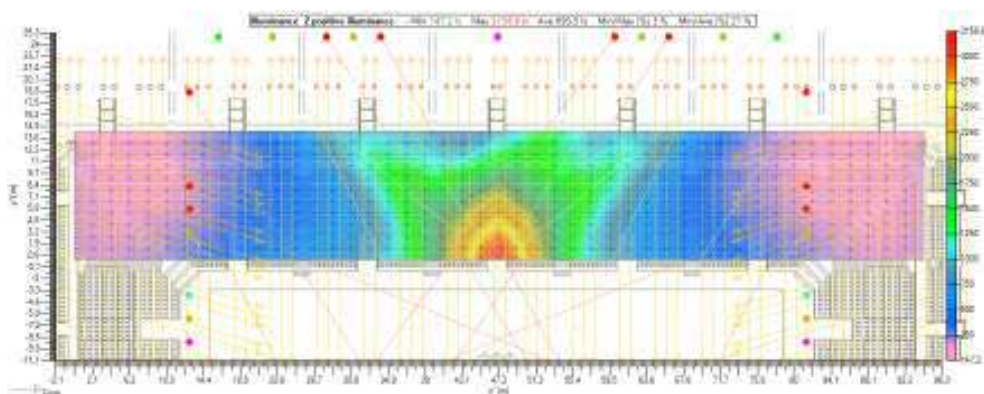
Values



Isolevel



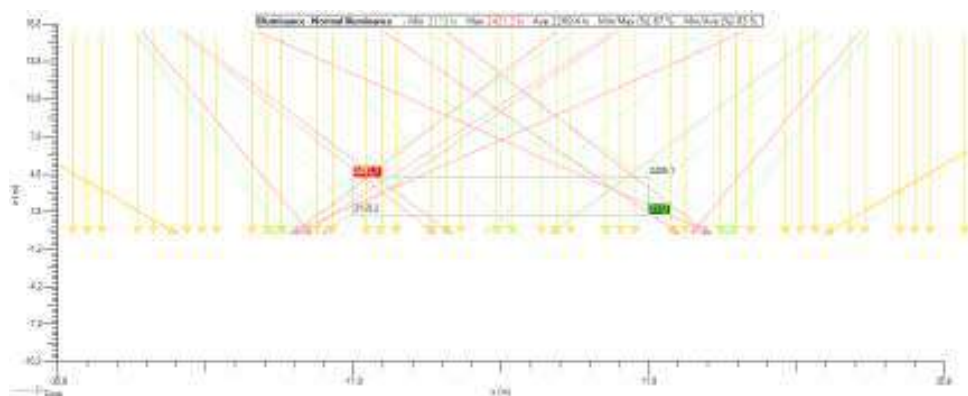
Shading



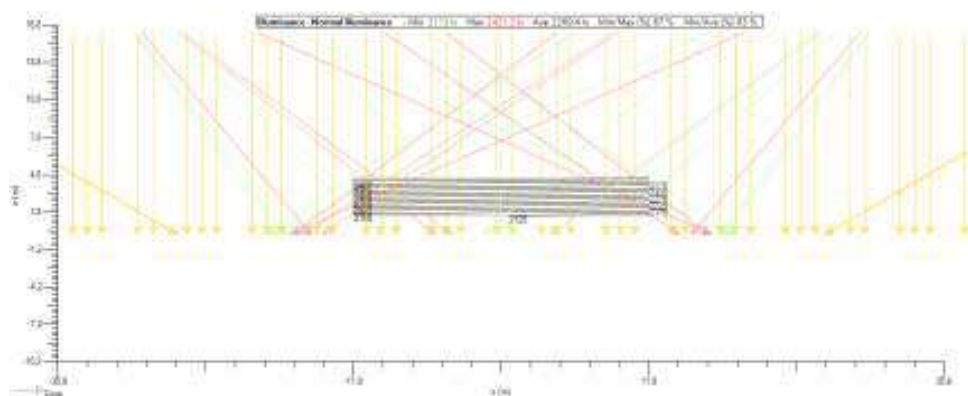
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.8. Vertical Largo Centro - Normal

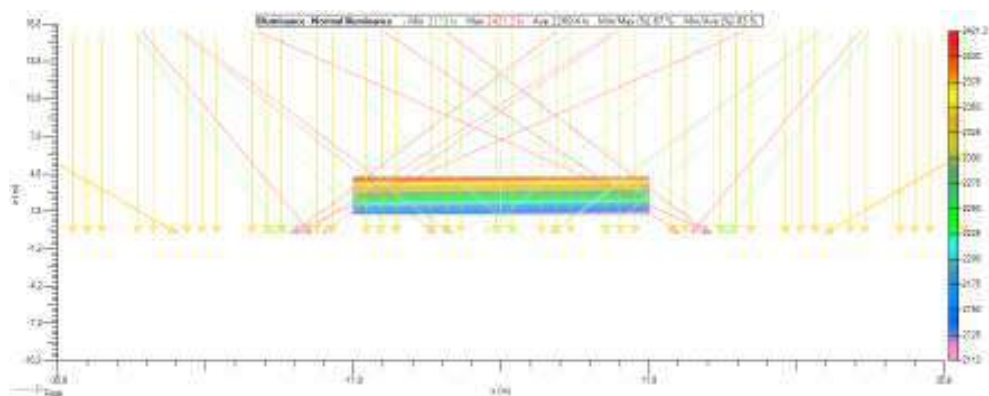
Values



Isolevel



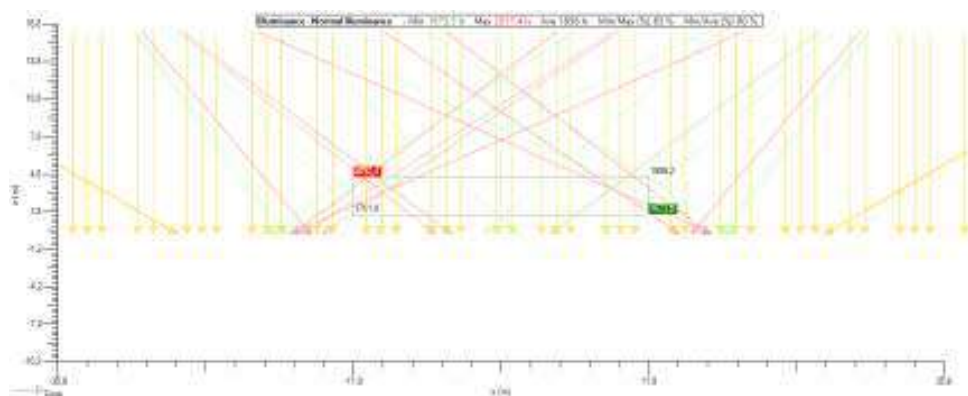
Shading



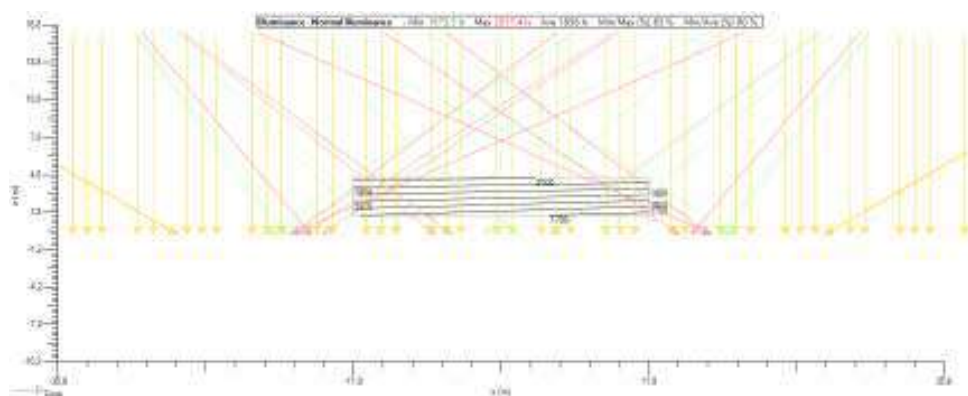
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.10. Vertical Largo Línea Inf - Normal

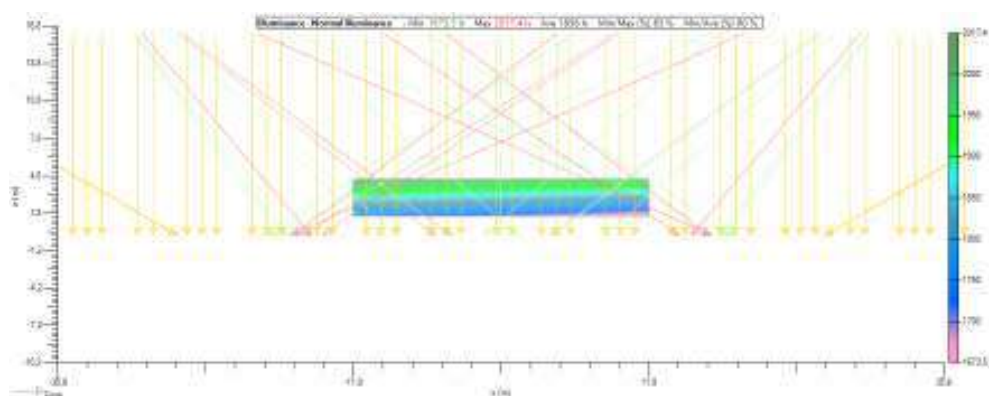
Values



Isolevel



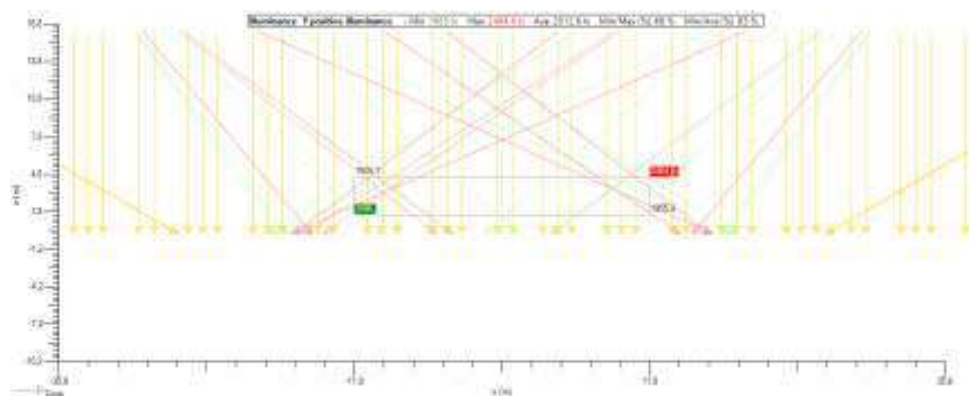
Shading



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.11. Vertical Largo Línea Sup - Y positive

Values

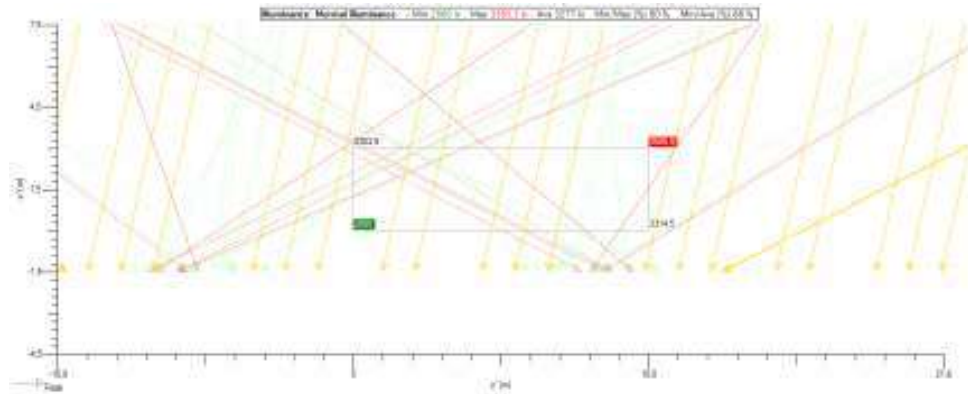




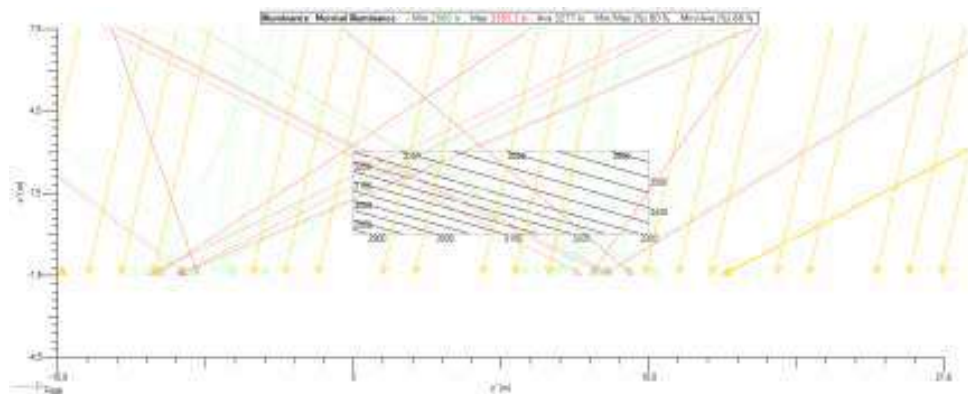
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.12. Vertical Ancho Línea Izq - Normal

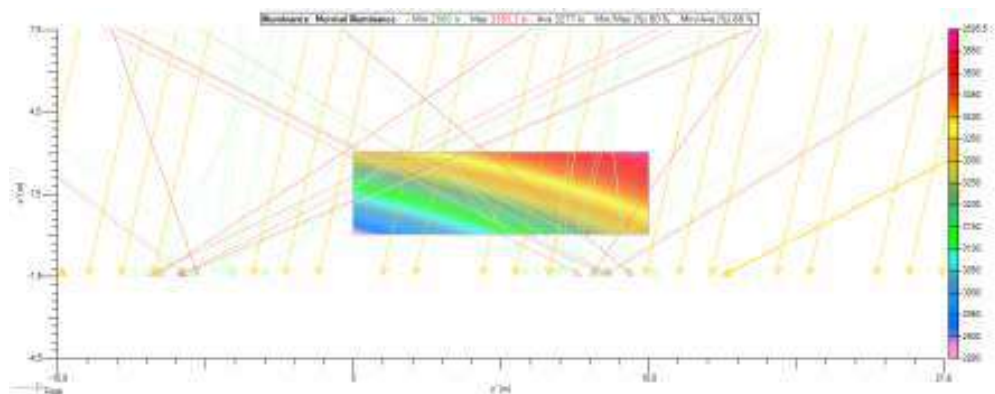
Values



Isolevel



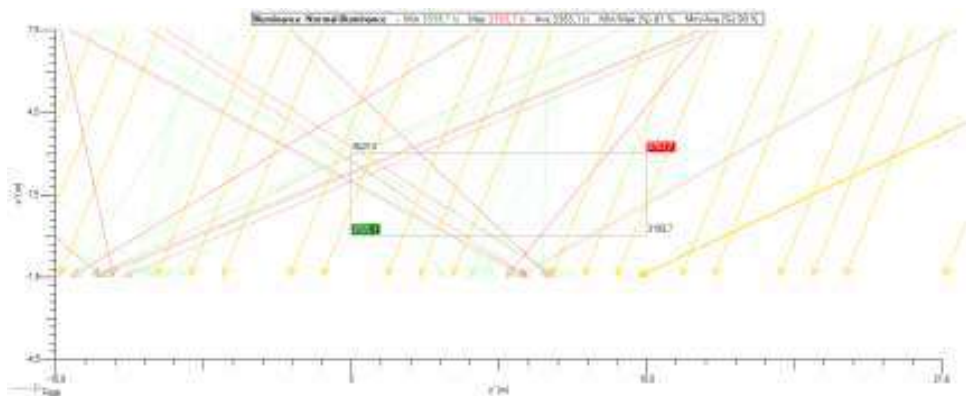
Shading



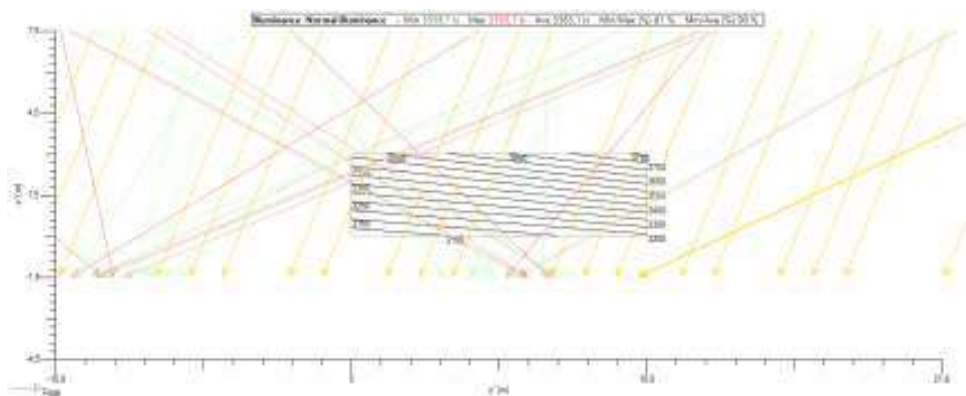
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.13. Vertical Ancho Línea Dcha - Normal

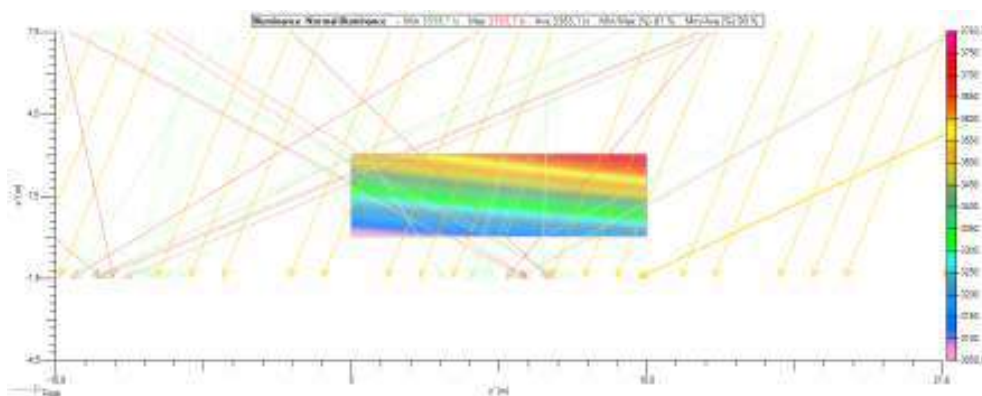
Values



Isolevel



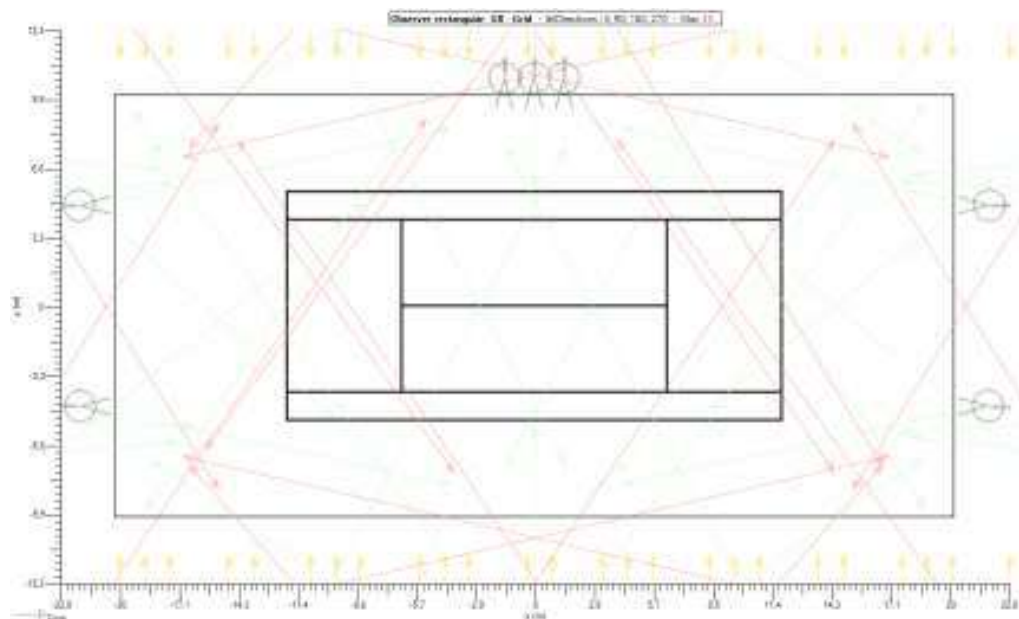
Shading



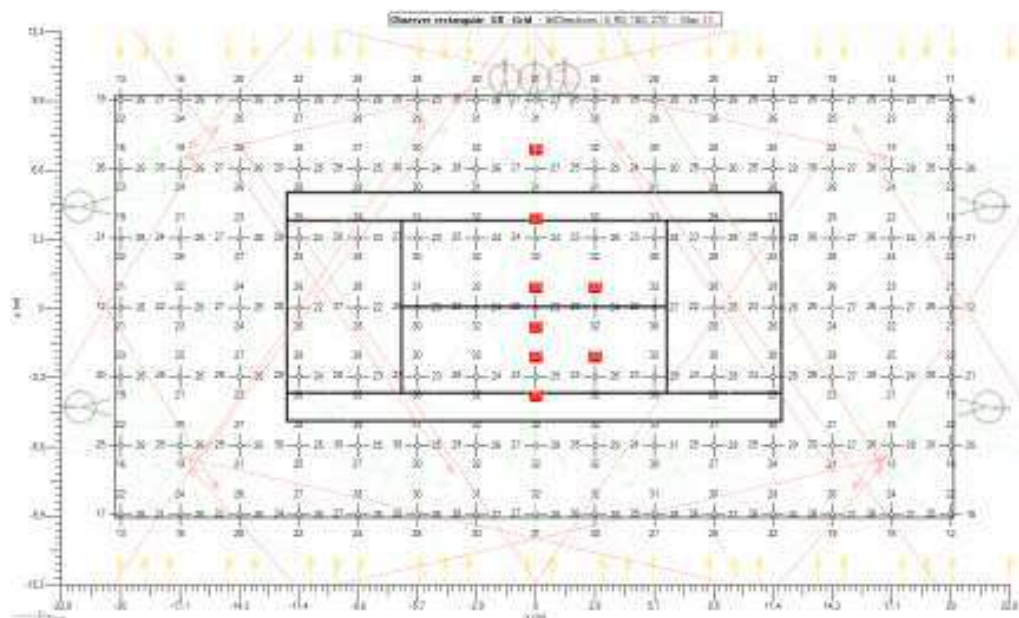
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

6.14. Observador - GR - Grid

Implantation



Values





PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

7. Grids

7.1. Malla Tenis - TA

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -19,95 m	Y -9,95 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 15	Count Y 7	
			Spacing X 2,85 m	Spacing Y 3,32 m	
			Size X 39,90 m	Size Y 19,89 m	

7.2. Malla Tenis - PA

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 13	Count Y 7	
			Spacing X 1,98 m	Spacing Y 1,80 m	
			Size X 23,70 m	Size Y 10,80 m	

7.3. Grada lateral

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -47,00 m	Y 22,00 m	Z 6,30 m
Enabled	☒	Rotation	X 30,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 47	Count Y 12	
			Spacing X 2,05 m	Spacing Y 1,30 m	
			Size X 94,30 m	Size Y 14,30 m	

7.4. Grada fondo

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 35,00 m	Y -20,00 m	Z 6,30 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y -30,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 12	Count Y 22	
			Spacing X 1,30 m	Spacing Y 2,00 m	
			Size X 14,30 m	Size Y 42,00 m	

7.5. Vertical Largo Centro

General		Geometry			
---------	--	----------	--	--	--



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 0,00 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.6. Vertical Ancho Centro

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 0,00 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.7. Vertical Largo Línea Inf

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.8. Vertical Largo Línea Sup

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.9. Vertical Ancho Línea Izq

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z -90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.10. Vertical Ancho Línea Dcha

General		Geometry			
---------	--	----------	--	--	--



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 82 de 403
19/09/2024

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

8. Observer

8.1. Observador

General		Geometry			
Type	Observer rectangular	Origin	X -19,95 m	Y -9,95 m	Z 1,50 m
En	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color		Dimension	Count X 15	Count Y 7	
Directions	0,0; 90,0; 180,0; 270,0		Spacing X 2,85 m	Spacing Y 3,32 m	
Calculation	GR - Grid		Size X 39,90 m	Size Y 19,89 m	
Grid	Malla Tennis - TA				
Rho	0,300				

2.2.8 Resultados luminotécnicos deportivo para Pista 1

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Table of contents

1. Views	4
1.1. Elemento de instantánea	4
1.2. Elemento de instantánea (1)	4
1.3. Elemento de instantánea (2)	5
2. Fixtures	6
2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	6
2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	6
3. Photometric documents	7
3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	7
3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	8
4. Results	9
4.1. Grid summary	9
4.2. Observer summary	10
5. Power consumption	11
5.1. Configuración	11
6. Configuración	11
6.1. Matrix description	11
6.2. Luminaire positions	12
6.3. Luminaire groups	13
6.4. Malla Tennis - TA - Normal	15
6.5. Malla Tennis - PA - Normal	16
6.6. Malla (TVC) - Normal	17
6.7. Radial Illuminance - Malla (TVC)	18
6.8. Vertical Largo Centro - Normal	28
6.9. Vertical Largo Línea Inf - Normal	29
6.10. Vertical Largo Línea Sup - Y positive	30
6.11. Vertical Ancho Centro - Normal	31
6.12. Vertical Ancho Línea Izq - Normal	32
6.13. VVertical Ancho Línea Dcha - Normal	33
6.14. Observador 1 - GR - Grid	34
6.15. Observador 2 - GR - Grid	35
6.16. Observador 3 - GR - Grid	36
6.17. Observador 4 - GR - Grid	37
6.18. Observador 5 - GR - Grid	38
6.19. Observador 6 - GR - Grid	39
7. Grids	40
7.1. Malla Tennis - TA	40

2/43



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 85 de 403
19/09/2024

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

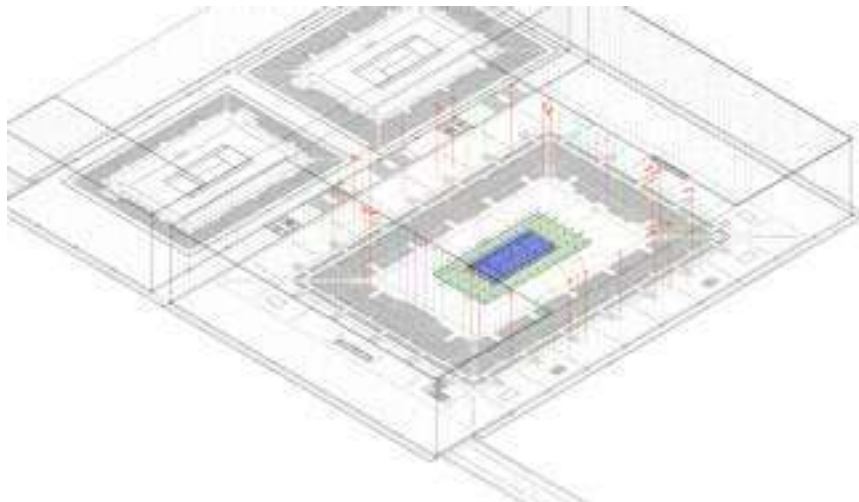
7.2.	Malla Tenis - PA	.40
7.3.	Malla (TVC)	.40
7.4.	Vertical Largo Centro	.40
7.5.	Vertical Largo Línea Inf	.40
7.6.	Vertical Largo Línea Sup.....	.41
7.7.	Vertical Ancho Centro.....	.41
7.8.	Vertical Ancho Línea Izq.....	.41
7.9.	VVertical Ancho Línea Dcha	.41
8.	Observer	.42
8.1.	Observador 1	.42
8.2.	Observador 2	.42
8.3.	Observador 3	.42
8.4.	Observador 4	.42
8.5.	Observador 5	.43
8.6.	Observador 6	.43

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

1. Views

1.1. Elemento de instantánea



1.2. Elemento de instantánea (1)



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

1.3. Elemento de instantánea (2)





PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

2. Fixtures

2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Type BRITELINE GEN2 2

Reflector 5453

Source 648 LEDs 700mA CW957

Protector Integrated lenses

Source flux 195,516 klm

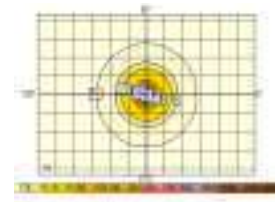
Luminaire wattage 1347,0 W

MF 0,95

Matrix E99298

Luminaire flux 195,516 klm

Efficacy 145 lm/W



2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Type BRITELINE GEN2 2

Reflector 5450

Source 648 LEDs 700mA CW957

Protector Integrated lenses

Source flux 195,051 klm

Source wattage 1347,0 W

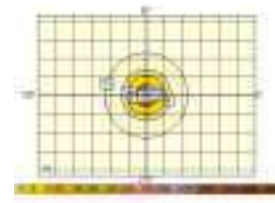
Luminaire wattage 1344,0 W

MF 0,95

Matrix E99300

Luminaire flux 195,051 klm

Efficacy 145 lm/W

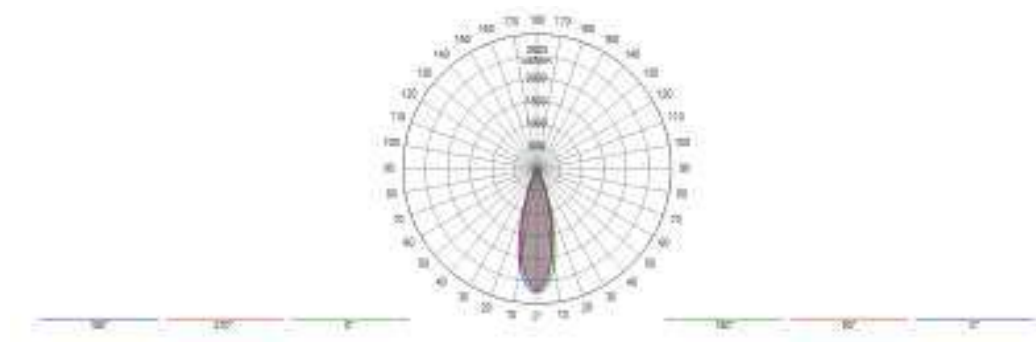


PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

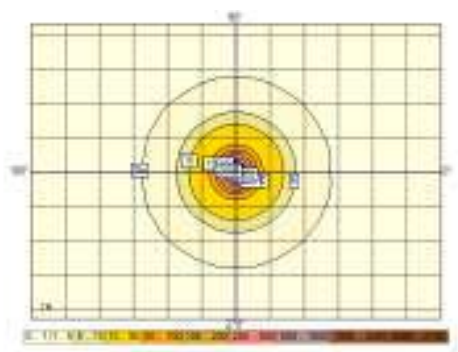
3. Photometric documents

3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



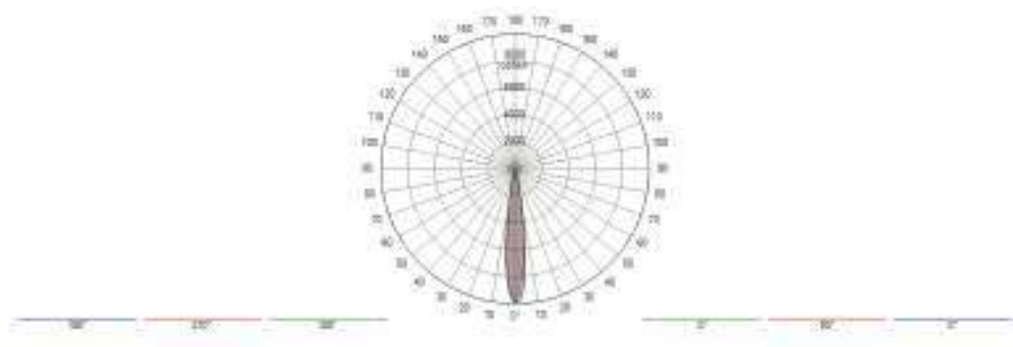
Utilization curve



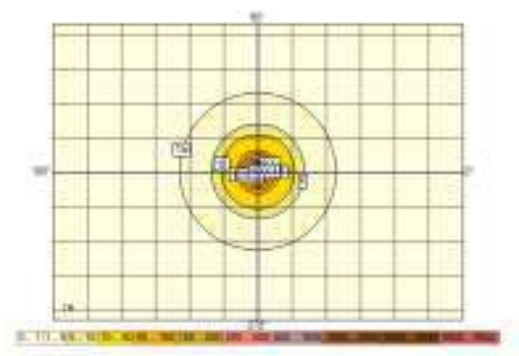
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



Utilization curve





PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

4. Results

4.1. Grid summary

Malla Tenis - TA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	N/A
Configuración	3807,1	71	52	2721,4	5255,6	N/A

Malla Tenis - PA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	N/A
Configuración	3768,5	90	81	3375,7	4159,7	N/A

Malla (TVC)

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	N/A
Configuración	3699,8	87	76	3209,0	4249,8	N/A

2. Radial illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	Ut (%)	N/A
Configuración - Camera 1 (pos. 55,27; 0,00; 17,50)	2708,1	71	47	1917,7	4117,5	79 %	N/A
Configuración - Camera 2 (pos. 32,20; 0,00; 1,50)	2245,8	74	50	1668,1	3331,8	77 %	N/A
Configuración - Camera 3 (pos. 21,77; -4,77; 1,50)	2171,0	75	50	1617,9	3254,8	75 %	N/A
Configuración - Camera 4 (pos. 21,77; 4,77; 1,50)	2244,3	73	49	1643,0	3339,0	78 %	N/A
Configuración - Camera 5 (pos. 1,43; 10,89; 1,50)	2107,1	70	55	1473,0	2682,3	87 %	N/A
Configuración - Camera 6 (pos. 0,00; 10,89; 1,50)	2097,9	72	57	1509,1	2647,0	89 %	N/A
Configuración - Camera 7 (pos. -1,43; 10,89; 1,50)	2089,3	73	58	1531,5	2634,7	91 %	N/A
Configuración - Camera 8 (pos. -21,77; -4,77; 1,50)	2122,5	78	54	1645,8	3062,5	77 %	N/A
Configuración - Camera 9 (pos. -21,77; 4,77; 1,50)	2137,2	78	55	1674,4	3046,0	77 %	N/A
Configuración - Camera 10 (pos. 0,00; 42,00; 17,50)	2868,8	76	67	2193,3	3273,0	86 %	N/A

Vertical Largo Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	N/A
Configuración	2319,7	93	88	2165,2	2471,3	N/A

Vertical Largo Línea Inf

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	N/A
Configuración	1906,1	90	83	1720,0	2070,2	N/A

Vertical Largo Línea Sup

1. Y positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	N/A
Configuración	2082,9	83	68	1719,8	2542,3	N/A

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Vertical Ancho Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	2005,0	92	85	1847,8	2174,7

N_{λ}

Vertical Ancho Línea Izq

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	3215,5	92	85	2949,6	3455,4

N_{λ}

VVertical Ancho Línea Dcha

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	3420,2	90	81	3088,0	3807,9

N_{λ}

4.2. Observer summary

Observador 1

	GR
Configuración - Direction (0,0)	29
Configuración - Direction (180,0)	32
Configuración - Direction (270,0)	31
Configuración - Direction (90,0)	30

Observador 2

	GR
Configuración - Direction (0,0)	29
Configuración - Direction (180,0)	31
Configuración - Direction (270,0)	30
Configuración - Direction (90,0)	30

Observador 3

	GR
Configuración - Direction (0,0)	29
Configuración - Direction (180,0)	32
Configuración - Direction (270,0)	31
Configuración - Direction (90,0)	31

Observador 4

PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

	GR
Configuración - Direction (0,0)	27
Configuración - Direction (180,0)	31
Configuración - Direction (270,0)	35
Configuración - Direction (90,0)	35

Observador 5

	GR
Configuración - Direction (0,0)	27
Configuración - Direction (180,0)	30
Configuración - Direction (270,0)	35
Configuración - Direction (90,0)	35

Observador 6

	GR
Configuración - Direction (0,0)	27
Configuración - Direction (180,0)	31
Configuración - Direction (270,0)	35
Configuración - Direction (90,0)	35

5. Power consumption

5.1. Configuración

Fixture	Current [mA]	Qty	Dimming	Power / Fixture	Total
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	0	31	100 %	1344 W	41664 W
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	0	19	100 %	1347 W	25593 W

Total **67257 W**

6. Configuración

6.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminair e flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG		195,516	195,516	1347,0	145	0,950	19 x 22,75	
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG		195,051	195,051	1344,0	145	0,950	31 x 22,75	



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.2. Luminaire positions

	Color	Nº	Position			Luminaire								Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Incl (Imax) [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒	Red	1	-34,28	-34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	35,9	66,3	66,3	0,0	195,516	0,950	-3,94	7,94	0,00
☒	Red	2	-34,28	-22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	31,7	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	-15,28	8,71	0,00
☒	Red	3	-34,28	-19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	77,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	16,91	-7,19	0,00
☒	Yellow	4	-34,28	-16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	51,2	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	-8,33	4,88	0,00
☒	Cyan	5	-34,28	-8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	85,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	-18,06	-6,58	0,00
☒	Yellow	6	-34,28	-5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	92,5	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	-17,52	-5,73	0,00
☒	Magenta	7	-34,28	-2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	102,2	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	-4,18	-8,52	0,00
☒	Magenta	8	-34,28	2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	77,8	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	-4,18	8,52	0,00
☒	Yellow	9	-34,28	5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	87,0	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	-17,53	5,88	0,00
☒	Cyan	10	-34,28	8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	95,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	-18,06	6,58	0,00
☒	Yellow	11	-34,28	16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	128,8	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	-8,33	-4,88	0,00
☒	Red	12	-34,28	19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	103,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	16,91	7,19	0,00
☒	Red	13	-34,28	22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	148,3	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	-15,28	-8,71	0,00
☒	Red	14	-34,28	34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	144,1	66,3	66,3	0,0	195,516	0,950	-3,94	-7,94	0,00
☒	Green	15	-31,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	55,7	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	18,46	-7,40	0,00
☒	Green	16	-31,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	124,3	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	18,46	7,40	0,00
☒	Yellow	17	-25,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	28,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	1,43	7,59	0,00
☒	Yellow	18	-25,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	151,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	1,43	-7,59	0,00
☒	Red	19	-19,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	34,2	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	14,29	7,90	0,00
☒	Red	20	-19,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	145,8	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	14,29	-7,90	0,00
☒	Yellow	21	-16,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	34,3	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	18,66	9,67	0,00
☒	Yellow	22	-16,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	145,7	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	18,66	-9,67	0,00
☒	Red	23	-13,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	41,5	63,0	63,0	0,0	195,516	0,950	16,63	-7,65	0,00
☒	Red	24	-13,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	148,7	68,3	68,3	0,0	195,516	0,950	16,63	-7,65	0,00
☒	Magenta	25	0,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	0,0	57,3	57,3	0,0	195,051	0,950	0,00	-5,75	0,00
☒	Magenta	26	0,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	180,0	57,3	57,3	0,0	195,051	0,950	0,00	5,75	0,00
☒	Red	27	13,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	318,5	63,0	63,0	0,0	195,516	0,950	-16,63	-7,65	0,00
☒	Red	28	13,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	221,5	63,0	63,0	0,0	195,516	0,950	-16,63	7,65	0,00

12/43



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

☒		29	16,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	325,7	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	-18,66	9,67	0,00
☒		30	16,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	214,3	69,7	69,7	0,0	195,051	0,950	-18,66	-9,67	0,00
☒		31	19,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	325,8	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	-14,29	7,90	0,00
☒		32	19,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	214,2	69,0	69,0	0,0	195,516	0,950	-14,29	-7,90	0,00
☒		33	25,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	331,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	-1,43	7,59	0,00
☒		34	25,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	208,5	67,7	67,7	0,0	195,051	0,950	-1,43	-7,59	0,00
☒		35	31,00	-41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	304,3	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	-18,46	-7,40	0,00
☒		36	31,00	41,13	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	235,7	69,2	69,2	0,0	195,051	0,950	-18,46	7,40	0,00
☒		37	34,28	-34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	324,1	66,3	66,3	0,0	195,516	0,950	3,94	7,94	0,00
☒		38	34,28	-22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	328,3	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	15,28	8,71	0,00
☒		39	34,28	-19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	283,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	-16,91	-7,19	0,00
☒		40	34,28	-16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	308,8	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	8,33	4,88	0,00
☒		41	34,28	-8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	276,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	18,08	-6,30	0,00
☒		42	34,28	-5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	266,5	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	17,54	-6,02	0,00
☒		43	34,28	-2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	257,8	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	4,18	-8,52	0,00
☒		44	34,28	2,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	282,2	53,5	53,5	0,0	195,051	0,950	4,18	8,52	0,00
☒		45	34,28	5,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	273,5	36,4	36,4	0,0	195,051	0,950	17,54	6,02	0,00
☒		46	34,28	8,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	264,0	35,6	35,6	0,0	195,051	0,950	18,08	6,30	0,00
☒		47	34,28	16,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	231,2	55,7	55,7	0,0	195,051	0,950	8,33	-4,88	0,00
☒		48	34,28	19,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	257,0	66,6	66,6	0,0	195,516	0,950	-16,91	7,19	0,00
☒		49	34,28	22,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	211,7	57,8	57,8	0,0	195,516	0,950	15,28	-8,71	0,00
☒		50	34,28	34,00	22,75	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	215,9	66,3	66,3	0,0	195,051	0,950	3,94	-7,94	0,00

6.3. Luminaire groups

Single										
	Color	N°	Position			Luminaire				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]
☒		1	-34,28	-34,00	22,75	1 - C	35,9	66,3	0,0	100
☒		2	-34,28	-22,00	22,75	2 - C	31,7	57,8	0,0	100
☒		3	-34,28	-19,00	22,75	3 - C	77,0	66,6	0,0	100
☒		4	-34,28	-16,00	22,75	1 - K	51,2	55,7	0,0	100
☒		5	-34,28	-8,00	22,75	1 - F	85,0	35,6	0,0	100
☒		6	-34,28	-5,00	22,75	2 - K	92,5	36,4	0,0	100
☒		7	-34,28	-2,00	22,75	1 - D	102,2	53,5	0,0	100
☒		8	-34,28	2,00	22,75	2 - D	77,8	53,5	0,0	100

13/43



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 96 de 403
19/09/2024

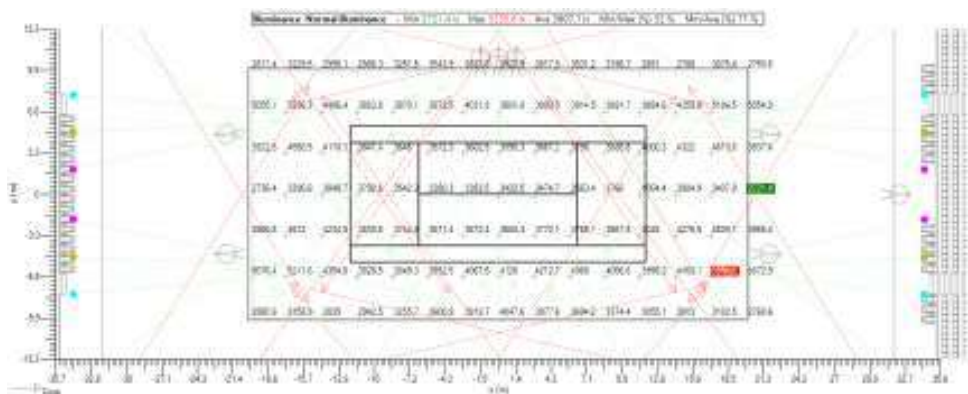
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

☒		9	-34,28	5,00	22,75	3 - K	87,0	36,4	0,0	100
☒		10	-34,28	8,00	22,75	2 - F	95,0	35,6	0,0	100
☒		11	-34,28	16,00	22,75	4 - K	128,8	55,7	0,0	100
☒		12	-34,28	19,00	22,75	4 - C	103,0	66,6	0,0	100
☒		13	-34,28	22,00	22,75	5 - C	148,3	57,8	0,0	100
☒		14	-34,28	34,00	22,75	6 - C	144,1	66,3	0,0	100
☒		15	-31,00	-41,13	22,75	1 - I	55,7	69,2	0,0	100
☒		16	-31,00	41,13	22,75	2 - I	124,3	69,2	0,0	100
☒		17	-25,00	-41,13	22,75	5 - K	28,5	67,7	0,0	100
☒		18	-25,00	41,13	22,75	6 - K	151,5	67,7	0,0	100
☒		19	-19,00	-41,13	22,75	7 - C	34,2	69,0	0,0	100
☒		20	-19,00	41,13	22,75	8 - C	145,8	69,0	0,0	100
☒		21	-16,00	-41,13	22,75	7 - K	34,3	69,7	0,0	100
☒		22	-16,00	41,13	22,75	8 - K	145,7	69,7	0,0	100
☒		23	-13,00	-41,13	22,75	9 - C	41,5	63,0	0,0	100
☒		24	-13,00	41,13	22,75	10 - C	148,7	68,3	0,0	100
☒		25	0,00	-41,13	22,75	3 - D	0,0	57,3	0,0	100
☒		26	0,00	41,13	22,75	4 - D	180,0	57,3	0,0	100
☒		27	13,00	-41,13	22,75	11 - C	318,5	63,0	0,0	100
☒		28	13,00	41,13	22,75	12 - C	221,5	63,0	0,0	100
☒		29	16,00	-41,13	22,75	9 - K	325,7	69,7	0,0	100
☒		30	16,00	41,13	22,75	10 - K	214,3	69,7	0,0	100
☒		31	19,00	-41,13	22,75	13 - C	325,8	69,0	0,0	100
☒		32	19,00	41,13	22,75	14 - C	214,2	69,0	0,0	100
☒		33	25,00	-41,13	22,75	11 - K	331,5	67,7	0,0	100
☒		34	25,00	41,13	22,75	12 - K	208,5	67,7	0,0	100
☒		35	31,00	-41,13	22,75	3 - I	304,3	69,2	0,0	100
☒		36	31,00	41,13	22,75	4 - I	235,7	69,2	0,0	100
☒		37	34,28	-34,00	22,75	15 - C	324,1	66,3	0,0	100
☒		38	34,28	-22,00	22,75	16 - C	328,3	57,8	0,0	100
☒		39	34,28	-19,00	22,75	17 - C	283,0	66,6	0,0	100
☒		40	34,28	-16,00	22,75	13 - K	308,8	55,7	0,0	100
☒		41	34,28	-8,00	22,75	3 - F	276,0	35,6	0,0	100
☒		42	34,28	-5,00	22,75	14 - K	266,5	36,4	0,0	100
☒		43	34,28	-2,00	22,75	5 - D	257,8	53,5	0,0	100
☒		44	34,28	2,00	22,75	6 - D	282,2	53,5	0,0	100
☒		45	34,28	5,00	22,75	15 - K	273,5	36,4	0,0	100
☒		46	34,28	8,00	22,75	4 - F	264,0	35,6	0,0	100
☒		47	34,28	16,00	22,75	16 - K	231,2	55,7	0,0	100
☒		48	34,28	19,00	22,75	18 - C	257,0	66,6	0,0	100
☒		49	34,28	22,00	22,75	19 - C	211,7	57,8	0,0	100
☒		50	34,28	34,00	22,75	20 - C	215,9	66,3	0,0	100

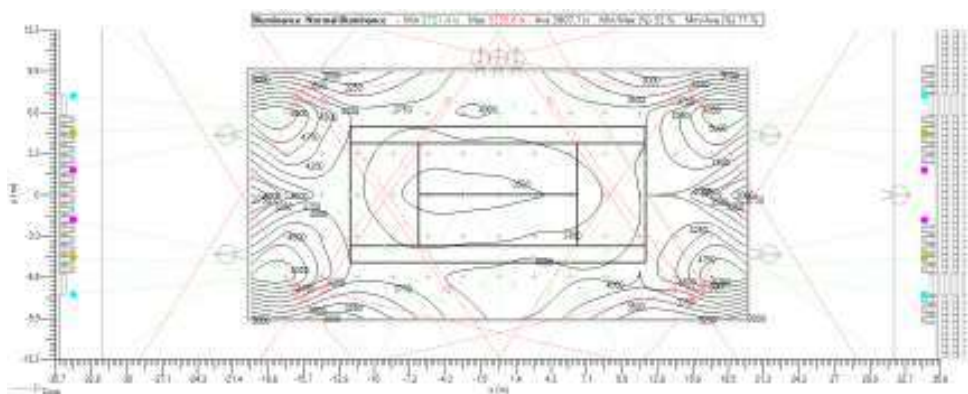
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.4. Malla Tenis - TA - Normal

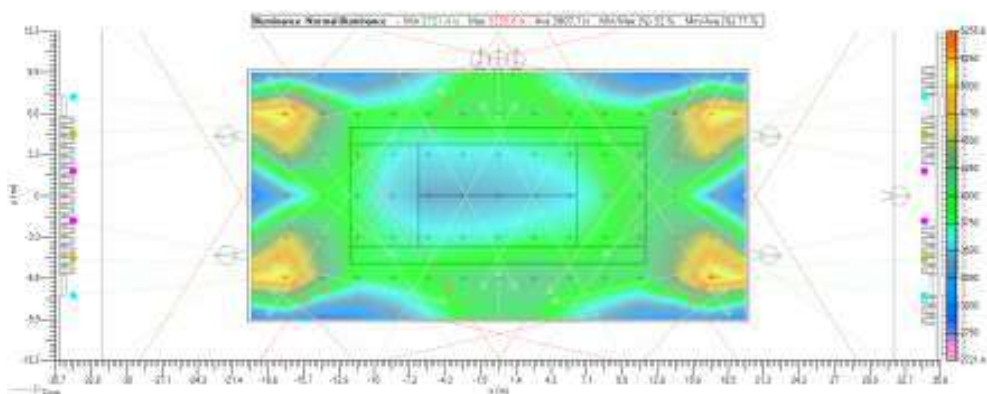
Values



Isolevel



Shading

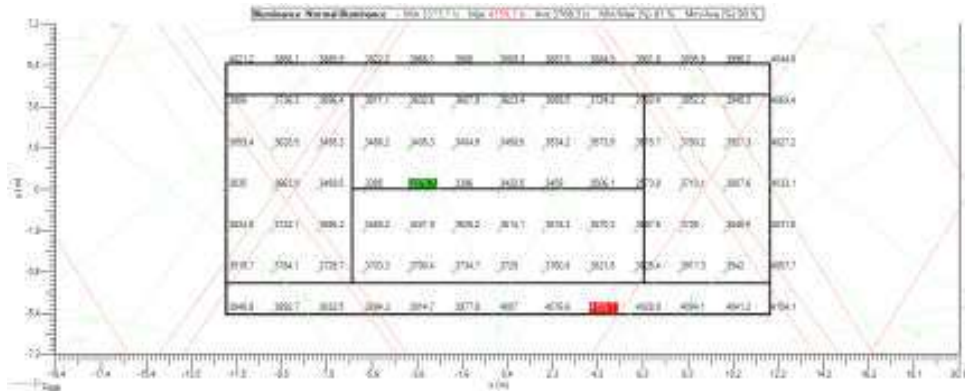




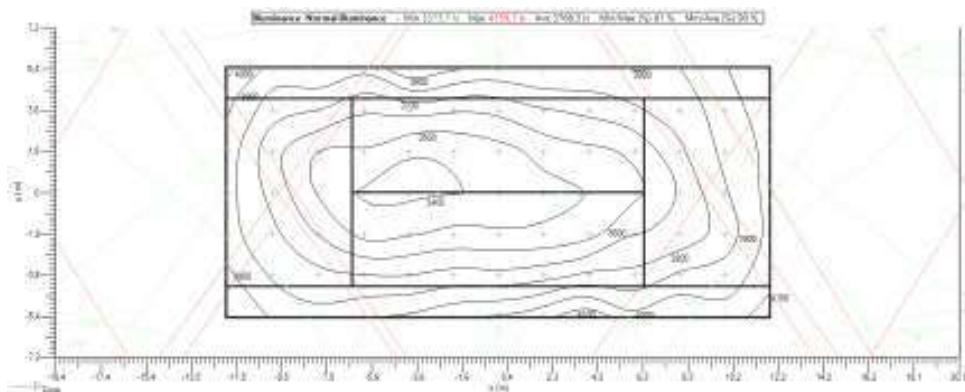
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.5. Malla Tennis - PA - Normal

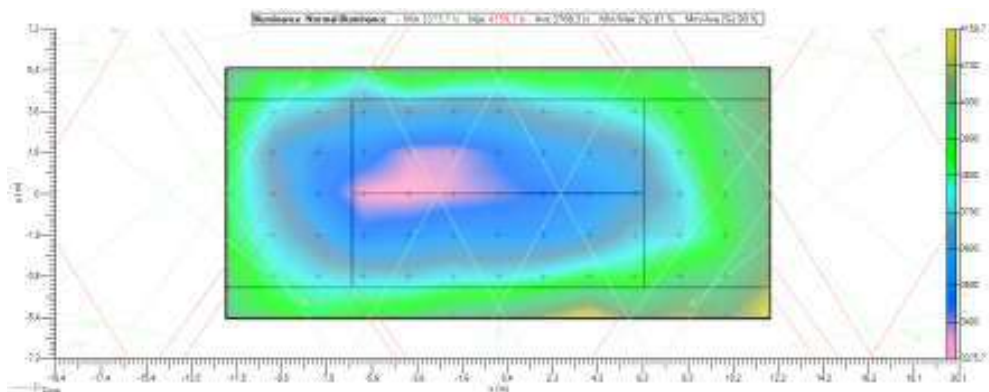
Values



Isolevel



Shading

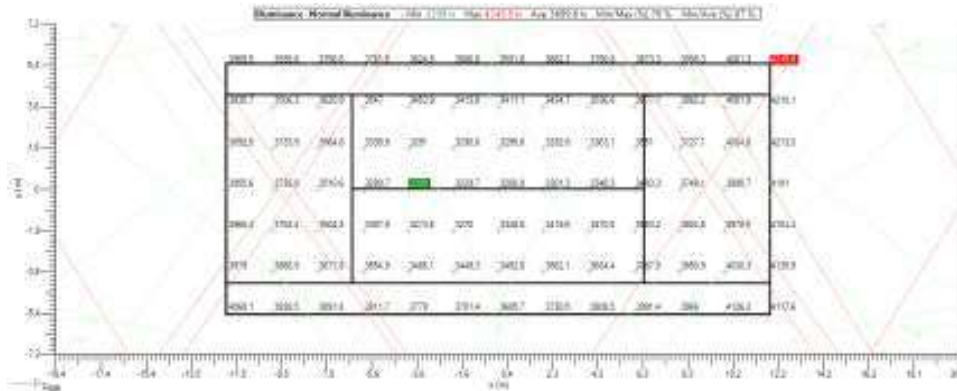




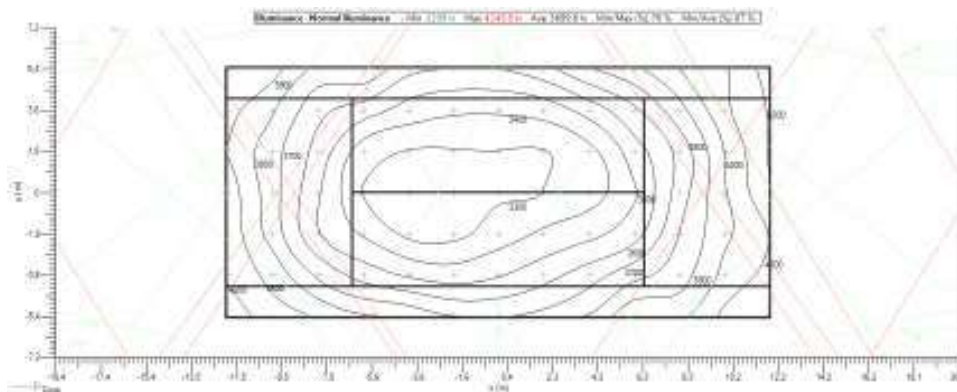
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.6. Malla (TVC) - Normal

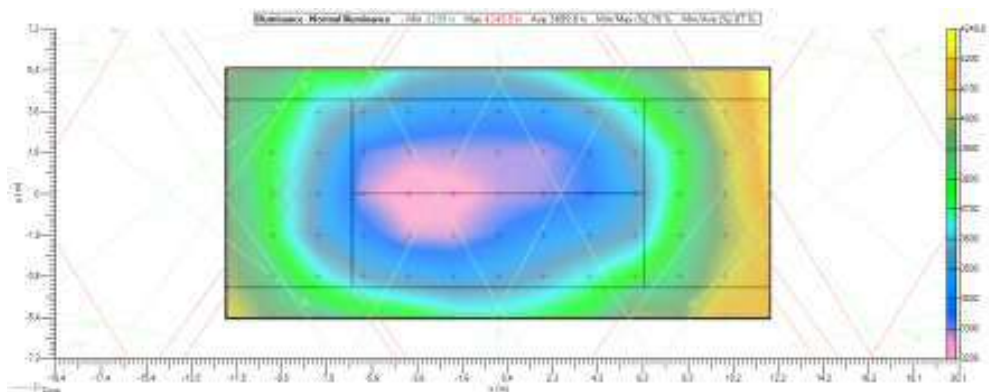
Values



Isolevel



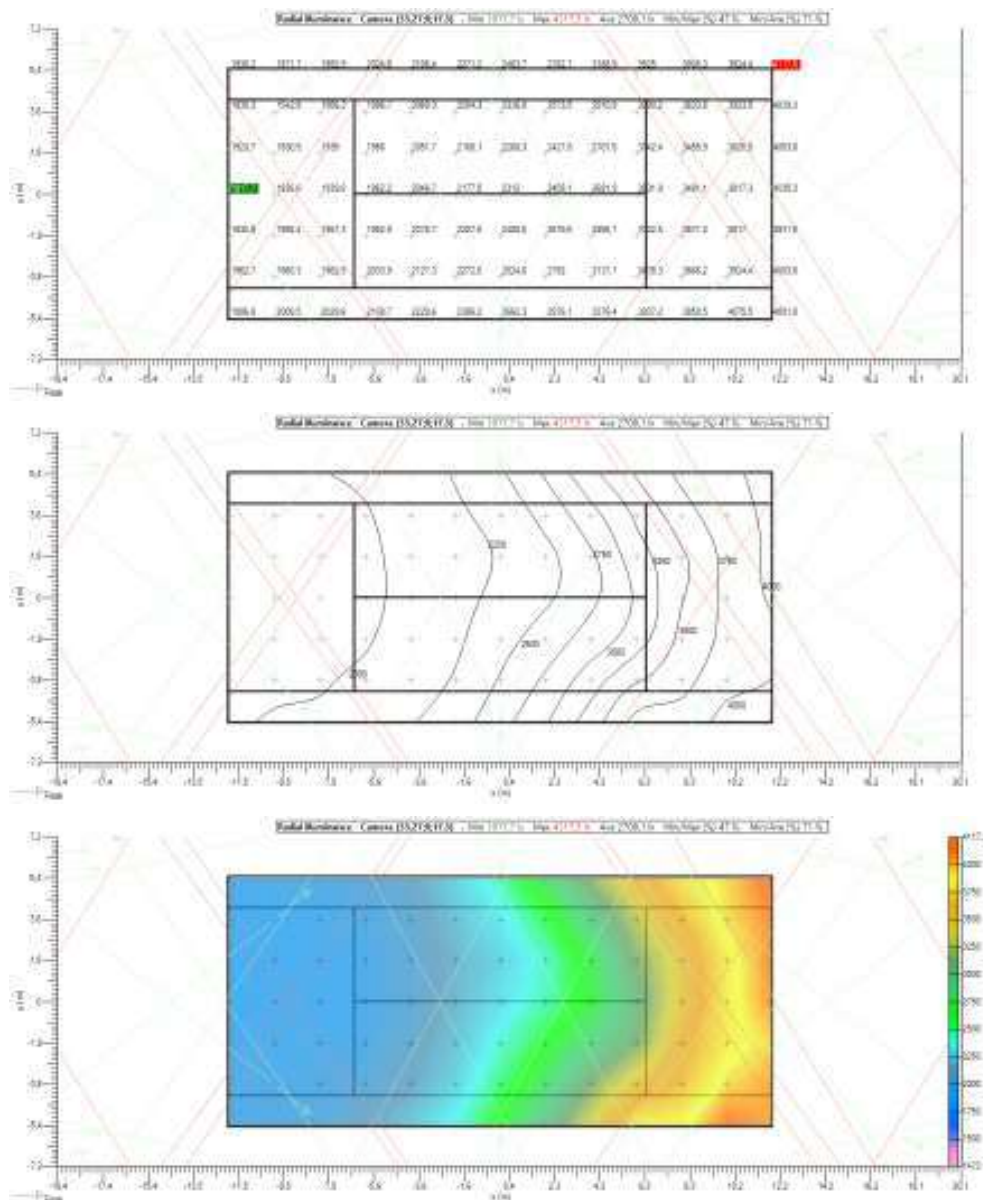
Shading



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

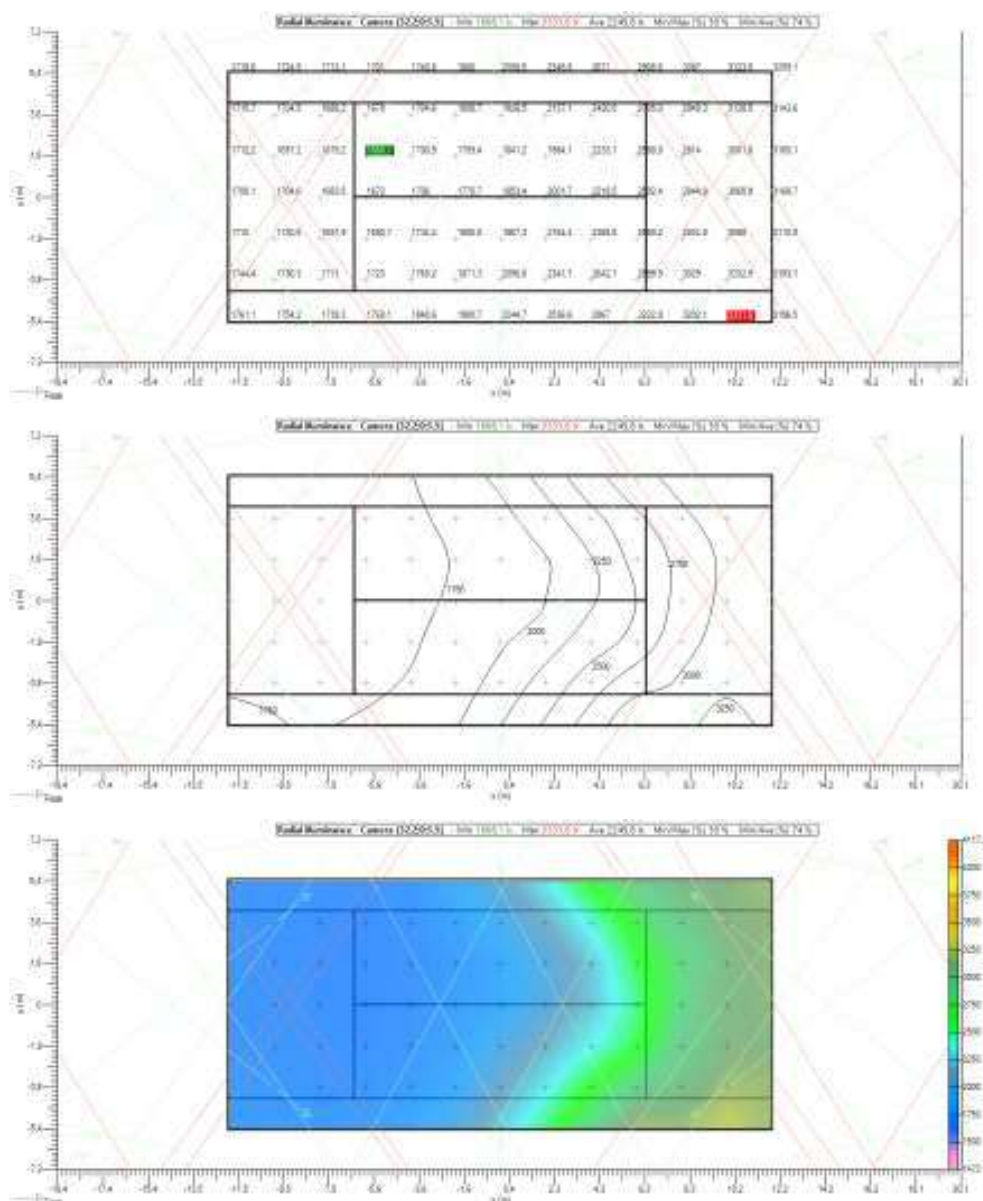
6.7. Radial Illuminance - Malla (TVC)

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 1



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

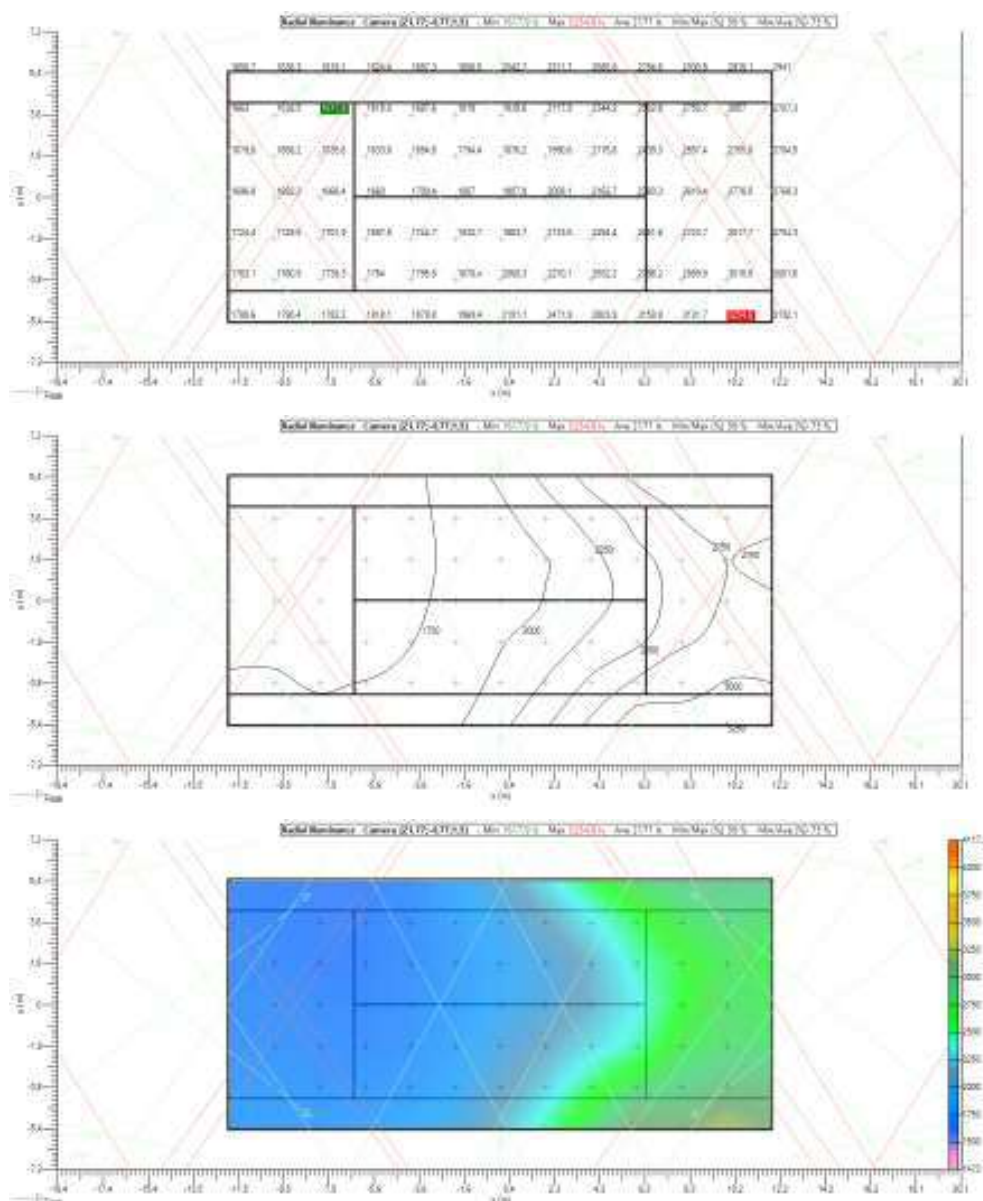
Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 2





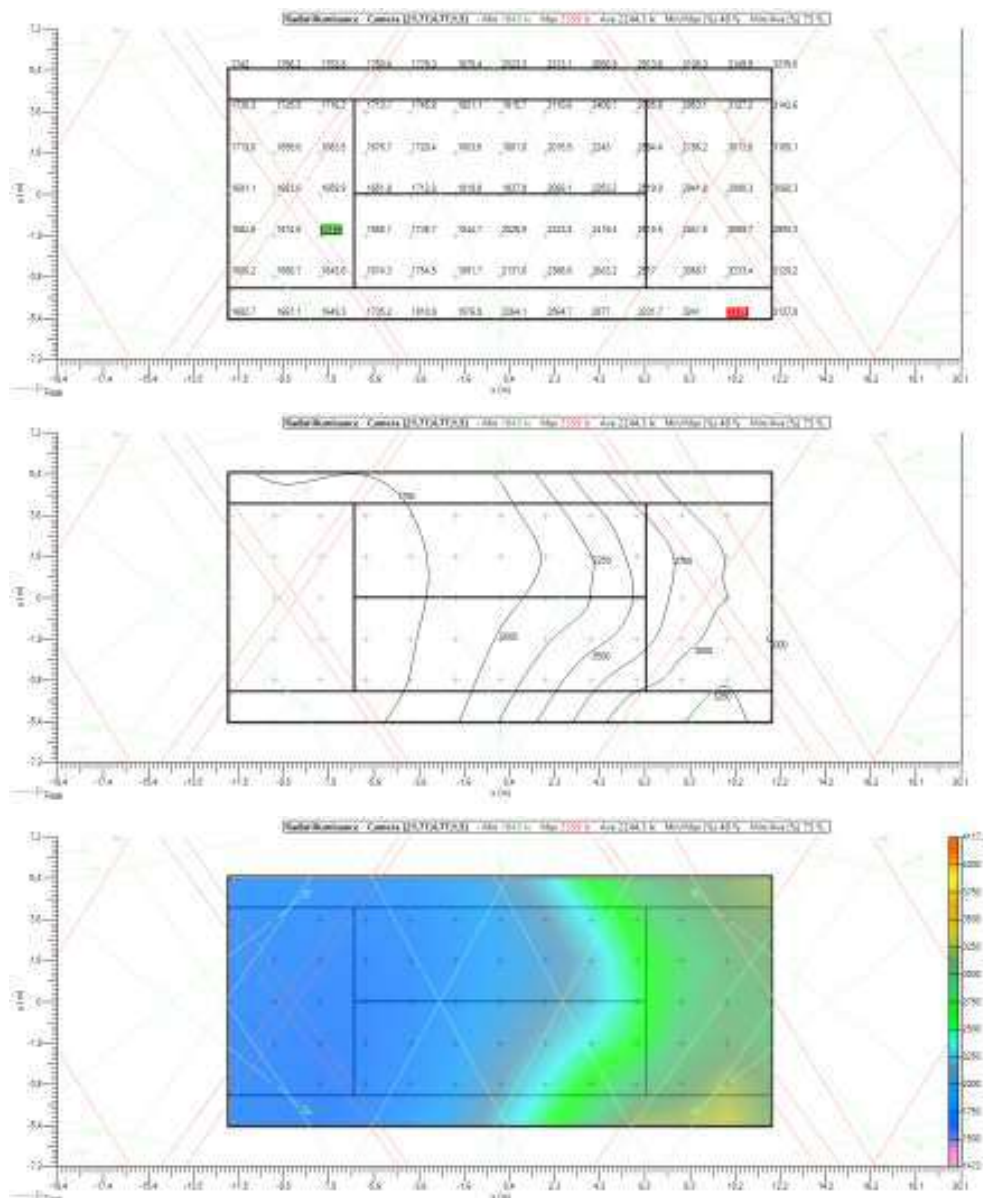
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 3



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

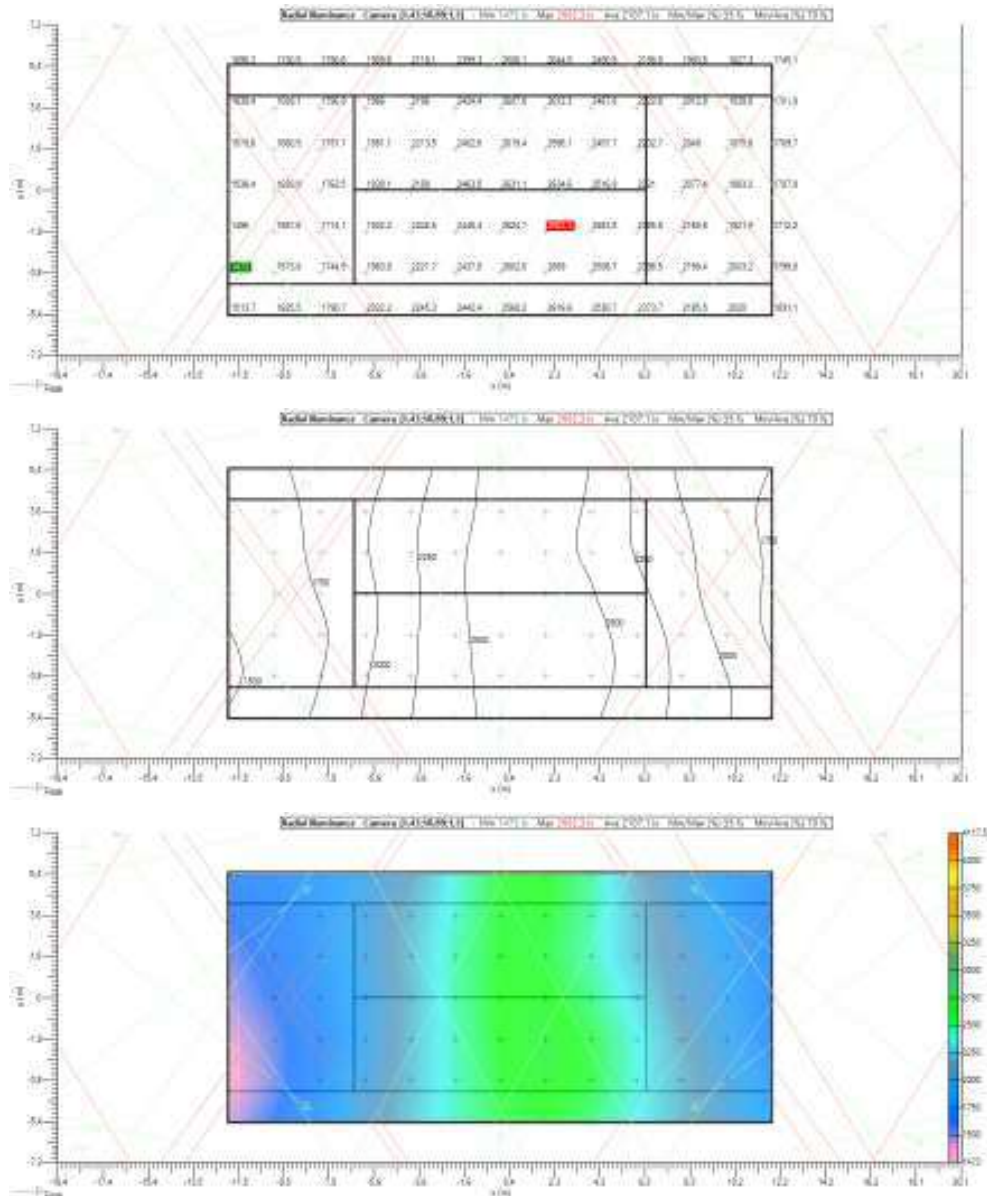
Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 4





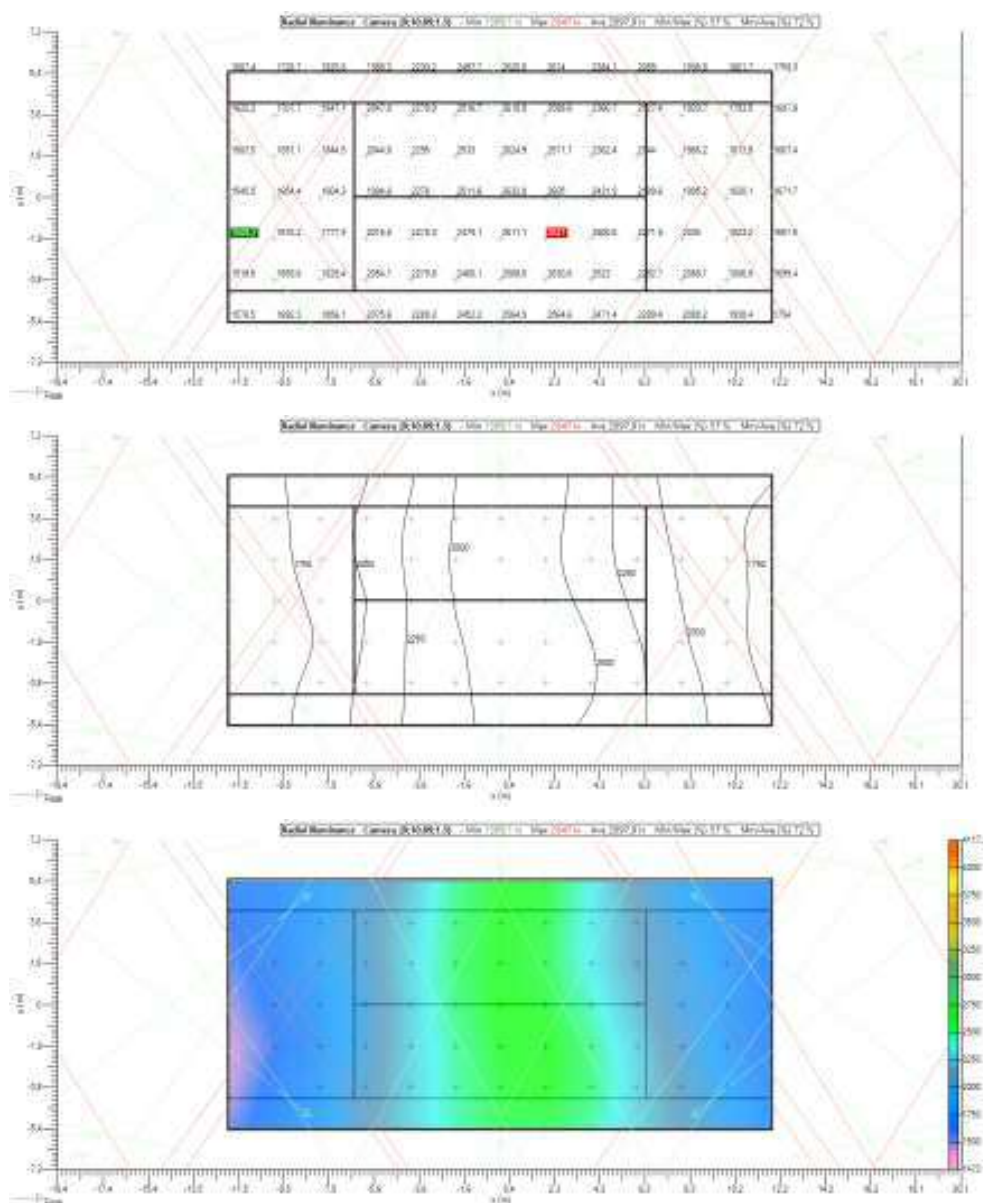
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 5



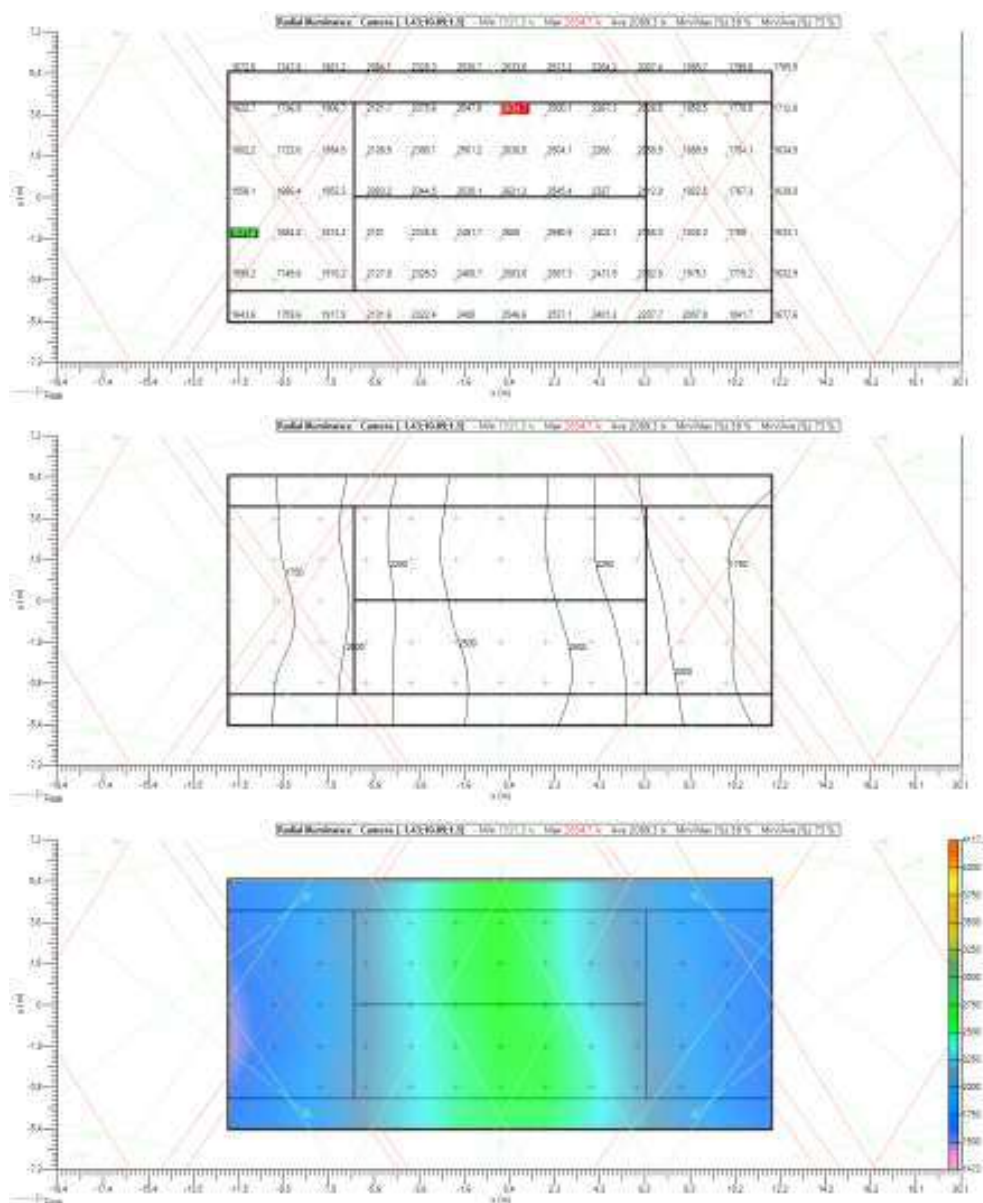
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 6



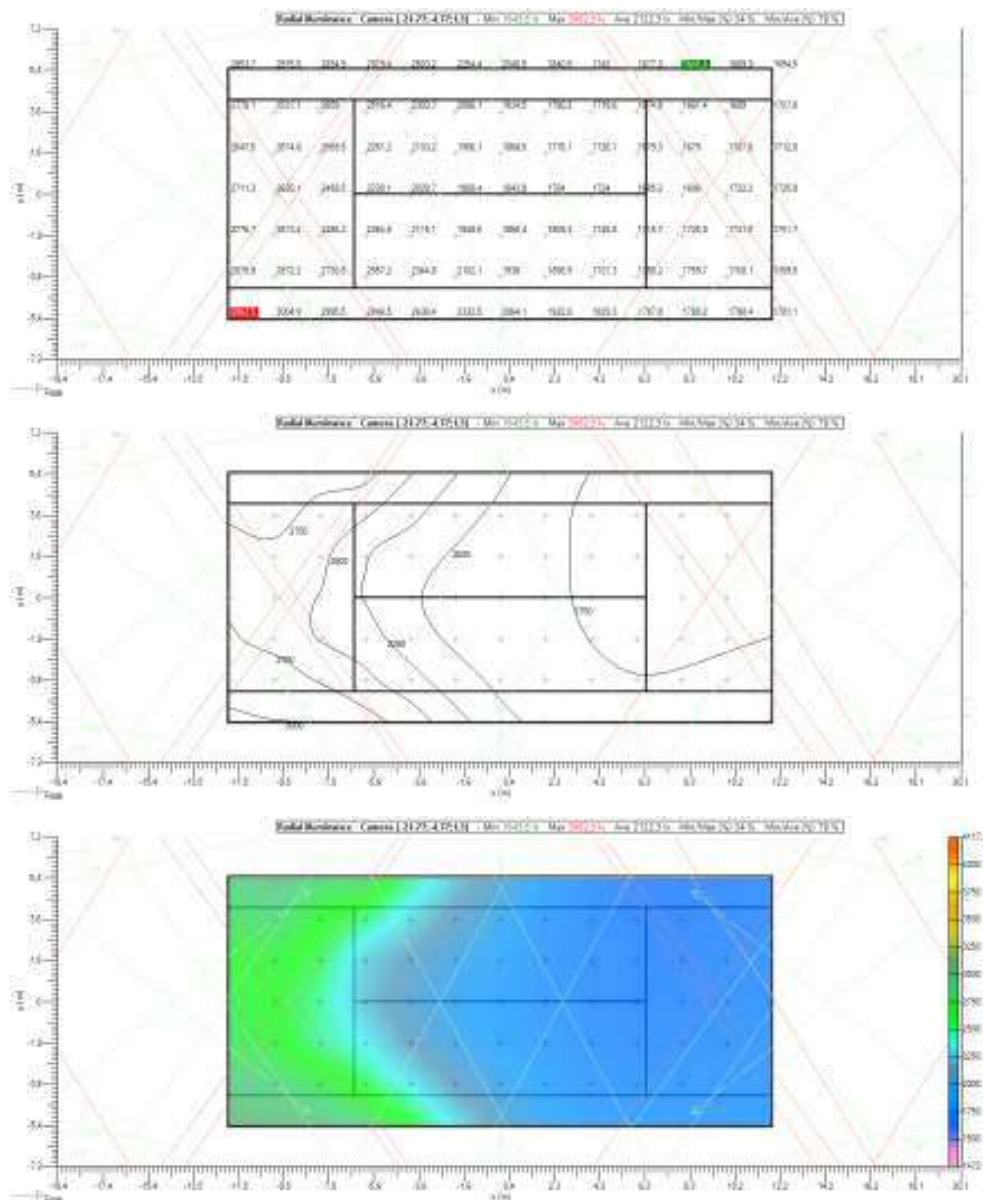
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 7



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

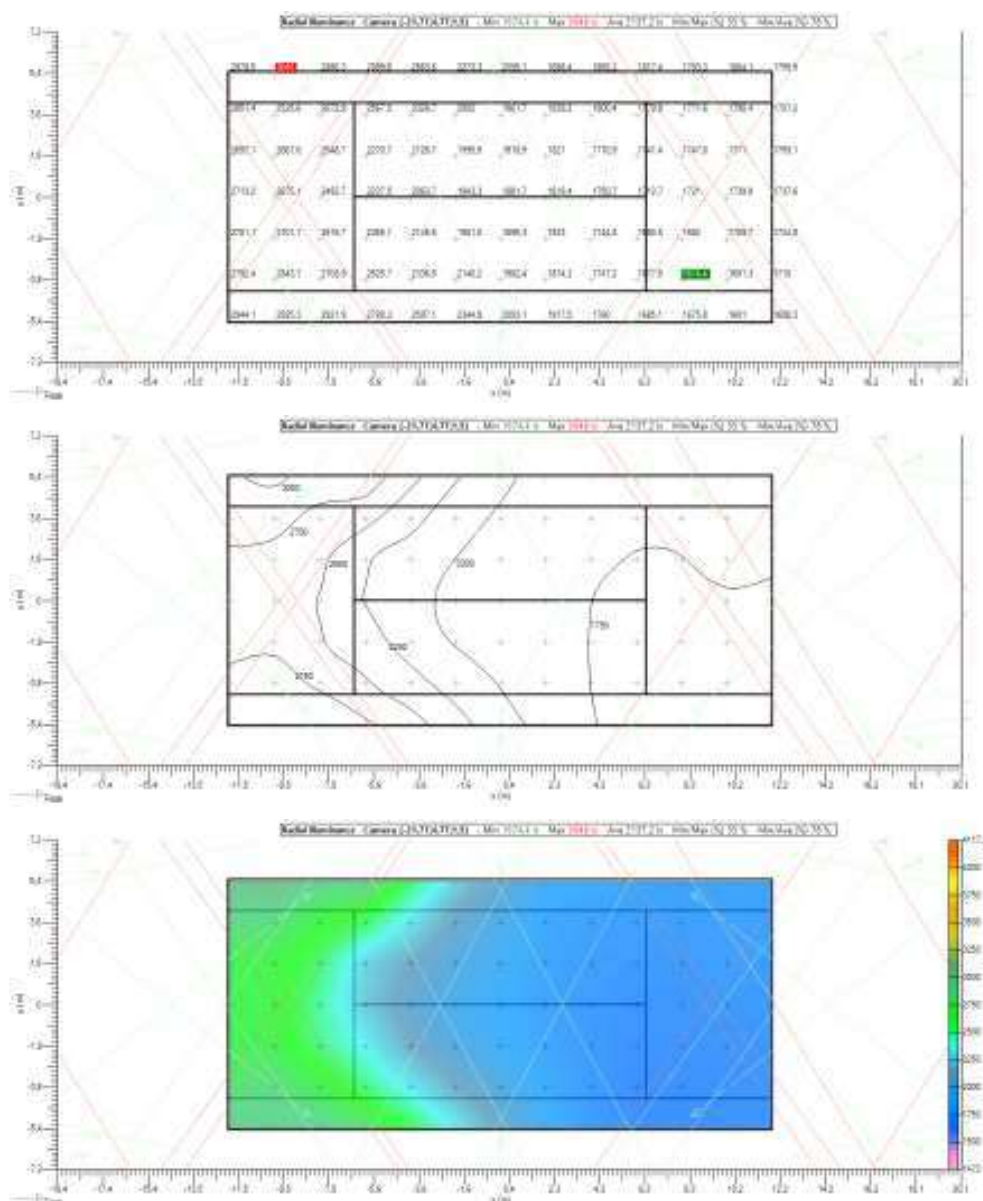
Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 8





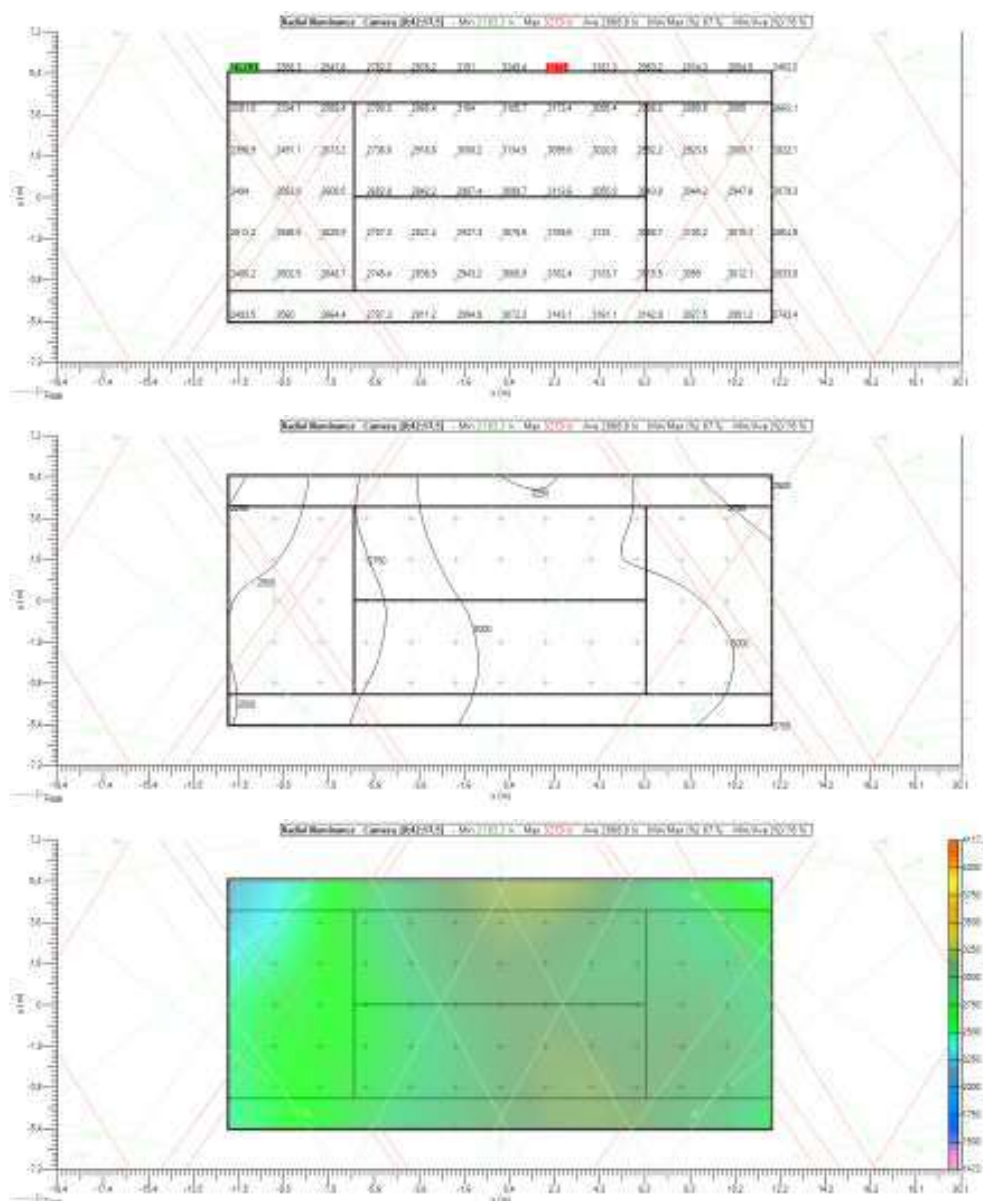
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 9



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

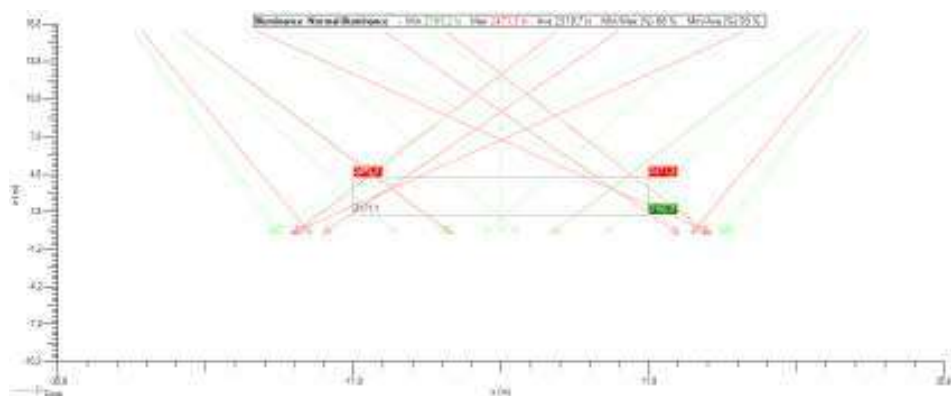
Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 10



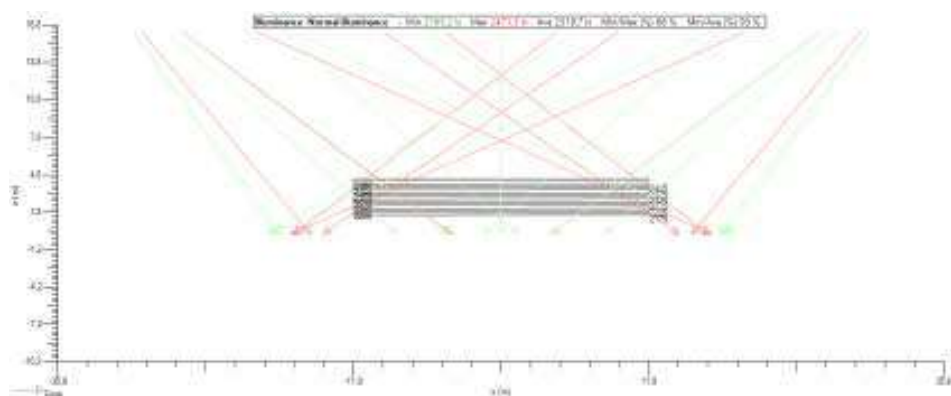
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.8. Vertical Largo Centro - Normal

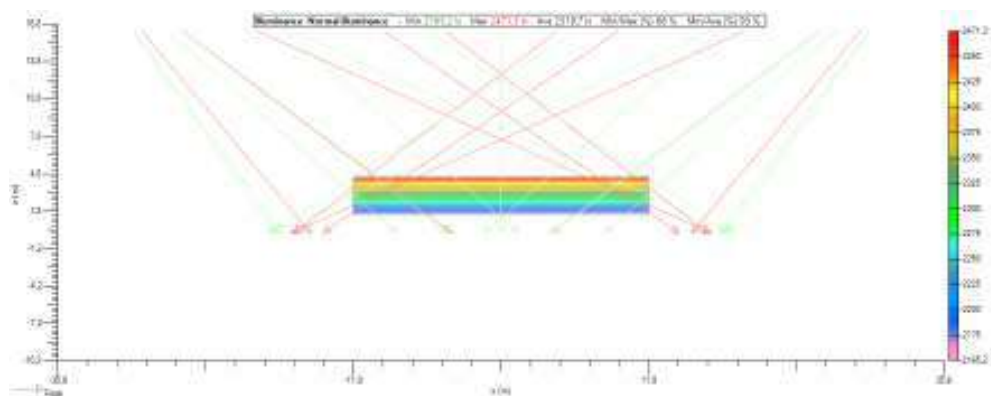
Values



Isolevel



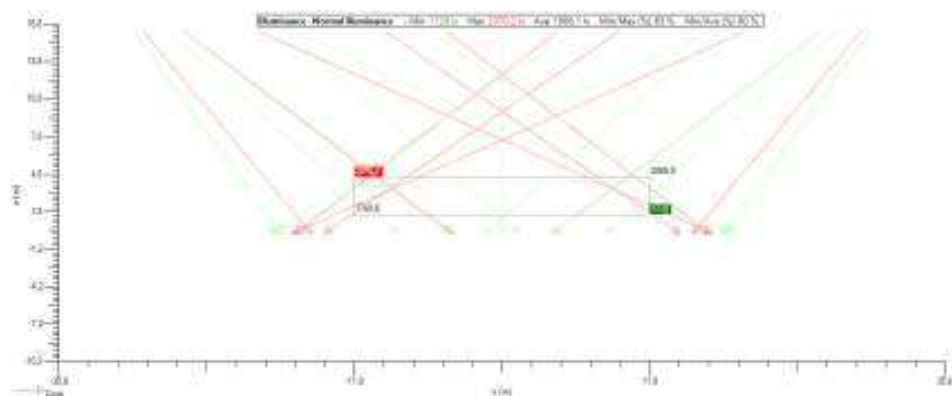
Shading



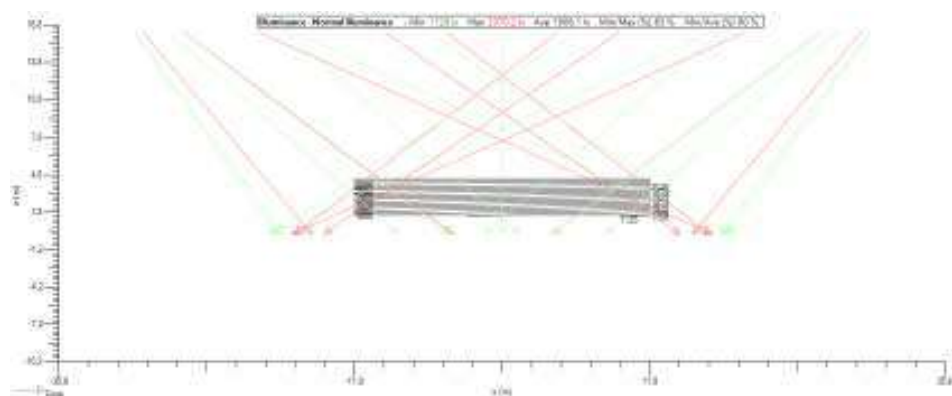
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.9. Vertical Largo Línea Inf - Normal

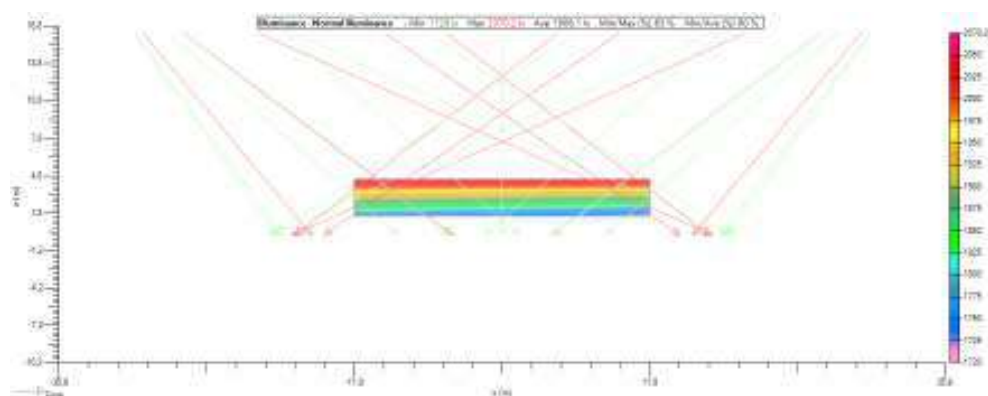
Values



Isolevel



Shading

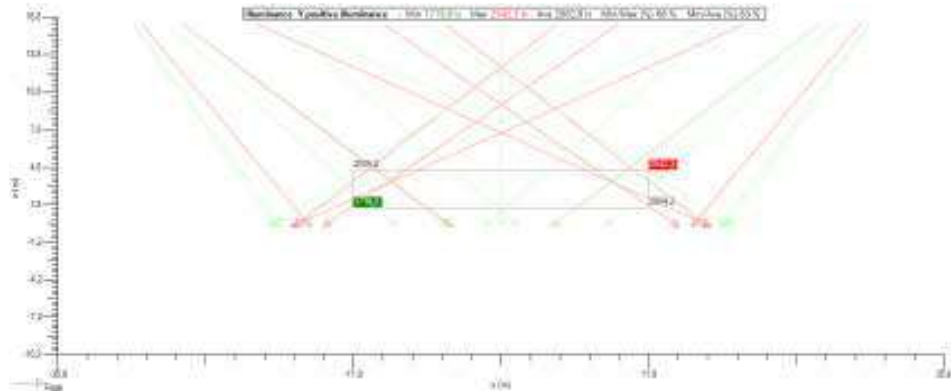




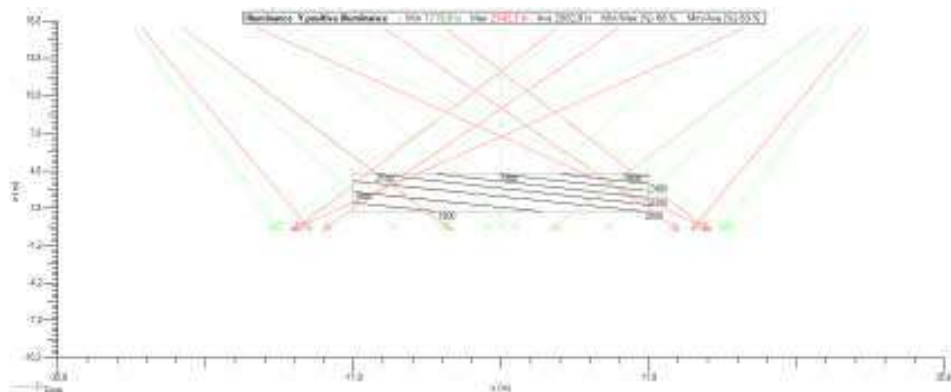
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.10. Vertical Largo Línea Sup - Y positive

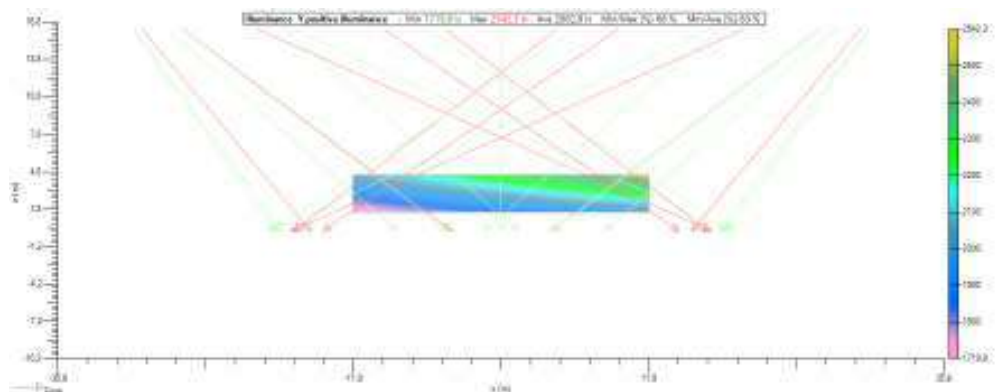
Values



Isolevel



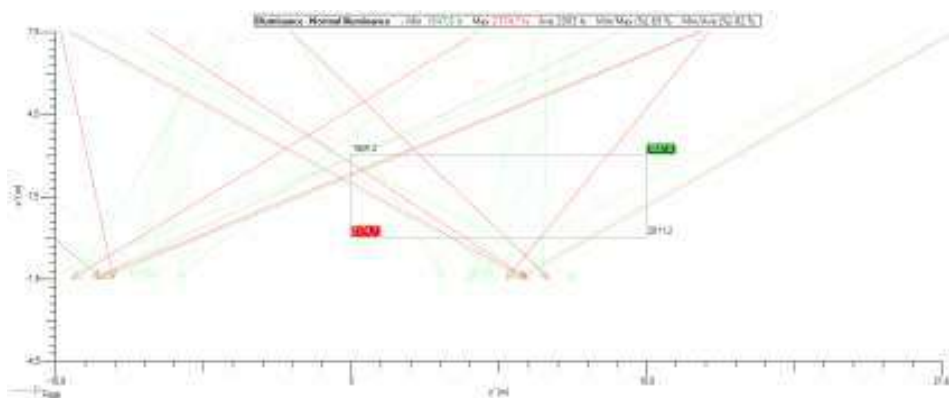
Shading



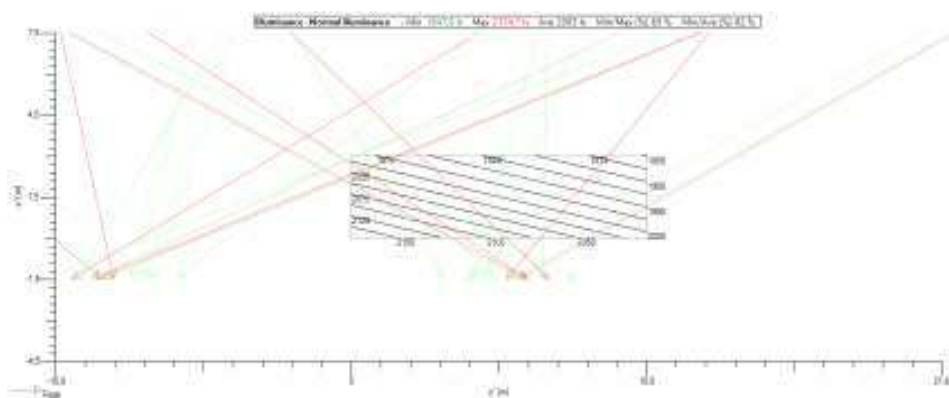
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.11. Vertical Ancho Centro - Normal

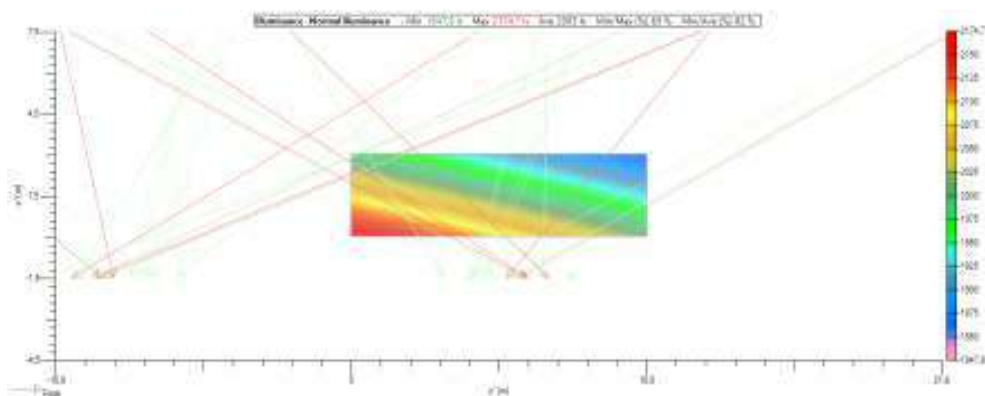
Values



Isolevel



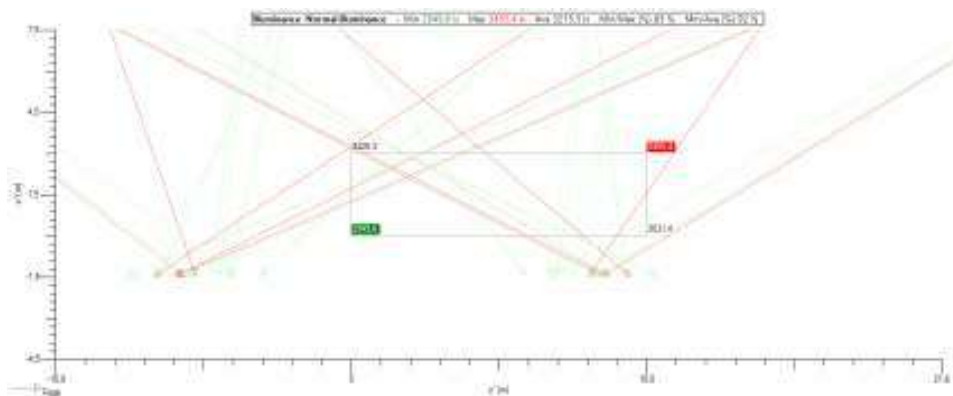
Shading



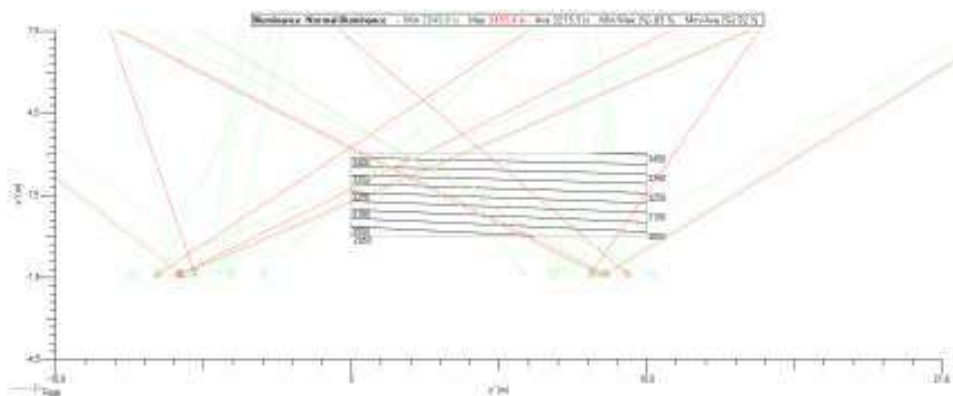
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.12. Vertical Ancho Línea Izq - Normal

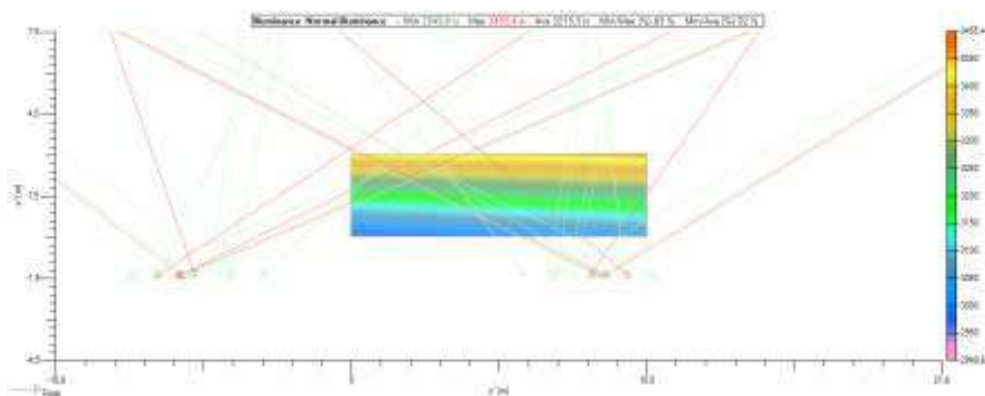
Values

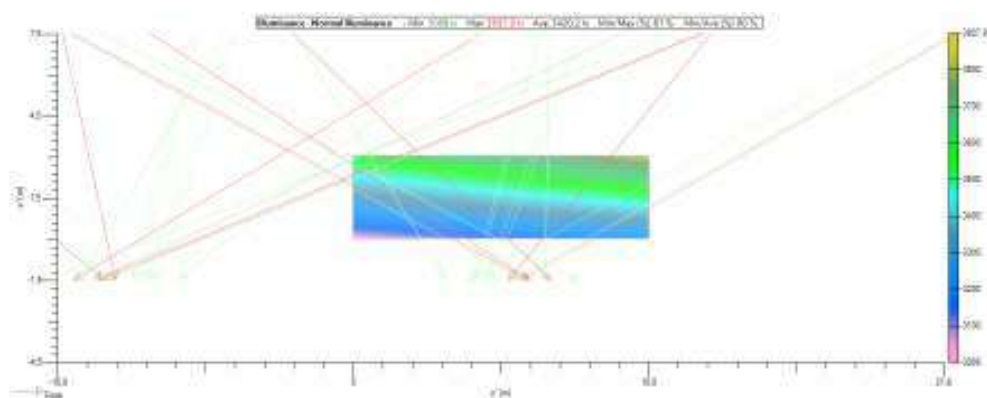


Isolevel



Shading

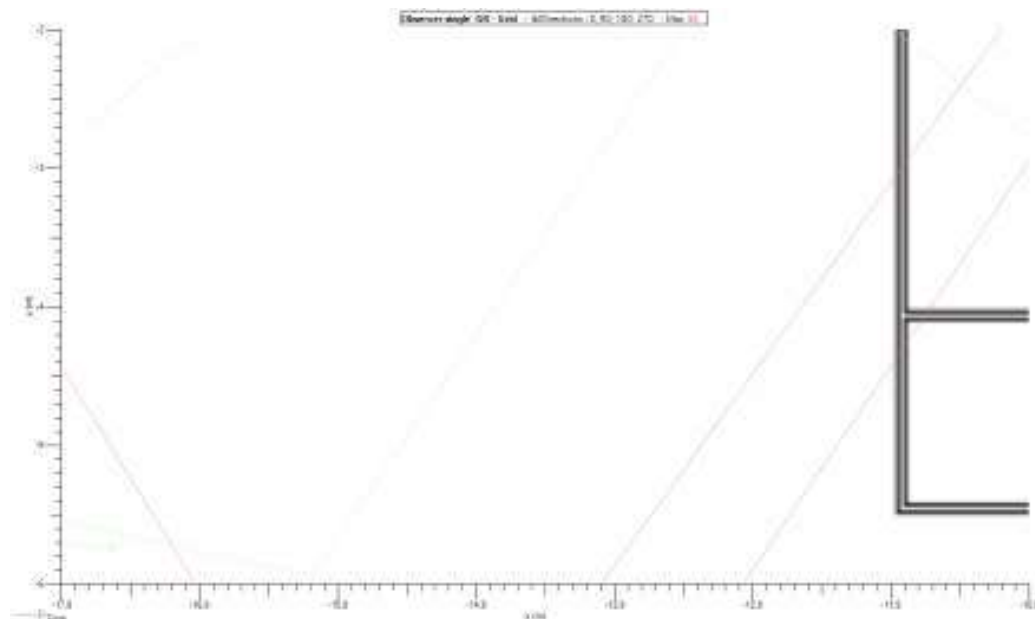




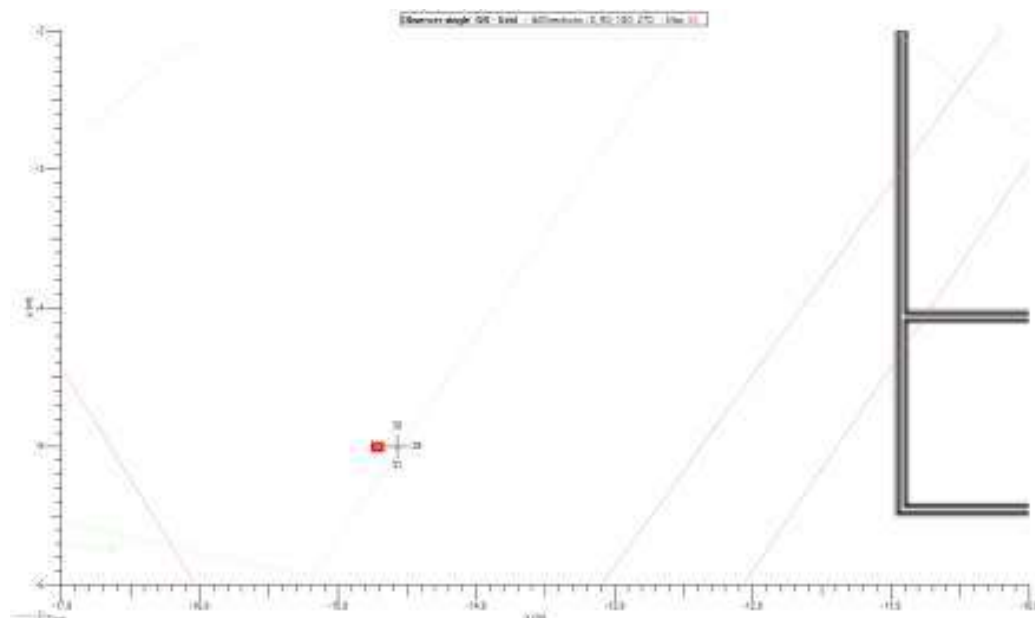
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.14. Observador 1 - GR - Grid

Implantation



Values





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

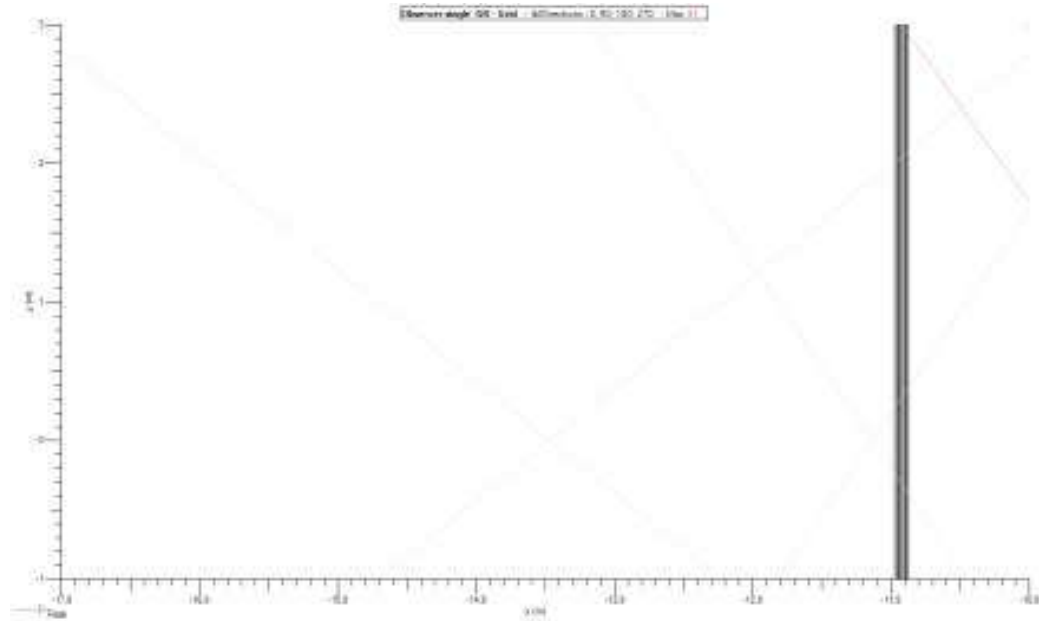
ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 117 de 403
19/09/2024

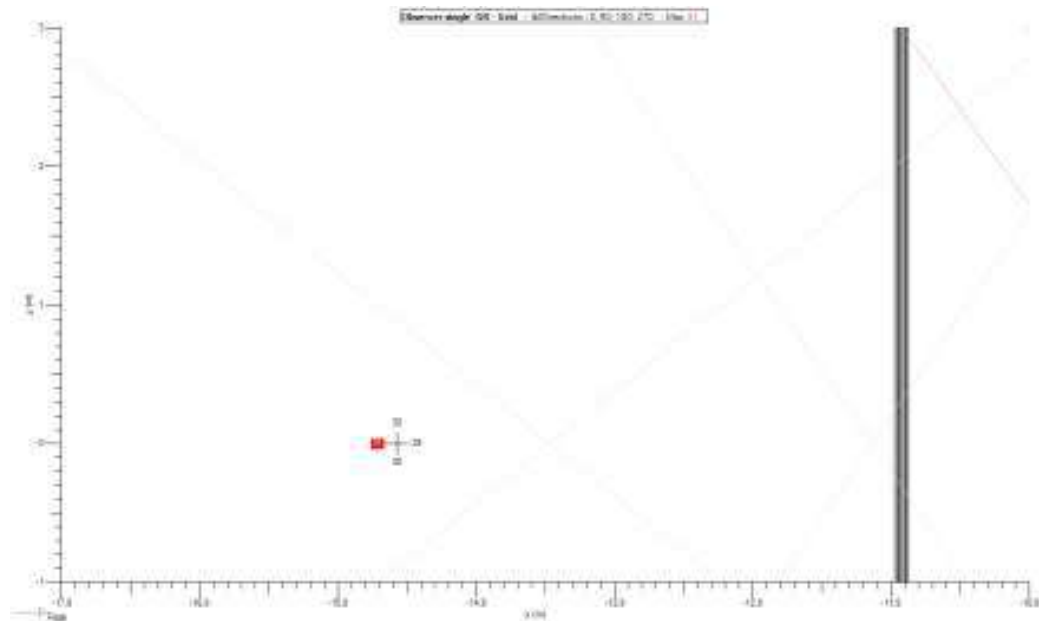
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.15. Observador 2 - GR - Grid

Implantation



Values

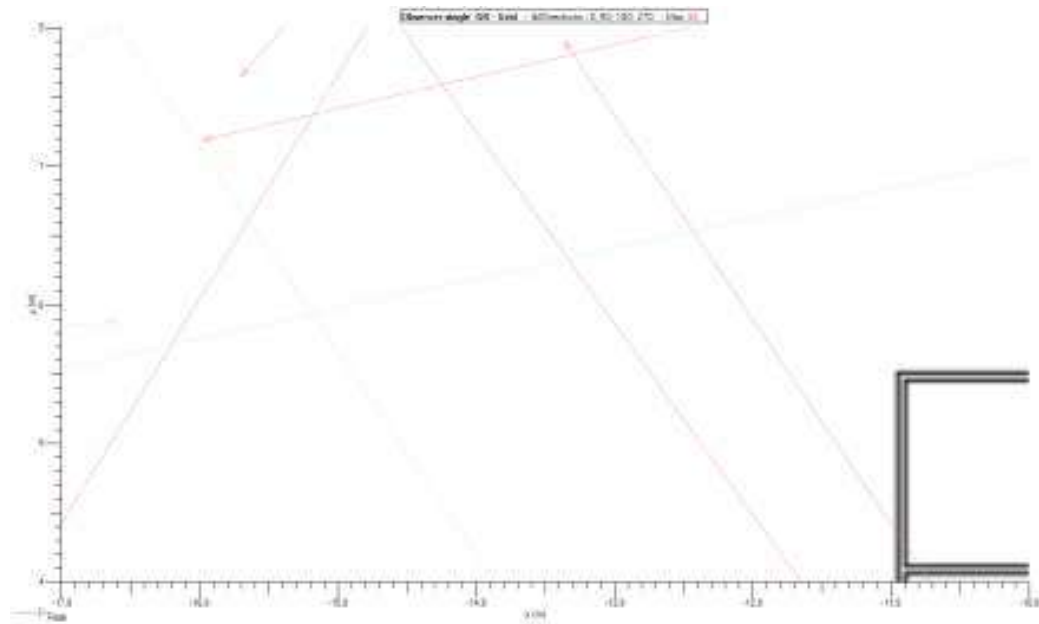




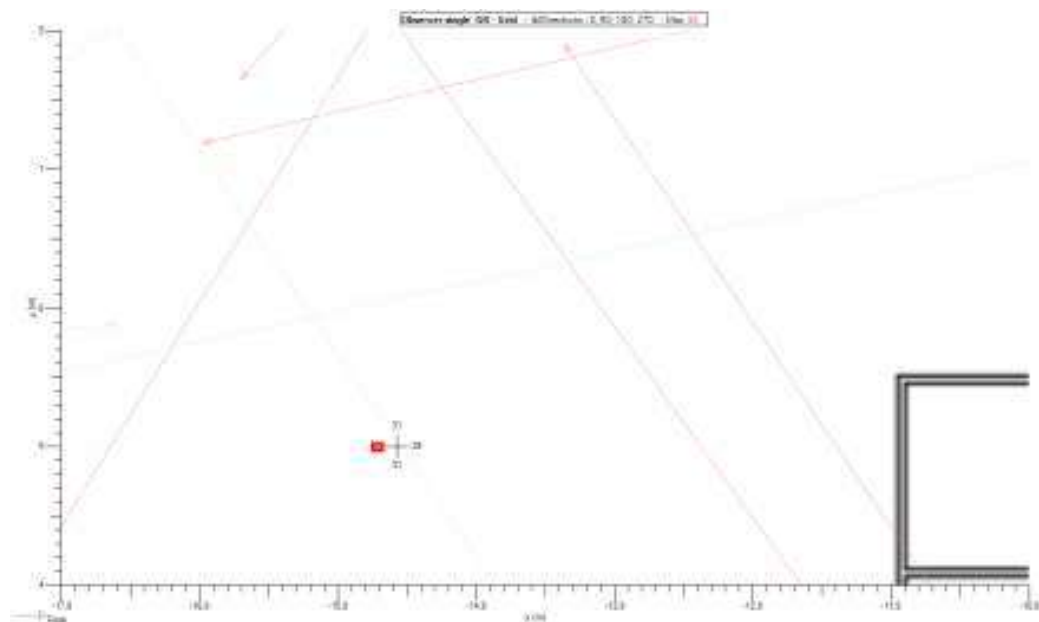
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.16. Observador 3 - GR - Grid

Implantation



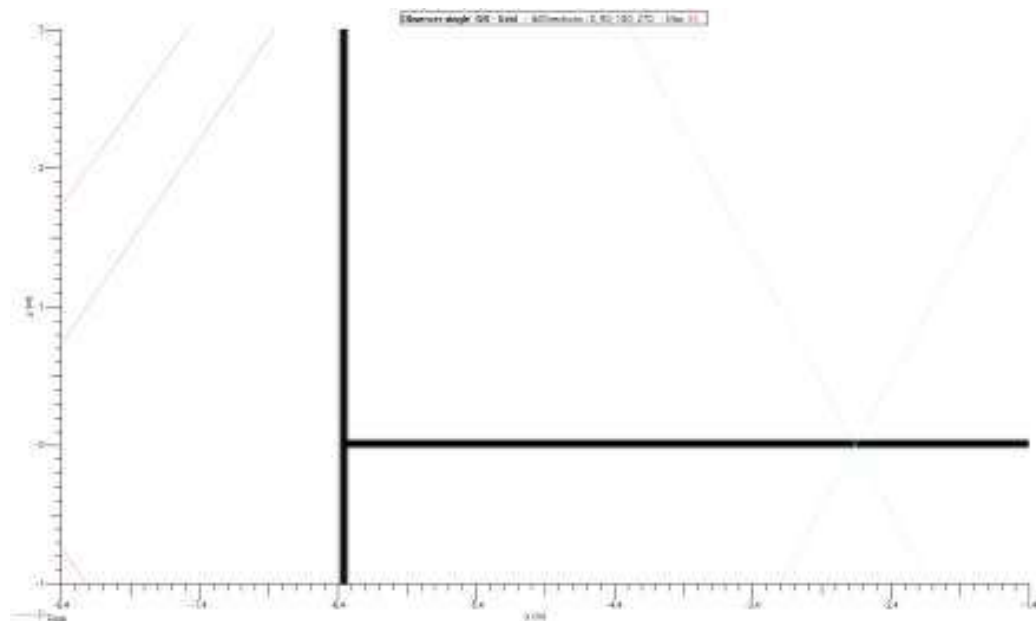
Values



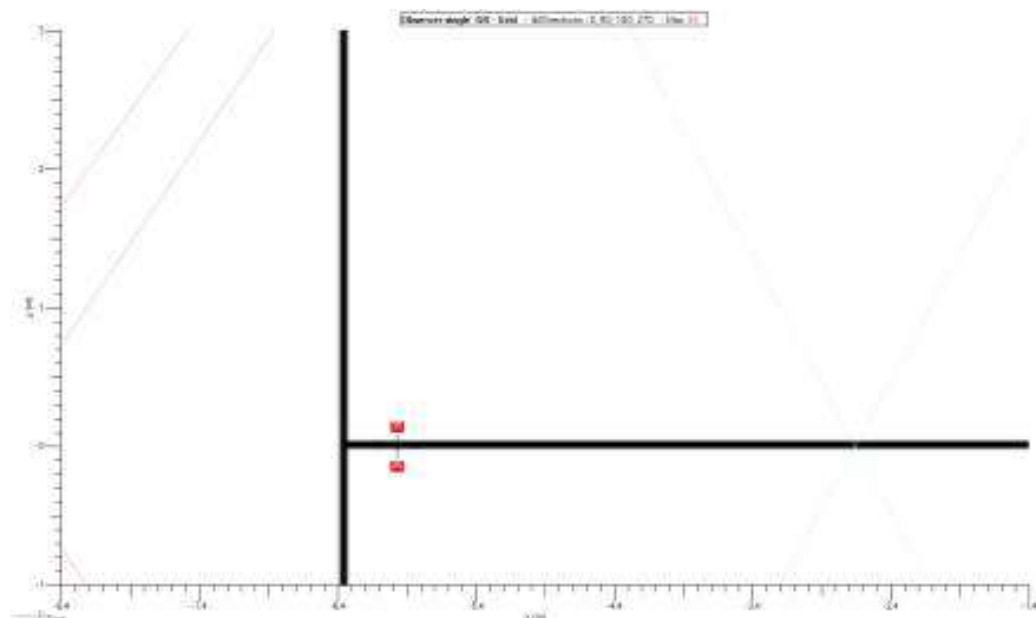
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.18. Observador 5 - GR - Grid

Implantation



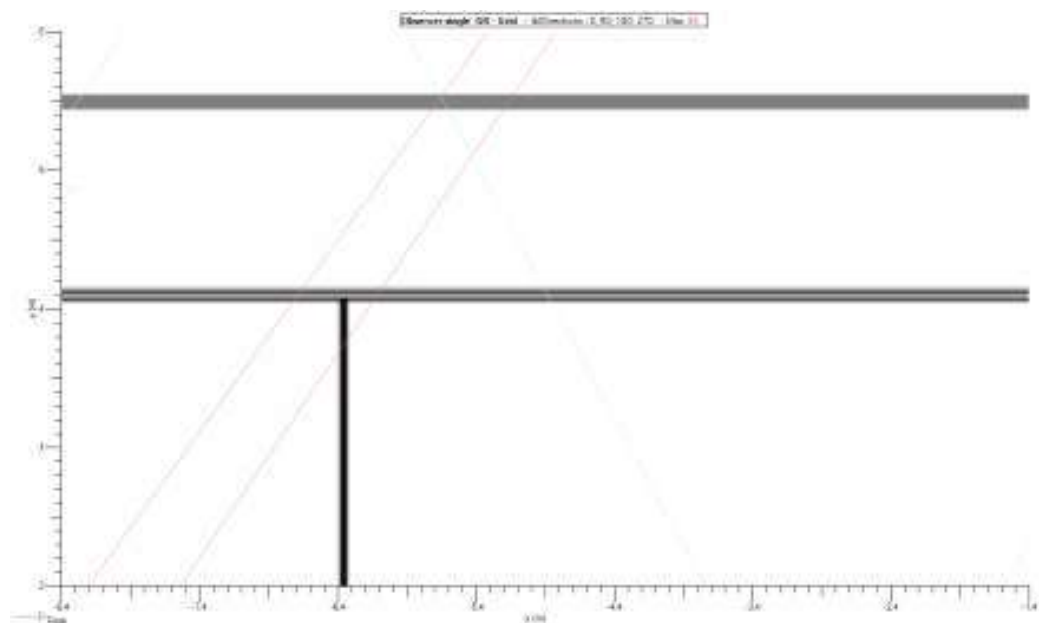
Values



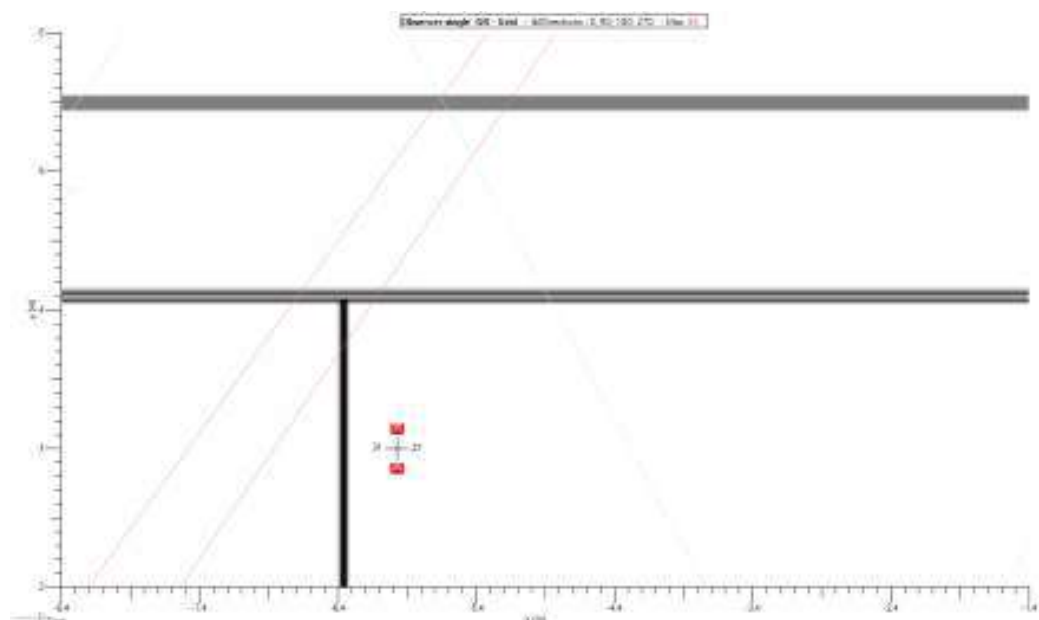
PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.19. Observador 6 - GR - Grid

Implantation



Values





PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

7. Grids

7.1. Malla Tenis - TA

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -19,95 m Y -9,95 m Z 0,00 m
Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 15 Count Y 7
Spacing X 2,85 m Spacing Y 3,32 m
Size X 39,90 m Size Y 19,89 m

7.2. Malla Tenis - PA

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -11,85 m Y -5,40 m Z 0,00 m
Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 13 Count Y 7
Spacing X 1,98 m Spacing Y 1,80 m
Size X 23,70 m Size Y 10,80 m

7.3. Malla (TVC)

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -11,85 m Y -5,40 m Z 1,50 m
Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 13 Count Y 7
Spacing X 1,98 m Spacing Y 1,80 m
Size X 23,70 m Size Y 10,80 m

7.4. Vertical Largo Centro

General

Type Grid rectangular XZ
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -11,85 m Y 0,00 m Z 1,50 m
Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 2 Count Z 2
Spacing X 23,70 m Spacing Z 3,00 m
Size X 23,70 m Size Z 3,00 m

7.5. Vertical Largo Línea Inf

General

Geometry



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.6. Vertical Largo Línea Sup

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.7. Vertical Ancho Centro

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 0,00 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.8. Vertical Ancho Línea Izq

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z -90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.9. VVertical Ancho Línea Dcha

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

8. Observer

8.1. Observador 1

General	Geometry
Type Observer single	Origin X -15,50 m Y -5,00 m Z 1,50 m
En ☒	
Color	
Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0	
Calculation GR - Grid	
Grid Malla Tennis - PA	
Rho 0,300	

8.2. Observador 2

General	Geometry
Type Observer single	Origin X -15,50 m Y 0,00 m Z 1,50 m
En ☒	
Color	
Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0	
Calculation GR - Grid	
Grid Malla Tennis - PA	
Rho 0,300	

8.3. Observador 3

General	Geometry
Type Observer single	Origin X -15,50 m Y 5,00 m Z 1,50 m
En ☒	
Color	
Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0	
Calculation GR - Grid	
Grid Malla Tennis - PA	
Rho 0,300	

8.4. Observador 4

General	Geometry
Type Observer single	Origin X -6,00 m Y -3,00 m Z 1,50 m
En ☒	
Color	
Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0	
Calculation GR - Grid	
Grid Malla Tennis - PA	
Rho 0,300	



PISTA 1 - ALUMBRADO DEPORTIVO

8.5. Observador 5

General
Type Observer single
En ☒
Color
Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0
Calculation GR - Grid
Grid Malla Tennis - PA
Rho 0,300

Geometry
Origin X -6,00 m Y 0,00 m Z 1,50 m

8.6. Observador 6

General
Type Observer single
En ☒
Color
Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0
Calculation GR - Grid
Grid Malla Tennis - PA
Rho 0,300

Geometry
Origin X -6,00 m Y 3,00 m Z 1,50 m

2.2.9 Resultados luminotécnicos deportivo y trabajo para Pista 2

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schnieder

Table of contents

1. Views	4
1.1. Elemento de instantánea.....	4
1.2. Elemento de instantánea (1)	4
1.3. Elemento de instantánea (2)	5
2. Fixtures	6
2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	6
2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	6
2.3. VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V E F.....	7
3. Photometric documents.....	8
3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	8
3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	9
3.3. VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V E F.....	10
4. Results	11
4.1. Grid summary	11
4.2. Observer summary	12
5. Power consumption	12
5.1. Configuración.....	12
6. Configuración	12
6.1. Matrix description	12
6.2. Luminaire positions	12
6.3. Luminaire groups.....	17
6.4. Malla Tennis - TA - Normal	19
6.5. Malla Tennis - PA - Normal	20
6.6. Grada Lateral - Z positive	21
6.7. Grada Fondo - Z positive	22
6.8. Vertical Largo Centro - Normal	23
6.9. Vertical Largo Línea Inf - Normal	24
6.10. Vertical Largo Línea Sup - Y positive	25
6.11. Vertical Ancho Línea Izq - Normal.....	26
6.12. Vertical Ancho Centro - Normal.....	27
6.13. Vertical Ancho Línea Dcha - Normal	28
6.14. Observador - GR - Grid.....	29
7. Grids	30
7.1. Malla Tennis - TA	30
7.2. Malla Tennis - PA	30
7.3. Grada Lateral	30
7.4. Grada Fondo	30

26/08/2024

2/33

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

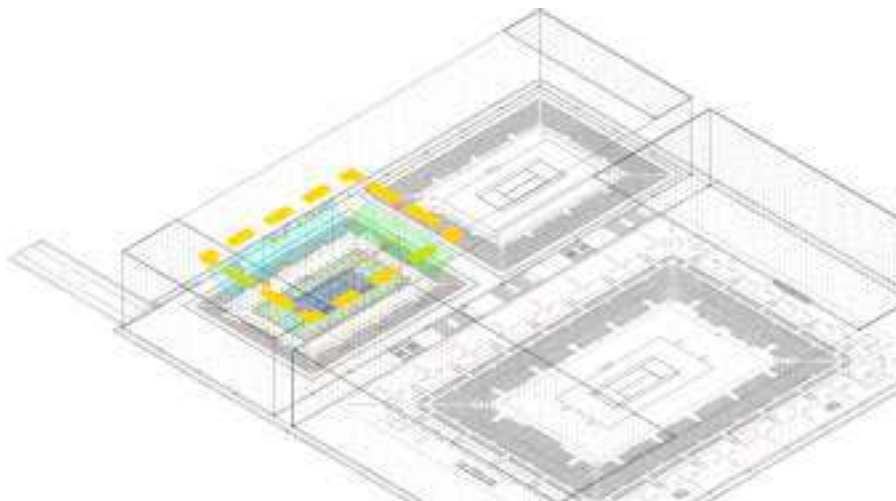
7.5.	Vertical Largo Centro	.30
7.6.	Vertical Largo Línea Inf	.31
7.7.	Vertical Largo Línea Sup.....	.31
7.8.	Vertical Ancho Línea Izq.....	.31
7.9.	Vertical Ancho Centro.....	.31
7.10.	Vertical Ancho Línea Dcha	.31
8.	Observer	.33
8.1.	Observador	.33

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

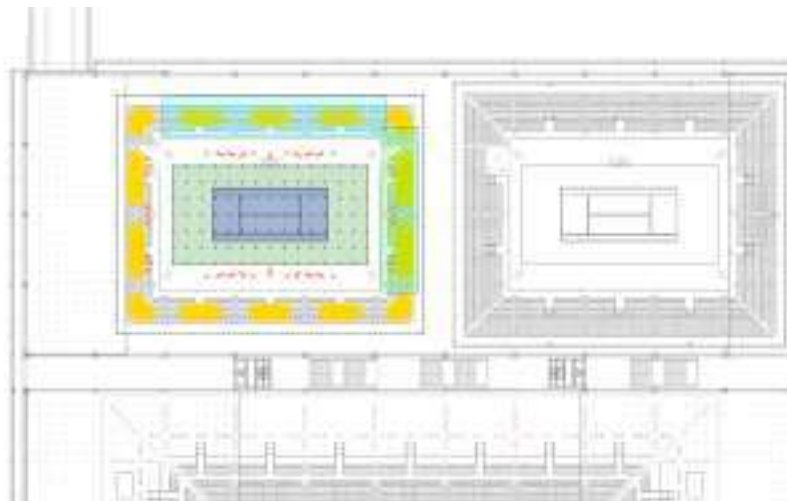
Schröder

1. Views

1.1. Elemento de instantánea



1.2. Elemento de instantánea (1)



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

1.3. Elemento de instantánea (2)



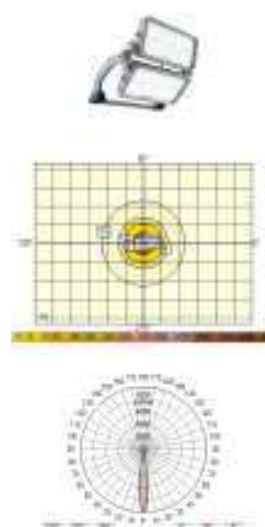
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

2. Fixtures

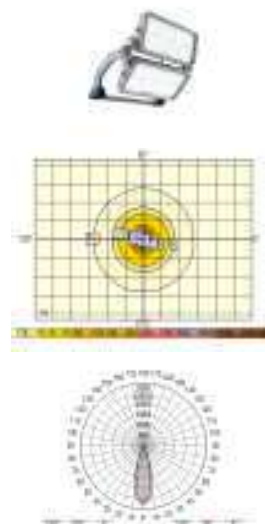
2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Type BRITELINE GEN2 2
Reflector 5450
Source 648 LEDs 700mA CW957
Protector Integrated lenses
Source flux 195,051 klm
Source wattage 1347,0 W
Luminaire wattage 1344,0 W
MF 0,95
Matrix E99300
Luminaire flux 195,051 klm
Efficacy 145 lm/W



2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Type BRITELINE GEN2 2
Reflector 5453
Source 648 LEDs 700mA CW957
Protector Integrated lenses
Source flux 195,516 klm
Luminaire wattage 1347,0 W
MF 0,95
Matrix E99298
Luminaire flux 195,516 klm
Efficacy 145 lm/W





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 131 de 403
19/09/2024

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

2.3. VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF

Type VALINTA GROOVE MAXI 50008 Flat glass ...

Source 40 LEDs@700mA CW 957 230V 00-53-404

Source flux 13,999 klm

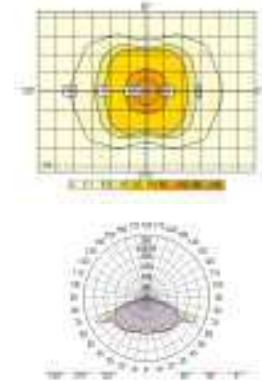
Luminaire wattage 85,4 W

MF 0,95

Matrix 525472

Luminaire flux 11,698 klm

Efficacy 137 lm/W





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 132 de 403
19/09/2024

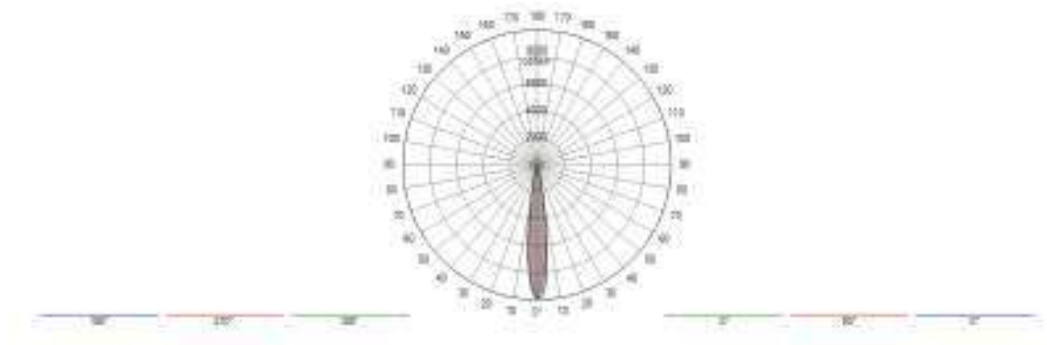
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

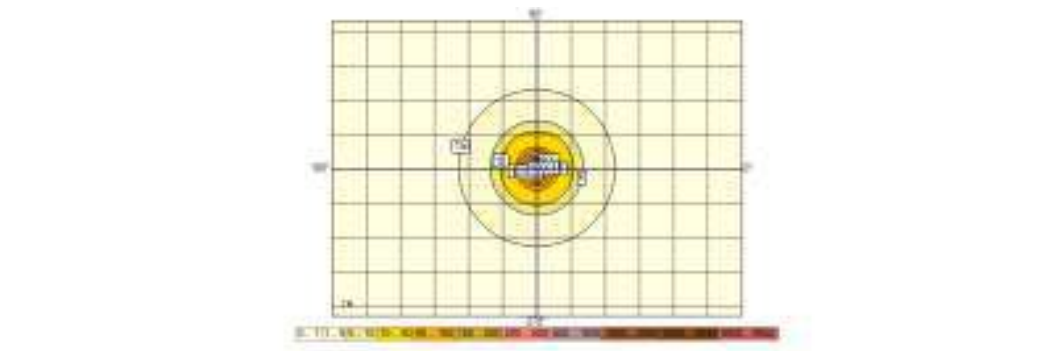
3. Photometric documents

3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



Utilization curve



26/08/2024

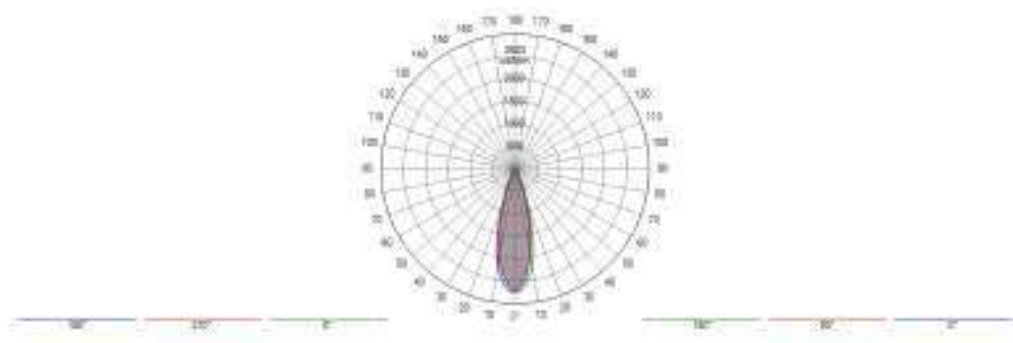
8/33

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

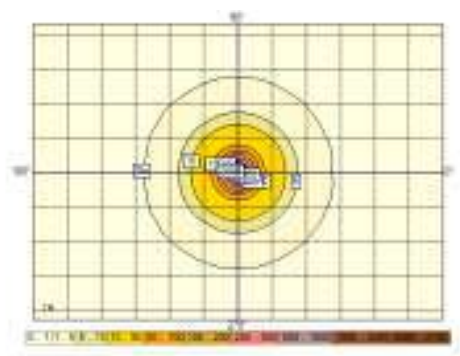
Schröder

3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



Utilization curve





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

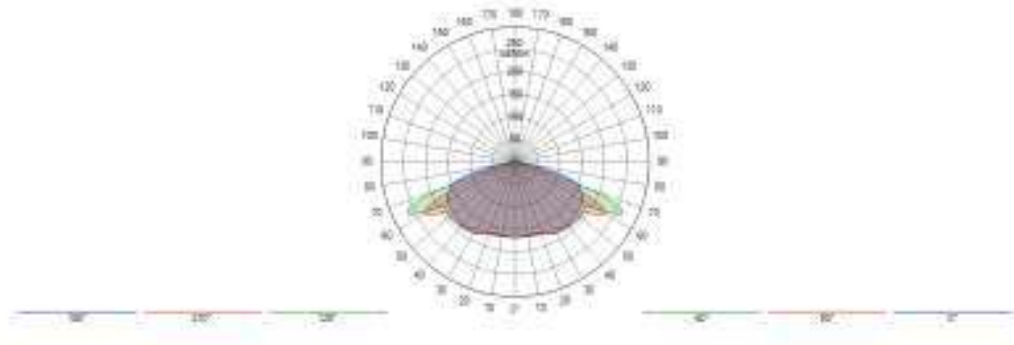
Página 134 de 403
19/09/2024

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

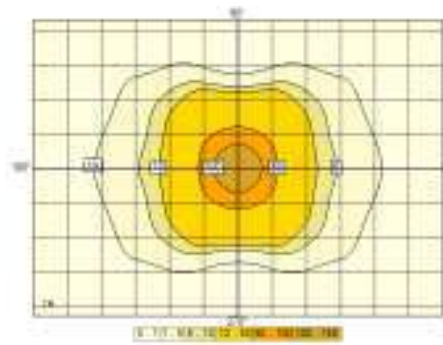
Schröder

3.3. VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF

Polar/Cartesian diagram



Isolux



Utilization curve



26/08/2024

10/33

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

4. Results

4.1. Grid summary

Malla Tenis - TA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	4548,4	71	52	3227,6	6152,1

N/A

Malla Tenis - PA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	4157,5	83	64	3445,4	5356,9

N/A

Grada Lateral

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	307,4	70	52	216,0	416,5

N/A

Grada Fondo

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	254,6	70	54	178,8	331,2

N/A

Vertical Largo Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1869,2	73	58	1362,8	2369,2

N/A

Vertical Largo Línea Inf

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1425,9	87	76	1236,4	1617,5

N/A

Vertical Largo Línea Sup

1. Y positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1446,2	87	77	1263,3	1630,3

N/A

Vertical Ancho Línea Izq

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	2063,9	98	97	2032,6	2092,9

N/A

Vertical Ancho Centro

26/08/2024

11/33

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	2061,2	94	88	1935,9	2211,4

Vertical Ancho Línea Dcha

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	2028,2	97	94	1972,5	2105,1

4.2. Observer summary

Observador

	GR
Configuración - Direction (0,0)	24
Configuración - Direction (180,0)	25
Configuración - Direction (270,0)	32
Configuración - Direction (90,0)	31

5. Power consumption

5.1. Configuración

Fixture	Current [mA]	Qty	Dimming	Power / Fixture	Total
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	0	8	100 %	1344 W	10752 W
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	0	32	100 %	1347 W	43104 W
VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	0	88	100 %	85 W	7515 W
Total					61371 W

6. Configuración

6.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminair e flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF		13,999	11,698	85,4	137	0,950	88 x 17,00	
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG		195,516	195,516	1347,0	145	0,950	18 x 17,70 14 x 18,40	
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG		195,051	195,051	1344,0	145	0,950	8 x 18,40	

6.2. Luminaire positions

Nº	Position	Luminaire	Target
----	----------	-----------	--------



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Incl (Imax) [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒	☐	1	-27,60	-18,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-18,80	0,00
☒	☐	2	-27,60	-17,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-17,60	0,00
☒	☐	3	-27,60	-11,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-11,55	0,00
☒	☐	4	-27,60	-10,35	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-10,35	0,00
☒	☐	5	-27,60	-9,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-9,15	0,00
☒	☐	6	-27,60	-7,95	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-7,95	0,00
☒	☐	7	-27,60	-6,75	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-6,75	0,00
☒	☐	8	-27,60	-5,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-5,55	0,00
☒	☐	9	-27,60	-4,35	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-4,35	0,00
☒	☐	10	-27,60	-3,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	-3,15	0,00
☒	☐	11	-27,60	3,25	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	3,25	0,00
☒	☐	12	-27,60	4,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	4,45	0,00
☒	☐	13	-27,60	5,65	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	5,65	0,00
☒	☐	14	-27,60	6,85	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	6,85	0,00
☒	☐	15	-27,60	8,05	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	8,05	0,00
☒	☐	16	-27,60	9,25	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	9,25	0,00
☒	☐	17	-27,60	10,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	10,45	0,00
☒	☐	18	-27,60	11,65	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	11,65	0,00
☒	☐	19	-27,60	17,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	17,60	0,00
☒	☐	20	-27,60	18,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,60	18,80	0,00
☒	☐	21	-27,55	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,55	-20,00	0,00
☒	☐	22	-27,55	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-27,55	20,00	0,00
☒	☐	23	-26,35	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-26,35	-20,00	0,00
☒	☐	24	-26,35	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-26,35	20,00	0,00
☒	☐	25	-25,82	-11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	68,4	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	-14,30	-7,12	0,00
☒	☐	26	-25,82	-10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	82,4	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	-7,36	-7,55	0,00
☒	☐	27	-25,82	-9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	53,2	29,6	29,6	0,0	195,516	0,950	-17,78	-2,99	0,00
☒	☐	28	-25,82	-2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	45,0	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	-16,39	7,43	0,00
☒	☐	29	-25,82	0,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	90,0	23,4	23,4	0,0	195,516	0,950	-18,15	0,00	0,00
☒	☐	30	-25,82	2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	133,9	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	-16,22	-7,23	0,00

26/08/2024

13/33



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

☒		31	-25,82	9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	126,8	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	-15,90	1,58	0,00
☒		32	-25,82	10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	97,6	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	-7,36	7,55	0,00
☒		33	-25,82	11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	111,6	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	-14,30	7,12	0,00
☒		34	-25,15	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-25,15	-20,00	0,00
☒		35	-25,15	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-25,15	20,00	0,00
☒		36	-17,40	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-17,40	-20,00	0,00
☒		37	-17,40	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-17,40	20,00	0,00
☒		38	-16,20	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-16,20	-20,00	0,00
☒		39	-16,20	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-16,20	20,00	0,00
☒		40	-15,00	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-15,00	-20,00	0,00
☒		41	-15,00	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-15,00	20,00	0,00
☒		42	-13,80	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-13,80	-20,00	0,00
☒		43	-13,80	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-13,80	20,00	0,00
☒		44	-13,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	29,8	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	0,06	10,12	0,00
☒		45	-13,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	152,1	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-0,70	-10,54	0,00
☒		46	-12,60	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-12,60	-20,00	0,00
☒		47	-12,60	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-12,60	20,00	0,00
☒		48	-11,40	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-11,40	-20,00	0,00
☒		49	-11,40	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-11,40	20,00	0,00
☒		50	-11,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	68,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	3,22	-7,07	0,00
☒		51	-11,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	111,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	3,22	7,07	0,00
☒		52	-9,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	71,9	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	9,90	-6,51	0,00
☒		53	-9,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	108,1	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	9,90	6,51	0,00
☒		54	-5,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	306,9	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	-16,81	-3,82	0,00
☒		55	-5,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	233,1	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	-16,81	3,82	0,00
☒		56	-3,56	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	328,6	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-17,25	9,75	0,00
☒		57	-3,56	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	211,4	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-17,25	-9,75	0,00
☒		58	-3,00	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-3,00	-20,00	0,00
☒		59	-3,00	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-3,00	20,00	0,00
☒		60	-1,80	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-1,80	-20,00	0,00
☒		61	-1,80	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-1,80	20,00	0,00

26/08/2024

14/33



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

☒		62	-0,60	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-0,60	-20,00	0,00
☒		63	-0,60	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	-0,60	20,00	0,00
☒		64	0,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	0,0	45,3	45,3	0,0	195,516	0,950	0,00	5,89	0,00
☒		65	0,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	180,0	45,3	45,3	0,0	195,516	0,950	0,00	-5,89	0,00
☒		66	0,60	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	0,60	-20,00	0,00
☒		67	0,60	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	0,60	20,00	0,00
☒		68	1,80	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	1,80	-20,00	0,00
☒		69	1,80	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	1,80	20,00	0,00
☒		70	3,00	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	3,00	-20,00	0,00
☒		71	3,00	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	3,00	20,00	0,00
☒		72	3,56	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	31,4	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	17,25	9,75	0,00
☒		73	3,56	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	148,6	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	17,25	-9,75	0,00
☒		74	5,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	53,1	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	16,81	-3,82	0,00
☒		75	5,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	126,9	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	16,81	3,82	0,00
☒		76	9,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	288,1	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	-9,90	-6,51	0,00
☒		77	9,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	251,9	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	-9,90	6,51	0,00
☒		78	11,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	291,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	-3,22	-7,07	0,00
☒		79	11,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	248,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	-3,22	7,07	0,00
☒		80	11,40	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	11,40	-20,00	0,00
☒		81	11,40	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	11,40	20,00	0,00
☒		82	12,60	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	12,60	-20,00	0,00
☒		83	12,60	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	12,60	20,00	0,00
☒		84	13,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	332,1	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	0,70	10,54	0,00
☒		85	13,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	207,9	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	0,70	-10,54	0,00
☒		86	13,80	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	13,80	-20,00	0,00
☒		87	13,80	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	13,80	20,00	0,00
☒		88	15,00	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	15,00	-20,00	0,00
☒		89	15,00	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	15,00	20,00	0,00
☒		90	16,20	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	16,20	-20,00	0,00
☒		91	16,20	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	16,20	20,00	0,00
☒		92	17,40	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	17,40	-20,00	0,00

26/08/2024

15/33



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

☒	☐	93	17,40	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	17,40	20,00	0,00
☒	☐	94	25,15	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	25,15	-20,00	0,00
☒	☐	95	25,15	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	25,15	20,00	0,00
☒	☐	96	25,82	-11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	291,6	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	14,30	-7,12	0,00
☒	☐	97	25,82	-10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	277,6	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	7,36	-7,55	0,00
☒	☐	98	25,82	-9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	306,8	29,6	29,6	0,0	195,516	0,950	17,78	-2,99	0,00
☒	☐	99	25,82	-2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	317,5	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	16,81	7,83	0,00
☒	☐	100	25,82	0,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	270,0	23,4	23,4	0,0	195,516	0,950	18,15	0,00	0,00
☒	☐	101	25,82	2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	226,1	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	16,22	-7,23	0,00
☒	☐	102	25,82	9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	233,2	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	15,90	1,58	0,00
☒	☐	103	25,82	10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	262,4	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	7,36	7,55	0,00
☒	☐	104	25,82	11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	248,4	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	14,30	7,12	0,00
☒	☐	105	26,35	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	26,35	-20,00	0,00
☒	☐	106	26,35	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	26,35	20,00	0,00
☒	☐	107	27,55	-20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,55	-20,00	0,00
☒	☐	108	27,55	20,00	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	0,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,55	20,00	0,00
☒	☐	109	27,60	-18,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-18,80	0,00
☒	☐	110	27,60	-17,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-17,60	0,00
☒	☐	111	27,60	-11,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-11,55	0,00
☒	☐	112	27,60	-10,35	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-10,35	0,00
☒	☐	113	27,60	-9,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-9,15	0,00
☒	☐	114	27,60	-7,95	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-7,95	0,00
☒	☐	115	27,60	-6,75	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-6,75	0,00
☒	☐	116	27,60	-5,55	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-5,55	0,00
☒	☐	117	27,60	-4,35	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-4,35	0,00
☒	☐	118	27,60	-3,15	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	-3,15	0,00
☒	☐	119	27,60	3,25	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	3,25	0,00
☒	☐	120	27,60	4,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	4,45	0,00
☒	☐	121	27,60	5,65	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	5,65	0,00
☒	☐	122	27,60	6,85	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	6,85	0,00
☒	☐	123	27,60	8,05	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	8,05	0,00

26/08/2024

16/33



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

☒		124	27,60	9,25	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	9,25	0,00
☒		125	27,60	10,45	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	10,45	0,00
☒		126	27,60	11,65	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	11,65	0,00
☒		127	27,60	17,60	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	17,60	0,00
☒		128	27,60	18,80	17,00	VALINTA GROOVE MAXI 50008 40 LEDs 700mA CW 957 85.36W 525472 Flat glass 230V EF	-	-90,0	0,0	60,0	0,0	13,999	0,950	27,60	18,80	0,00

6.3. Luminaire groups

Linear																
	Color	N°	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-27,60	-18,80	17,00	GRADAS - IQZ - 1	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒		2	-27,60	-11,55	17,00	GRADAS - IQZ - 2	0,0	0,0	0,0	100	8	1,20	8,40	0,0	0,0	90,0
☒		3	-27,60	3,25	17,00	GRADAS - IQZ - 3	0,0	0,0	0,0	100	8	1,20	8,40	0,0	0,0	90,0
☒		4	-27,60	17,60	17,00	GRADAS - IQZ - 4	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒		5	-27,55	-20,00	17,00	GRADAS - INF - 1	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒		6	-27,55	20,00	17,00	GRADAS - SUP - 1	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒		7	-17,40	-20,00	17,00	GRADAS - INF - 2	0,0	0,0	0,0	100	6	1,20	6,00	0,0	0,0	0,0
☒		8	-17,40	20,00	17,00	GRADAS - SUP - 2	0,0	0,0	0,0	100	6	1,20	6,00	0,0	0,0	0,0
☒		9	-3,00	-20,00	17,00	GRADAS - INF - 3	0,0	0,0	0,0	100	6	1,20	6,00	0,0	0,0	0,0
☒		10	-3,00	20,00	17,00	GRADAS - SUP - 3	0,0	0,0	0,0	100	6	1,20	6,00	0,0	0,0	0,0
☒		11	11,40	-20,00	17,00	GRADAS - INF - 4	0,0	0,0	0,0	100	6	1,20	6,00	0,0	0,0	0,0
☒		12	11,40	20,00	17,00	GRADAS - SUP - 4	0,0	0,0	0,0	100	6	1,20	6,00	0,0	0,0	0,0
☒		13	25,15	-20,00	17,00	GRADAS - INF - 5	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒		14	25,15	20,00	17,00	GRADAS - SUP - 5	0,0	0,0	0,0	100	3	1,20	2,40	0,0	0,0	0,0
☒		15	27,60	-18,80	17,00	GRADAS - DCH - 1	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0
☒		16	27,60	-11,55	17,00	GRADAS - DCH - 2	0,0	0,0	0,0	100	8	1,20	8,40	0,0	0,0	90,0
☒		17	27,60	3,25	17,00	GRADAS - DCH - 3	0,0	0,0	0,0	100	8	1,20	8,40	0,0	0,0	90,0
☒		18	27,60	17,60	17,00	GRADAS - DCH - 4	0,0	0,0	0,0	100	2	1,20	1,20	0,0	0,0	90,0

Single										
	Color	N°	Position			Luminaire				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]
☒		1	-25,82	-11,68	17,70	1 - F	68,4	35,0	0,0	100
☒		2	-25,82	-10,00	17,70	2 - F	82,4	46,5	0,0	100

26/08/2024

17/33



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 142 de 403
19/09/2024

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

☒		3	-25,82	-9,00	17,70	3 - F	53,2	29,6	0,0	100
☒		4	-25,82	-2,00	17,70	1 - H	45,0	37,0	0,0	100
☒		5	-25,82	0,00	17,70	2 - H	90,0	23,4	0,0	100
☒		6	-25,82	2,00	17,70	3 - H	133,9	37,0	0,0	100
☒		7	-25,82	9,00	17,70	4 - F	126,8	35,0	0,0	100
☒		8	-25,82	10,00	17,70	5 - F	97,6	46,5	0,0	100
☒		9	-25,82	11,68	17,70	6 - F	111,6	35,0	0,0	100
☒		10	-13,00	-12,68	18,40	1 - E	29,8	55,0	0,0	100
☒		11	-13,00	12,68	18,40	2 - E	152,1	55,0	0,0	100
☒		12	-11,00	-12,68	18,40	7 - F	68,5	39,7	0,0	100
☒		13	-11,00	12,68	18,40	8 - F	111,5	39,7	0,0	100
☒		14	-9,00	-12,68	18,40	4 - H	71,9	47,2	0,0	100
☒		15	-9,00	12,68	18,40	5 - H	108,1	47,2	0,0	100
☒		16	-5,00	-12,68	18,40	6 - H	306,9	38,7	0,0	100
☒		17	-5,00	12,68	18,40	7 - H	233,1	38,7	0,0	100
☒		18	-3,56	-12,68	18,40	3 - E	328,6	55,0	0,0	100
☒		19	-3,56	12,68	18,40	4 - E	211,4	55,0	0,0	100
☒		20	0,00	-12,68	18,40	8 - H	0,0	45,3	0,0	100
☒		21	0,00	12,68	18,40	9 - H	180,0	45,3	0,0	100
☒		22	3,56	-12,68	18,40	5 - E	31,4	55,0	0,0	100
☒		23	3,56	12,68	18,40	6 - E	148,6	55,0	0,0	100
☒		24	5,00	-12,68	18,40	10 - H	53,1	38,7	0,0	100
☒		25	5,00	12,68	18,40	11 - H	126,9	38,7	0,0	100
☒		26	9,00	-12,68	18,40	12 - H	288,1	47,2	0,0	100
☒		27	9,00	12,68	18,40	13 - H	251,9	47,2	0,0	100
☒		28	11,00	-12,68	18,40	9 - F	291,5	39,7	0,0	100
☒		29	11,00	12,68	18,40	10 - F	248,5	39,7	0,0	100
☒		30	13,00	-12,68	18,40	7 - E	332,1	55,0	0,0	100
☒		31	13,00	12,68	18,40	8 - E	207,9	55,0	0,0	100
☒		32	25,82	-11,68	17,70	11 - F	291,6	35,0	0,0	100
☒		33	25,82	-10,00	17,70	12 - F	277,6	46,5	0,0	100
☒		34	25,82	-9,00	17,70	13 - F	306,8	29,6	0,0	100
☒		35	25,82	-2,00	17,70	14 - H	317,5	37,0	0,0	100
☒		36	25,82	0,00	17,70	15 - H	270,0	23,4	0,0	100
☒		37	25,82	2,00	17,70	16 - H	226,1	37,0	0,0	100
☒		38	25,82	9,00	17,70	14 - F	233,2	35,0	0,0	100
☒		39	25,82	10,00	17,70	15 - F	262,4	46,5	0,0	100
☒		40	25,82	11,68	17,70	16 - F	248,4	35,0	0,0	100

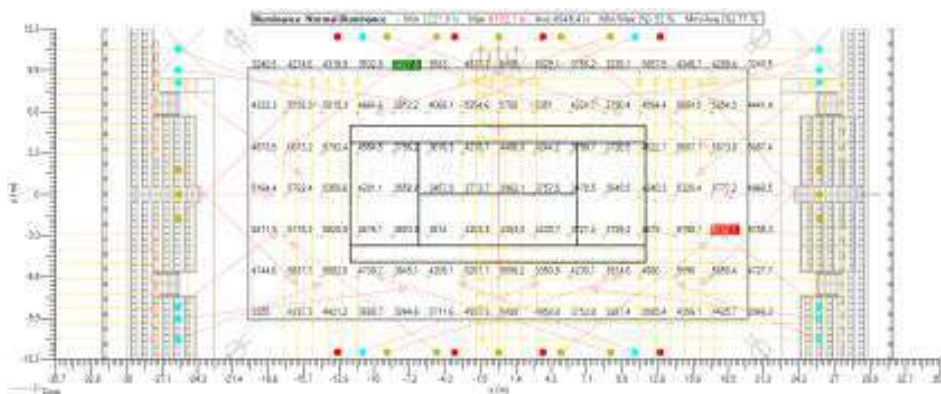
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.coiim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

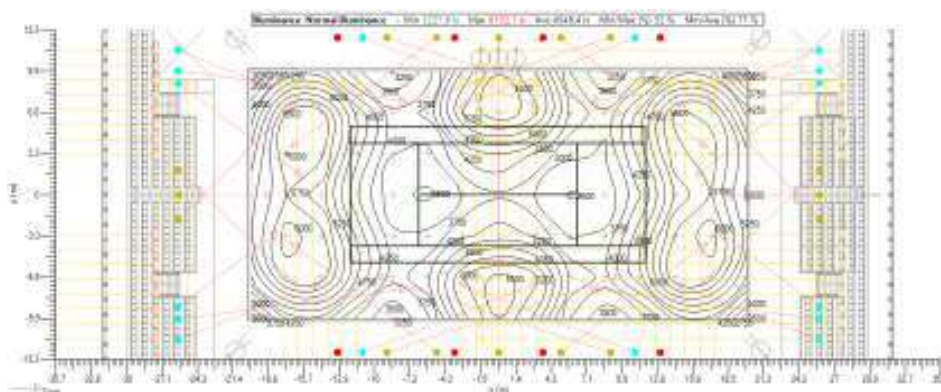
Schröder

6.4. Malla Tenis - TA - Normal

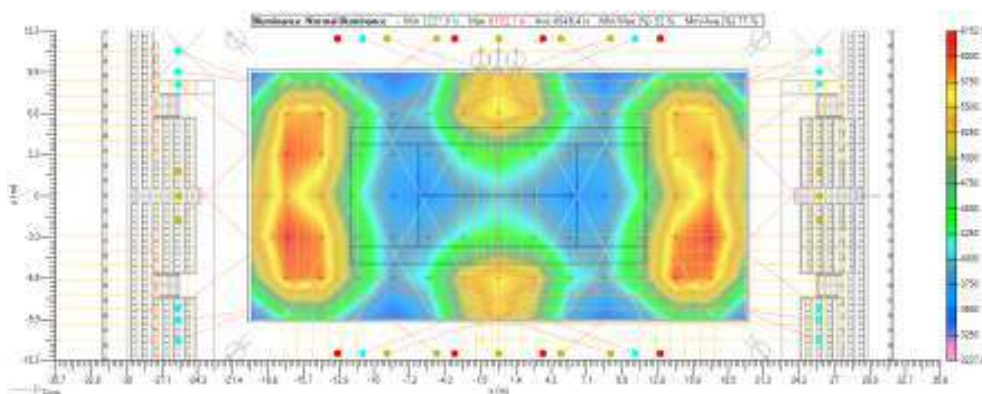
Values



Isolevel



Shading

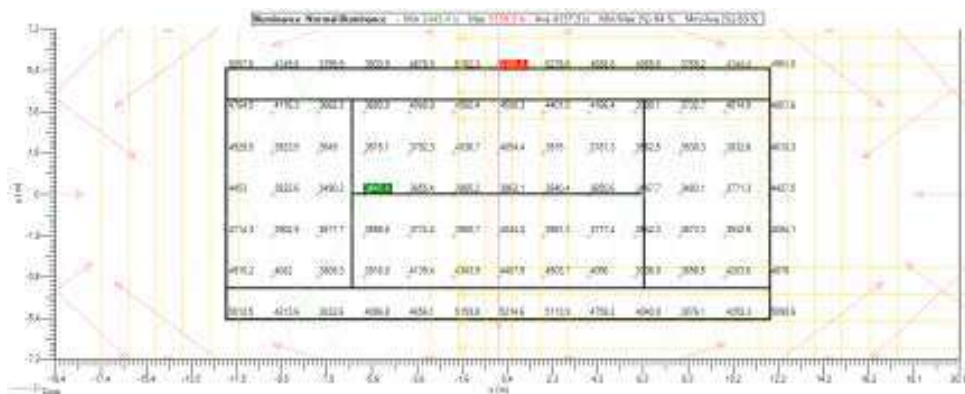


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

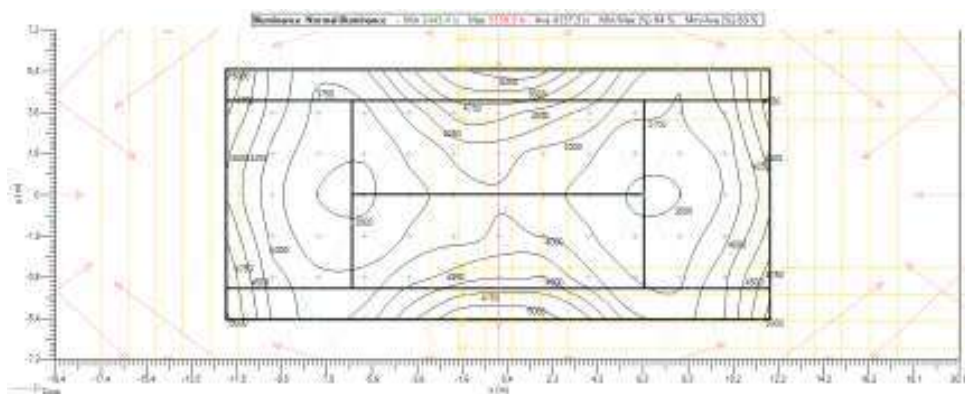
Schröder

6.5. Malla Tennis - PA - Normal

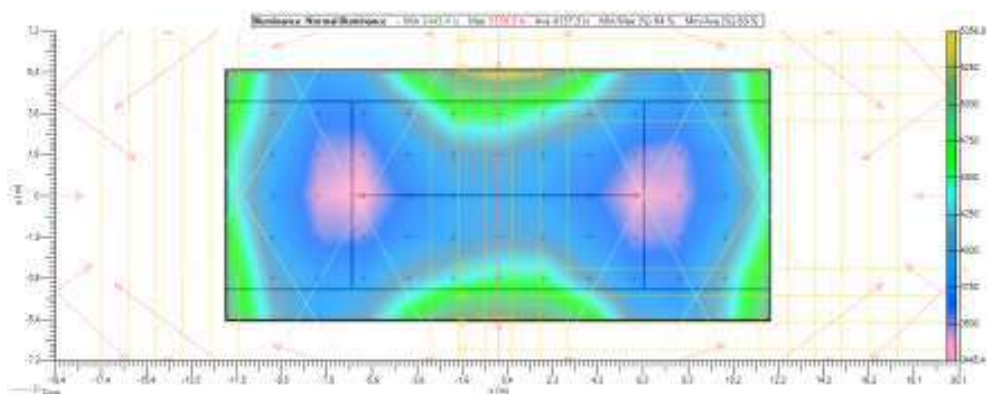
Values



Isolevel



Shading

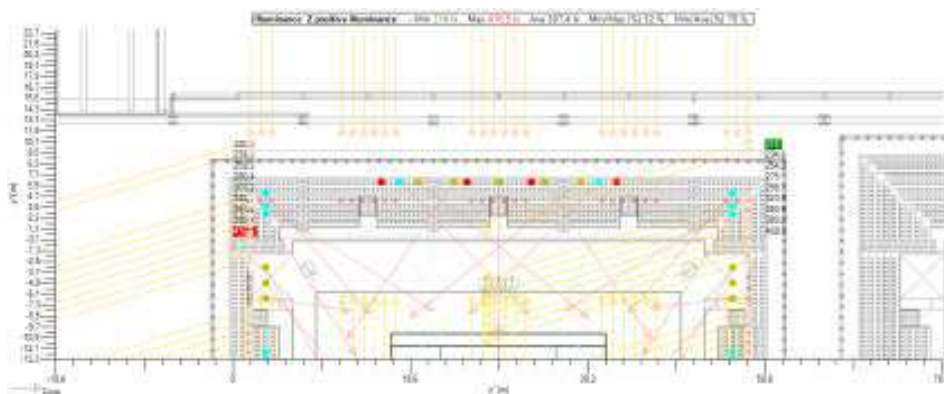


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

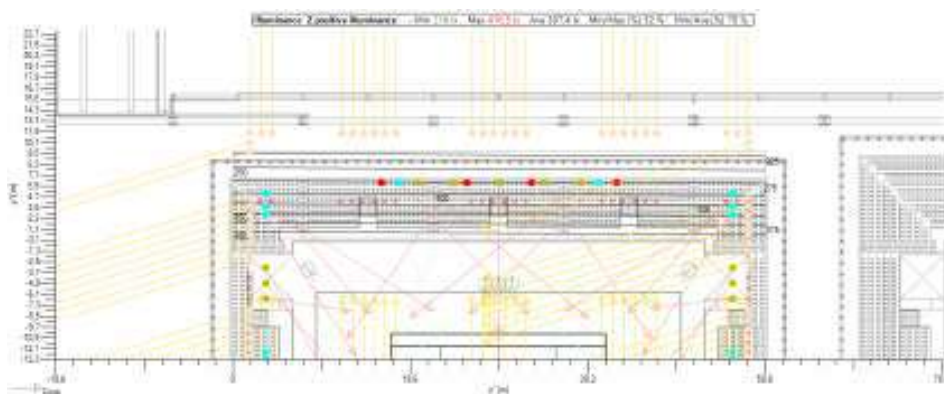
Schröder

6.6. Grada Lateral - Z positive

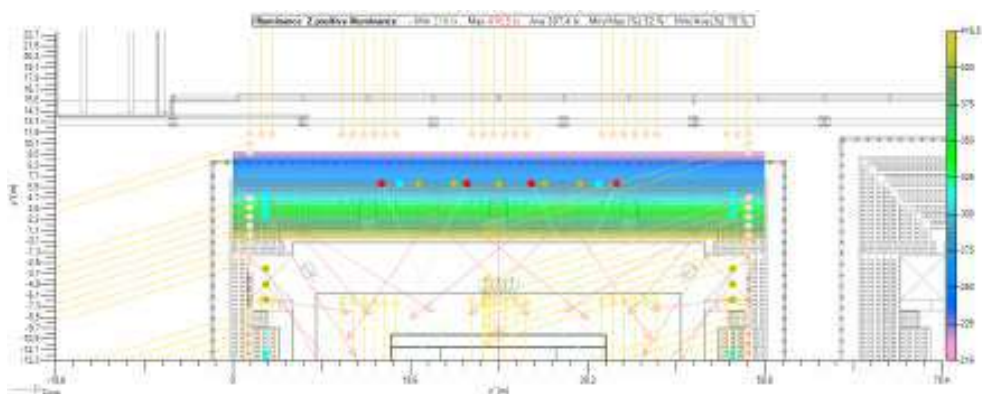
Values



Isolevel



Shading

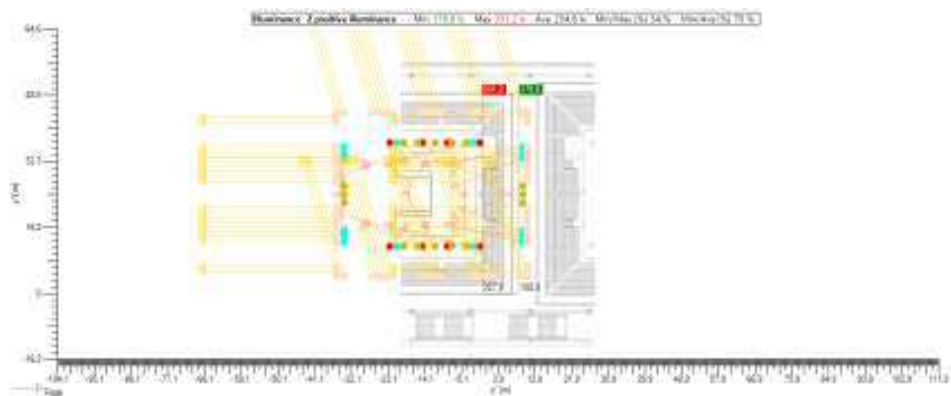


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

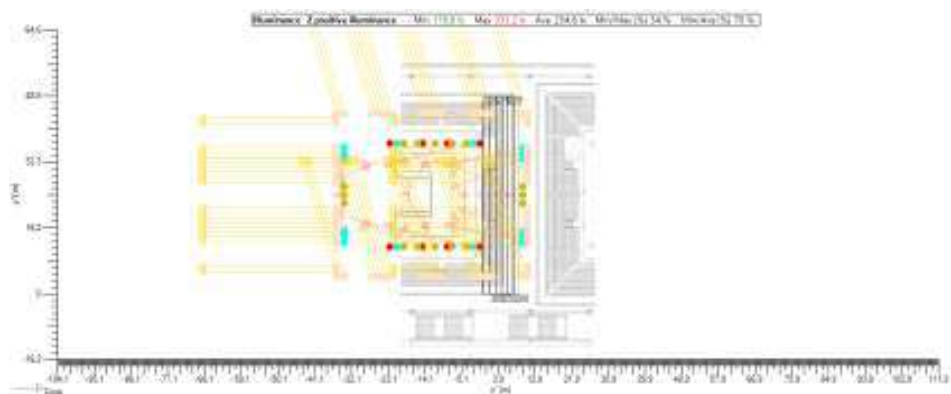
Schröder

6.7. Grada Fondo - Z positive

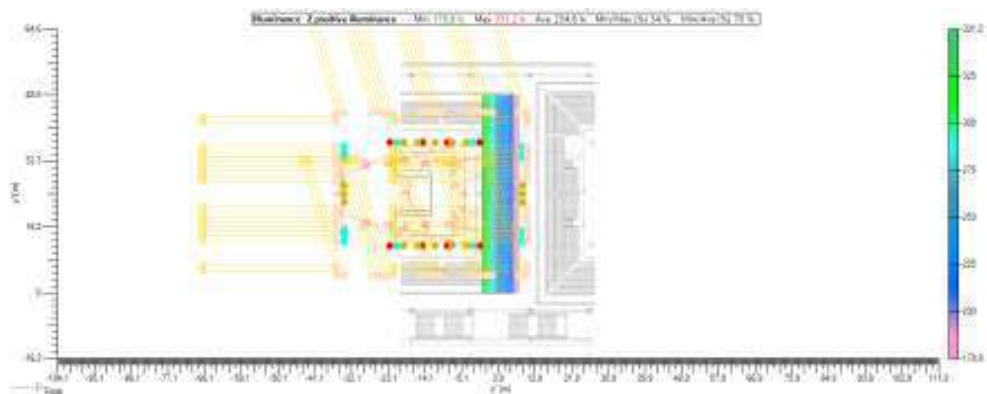
Values



Isolevel

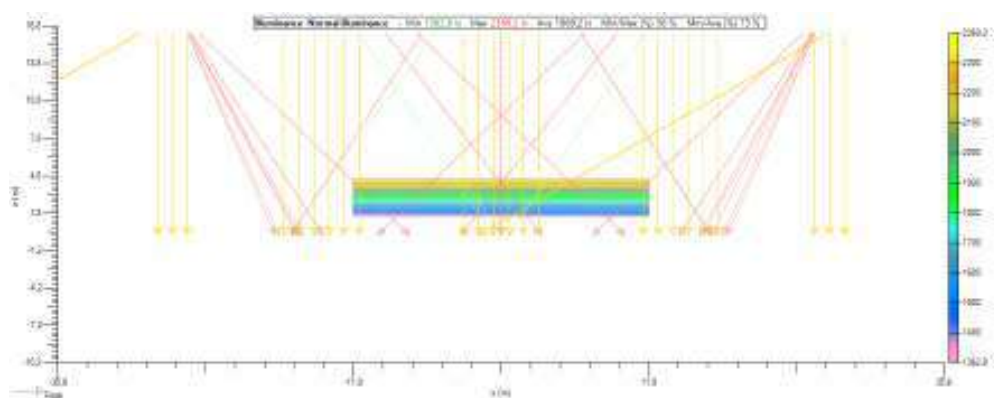


Shading



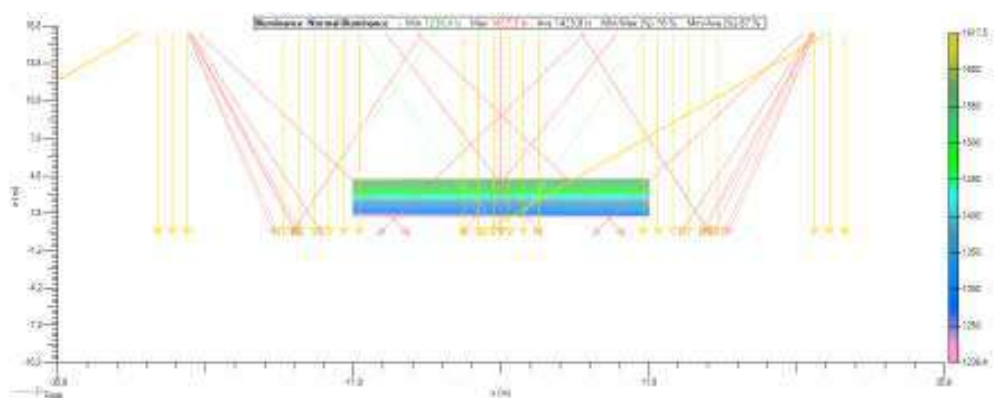
Schreder

Values



Schreder

Values



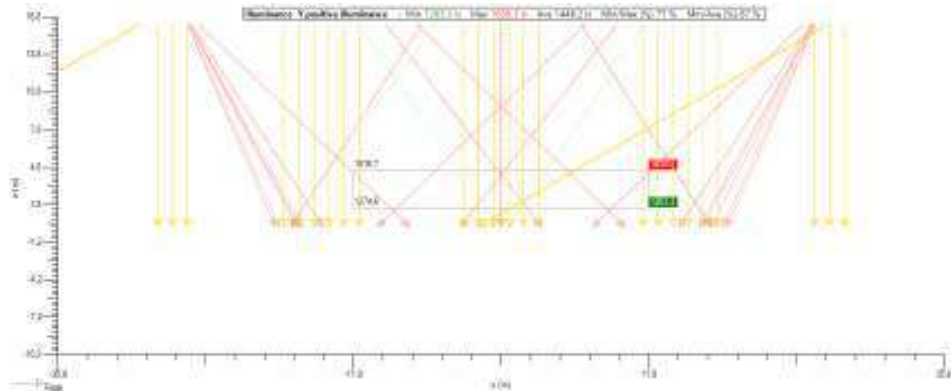


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

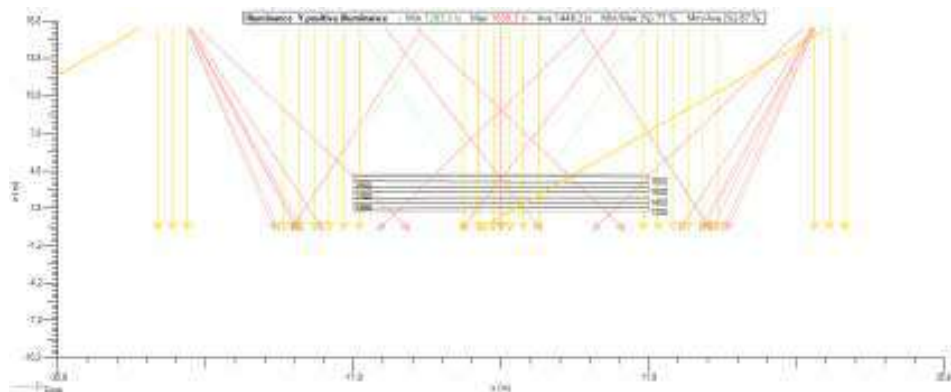
Schröder

6.10. Vertical Largo Línea Sup - Y positive

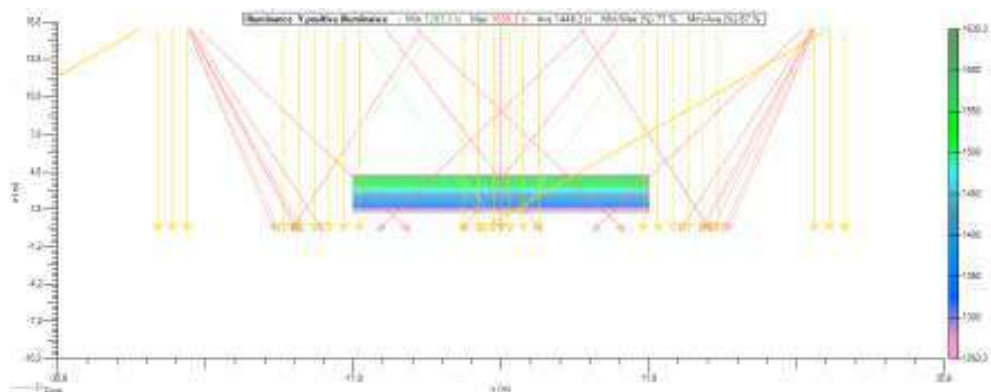
Values



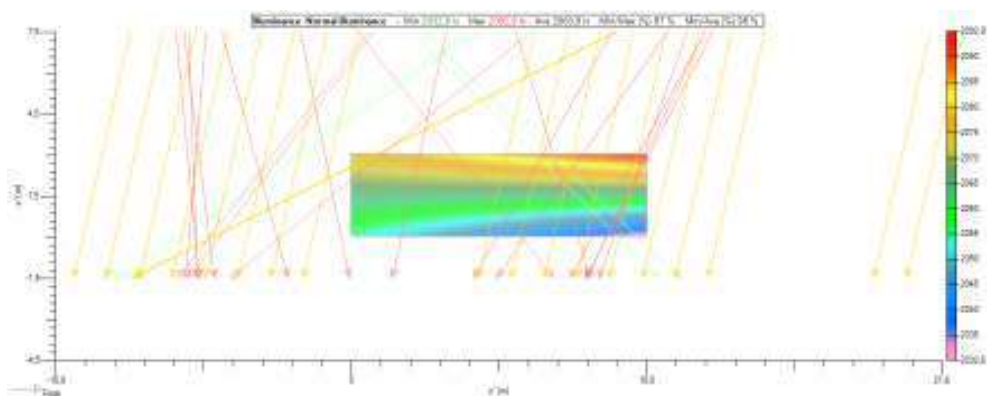
Isolevel



Shading



Schreder



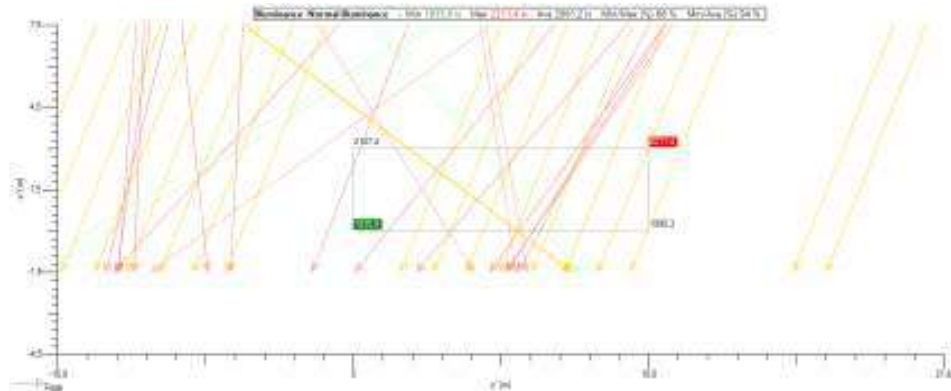


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

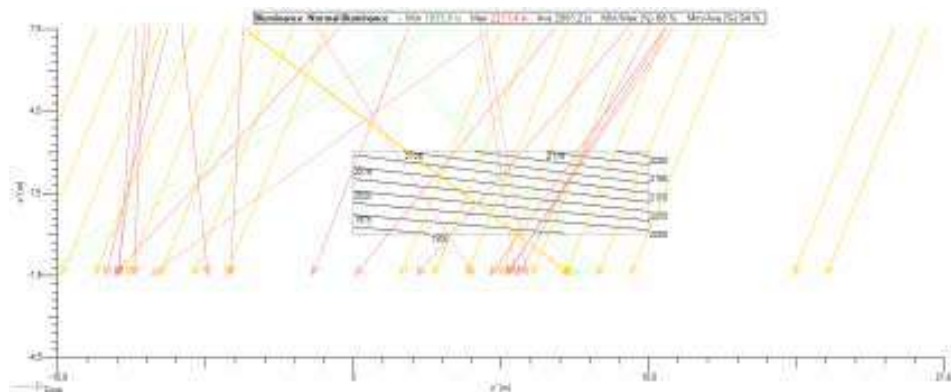
Schröder

6.12. Vertical Ancho Centro - Normal

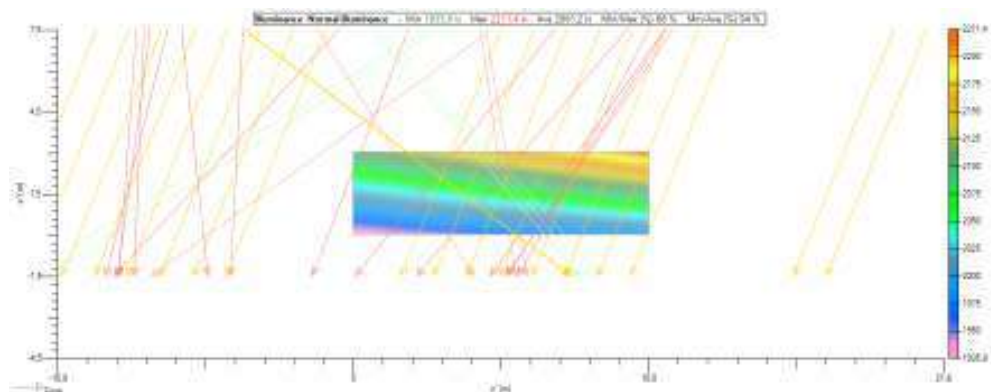
Values



Isolevel



Shading



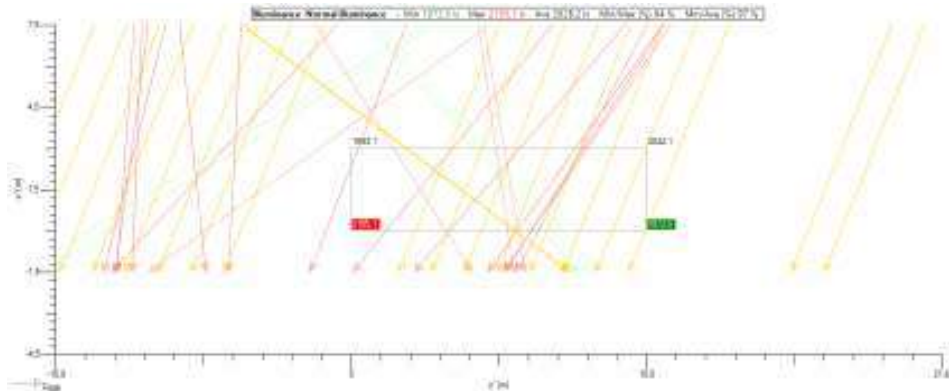


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

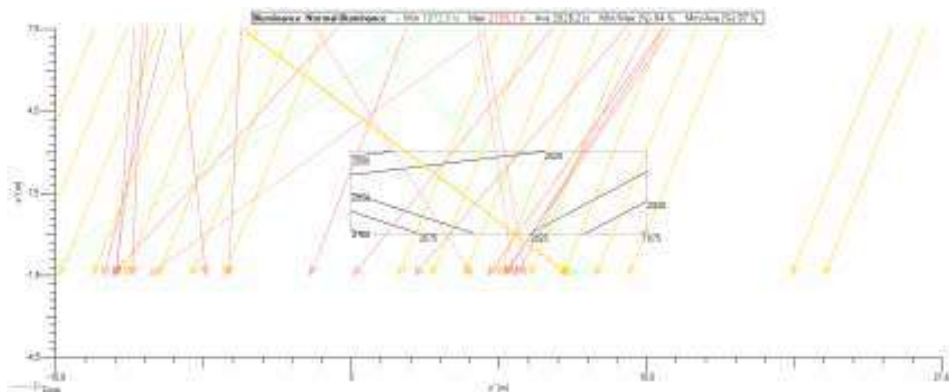
Schröder

6.13. Vertical Ancho Línea Dcha - Normal

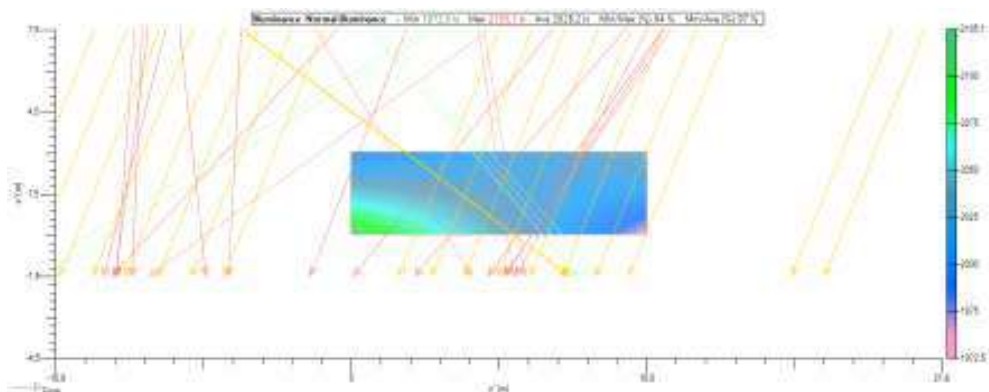
Values



Isolevel



Shading

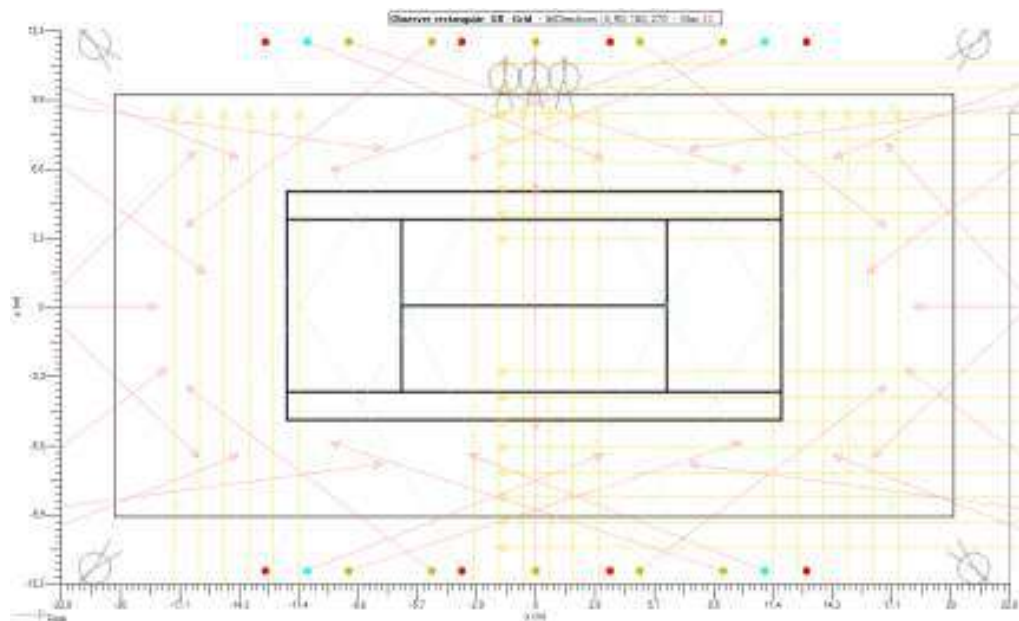


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

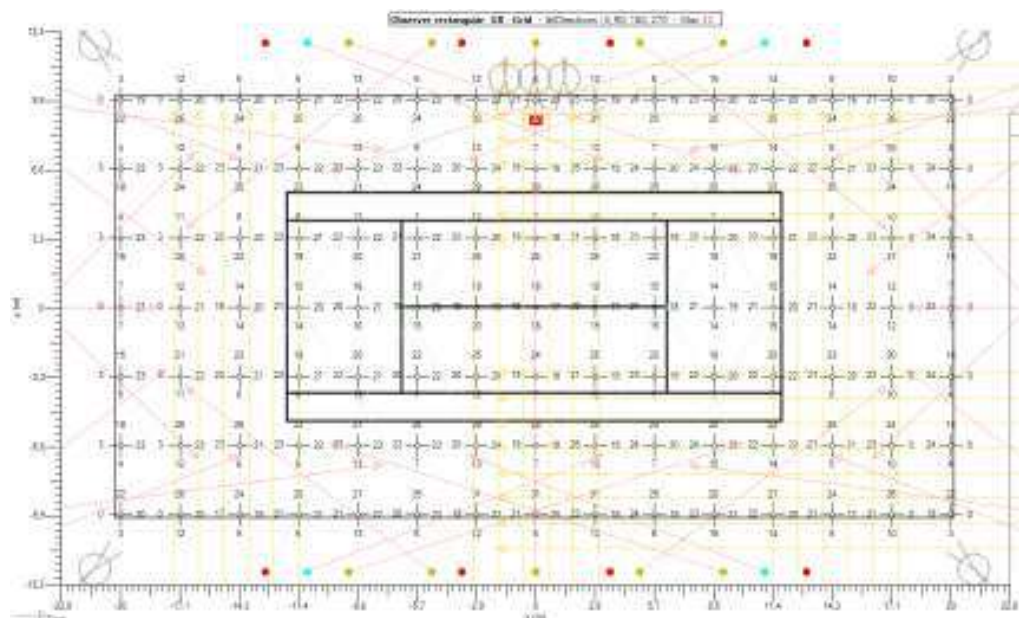
Schröder

6.14. Observador - GR - Grid

Implantation



Values



26/08/2024

29/33



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

7. Grids

7.1. Malla Tenis - TA

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -19,95 m Y -9,95 m Z 0,00 m
Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 15 Count Y 7
Spacing X 2,85 m Spacing Y 3,32 m
Size X 39,90 m Size Y 19,89 m

7.2. Malla Tenis - PA

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -11,85 m Y -5,40 m Z 0,00 m
Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 13 Count Y 7
Spacing X 1,98 m Spacing Y 1,80 m
Size X 23,70 m Size Y 10,80 m

7.3. Grada Lateral

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X -29,42 m Y 16,00 m Z 1,57 m
Rotation X 32,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 2 Count Y 9
Spacing X 58,83 m Spacing Y 1,20 m
Size X 58,83 m Size Y 9,60 m

7.4. Grada Fondo

General

Type Grid rectangular XY
Enabled ☒
Colour

Geometry

Origin X 24,23 m Y -24,23 m Z 1,57 m
Rotation X 0,0 ° Y -32,0 ° Z 0,0 °
Dimension Count X 2 Count Y 2
Spacing X 9,00 m Spacing Y 48,45 m
Size X 9,00 m Size Y 48,45 m

7.5. Vertical Largo Centro

General

Geometry



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 0,00 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.6. Vertical Largo Línea Inf

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.7. Vertical Largo Línea Sup

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.8. Vertical Ancho Línea Izq

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z -90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.9. Vertical Ancho Centro

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 0,00 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.10. Vertical Ancho Línea Dcha

General		Geometry			
---------	--	----------	--	--	--

26/08/2024

31/33



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 156 de 403
19/09/2024

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO Y TRABAJO

Schröder

8. Observer

8.1. Observador

General

Type Observer rectangular

En ☒

Color

Directions 0,0; 90,0; 180,0; 270,0

Calculation GR - Grid

Grid Malla Tennis - TA

Rho 0,300

Geometry

Origin X -19,95 m Y -9,95 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count X 15 Count Y 7

Spacing X 2,85 m Spacing Y 3,32 m

Size X 39,90 m Size Y 19,89 m

2.2.10 Resultados luminotécnicos deportivo para Pista 2

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Table of contents

1. Views	4
1.1. Elemento de instantánea.....	4
1.2. Elemento de instantánea (1)	4
1.3. Elemento de instantánea (2)	5
2. Fixtures	6
2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	6
2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	6
3. Photometric documents	7
3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	7
3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	8
4. Results	9
4.1. Grid summary	9
4.2. Observer summary	10
5. Power consumption	10
5.1. Configuración.....	10
6. Configuración	10
6.1. Matrix description	10
6.2. Luminaire positions	11
6.3. Luminaire groups	12
6.4. Malla Tennis - TA - Normal	14
6.5. Malla Tennis - PA - Normal	15
6.6. Malla (TVC) - Normal	16
6.7. Radial Illuminance - Malla (TVC)	17
6.8. Vertical Largo Centro - Normal	25
6.9. Vertical Largo Línea Inf - Normal	26
6.10. Vertical Largo Línea Sup - Y positive	27
6.11. Vertical Ancho Línea Izq - Normal.....	28
6.12. Vertical Ancho Centro - Normal.....	29
6.13. Vertical Ancho Línea Dcha - Normal	30
6.14. Observador - GR - Grid.....	31
7. Grids	32
7.1. Malla Tennis - TA	32
7.2. Malla Tennis - PA	32
7.3. Malla (TVC)	32
7.4. Vertical Largo Centro	32
7.5. Vertical Largo Línea Inf	32
7.6. Vertical Largo Línea Sup.....	33

2/34



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 159 de 403
19/09/2024

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

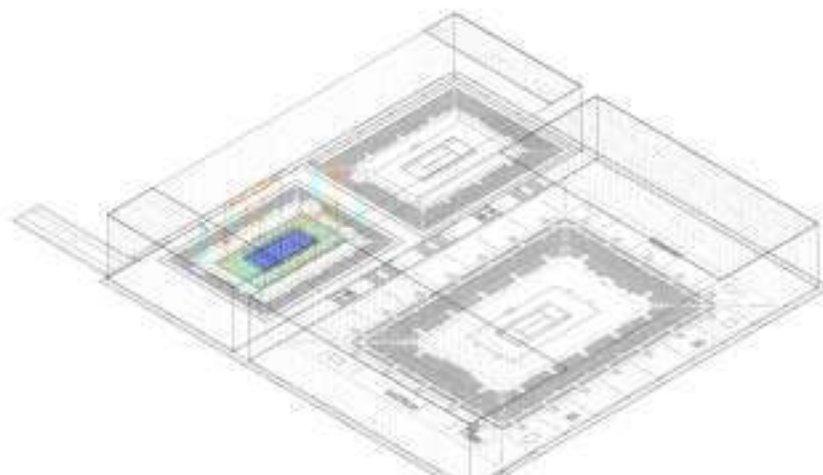
7.7.	Vertical Ancho Línea Izq.....	.33
7.8.	Vertical Ancho Centro.....	.33
7.9.	Vertical Ancho Línea Dcha	.33
8.	Observer	.34
8.1.	Observador	.34

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

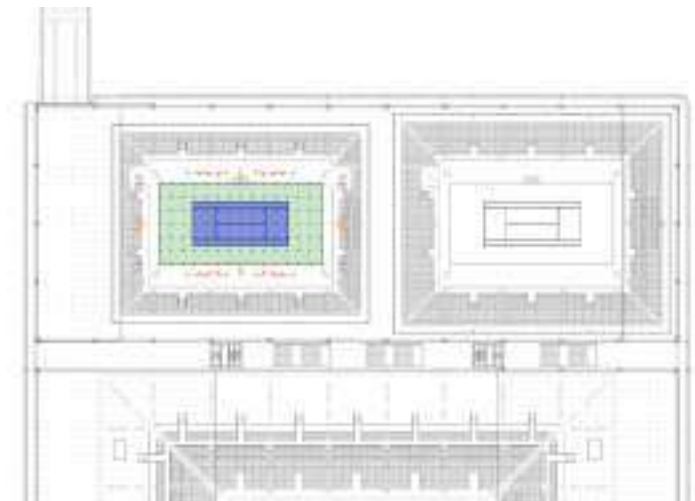
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

1. Views

1.1. Elemento de instantánea



1.2. Elemento de instantánea (1)



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

1.3. Elemento de instantánea (2)

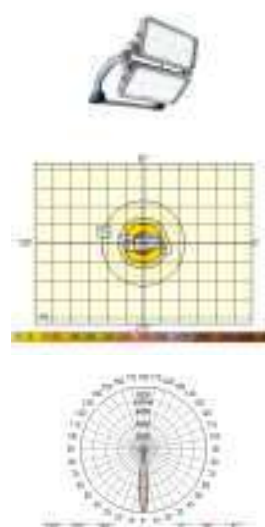


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

2. Fixtures

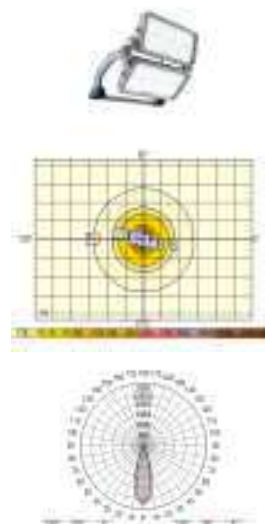
2.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

Type BRITELINE GEN2 2
Reflector 5450
Source 648 LEDs 700mA CW957
Protector Integrated lenses
Source flux 195,051 klm
Source wattage 1347,0 W
Luminaire wattage 1344,0 W
MF 0,95
Matrix E99300
Luminaire flux 195,051 klm
Efficacy 145 lm/W



2.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Type BRITELINE GEN2 2
Reflector 5453
Source 648 LEDs 700mA CW957
Protector Integrated lenses
Source flux 195,516 klm
Luminaire wattage 1347,0 W
MF 0,95
Matrix E99298
Luminaire flux 195,516 klm
Efficacy 145 lm/W

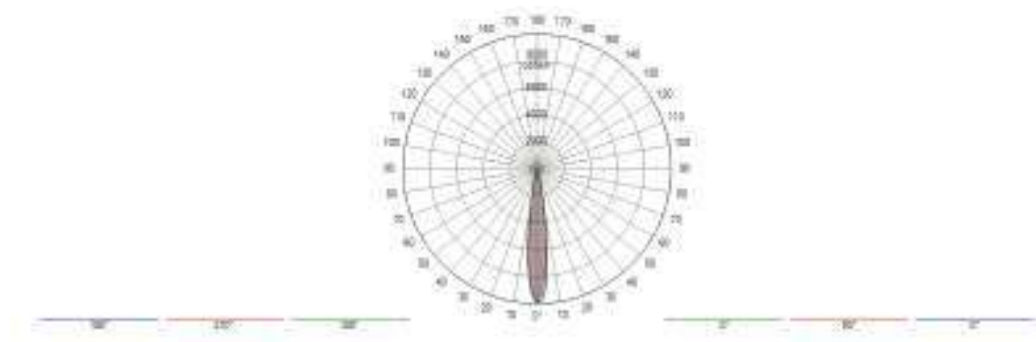


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

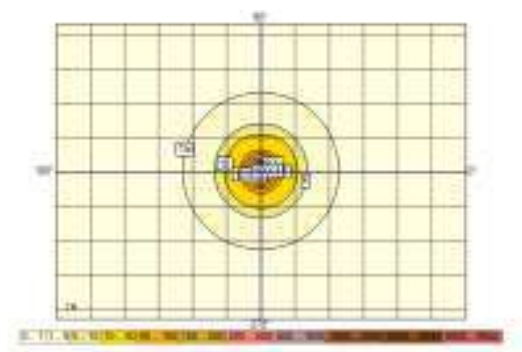
3. Photometric documents

3.1. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG

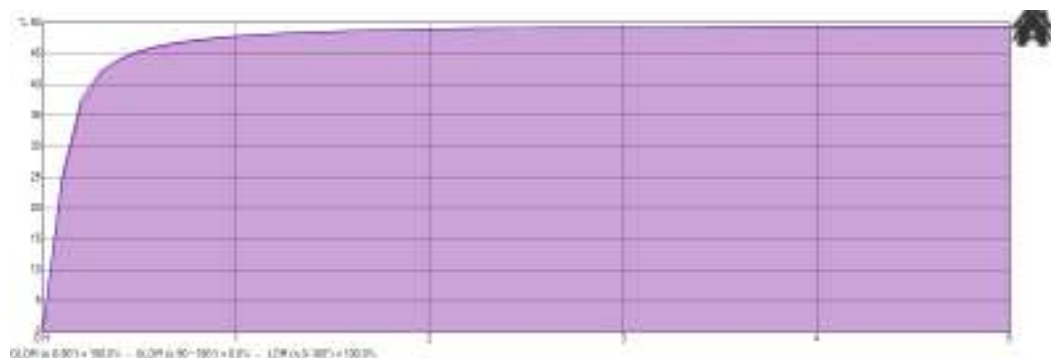
Polar/Cartesian diagram



Isolux



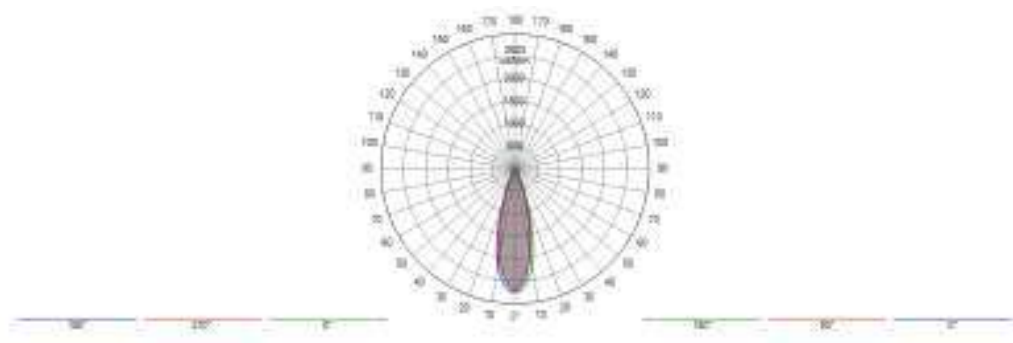
Utilization curve



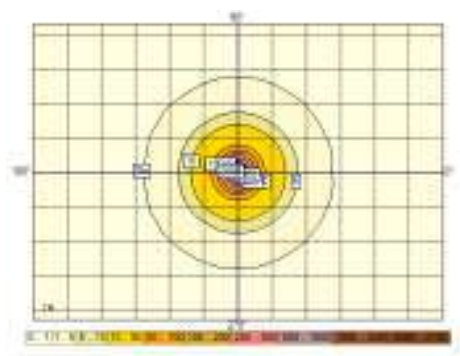
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

3.2. BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG

Polar/Cartesian diagram



Isolux



Utilization curve





PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

4. Results

4.1. Grid summary

Malla Tenis - TA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	4398,5	70	51	3074,3	5999,3

N/A

Malla Tenis - PA

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	4018,0	82	64	3311,2	5212,3

N/A

Malla (TVC)

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	4193,8	75	55	3163,7	5759,1

N/A

2. Radial illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	Ut (%)
Configuración - Camera 1 (pos. 32,90; 0,00; 9,47)	2050,5	79	56	1617,7	2909,6	57 %
Configuración - Camera 2 (pos. 21,10; 12,52; 2,50)	1558,4	73	43	1145,2	2679,1	45 %
Configuración - Camera 3 (pos. 21,10; -12,52; 2,50)	1527,4	73	43	1116,4	2599,8	45 %
Configuración - Camera 4 (pos. 1,43; 10,89; 1,50)	1435,3	73	39	1042,5	2647,3	47 %
Configuración - Camera 5 (pos. 0,00; 10,89; 1,50)	1436,8	72	40	1032,3	2606,7	50 %
Configuración - Camera 6 (pos. -1,43; 10,89; 1,50)	1434,8	73	40	1050,4	2603,9	49 %
Configuración - Camera 7 (pos. -21,10; 12,52; 2,50)	1569,7	73	44	1141,7	2615,7	45 %
Configuración - Camera 8 (pos. -21,10; -12,52; 2,50)	1559,7	72	41	1120,9	2765,8	47 %

N/A

N/A

N/A

N/A

N/A

N/A

N/A

N/A

Vertical Largo Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1784,1	72	57	1287,3	2273,9

N/A

Vertical Largo Línea Inf

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1342,4	86	76	1160,6	1525,9

N/A

Vertical Largo Línea Sup

1. Y positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuración	1362,6	87	77	1187,8	1538,9

N/A

Vertical Ancho Línea Izq



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	H_{M}
Configuración	1974,9	99	98	1952,8	1994,7	

Vertical Ancho Centro

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	H_{M}
Configuración	1977,2	94	87	1850,9	2128,2	

Vertical Ancho Línea Dcha

1. Normal illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	H_{M}
Configuración	1942,8	98	93	1896,2	2028,9	

4.2. Observer summary

Observador

	GR
Configuración - Direction (0,0)	23
Configuración - Direction (180,0)	24
Configuración - Direction (270,0)	31
Configuración - Direction (90,0)	31

5. Power consumption

5.1. Configuración

Fixture	Current [mA]	Qty	Dimming	Power / Fixture	Total
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	0	8	100 %	1344 W	10752 W
BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	0	32	100 %	1347 W	43104 W
Total					53856 W

6. Configuración

6.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminair e flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG		195,516	195,516	1347,0	145	0,950	18 x 17,70 14 x 18,40	
	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG		195,051	195,051	1344,0	145	0,950	8 x 18,40	



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.2. Luminaire positions

	Color	Nº	Position			Luminaire								Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az [°]	Incl [°]	Incl (Imax) [°]	Rot [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-25,82	-11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	68,4	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	-14,30	-7,12	0,00
☒		2	-25,82	-10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	82,4	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	-7,36	-7,55	0,00
☒		3	-25,82	-9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	53,2	29,6	29,6	0,0	195,516	0,950	-17,78	-2,99	0,00
☒		4	-25,82	-2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	45,0	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	-16,39	7,43	0,00
☒		5	-25,82	0,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	90,0	23,4	23,4	0,0	195,516	0,950	-18,15	0,00	0,00
☒		6	-25,82	2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	133,9	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	-16,22	-7,23	0,00
☒		7	-25,82	9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	126,8	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	-15,90	1,58	0,00
☒		8	-25,82	10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	97,6	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	-7,36	7,55	0,00
☒		9	-25,82	11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	111,6	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	-14,30	7,12	0,00
☒		10	-13,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	29,8	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	0,06	10,12	0,00
☒		11	-13,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	152,1	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-0,70	-10,54	0,00
☒		12	-11,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	68,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	3,22	-7,07	0,00
☒		13	-11,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	111,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	3,22	7,07	0,00
☒		14	-9,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	71,9	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	9,90	-6,51	0,00
☒		15	-9,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	108,1	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	9,90	6,51	0,00
☒		16	-5,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	306,9	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	-16,81	-3,82	0,00
☒		17	-5,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	233,1	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	-16,81	3,82	0,00
☒		18	-3,56	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	328,6	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-17,25	9,75	0,00
☒		19	-3,56	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	211,4	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	-17,25	-9,75	0,00
☒		20	0,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	0,0	45,3	45,3	0,0	195,516	0,950	0,00	5,89	0,00
☒		21	0,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	180,0	45,3	45,3	0,0	195,516	0,950	0,00	-5,89	0,00
☒		22	3,56	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	31,4	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	17,25	9,75	0,00
☒		23	3,56	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	148,6	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	17,25	-9,75	0,00
☒		24	5,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	53,1	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	16,81	-3,82	0,00
☒		25	5,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	126,9	38,7	38,7	0,0	195,516	0,950	16,81	3,82	0,00
☒		26	9,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	288,1	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	-9,90	-6,51	0,00
☒		27	9,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	251,9	47,2	47,2	0,0	195,516	0,950	-9,90	6,51	0,00
☒		28	11,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	291,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	-3,22	-7,07	0,00



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

☒		29	11,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	248,5	39,7	39,7	0,0	195,516	0,950	-3,22	7,07	0,00
☒		30	13,00	-12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	332,1	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	0,70	10,54	0,00
☒		31	13,00	12,68	18,40	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5450 Medium beam E99300 - AG	-	207,9	55,0	55,0	0,0	195,051	0,950	0,70	-10,54	0,00
☒		32	25,82	-11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	291,6	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	14,30	-7,12	0,00
☒		33	25,82	-10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	277,6	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	7,36	-7,55	0,00
☒		34	25,82	-9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	306,8	29,6	29,6	0,0	195,516	0,950	17,78	-2,99	0,00
☒		35	25,82	-2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	317,5	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	16,81	7,83	0,00
☒		36	25,82	0,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	270,0	23,4	23,4	0,0	195,516	0,950	18,15	0,00	0,00
☒		37	25,82	2,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	226,1	37,0	37,0	0,0	195,516	0,950	16,22	-7,23	0,00
☒		38	25,82	9,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	233,2	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	15,90	1,58	0,00
☒		39	25,82	10,00	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	262,4	46,5	46,5	0,0	195,516	0,950	7,36	7,55	0,00
☒		40	25,82	11,68	17,70	BRITELINE GEN2 2 648 LEDs 700mA CW957 Integrated lenses 5453 Wide beam E99298 - AG	-	248,4	35,0	35,0	0,0	195,516	0,950	14,30	7,12	0,00

6.3. Luminaire groups

Single										
	Color	N°	Position			Luminaire				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az [°]	Incl [°]	Rot [°]	Dim [%]
☒		1	-25,82	-11,68	17,70	1 - F	68,4	35,0	0,0	100
☒		2	-25,82	-10,00	17,70	2 - F	82,4	46,5	0,0	100
☒		3	-25,82	-9,00	17,70	3 - F	53,2	29,6	0,0	100
☒		4	-25,82	-2,00	17,70	1 - H	45,0	37,0	0,0	100
☒		5	-25,82	0,00	17,70	2 - H	90,0	23,4	0,0	100
☒		6	-25,82	2,00	17,70	3 - H	133,9	37,0	0,0	100
☒		7	-25,82	9,00	17,70	4 - F	126,8	35,0	0,0	100
☒		8	-25,82	10,00	17,70	5 - F	97,6	46,5	0,0	100
☒		9	-25,82	11,68	17,70	6 - F	111,6	35,0	0,0	100
☒		10	-13,00	-12,68	18,40	1 - E	29,8	55,0	0,0	100
☒		11	-13,00	12,68	18,40	2 - E	152,1	55,0	0,0	100
☒		12	-11,00	-12,68	18,40	7 - F	68,5	39,7	0,0	100
☒		13	-11,00	12,68	18,40	8 - F	111,5	39,7	0,0	100
☒		14	-9,00	-12,68	18,40	4 - H	71,9	47,2	0,0	100
☒		15	-9,00	12,68	18,40	5 - H	108,1	47,2	0,0	100
☒		16	-5,00	-12,68	18,40	6 - H	306,9	38,7	0,0	100
☒		17	-5,00	12,68	18,40	7 - H	233,1	38,7	0,0	100
☒		18	-3,56	-12,68	18,40	3 - E	328,6	55,0	0,0	100
☒		19	-3,56	12,68	18,40	4 - E	211,4	55,0	0,0	100
☒		20	0,00	-12,68	18,40	8 - H	0,0	45,3	0,0	100
☒		21	0,00	12,68	18,40	9 - H	180,0	45,3	0,0	100
☒		22	3,56	-12,68	18,40	5 - E	31,4	55,0	0,0	100
☒		23	3,56	12,68	18,40	6 - E	148,6	55,0	0,0	100



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:A

ANEXOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 169 de 403
19/09/2024

PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

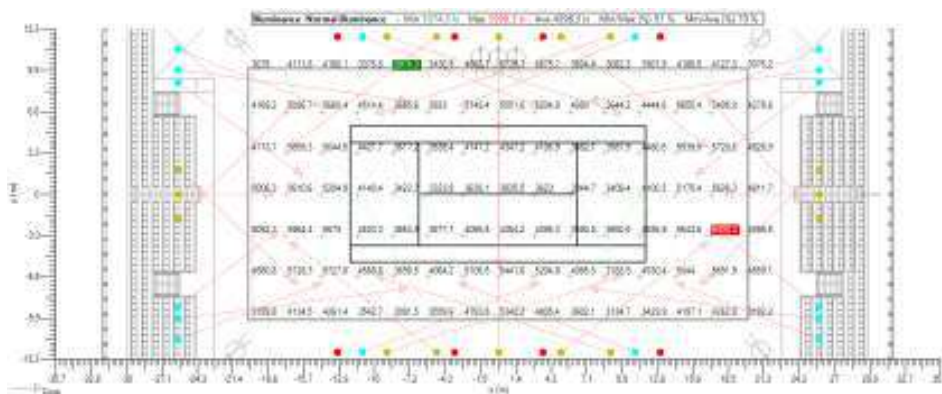
☒		24	5,00	-12,68	18,40	10 - H	53,1	38,7	0,0	100
☒		25	5,00	12,68	18,40	11 - H	126,9	38,7	0,0	100
☒		26	9,00	-12,68	18,40	12 - H	288,1	47,2	0,0	100
☒		27	9,00	12,68	18,40	13 - H	251,9	47,2	0,0	100
☒		28	11,00	-12,68	18,40	9 - F	291,5	39,7	0,0	100
☒		29	11,00	12,68	18,40	10 - F	248,5	39,7	0,0	100
☒		30	13,00	-12,68	18,40	7 - E	332,1	55,0	0,0	100
☒		31	13,00	12,68	18,40	8 - E	207,9	55,0	0,0	100
☒		32	25,82	-11,68	17,70	11 - F	291,6	35,0	0,0	100
☒		33	25,82	-10,00	17,70	12 - F	277,6	46,5	0,0	100
☒		34	25,82	-9,00	17,70	13 - F	306,8	29,6	0,0	100
☒		35	25,82	-2,00	17,70	14 - H	317,5	37,0	0,0	100
☒		36	25,82	0,00	17,70	15 - H	270,0	23,4	0,0	100
☒		37	25,82	2,00	17,70	16 - H	226,1	37,0	0,0	100
☒		38	25,82	9,00	17,70	14 - F	233,2	35,0	0,0	100
☒		39	25,82	10,00	17,70	15 - F	262,4	46,5	0,0	100
☒		40	25,82	11,68	17,70	16 - F	248,4	35,0	0,0	100

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

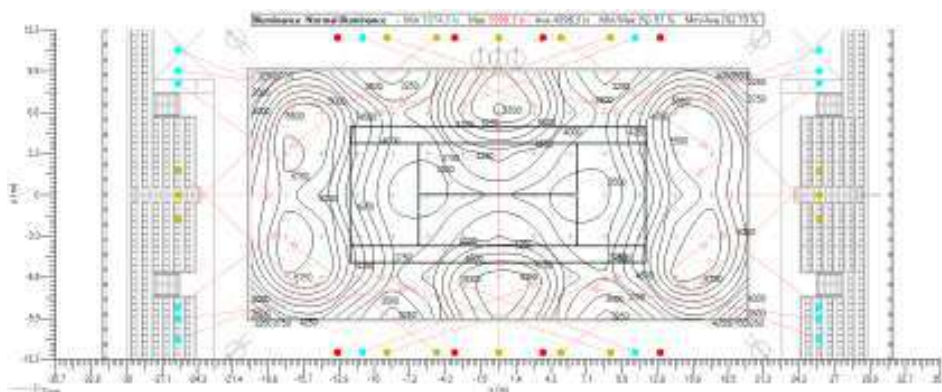
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.4. Malla Tenis - TA - Normal

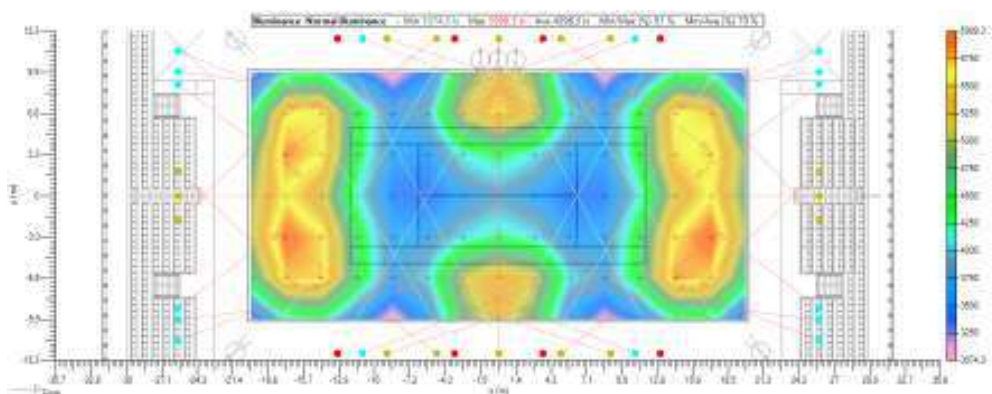
Values



Isolevel



Shading



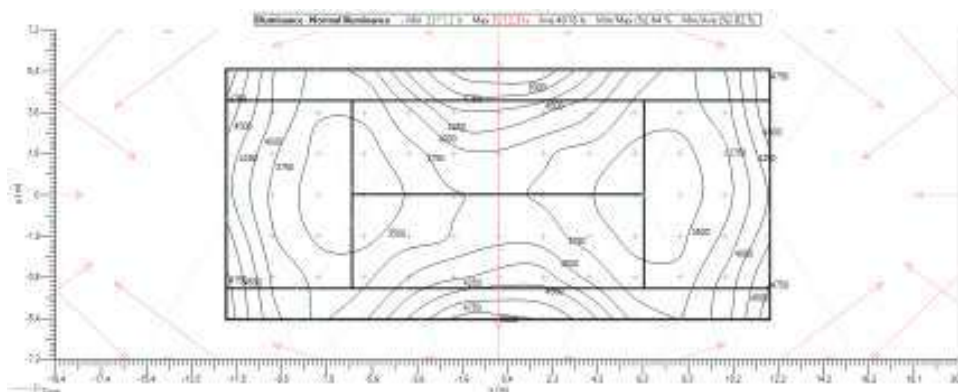
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.5. Malla Tenis - PA - Normal

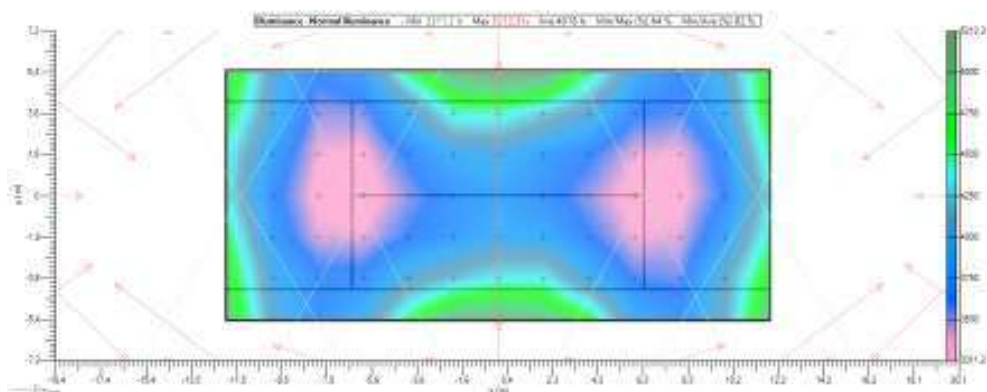
Values



Isolevel



Shading



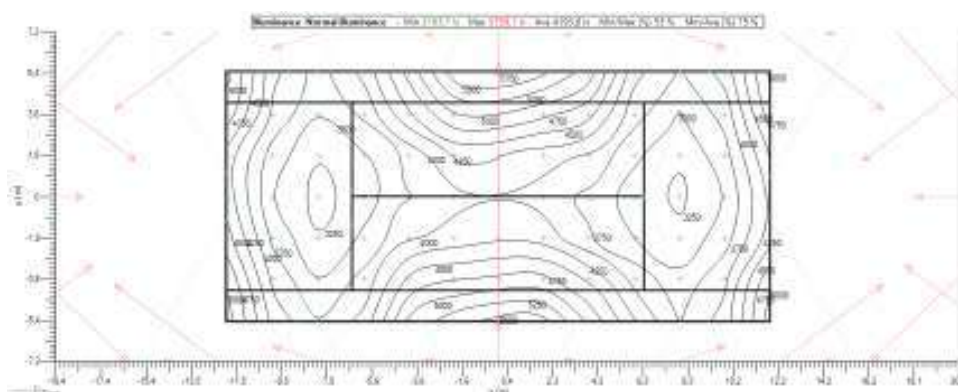
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.6. Malla (TVC) - Normal

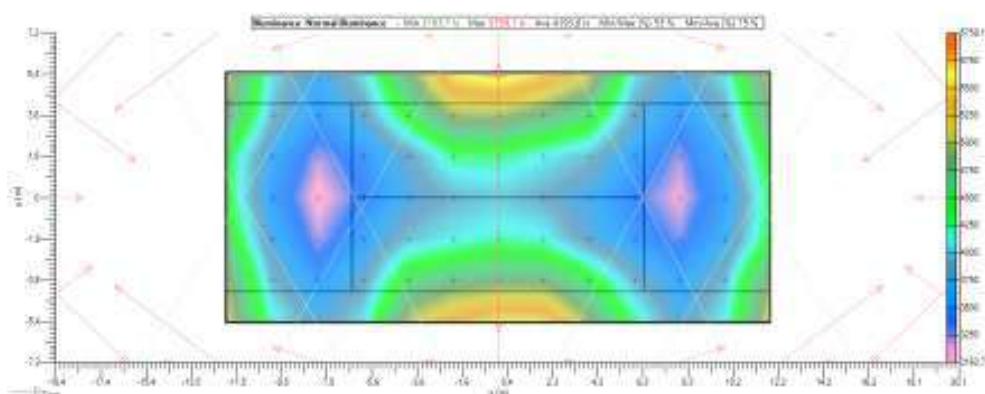
Values



Isolevel



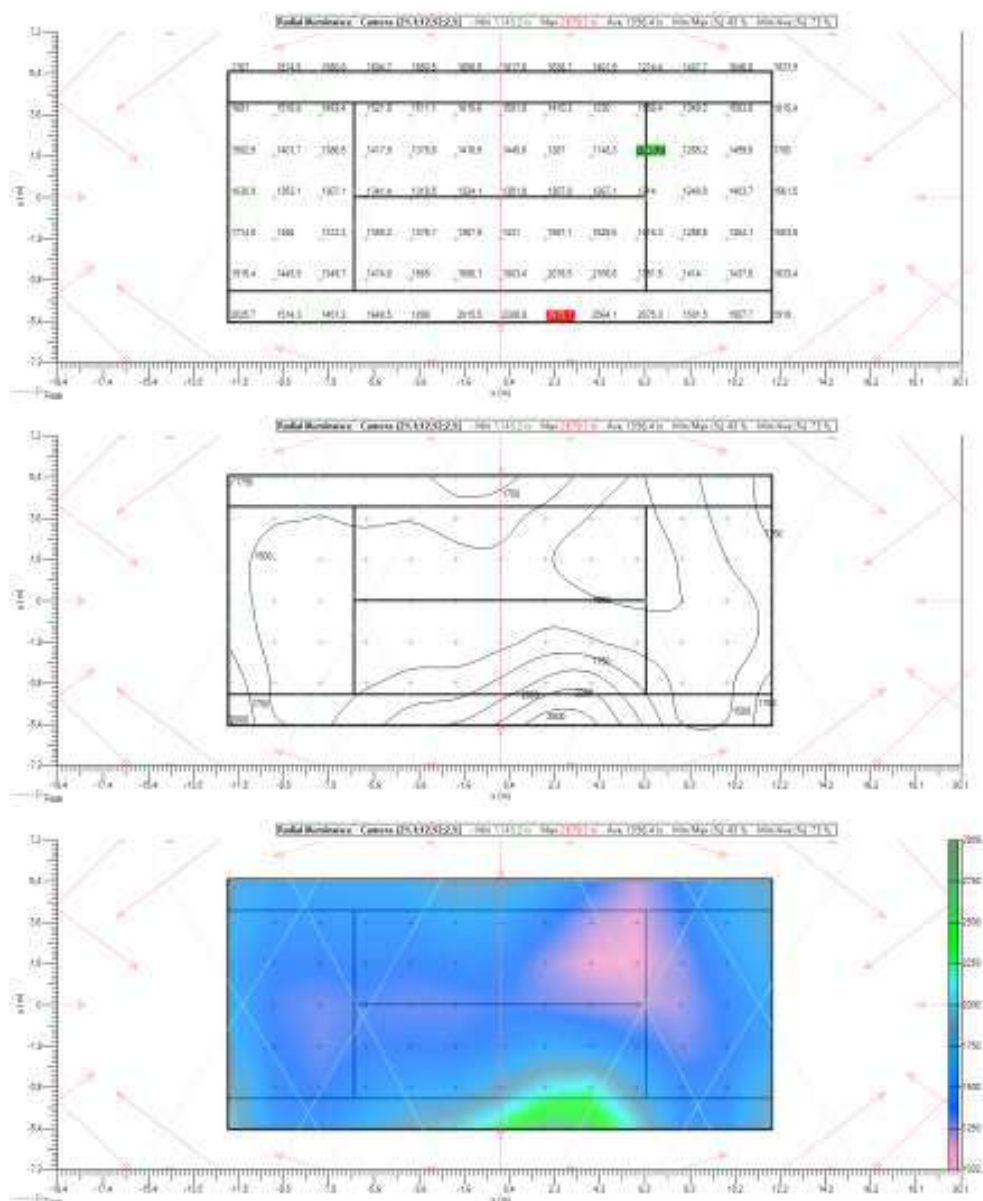
Shading



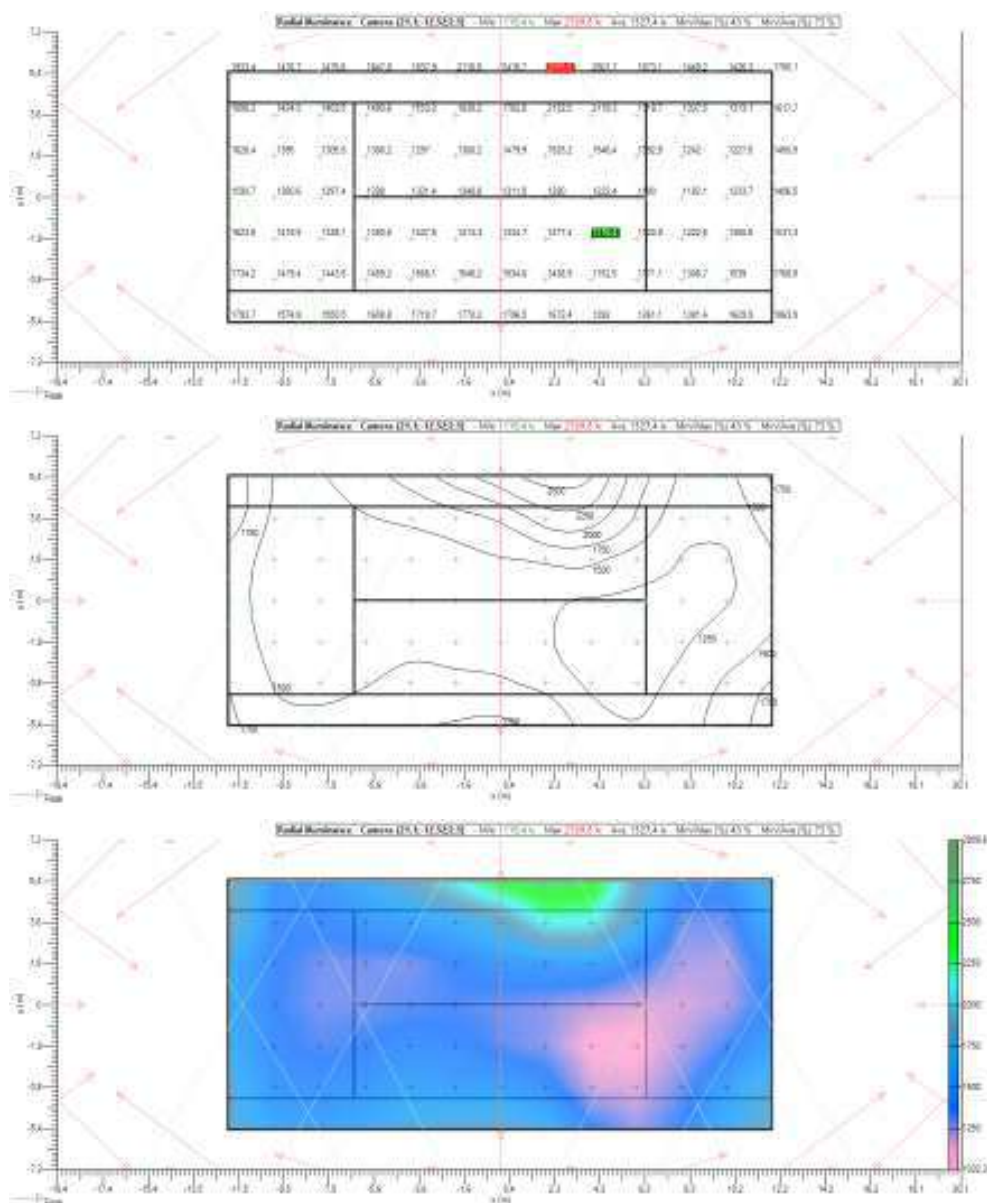


PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 2

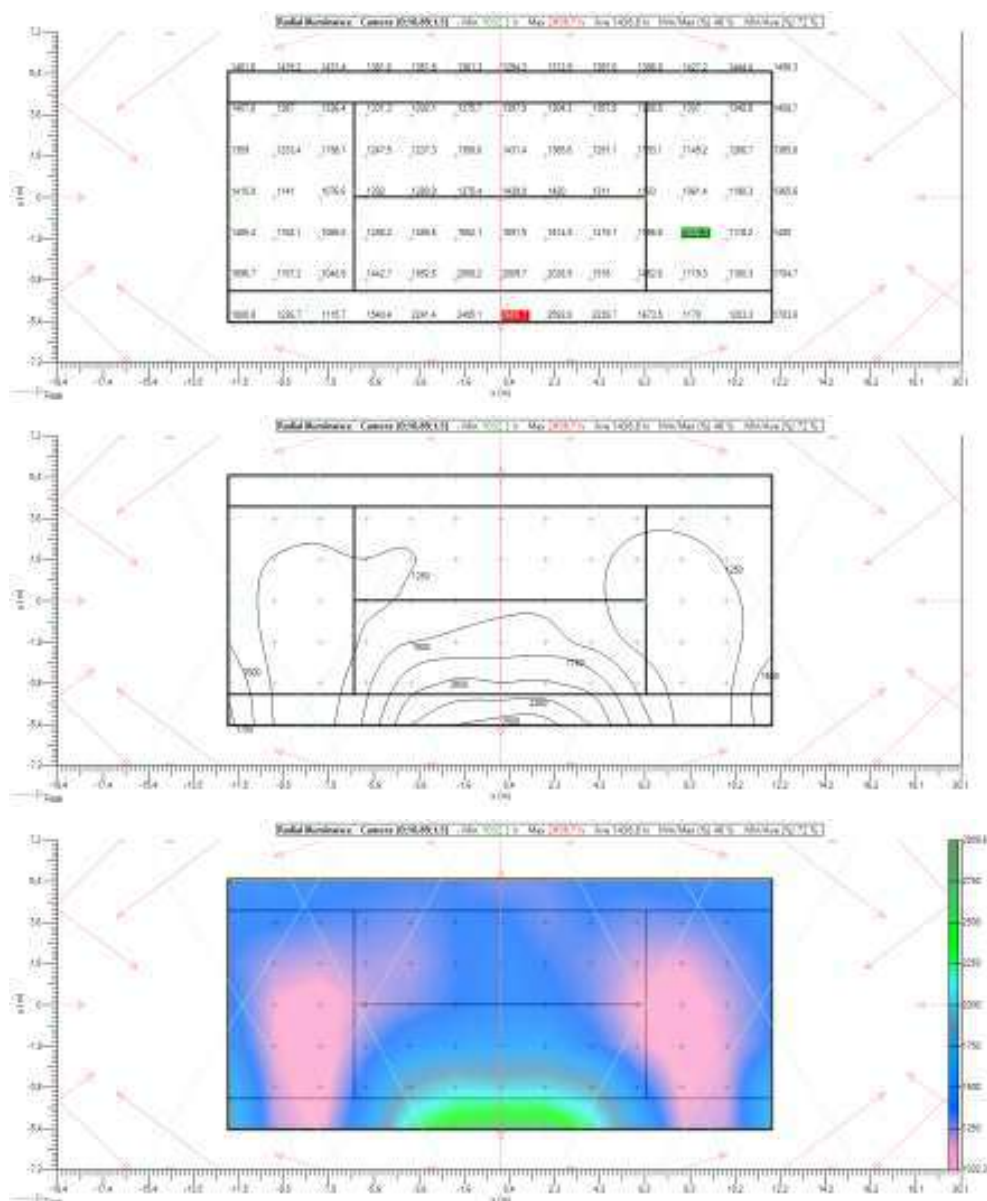


Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 3



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

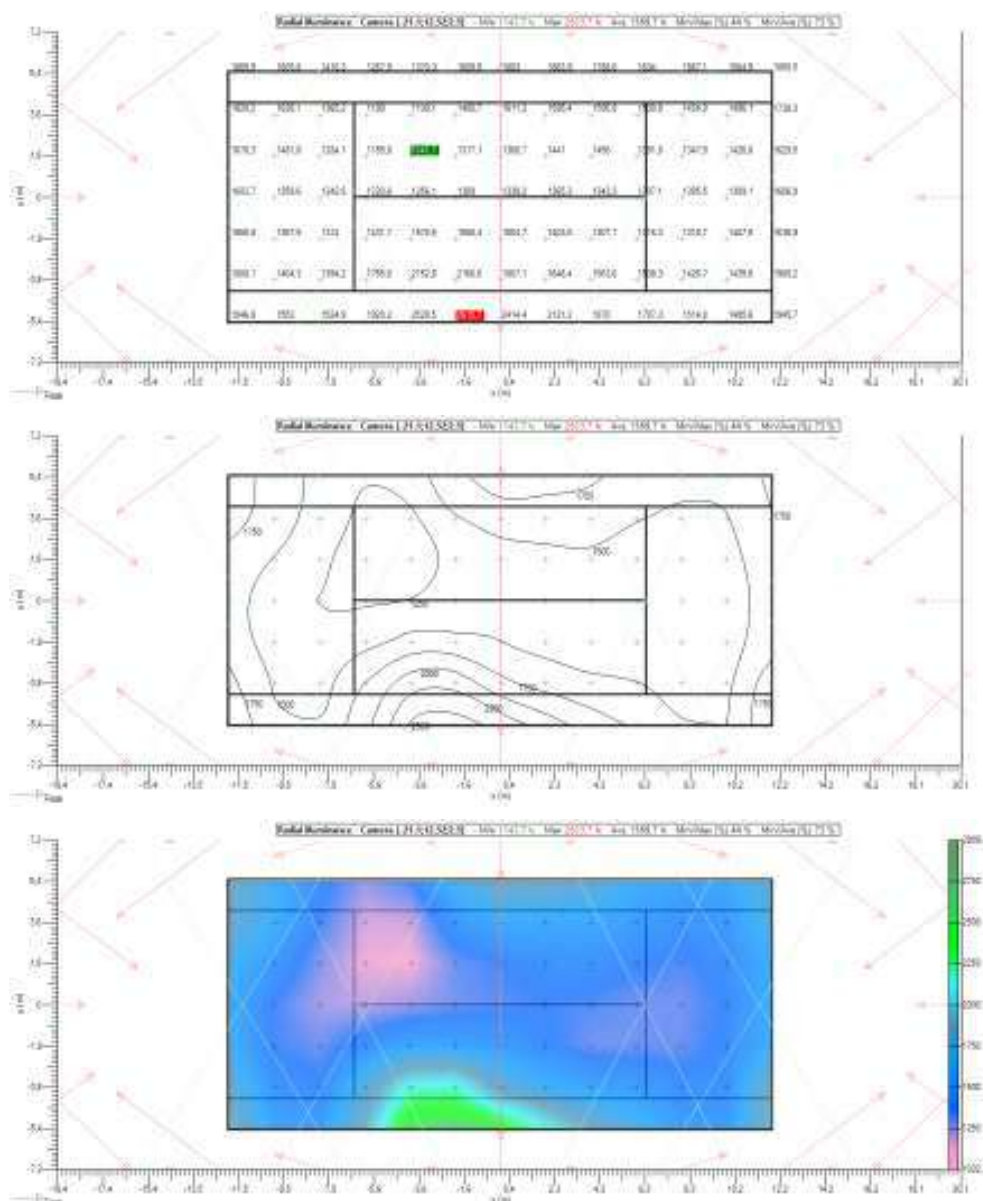
Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 5





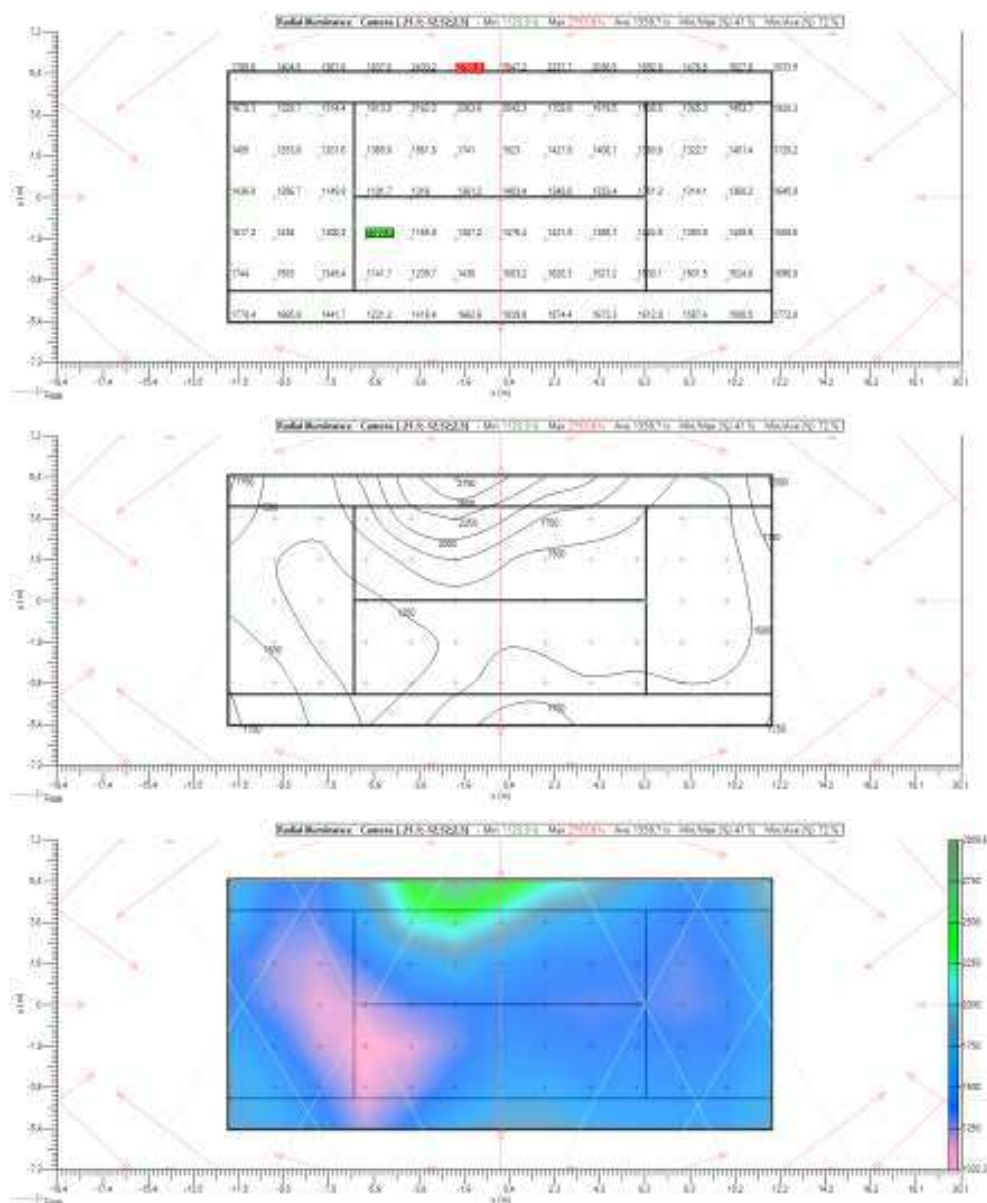
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 7



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

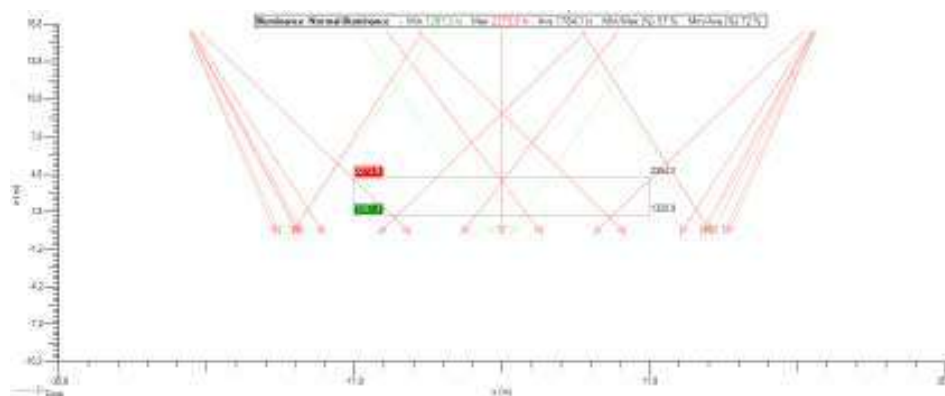
Malla (TVC) - Radial illuminance - Camera 8



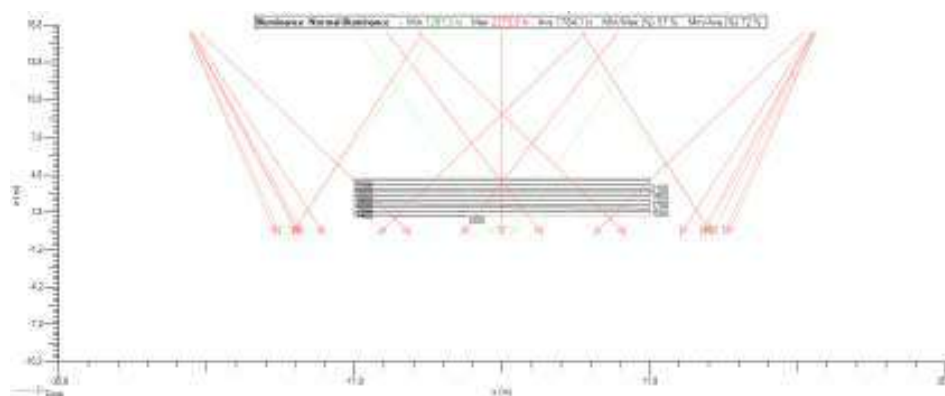
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.8. Vertical Largo Centro - Normal

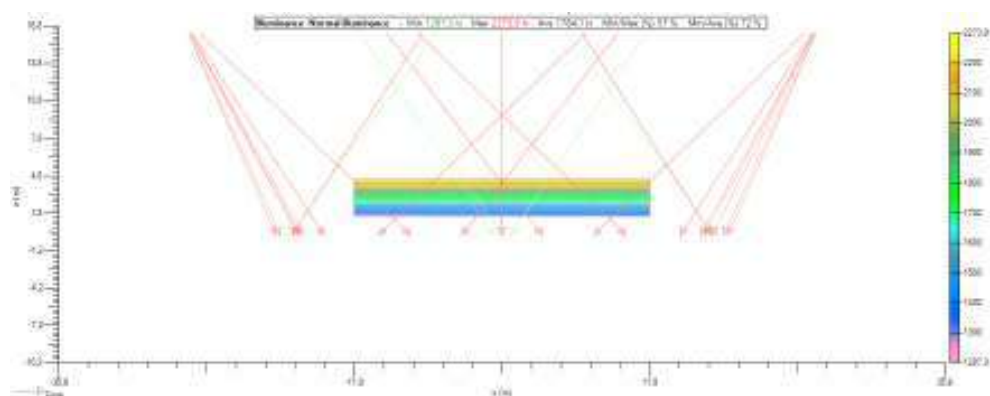
Values



Isolevel



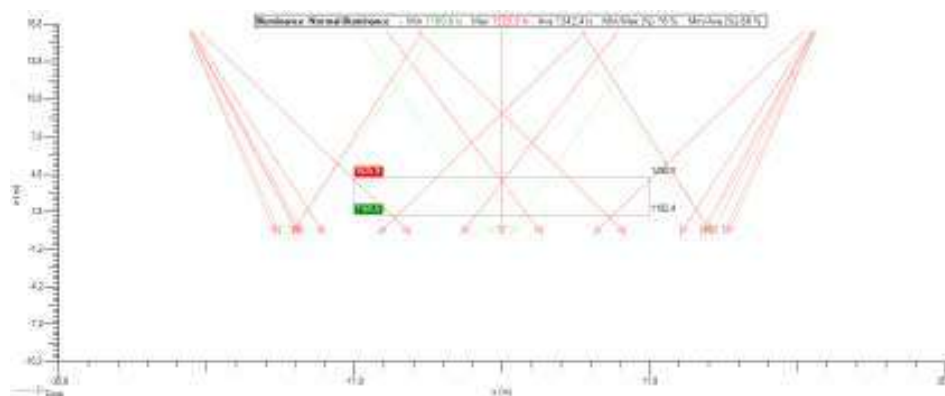
Shading



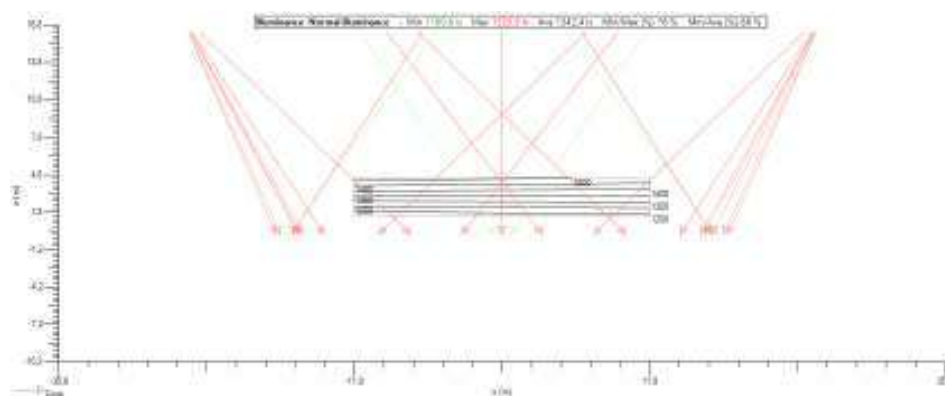
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.9. Vertical Largo Línea Inf - Normal

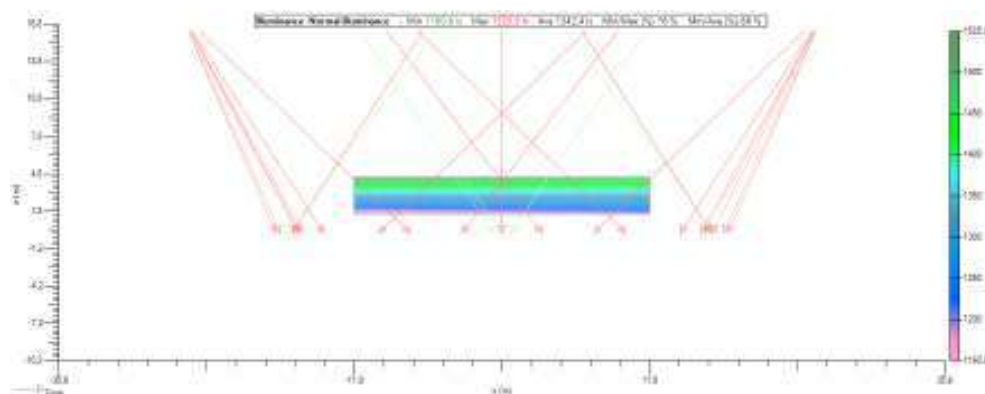
Values



Isolevel



Shading

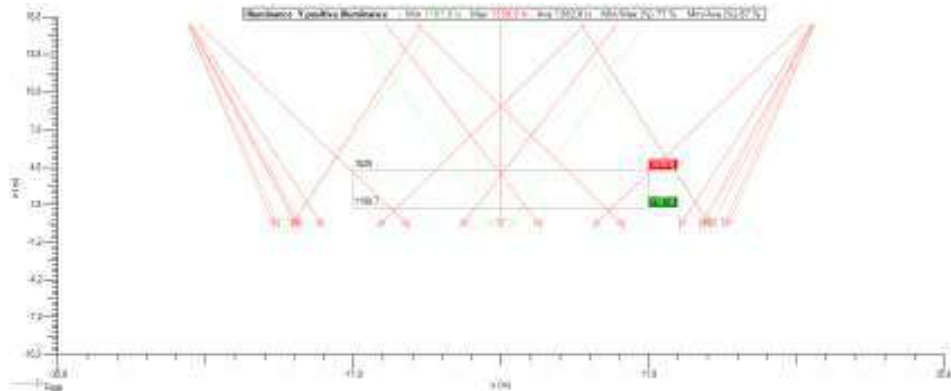




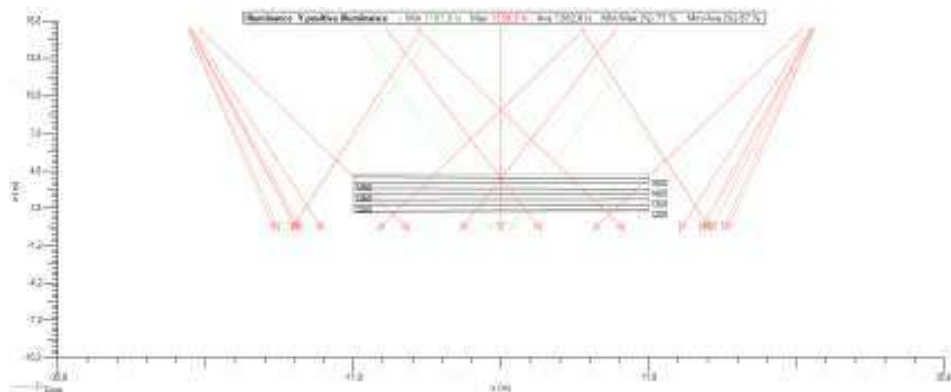
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.10. Vertical Largo Línea Sup - Y positive

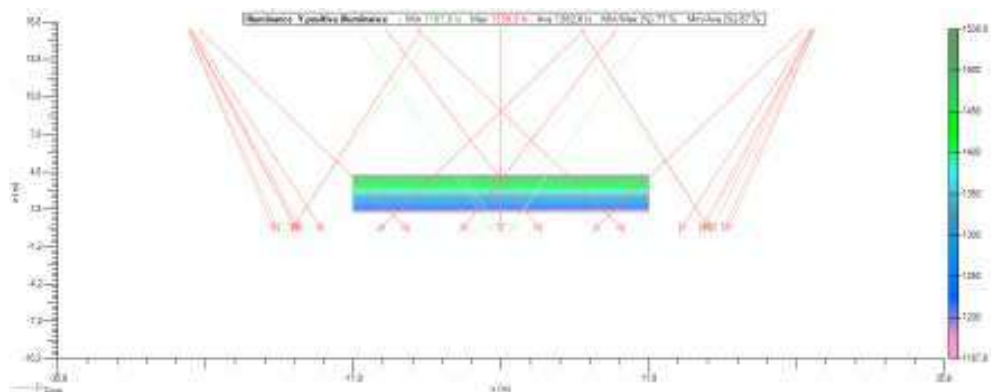
Values



Isolevel



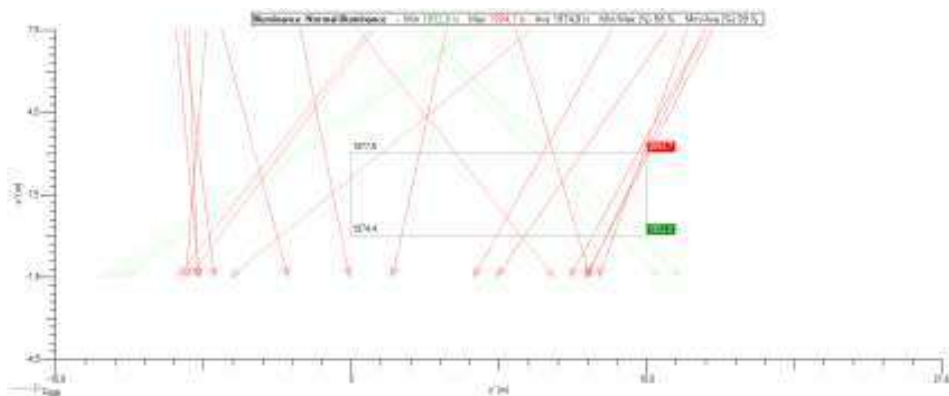
Shading



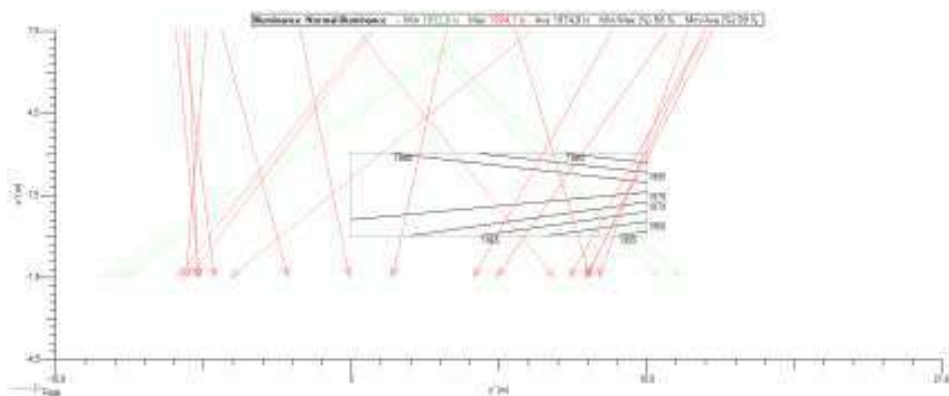
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.11. Vertical Ancho Línea Izq - Normal

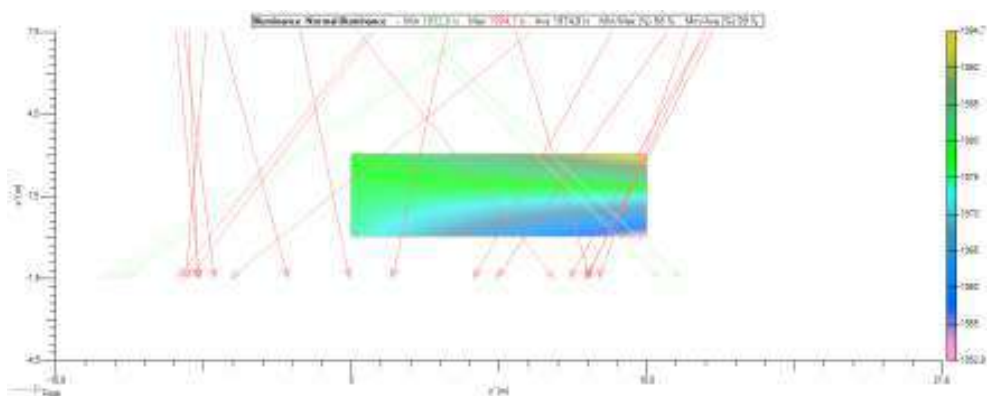
Values



Isolevel



Shading

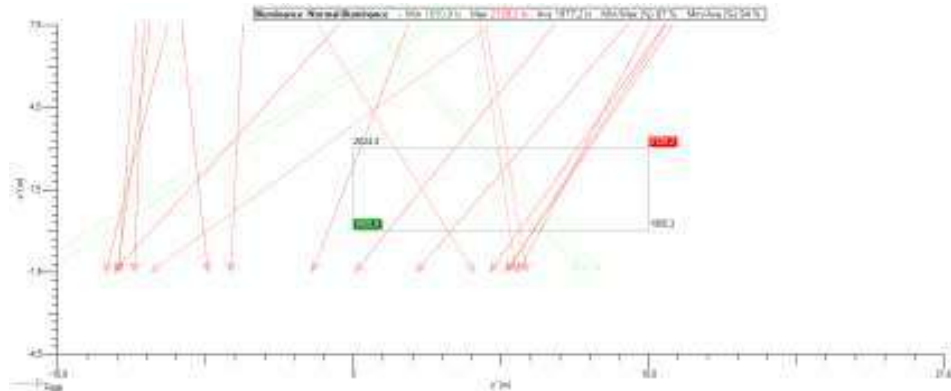




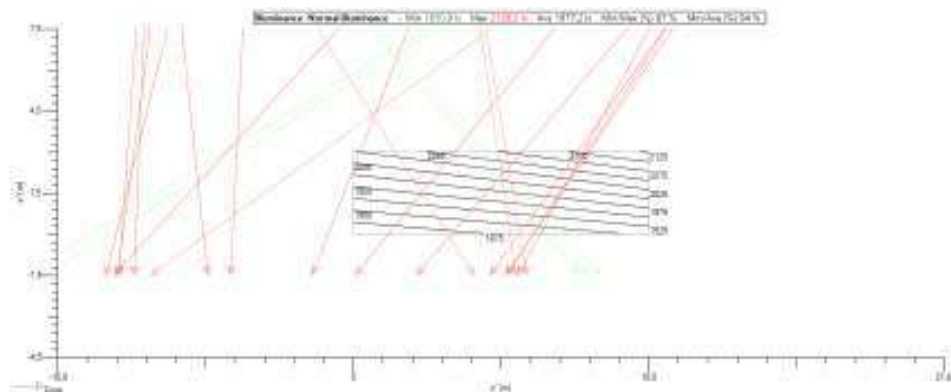
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.12. Vertical Ancho Centro - Normal

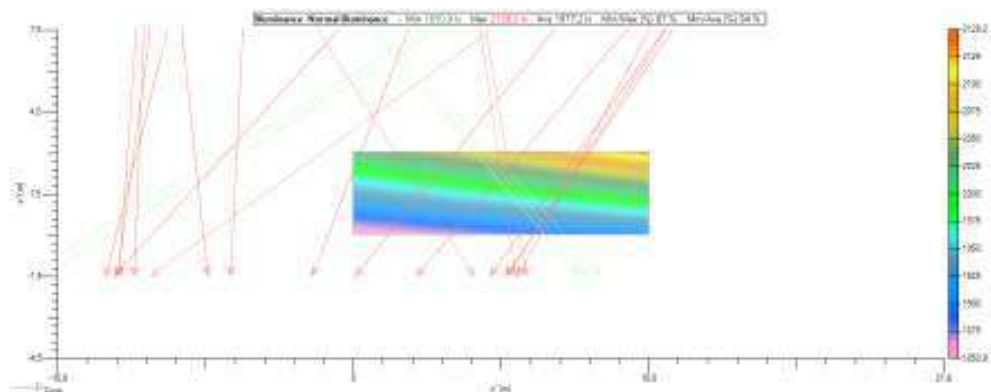
Values



Isolevel



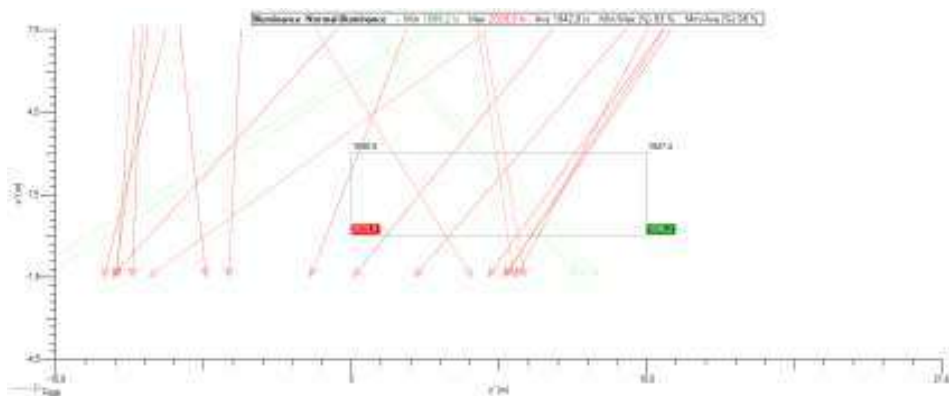
Shading



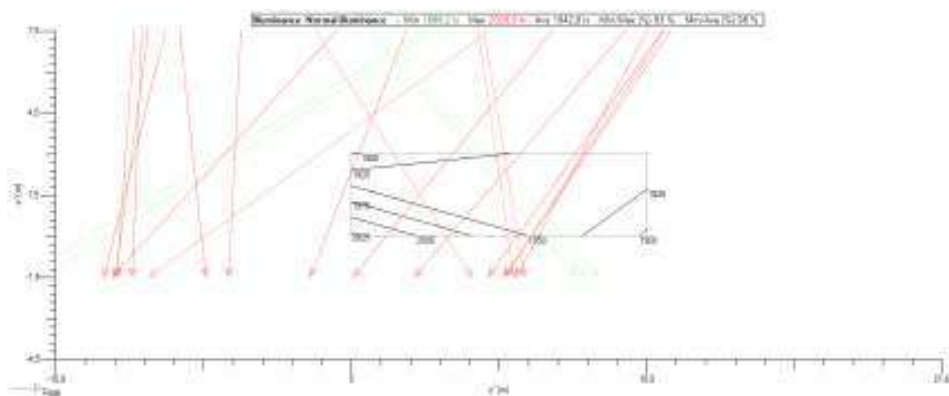
PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

6.13. Vertical Ancho Línea Dcha - Normal

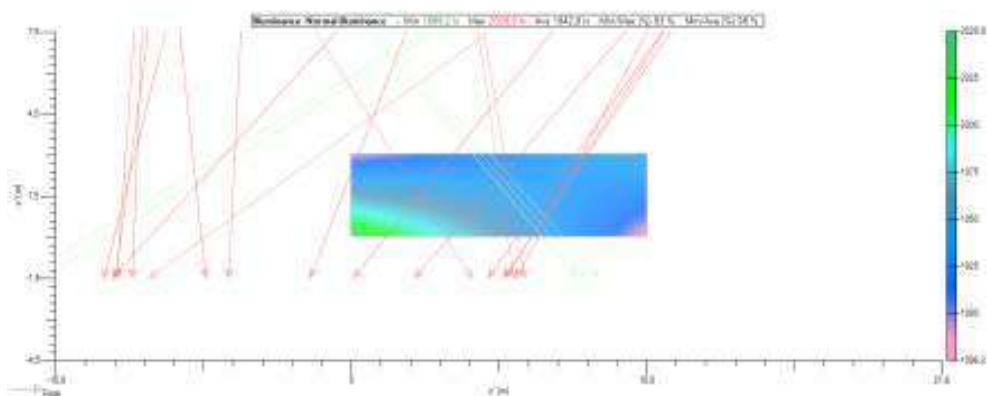
Values



Isolevel



Shading





PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

7. Grids

7.1. Malla Tenis - TA

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -19,95 m	Y -9,95 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 15	Count Y 7	
			Spacing X 2,85 m	Spacing Y 3,32 m	
			Size X 39,90 m	Size Y 19,89 m	

7.2. Malla Tenis - PA

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 13	Count Y 7	
			Spacing X 1,98 m	Spacing Y 1,80 m	
			Size X 23,70 m	Size Y 10,80 m	

7.3. Malla (TVC)

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 13	Count Y 7	
			Spacing X 1,98 m	Spacing Y 1,80 m	
			Size X 23,70 m	Size Y 10,80 m	

7.4. Vertical Largo Centro

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 0,00 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.5. Vertical Largo Línea Inf

General		Geometry			
---------	--	----------	--	--	--



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.6. Vertical Largo Línea Sup

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 23,70 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 23,70 m	Size Z 3,00 m	

7.7. Vertical Ancho Línea Izq

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X -11,85 m	Y 5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z -90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.8. Vertical Ancho Centro

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 0,00 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	

7.9. Vertical Ancho Línea Dcha

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XZ	Origin	X 11,85 m	Y -5,40 m	Z 1,50 m
Enabled	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 90,0 °
Colour		Dimension	Count X 2	Count Z 2	
			Spacing X 10,80 m	Spacing Z 3,00 m	
			Size X 10,80 m	Size Z 3,00 m	



PISTA 2 - ALUMBRADO DEPORTIVO

8. Observer

8.1. Observador

General		Geometry			
Type	Observer rectangular	Origin	X -19,95 m	Y -9,95 m	Z 1,50 m
En	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color		Dimension	Count X 15	Count Y 7	
Directions	0,0; 90,0; 180,0; 270,0		Spacing X 2,85 m	Spacing Y 3,32 m	
Calculation	GR - Grid		Size X 39,90 m	Size Y 19,89 m	
Grid	Malla Tennis - TA				
Rho	0,300				

2.3 Cálculo de la eficiencia y calificación energética

2.3.1 Eficiencia energética

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

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

donde:

- ε : Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior en $\text{m}^2 \text{ lux/W}$
- P : Potencia activa total instalada (conjunto de lámparas y equipos auxiliares), en W
- S : Superficie iluminada en m^2
- E_m : Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto en lux.

La iluminación deportiva se encuadra dentro de otras instalaciones de alumbrado por lo que deberá cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética de la tabla 2.6.

Iluminancia media en servicio	Eficiencia energética mínima	Potencia unitaria máxima
$E_m \text{ (lux)}$	$\varepsilon \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$	$P_u \text{ (W/m}^2\text{)}$
≥ 20	18	1,11
15	17	0,88
10	16	0,63
7,5	14	0,53
≤ 5	12	0,42

Tabla 2.6 Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental (s/ ITC-EA 01)

El índice de eficiencia energética, I_ε , se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación, ε , y el valor de eficiencia energética de referencia, ε_R , en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 2.7.

Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia Media en Servicio Proyectada	Eficiencia Energética de Referencia
E_m (lux)	$\epsilon_R \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$
–	–
–	–
≥ 20	36
15	30
10	24
7,5	18
≤ 5	12

Tabla 2.7 Valores de eficiencia energética de referencia (s/ ITC-EA 01)

Por tanto, el índice de consumo energético, ICE, es igual al inverso del índice de eficiencia energética, tal que:

$$ICE = \frac{1}{I_\epsilon} = \frac{\epsilon_R}{\epsilon}$$

2.3.2 Calificación energética

En el caso de que se precise calificar una instalación de alumbrado, constituida por n secciones viales diferentes, alimentadas por m cuadros de mando, la calificación energética se realizará empleando el índice de eficiencia energética alcanzado por cada sección de vial ponderado por la superficie total, o lo que es lo mismo:

$$I_\epsilon = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (I_{\epsilon_{ij}} S_{ij})}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n S_{ij}}$$

Donde:

I_ϵ es el índice de eficiencia energética de la instalación de alumbrado vial

$I_{\epsilon_{ij}}$ es el índice de eficiencia energética de la sección de vial i asociada al cuadro de mando j

S_{ij} es la superficie de la sección de vial i asociada al cuadro de mando j



La elección de las letras de calificación energética vienen determinadas por los valores definidos en la tabla 2.8.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_E > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$

Tabla 2.8 Calificación energética de una instalación de alumbrado (s/ ITC-EA 01)

2.3.3 Resultados

La tabla 2.9 muestra los resultados de eficiencia y calificación energética, en las partes que aplica, para cada una de las secciones viales aplicando los cálculos de los apartados 2.3.1 y 2.3.2 anteriores, tras la intervención.

Sección	Iluminancia (lux)			Uniformidad		Potencia (W)	Pot unitaria (W/m²)	Superficie (m²)	Eficiencia energética (m² lux / W)			Índices		Calificación
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_m	U_g				ϵ	ϵ_{min}	ϵ_R	I_E	ICE	
Caja Mágica	--	--	--	--	--	207.903,60	0,51	407.916,05	--	--	--	232,80	0,00	A
Pista 1	3.836,50	2.647,19	5.514,97	0,69	0,48	85.113,20	0,42	204.751,64	9.229,23	18,00	36,00	256,37	0,00	A
Pista 2	4.548,40	3.229,36	6.210,32	0,71	0,52	61.395,20	0,60	101.582,21	7.525,61	18,00	36,00	209,04	0,00	A
Pista 3	4.548,40	3.229,36	6.210,32	0,71	0,52	61.395,20	0,60	101.582,21	7.525,61	18,00	36,00	209,04	0,00	A

Tabla 2.9 Resultados de eficiencia y calificación energética

Dada la singularidad del resto de espacios a iluminar donde los criterios de funcionalidad (espacios deportivos y semáforos) prevalecen sobre los de eficiencia energética no resulta aplicable el cálculo de la eficiencia energética en los mismos.

2.3.4 Etiqueta global

Las horas de funcionamiento se estiman dividiendo el consumo anual entre la potencia total instalada. Se utiliza el factor de conversión de 0,357 kCO₂/kWh para la obtención de las

emisiones anuales. A continuación, la figura 1.5 muestra la etiqueta de eficiencia energética de las vías afectadas por la actuación.

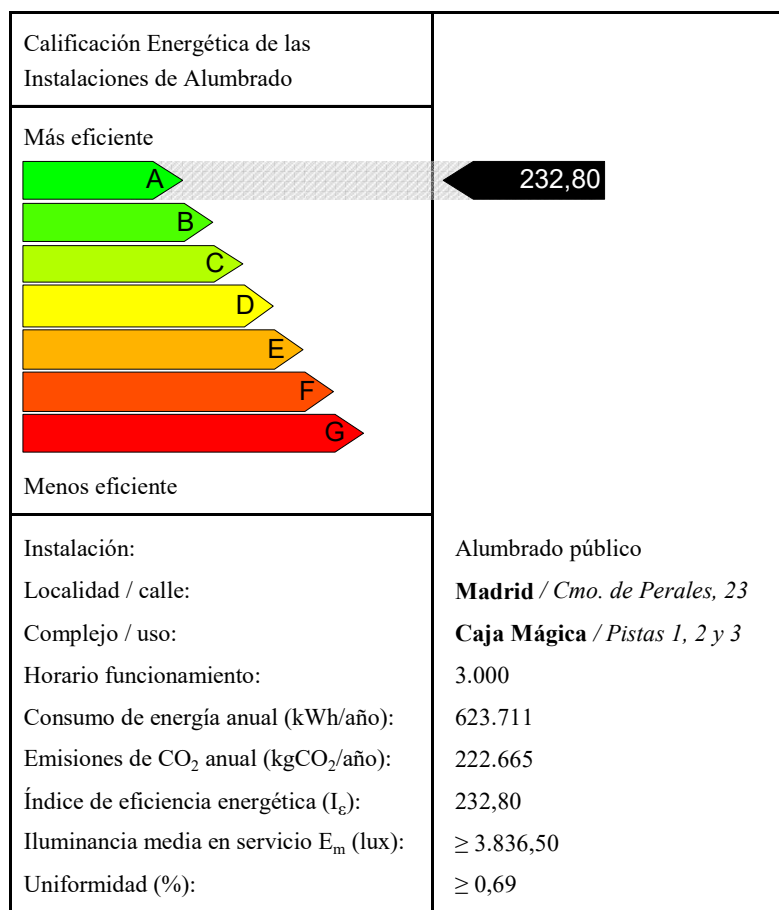


Figura 1.5 Etiqueta energética de los accesos al polideportivo

2.4 Ahorro energético y económico

2.4.1 Estado actual

El horario de funcionamiento estimado de las instalaciones de alumbrado es de 3.000 h/año y se estima un coste medio de la energía eléctrica de en 0,10 €/kWh.

La tabla 2.10 muestra el desglose energético y económico de las instalaciones de alumbrado público en su estado actual.



Pistas	Potencia Lámpara (W)	Potencia Equipo (W)	Unidades Instaladas (ud.)	Potencia Instalada (W)	Horas Anuales (h)	Energía anual (kWh/año)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€/año)
PISTA 1	2.000	163	50	108.150	3.000	324.450	0,10	32.445,00
PISTA 1	150	17	208	34.736	3.000	104.208		10.420,80
PISTA 2	2.000	163	40	86.520	3.000	259.560		25.956,00
PISTA 2	150	17	132	22.044	3.000	66.132		6.613,20
PISTA 3	2.000	163	40	86.520	3.000	259.560		25.956,00
PISTA 3	150	17	132	22.044	3.000	66.132		6.613,20
TOTAL			602	360.014	3.000	1.080.042	0,1	108.004,20

Tabla 2.10 Valoración energética y económica estado actual

2.4.2 Estado futuro

Se estima que en el estado futuro el periodo de funcionamiento se mantiene constante.

La tabla 2.11 muestra el desglose energético y económico de las instalaciones de alumbrado público en el estado final de las pistas.

Pistas	Potencia Lámpara (W)	Potencia Equipo (W)	Unidades Instaladas (ud.)	Potencia Instalada (W)	Horas Anuales (h)	Energía anual (kWh/año)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€/año)
PISTA 1	1.347,0	0	50	67.350	3.000	202.050	0,10	20.205,00
PISTA 1	85,4	0	208	17.763	3.000	53.289		5.328,90
PISTA 2	1.347,0	0	40	53.880	3.000	161.640		16.164,00
PISTA 2	85,4	0	88	7.515	3.000	22.545		2.254,50
PISTA 3	1.347,0	0	40	53.880	3.000	161.640		16.164,00
PISTA 3	85,4	0	88	7.515	3.000	22.545		2.254,50
TOTAL			514	207.903	3.000	623.709	0,1	62.370,90

Tabla 2.11 Valoración energética y económica estado final

2.4.3 Resumen

La tabla 2.12 muestra un resumen de los puntos de luz de los centros de mando afectados por la intervención, así como los ahorros económicos y energéticos conseguidos.

	Situación actual	Situación futura	Ahorros	
N.º puntos de luz, ud.	602	514	88	0,15%
Potencia instalada, W	360.014	207.903	152.111	42,25%
Horas de funcionamiento anuales, h	3.000	3.000	0	0,00%
Consumo anual, kWh/año	1.080.042	623.709	456.333	42,25%
Coste anual de energía, €	108.004,20	62.370,90	45.633,30	42,25%

Tabla 2.12 Situación futuro y futura

2.5 Indicadores de productividad

2.5.1 E001 (ktep/año)

El valor del indicador E001 muestra la reducción de consumo de cantidad de energía final en la infraestructura pública o empresa que se ha producido por la realización de la operación cofinanciada. Establece el ahorro teórico anual de la empresa ayudada expresada en kilotoneladas equivalentes de petróleo al año.

Para su valoración se tendrá en cuenta el ahorro teórico (o de diseño) en ktep/año que se ha previsto produzca la operación que se ayuda. A efectos del cálculo de este indicador, si es necesario, el valor de conversión a utilizar entre MWh eléctrico y tep será de $1 \text{ MWh} = 0,086 \text{ tep}$, de acuerdo como se define en la metodología INE <http://www.ine.es/metodologia/t04/t04a082.pdf>

En nuestro caso tendremos $456,333 \text{ MWh E.F./año} * 0,086 \text{ tep/MWh} = 39,24 \text{ tep/año}$

2.5.2 C034 (tCO₂ eq/año)

El indicador C034 mostrará la estimación (teórica) total de la disminución al final del periodo de gases de efecto invernadero (en toneladas equivalentes de CO₂) en términos de reducción anual, y no la reducción total que se ha producido para todo el periodo.

En el caso de medidas relacionadas con el ahorro de energía, la estimación se basa en la cantidad de energía primaria que se ahorra en el año en el que se realizan las actividades financiadas (ya sea medido a lo largo del año posterior a finalizar las obras o mediante el cálculo del ahorro a lo largo del año natural una vez finalizado el proyecto). Se supone que el ahorro energético reemplaza producción de energía no renovable.

En nuestro caso, utilizaremos como factor de conversión de energía final a primaria el valor de 0,331 kgCO₂ / kWh E.F. conforme establece el documento reconocido del RITE "Factores de Emisión de CO₂ y Coeficientes de paso a Energía Primaria de Diferentes Fuentes de Energía Final Consumidas en el Sector de Edificios en España" versión 20 de julio de 2014. Por tanto tenemos que 456.333 kWh E.F./año x 0,357 kgCO₂/kWh E.F. = 162.911 kgCO₂/año

En Ciudad Real, a 19 de septiembre de 2024

Firmado:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás.

Colegiado n.º 20.116 COIIM

TÍTULO: PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

PLANOS

PROYECTO N.º: E068

PETICIONARIO: Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR: David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:P

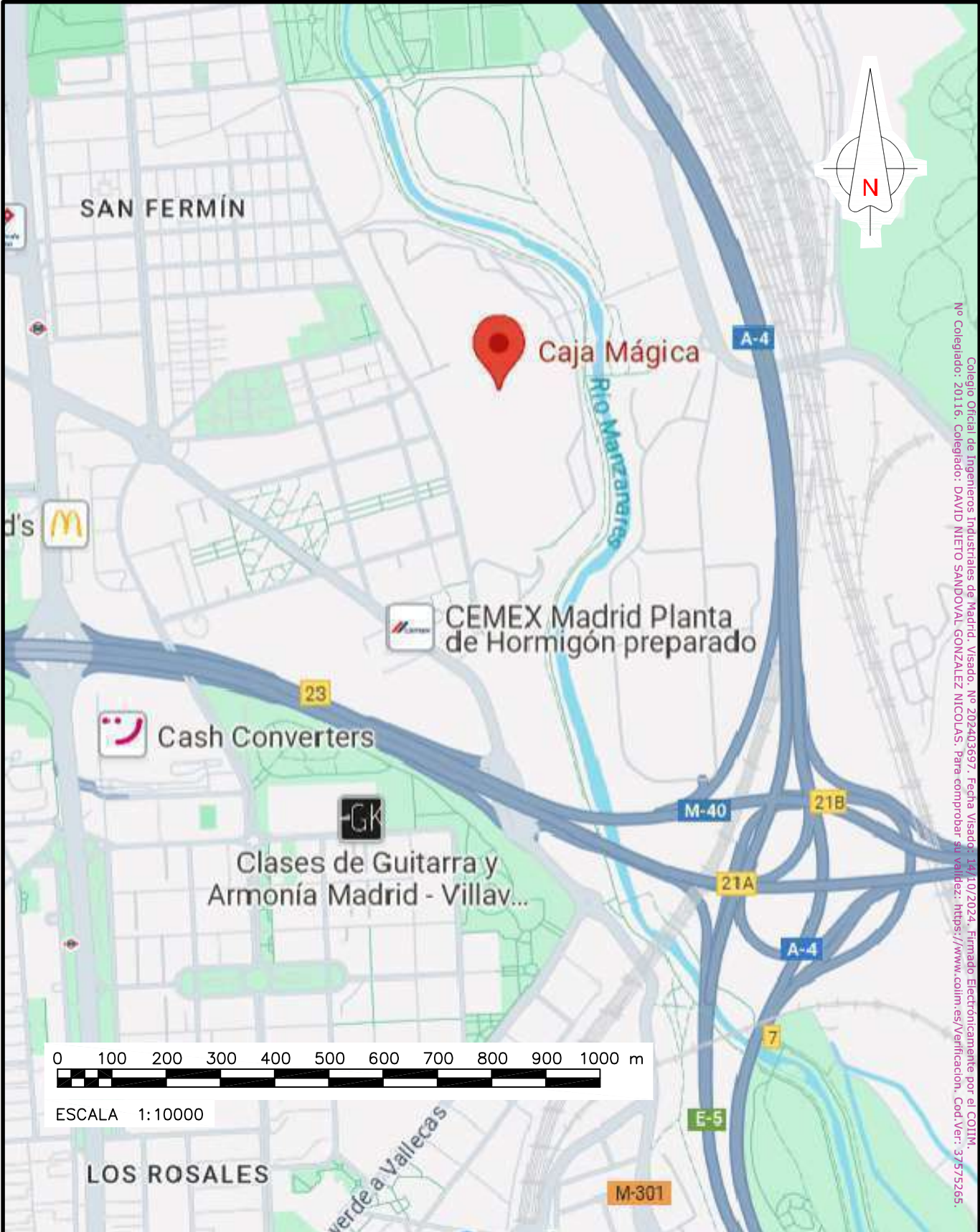
PLANOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 199 de 403
19/09/2024

ÍNDICE DE PLANOS

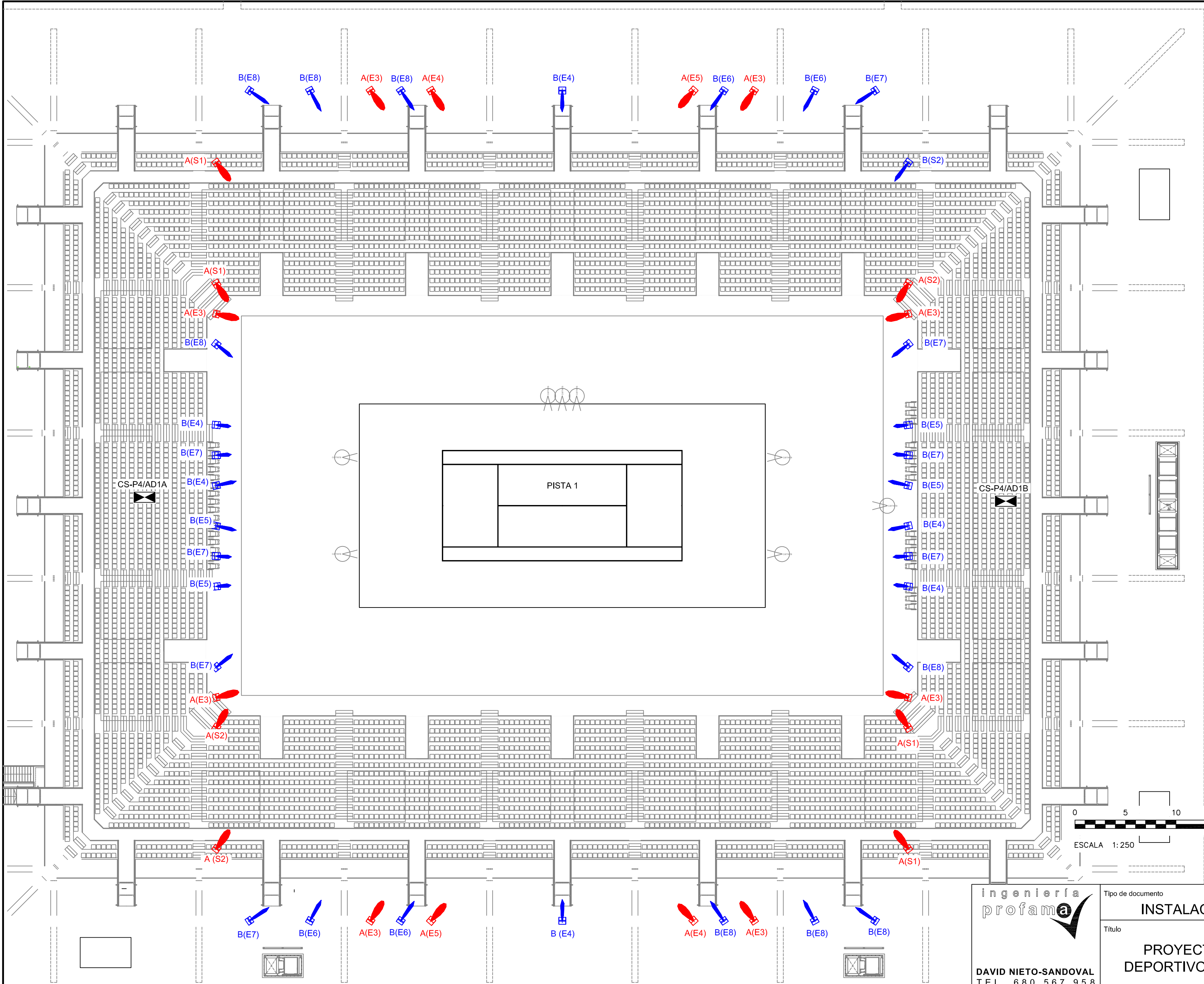
3	PLANOS	200
3.1	Planta. Situación	200
3.2	Plana. Proyectoros deportivos Pista 1	201
3.3	Plana. Proyectoros deportivos Pista 2 y 3	202
3.4	Plana. Proyectoros de trabajo Pista 1	203
3.5	Plana. Proyectoros de trabajo Pista 2 y 3	204
3.6	Esquema. Esquema unifilar general	205
3.7	Esquema. Esquema unifilar CS-P4/AD1A	206
3.8	Esquema. Esquema unifilar CS-P4/AD1B	207
3.9	Esquema. Esquema unifilar CS-P4/AD2	208
3.10	Esquema. Esquema unifilar CS-P4/AD3	209
3.11	Esquema. Esquema control DMX o equivalente Pista 1	210
3.12	Esquema. Esquema control DMX o equivalente Pista 2 y 3	211

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
No Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

 DAVID NIETO-SANDOVAL TEL. 680 567 958 davidnieto@profama.es C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares	Tipo de documento PLANTA	Identificación E68.01.00
	Título SITUACIÓN	Creado por David Nieto-Sandoval Aprobado por David Nieto-Sandoval Fecha de edición 01-09-2024



LEYENDA
X(Y) X, Tipo de proyector LED a instalar 1.347 W
Y, Circuito asociado al cuadro



ingeniería
profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento
INSTALACIONES

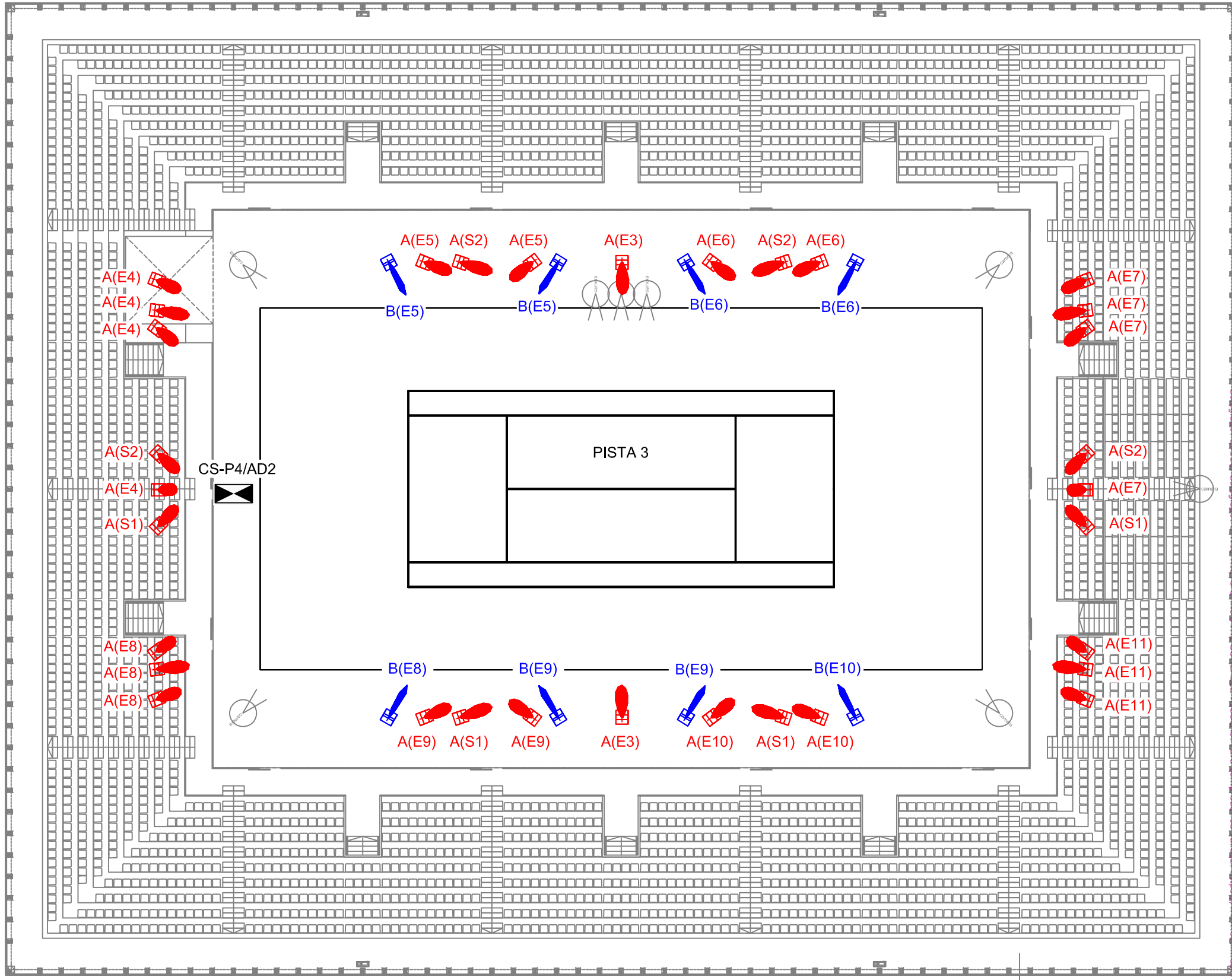
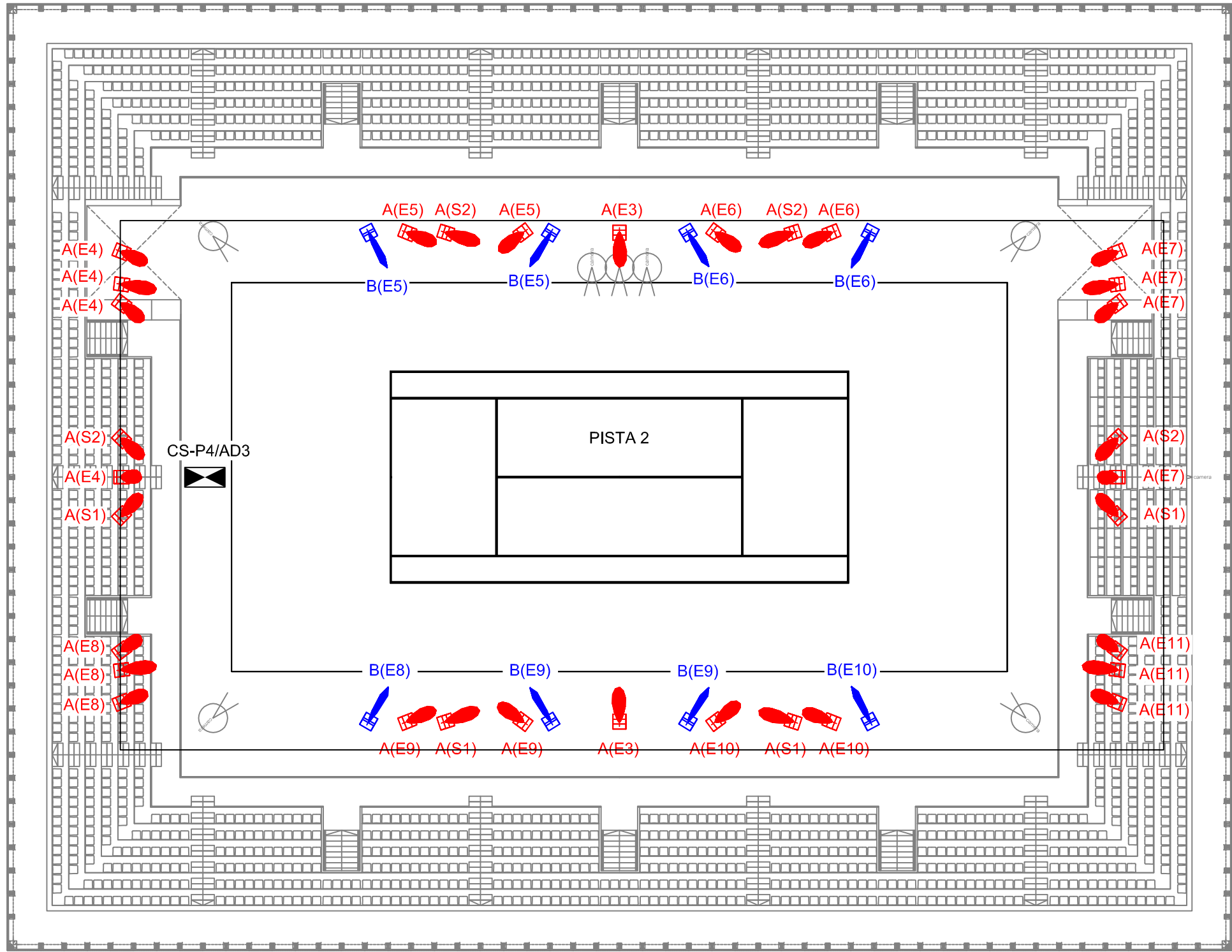
Título
**PROYECTORES
DEPORTIVOS PISTA 1**

Identificación
E68.02.00

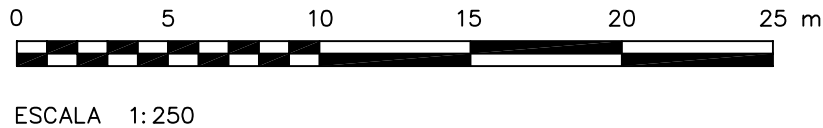
Creado por
David Nieto-Sandoval

Aprobado por
David Nieto-Sandoval

Fecha de edición
01-09-2024



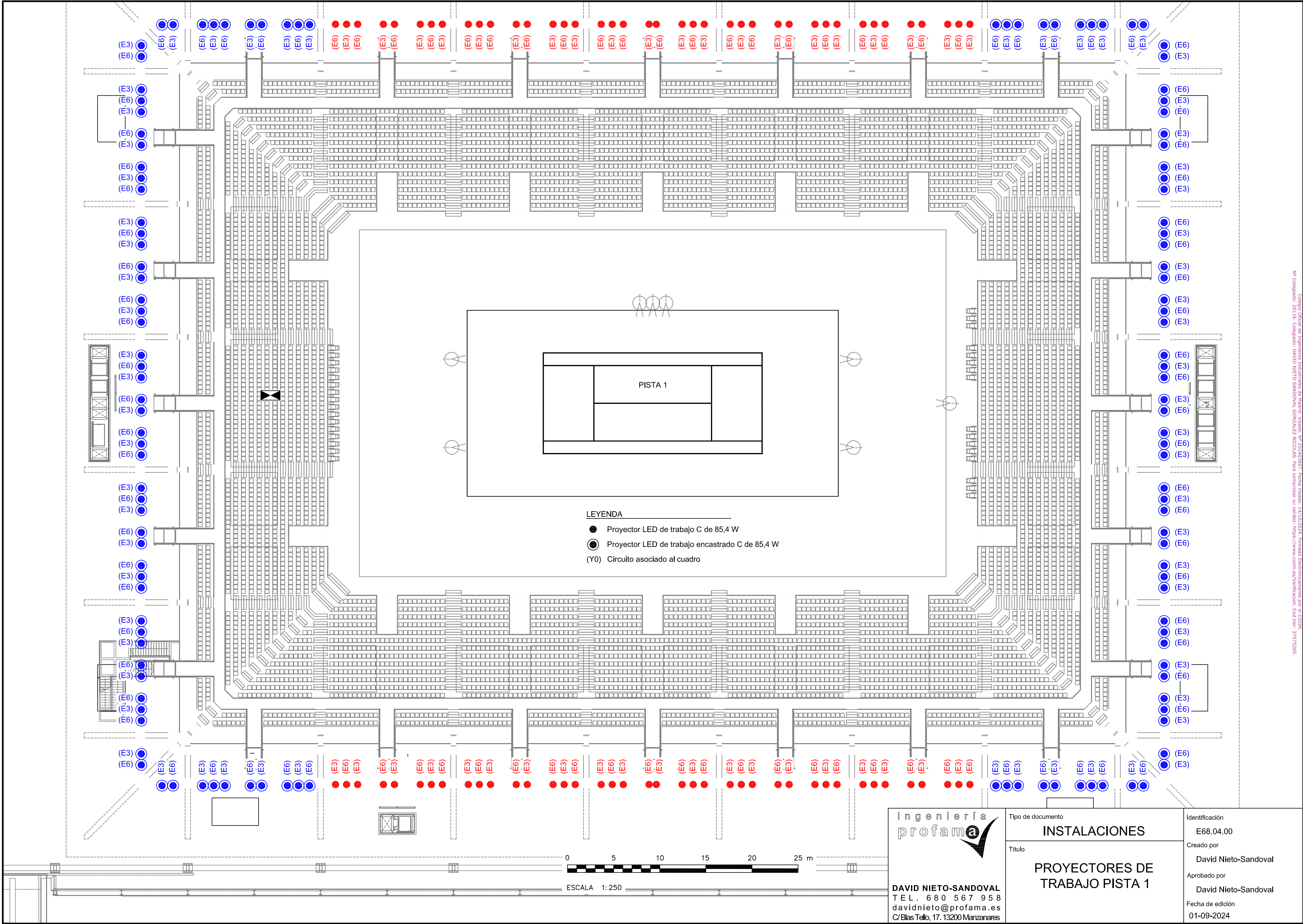
LEYENDA
X(Y) X, Tipo de proyector LED a instalar 1.347 W
Y, Circuito asociado al cuadro

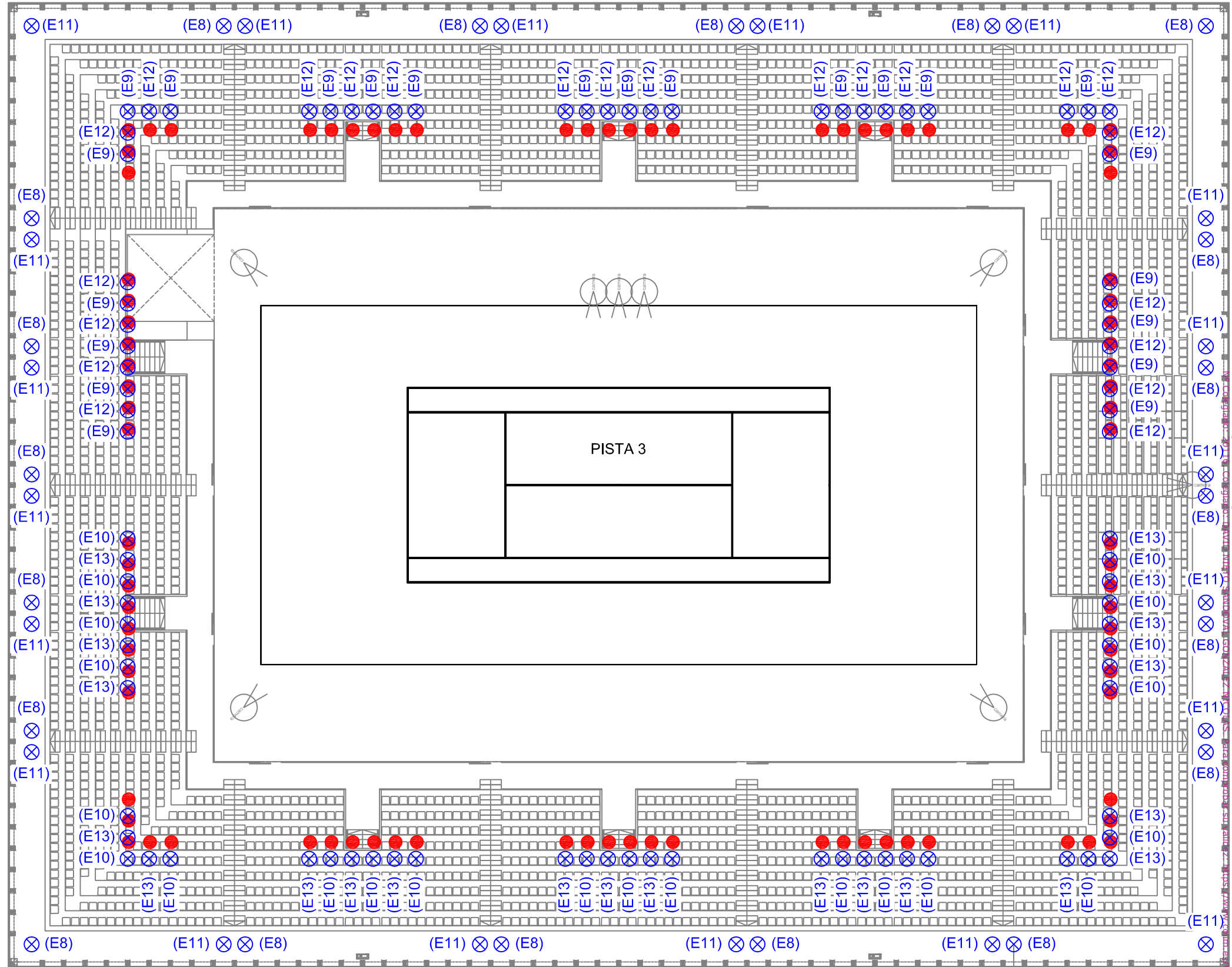
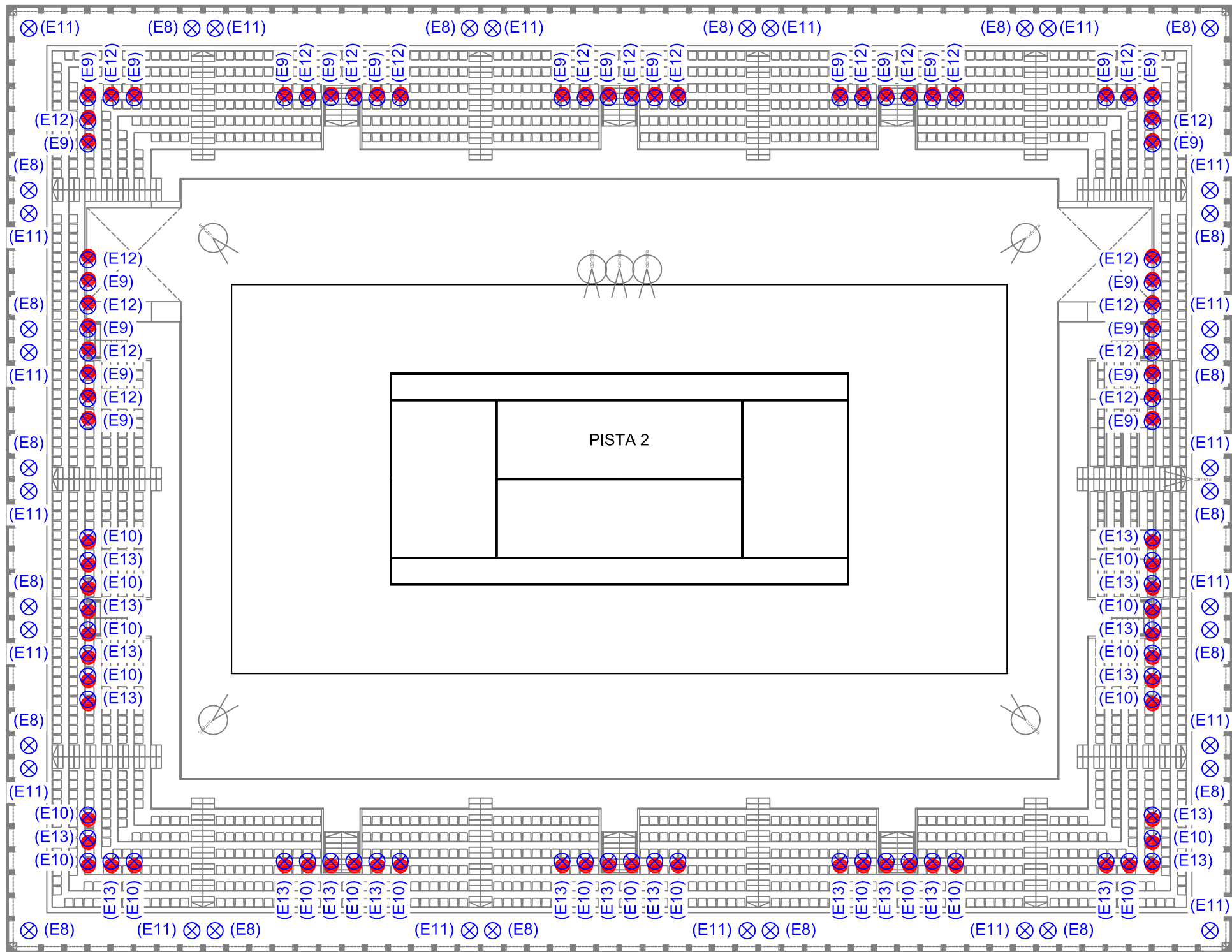


ingeniería
profama

DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento	Identificación
INSTALACIONES	E68.03.00
Título	Creado por
PROYECTORES DEPORTIVOS PISTA 2 y 3	David Nieto-Sandoval
	Aprobado por
	David Nieto-Sandoval
	Fecha de edición
	01-09-2024



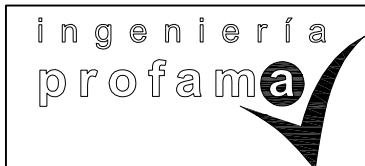


LEYENDA

- Proyector LED de trabajo C de 85,4 W
- ⊗ Proyector existente a dismantelar
- (Y0) Circuito asociado al cuadro



ESCALA 1:250



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

INSTALACIONES

Título

PROYECTORES DE
TRABAJO PISTA 2 y 3

Identificación

E68.05.00

Creado por

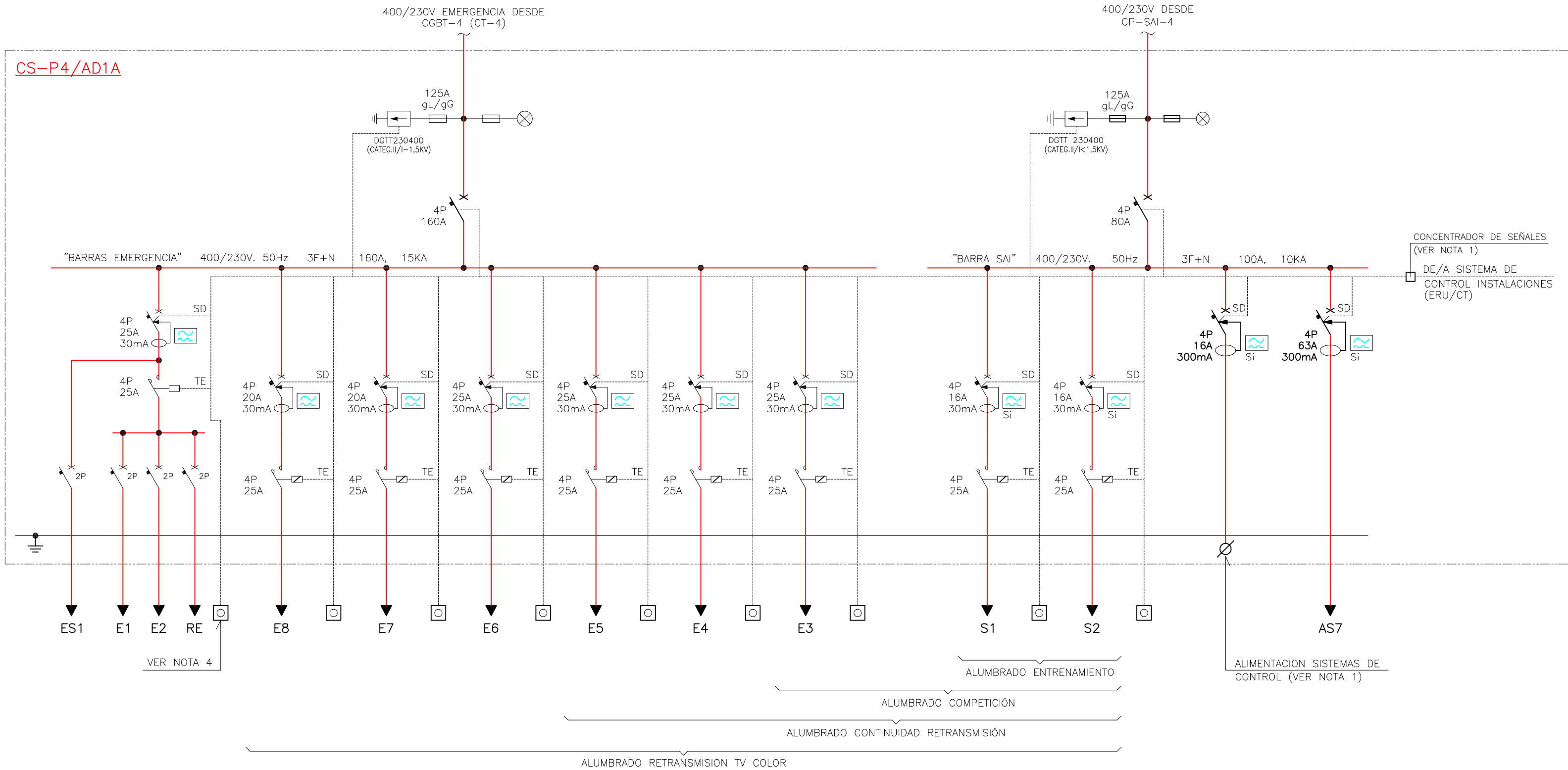
David Nieto-Sandoval

Aprobado por

David Nieto-Sandoval

Fecha de edición

01-09-2024



LISTA DE CIRCUITOS DEL CS-P4/AD1A

P. Emerg. ≈ 62KW

P. SAI ≈ 44KW

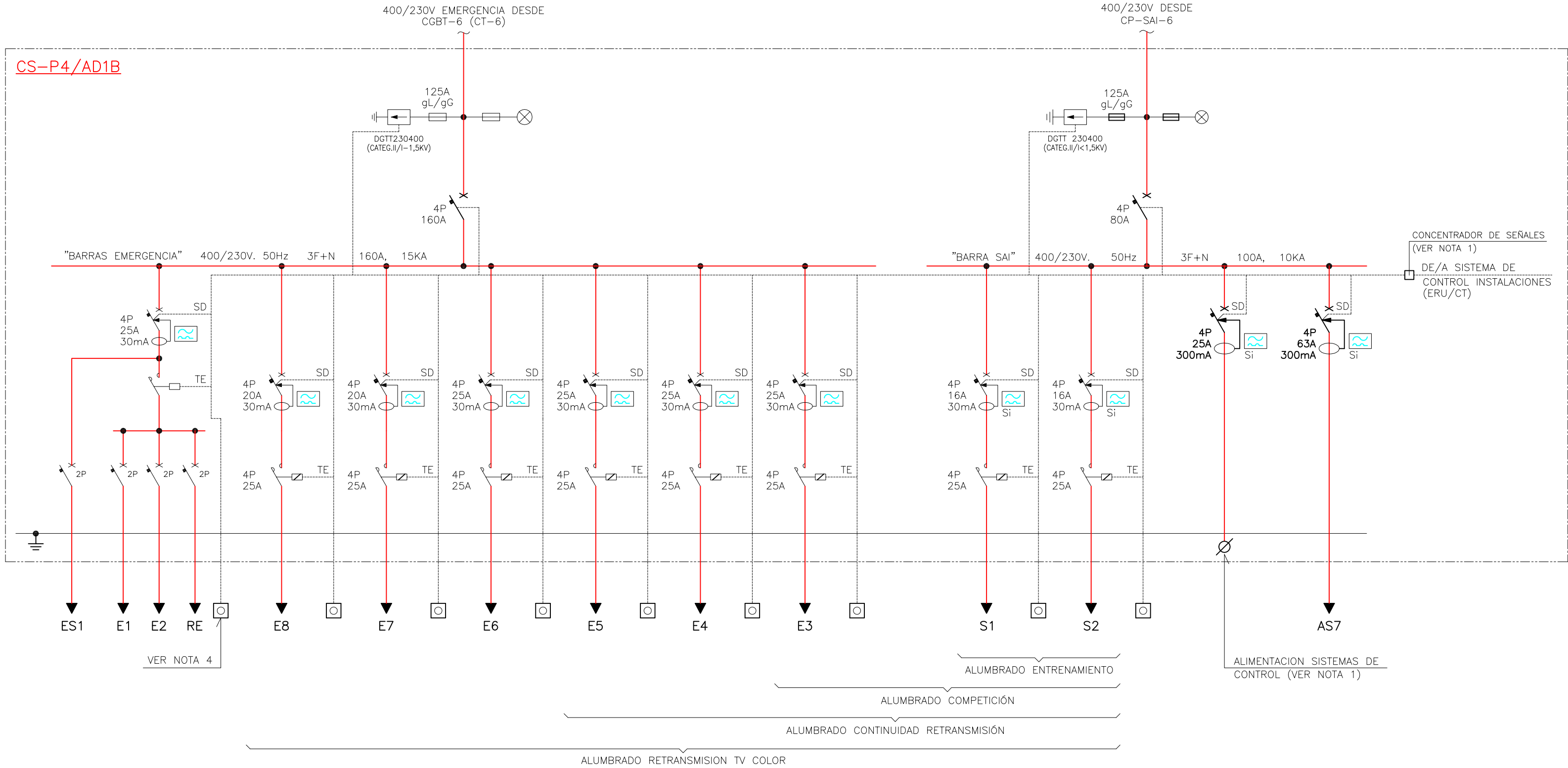
Circuito N°	Denominación	Pot. actual (W)	Pot. final (W)	Interruptor Rele (A)	Contactor o Telemando (A)	Termico Regulac (A)	CABLE		Conducto
							Material y Sección (mm2)	Tipo y Tensión de Aislamiento	
BARRAS EMERGENCIA									
E1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	3126		10	25	—	Cu - 5x2,5	FB-0,6/1kV	BANDEJA
E2	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	3082		10	25	—	Cu - 5x2,5	FB-0,6/1kV	BANDEJA
RE	RESERVA ALUMBRADO	—		10	25	—	—	—	—
E3	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 2	8652	5644,0	25	25	—	Cu - 5x4	FB-0,6/1kV	BANDEJA
E4	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 3	8652	5388,0	25	25	—	Cu - 5x4	FB-0,6/1kV	BANDEJA
E5	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 3	6489	4041,0	25	25	—	Cu - 5x4	FB-0,6/1kV	BANDEJA
E6	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 4	4326	2950,2	25	25	—	Cu - 5x4	FB-0,6/1kV	BANDEJA
E7	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu - 5x4	FB-0,6/1kV	BANDEJA
E8	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu - 5x4	FB-0,6/1kV	BANDEJA
RA	RESERVA ALUMBRADO DEPORTIVO	10000		—	—	—	—	—	—
ES1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	200		10	—	—	Cu - 3x2,5	FB-0,6/1kV	BANDEJA
BARRAS SAI									
S1	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 1	4326	2694,0	16	25	—	Cu - 5x2,5	FC-0,6/1kV	BANDEJA
S2	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 1	4326	2694,0	16	25	—	Cu - 5x2,5	FC-0,6/1kV	BANDEJA
AS7	RESERVA			63	—	—			

- FB: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TÓXICOS, BAJA EMISIÓN DE HUMOS OPACOS Y NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS.
- FC: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TÓXICOS, BAJA EMISIÓN DE HUMOS OPACOS, NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS Y RESISTENTE AL FUEGO. - A.: ALUMBRADO NORMAL
- E.: ALUMBRADO EMERGENCIA
- AS.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS NORMALES
- ES.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE EMERGENCIA
- S.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE SAI
- (*) LOS CONTACTORES SERAN DEL TIPO AC3 Y PARA LA INTENSIDAD ASIGNADA

VER NOTA 6

NOTAS:

- EN CADA CUADRO Y A SER POSIBLE POR PANELES, SE INSTALARAN EQUIPOS DE CONTROL DISTRIBUIDO QUE RECOJA TODAS Y LAS SEÑALES DE DICHO CUADRO. ESTOS EQUIPOS SE ALIMENTARAN DESDE SAI MEDIANTE BUS SE COMUNICARA CON EL PUESTO LOCAL (ERU) DE CADA CT Y ESTOS, A SU VEZ, CON EL PUESTO CENTRAL DE CONTROL.
- LAS SEÑALES DE DISPARO O ALARMA DE INTERRUPTOR Y DIFERENCIAL SE CABLEARAN COMO SEÑAL COMUN DE PROTECCION. AGRUPADAS POR ZONAS O SECTORES (VER PROYECTO DE CONTROL)
- LOS CIRCUITOS DE INTERRUPTOR CON TELEMANDO O CON CONTACTOR SE INSTALARAN CON SELECTOR M-O-A Y LAMPARAS EN FRENTE DEL CUADRO. EL SELECTOR DISPONDRA DE UN CONTACTO ADICIONAL PARA SEÑAL AL CONTROL.
- ALUMBRADO POR ACTUACION DESDE EL CONTROL DE INSTALACIONES POR PROGRAMA, ACTUACION DIRECTA O PULSADORES LOCALES
- LOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA ESTARAN CONTROLADOS POR UN SISTEMA CENTRALIZADO CON POSIBILIDAD DE TELEMANDO (PUNTO 3 DE LA ITC-BT-28), VERIFICACION Y CONTROL. (UNA CENTRAL POR EDIFICIO)
- EN LOS CUADROS DE PISTA 1 SE PREVEERA POR CADA CUADRO UNA POTENCIA DE RESERVA Y UN ESPACIO PARA PODER CONECTAR AL MISMO PROYECTORES ADICIONALES PARA OTROS TIPOS DE COMPETICIONES CON MAS REQUERIMIENTOS LUMINICOS



LISTA DE CIRCUITOS DEL CS-P4/AD1B

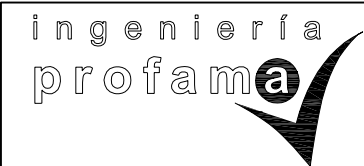
Circuito N°	Denominación	Pot. inicial (W)	Pot. final (W)	Interruptor Rele (A)	Contacto 6 Telemando (A)	Termico Regulac (A)	CABLE		Conducto
							Material y Sección (mm2)	Tipo y Tensión de Aislamiento	
BARRAS EMERGENCIA									
E1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	3126		10	25	—	Cu – 5x2,5	FB–0,6/1kV	BANDEJA
E2	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	3082		10	25	—	Cu – 5x2,5	FB–0,6/1kV	BANDEJA
RE	RESERVA ALUMBRADO	—		10	25	—	—	—	—
E3	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 2	8652	5644,2	25	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1kV	BANDEJA
E4	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 3	8652	5388,0	25	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1kV	BANDEJA
E5	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 3	6489	4041,0	25	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1kV	BANDEJA
E6	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 4	4326	2950,2	25	25	—	Cu – 5x2,5	FB–0,6/1kV	BANDEJA
E7	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1kV	BANDEJA
E8	ALUMBRADO DEPORTIVO ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1kV	BANDEJA
RA	RESERVA ALUMBRADO DEPORTIVO	10000		—	—	—	—	—	—
ES1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	200		10	—	—	Cu – 3x2,5	FB–0,6/1kV	BANDEJA
BARRAS SAI									
S1	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 1	4326	2694,0	16	25	—	Cu – 5x2,5	FC–0,6/1kV	BANDEJA
S2	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 1	4326	2694,0	16	25	—	Cu – 5x2,5	FC–0,6/1kV	BANDEJA
AS7	RESERVA			63	—	—			

- FB: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS, BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS Y NULA EMISION DE GASES CORROSIVOS.
- FC: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS, BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS, NULA EMISION DE GASES CORROSIVOS Y RESISTENTE AL FUEGO. — A.: ALUMBRADO NORMAL
- E.: ALUMBRADO EMERGENCIA
- AS.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS NORMALES
- ES.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE EMERGENCIA
- S.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE SAI
- (*) LOS CONTACTORES SERAN DEL TIPO AC3 Y PARA LA INTENSIDAD ASIGNADA

VER NOTA 6

NOTAS:

- EN CADA CUADRO Y A SER POSIBLE POR PANELES, SE INSTALARAN EQUIPOS DE CONTROL DISTRIBUIDO QUE RECOJA TODAS Y LAS SEÑALES DE DICHO CUADRO. ESTOS EQUIPOS SE ALIMENTARAN DESDE SAI. MEDIANTE BUS SE COMUNICARA CON EL PUESTO LOCAL (ERU) DE CADA CT Y ESTOS, A SU VEZ, CON EL PUESTO CENTRAL DE CONTROL.
- LAS SEÑALES DE DISPARO O ALARMA DE INTERRUPTOR Y DIFERENCIAL SE CABLEARAN COMO SEÑAL COMUN DE PROTECCION. AGRUPADAS POR ZONAS O SECTORES (VER PROYECTO DE CONTROL)
- LOS CIRCUITOS DE INTERRUPTOR CON TELEMANDO O CON CONTACTOR SE INSTALARAN CON SELECTOR M-O-A Y LAMPARAS EN FRENTE DEL CUADRO. EL SELECTOR DISPONDRA DE UN CONTACTO ADICIONAL PARA SEÑAL AL CONTROL.
- ALUMBRADO POR ACTUACION DESDE EL CONTROL DE INSTALACIONES POR PROGRAMA, ACTUACION DIRECTA O PULSADORES LOCALES
- LOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA ESTARAN CONTROLADOS POR UN SIS-TEMA CENTRALIZADO CON POSIBILIDAD DE TELEMANDO (PUNTO 3 DE LA ITC-BT-28), VERIFICACION Y CONTROL. (UNA CENTRAL POR EDIFICIO)
- EN LOS CUADROS DE PISTA 1 SE PREVEERA POR CADA CUADRO UNA POTENCIA DE RESERVA Y UN ESPACIO PARA PODER CONECTAR AL MISMO PROYECTORES ADICIONALES PARA OTROS TIPOS DE COMPETICIONES CON MAS REQUERIMIENTOS LUMINICOS



DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento

ESQUEMA

Título

ESQUEMA UNIFILAR
CS-P4/AD1B

Identificación

E68.08.00

Creado por

David Nieto-Sandoval

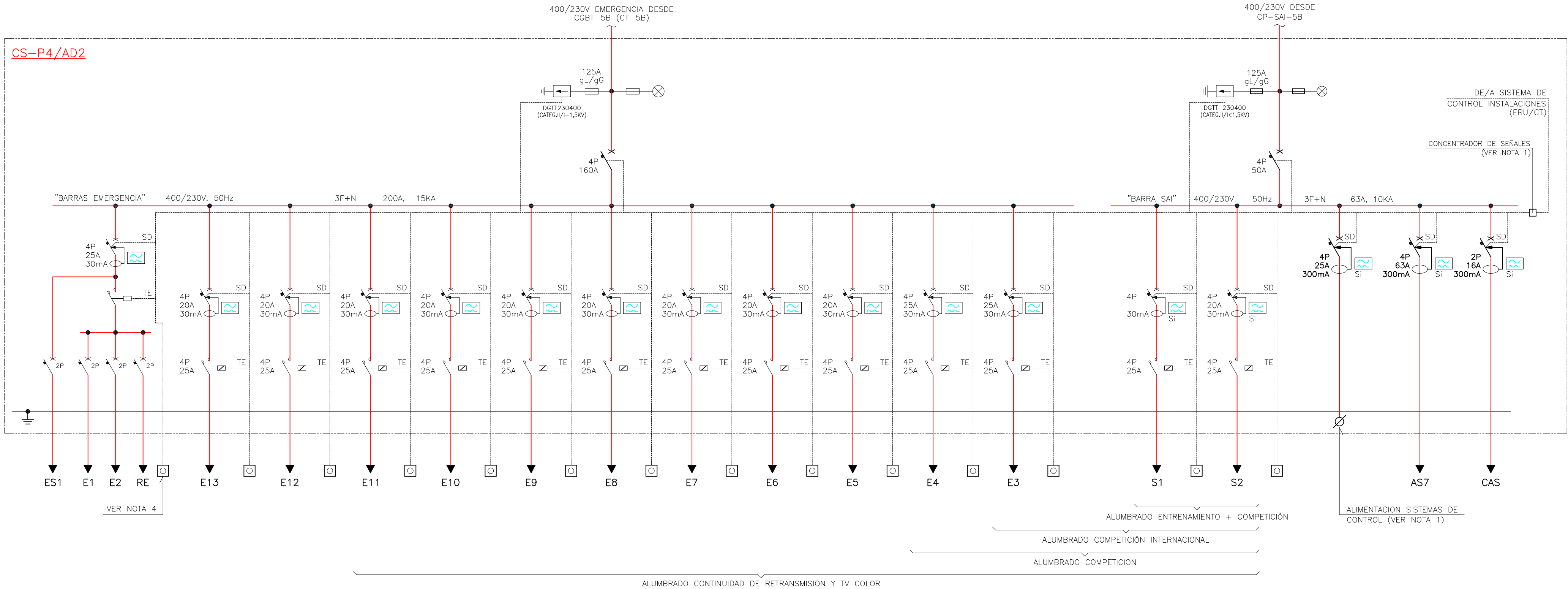
Aprobado por

David Nieto-Sandoval

Fecha de edición

01-09-2024

CS-P4/AD2



LISTA DE CIRCUITOS DEL CS-P4/AD2

P. Emerg. ≈ 72KW

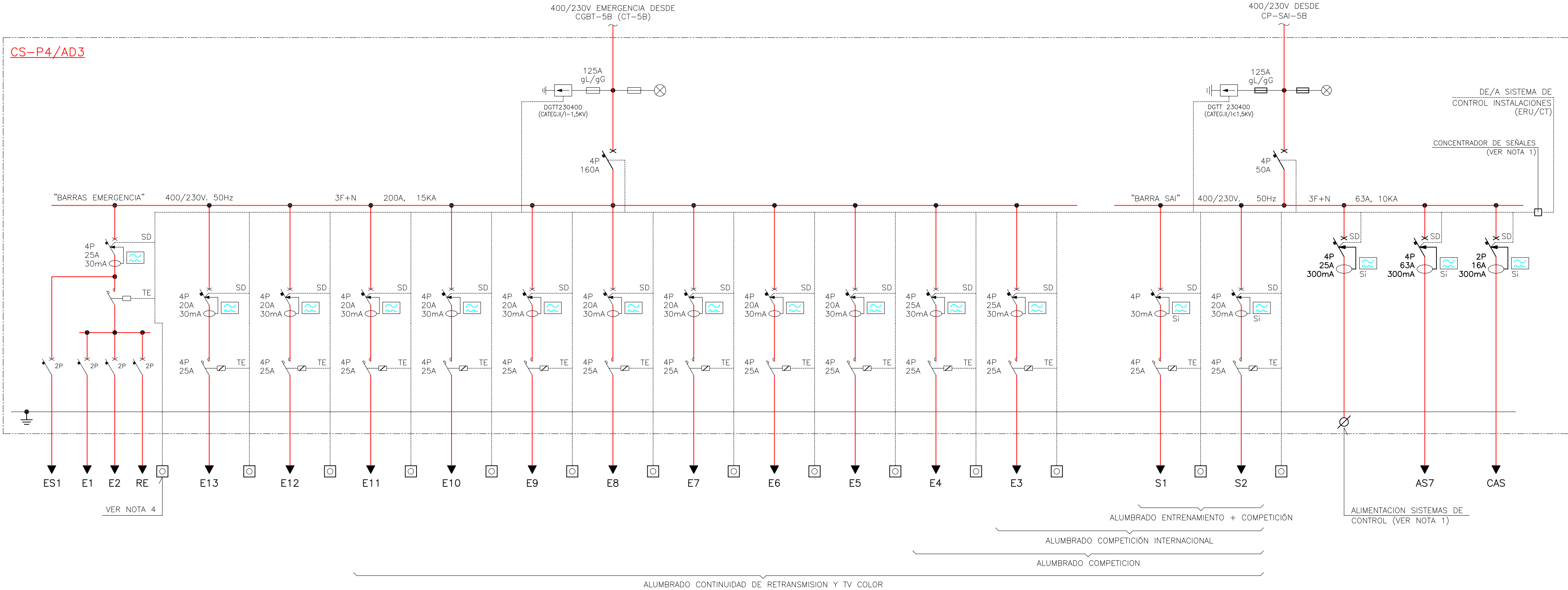
P. SAI ≈ 29KW

Circuito N°	Denominación	Pot. inicial (W)	Pot. final (W)	Interruptor Rele (A)	Contactor 6 Telemando (A)	Termico Regulac (A)	CABLE		Conducto
							Material y Sección (mm2)	Tipo y Tensión de Aislamiento	
BARRAS EMERGENCIA									
E1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	1085		10	25	—	Cu — 5x2,5	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E2	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	1021		10	25	—	Cu — 5x2,5	FB-0,6/1KV	BANDEJA
RE	RESERVA ALUMBRADO	—		10	25	—	—	—	—
E3	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 3	4326	2694,0	25	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E4	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E5	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E6	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E7	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E8	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E9	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5644,2	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E10	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	6489	4297,2	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E11	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	6489	4041,0	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E12	RESERVA (AL. GRADAS)		256,2	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
E13	NUEVA EXIST. (AL. GRADAS)		256,2	20	25	—	Cu — 5x4	FB-0,6/1KV	BANDEJA
ES1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	300		10	—	—	Cu — 3x2,5	FB-0,6/1KV	BANDEJA
BARRAS SAI									
S1	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 2	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FC-0,6/1kv	BANDEJA
S2	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 2	8652	5388,0	20	25	—	Cu — 5x4	FC-0,6/1kv	BANDEJA
CAS	VIGA CARRIL			16			Cu — 3x4	FC-0,6/1kv	BANDEJA
AS7	ALIMENTACION MEGAFONIA Y MARCADORES, ETC...	12000		63	—	—			

- FB: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TÓXICOS, BAJA EMISIÓN DE HUMOS OPACOS Y NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS.
- FC: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TÓXICOS, BAJA EMISIÓN DE HUMOS OPACOS, NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS Y RESISTENTE AL FUEGO. — A.: ALUMBRADO NORMAL
- E.: ALUMBRADO EMERGENCIA
- AS.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS NORMALES
- ES.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE EMERGENCIA
- S.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE SAI
- (*) LOS CONTACTORES SERAN DEL TIPO AC3 Y PARA LA INTENSIDAD ASIGNADA

NOTAS:

- EN CADA CUADRO Y A SER POSIBLE POR PANELES, SE INSTALARAN EQUIPOS DE CONTROL DISTRIBUIDO QUE RECOJA TODAS Y LAS SEÑALES DE DICHO CUADRO. ESTOS EQUIPOS SE ALIMENTARAN DESDE SAI. MEDIANTE BUS SE COMUNICARA CON EL PUESTO LOCAL (ERU) DE CADA CT Y ESTOS, A SU VEZ, CON EL PUESTO CENTRAL DE CONTROL.
- LAS SEÑALES DE DISPARO O ALARMA DE INTERRUPTOR Y DIFERENCIAL SE CABLEARAN COMO SEÑAL COMUN DE PROTECCION. AGRUPADAS POR ZONAS O SECTORES (VER PROYECTO DE CONTROL)
- LOS CIRCUITOS DE INTERRUPTOR CON TELEMANDO O CON CONTACTOR SE INSTALARAN CON SELECTOR M-O-A Y LAMPARAS EN FRENTE DEL CUADRO. EL SELECTOR DISPONDRA DE UN CONTACTO ADICIONAL PARA SEÑAL AL CONTROL.
- ALUMBRADO POR ACTUACION DESDE EL CONTROL DE INSTALACIONES POR PROGRAMA, ACTUACION DIRECTA O PULSADORES LOCALES
- LOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA ESTARAN CONTROLADOS POR UN SISTEMA CENTRALIZADO CON POSIBILIDAD DE TELEMANDO (PUNTO 3 DE LA ITC-BT-28), VERIFICACION Y CONTROL. (UNA CENTRAL POR EDIFICIO)



LISTA DE CIRCUITOS DEL CS-P4/AD3

P. Emerg. ≈ 72KW P. SAI ≈ 29KW

Circuito N°	Denominación	Pot. inicial (W)	Pot. final (W)	Interruptor Rele (A)	Contactador 6 Telemando (A)	Termico Regulac (A)	CABLE		Conducto
							Material y Sección (mm2)	Tipo y Tensión de Aislamiento	
BARRAS EMERGENCIA									
E1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	1085		10	25	—	Cu – 5x2,5	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E2	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	1021		10	25	—	Cu – 5x2,5	FB–0,6/1KV	BANDEJA
RE	RESERVA ALUMBRADO	—		10	25	—	—	—	—
E3	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 3	4326	2694,0	25	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E4	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E5	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E6	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E7	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E8	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E9	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	8652	5644,2	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E10	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	6489	4297,2	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E11	ALUMBRADO DEPORTIVO DE ENCENDIDO 4	6489	4041,0	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E12	RESERVA (AL. GRADAS)		256,2	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
E13	NUEVA EXIT. (AL. GRADAS)		256,2	20	25	—	Cu – 5x4	FB–0,6/1KV	BANDEJA
ES1	ALUMBRADO CUBIERTA INSTALACIONES	300		10	—	—	Cu – 3x2,5	FB–0,6/1KV	BANDEJA
BARRAS SAI									
S1	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 2	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FC–0,6/1kv	BANDEJA
S2	ALUMBRADO DEPORTIVO DE SEGURIDAD ENCENDIDO 2	8652	5388,0	20	25	—	Cu – 5x4	FC–0,6/1kv	BANDEJA
CAS	VIGA CARRIL			16			Cu – 3x4	FC–0,6/1kv	BANDEJA
AS7	ALIMENTACION MEGAFONIA Y MARCADORES, ETC...	12000		63	—	—			

- FB: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS, BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS Y NULA EMISION DE GASES CORROSIVOS.
- FC: CABLE TIPO RZ1-K (1000V). NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y EL INCENDIO, LIBRE DE HALOGENOS, REDUCIDA EMISION DE GASES TOXICOS, BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS, NULA EMISION DE GASES CORROSIVOS Y RESISTENTE AL FUEGO. — A.: ALUMBRADO NORMAL
- E.: ALUMBRADO EMERGENCIA
- AS.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS NORMALES
- ES.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE EMERGENCIA
- S.: ALUMBRADO DE SEGURIDAD DESDE BARRAS DE SAI
- (*) LOS CONTACTORES SERAN DEL TIPO AC3 Y PARA LA INTENSIDAD ASIGNADA

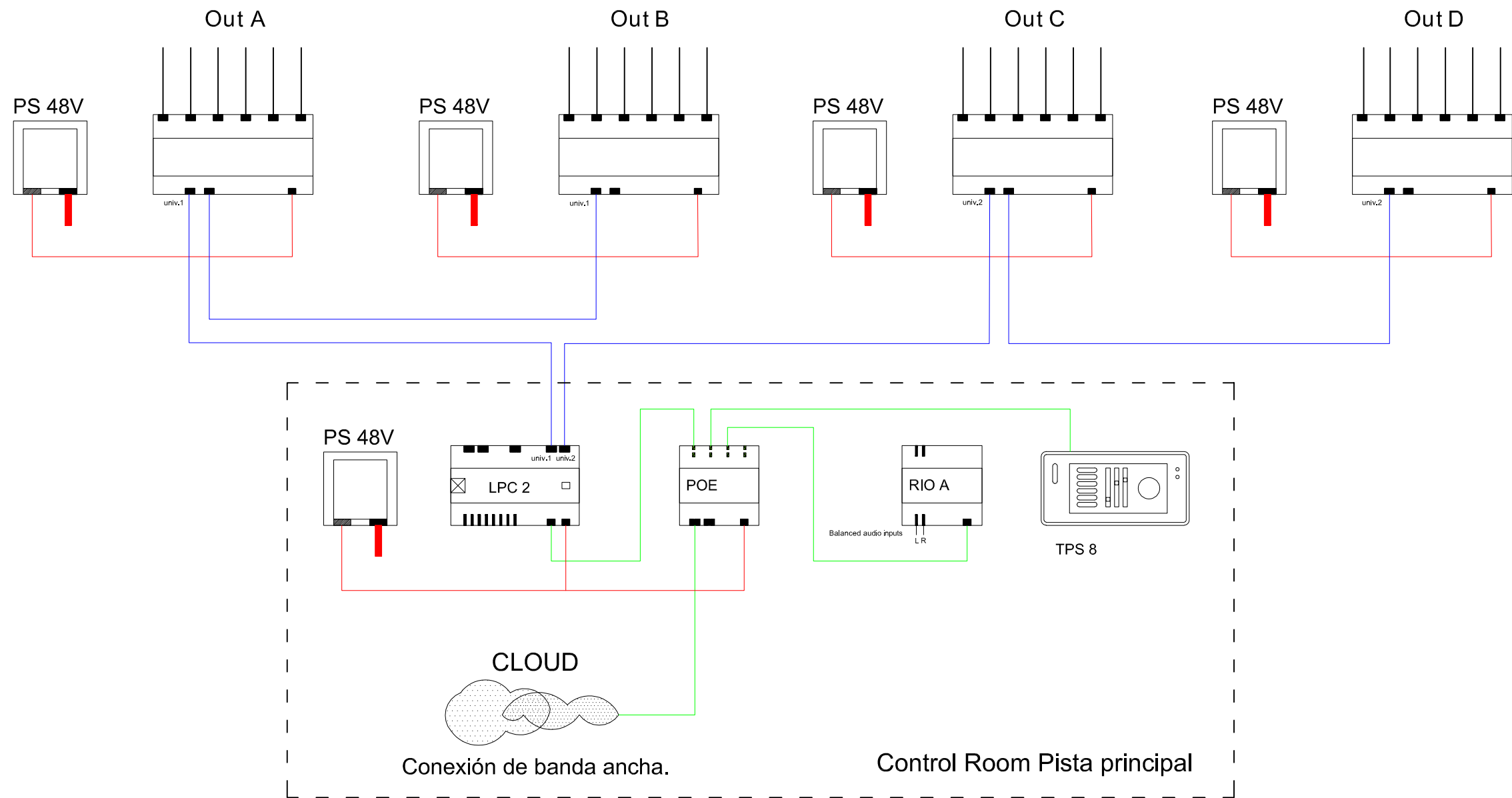
NOTAS:

- EN CADA CUADRO Y A SER POSIBLE POR PANELES, SE INSTALARAN EQUIPOS DE CONTROL DISTRIBUIDO QUE RECOJA TODAS Y LAS SEÑALES DE DICHO CUADRO. ESTOS EQUIPOS SE ALIMENTARAN DESDE SAI. MEDIANTE BUS SE COMUNICARA CON EL PUESTO LOCAL (ERU) DE CADA CT Y ESTOS, A SU VEZ, CON EL PUESTO CENTRAL DE CONTROL.
- LAS SEÑALES DE DISPARO O ALARMA DE INTERRUPTOR Y DIFERENCIAL SE CABLEARAN COMO SEÑAL COMUN DE PROTECCION. AGRUPADAS POR ZONAS O SECTORES (VER PROYECTO DE CONTROL)
- LOS CIRCUITOS DE INTERRUPTOR CON TELEMANDO O CON CONTACTOR SE INSTALARAN CON SELECTOR M-O-A Y LAMPARAS EN FRENTE DEL CUADRO. EL SELECTOR DISPONDRA DE UN CONTACTO ADICIONAL PARA SEÑAL AL CONTROL.
- ALUMBRADO POR ACTUACION DESDE EL CONTROL DE INSTALACIONES POR PROGRAMA, ACTUACION DIRECTA O PULSADORES LOCALES
- LOS AUTONOMOS DE EMERGENCIA ESTARAN CONTROLADOS POR UN SISTEMA CENTRALIZADO CON POSIBILIDAD DE TELEMANDO (PUNTO 3 DE LA ITC-BT-28), VERIFICACION Y CONTROL. (UNA CENTRAL POR EDIFICIO)

ingeniería
profama

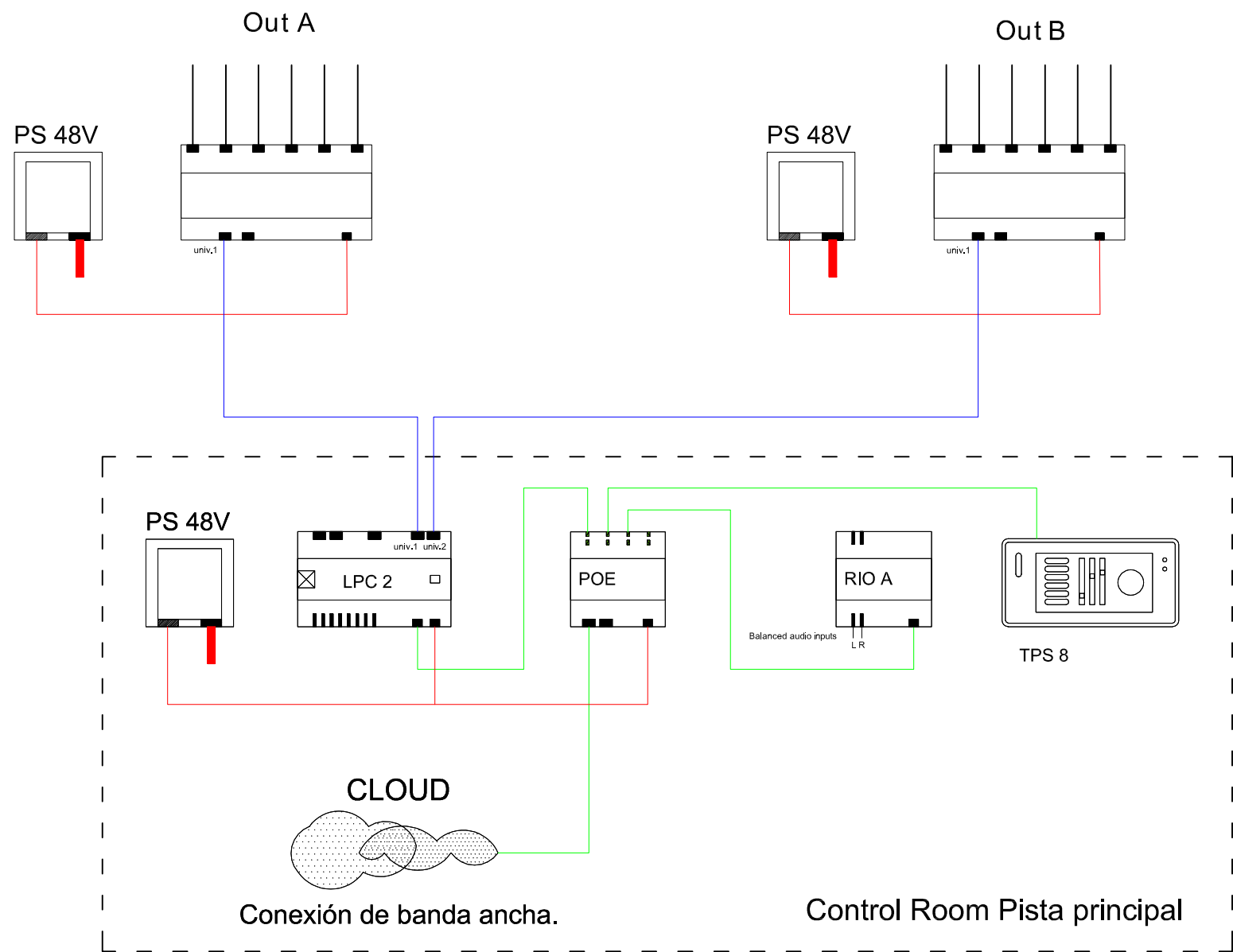
DAVID NIETO-SANDOVAL
TEL. 680 567 958
davidnieto@profama.es
C/Blas Tello, 17. 13200 Manzanares

Tipo de documento	Identificación
ESQUEMA	E68.10.00
Título	Creado por
ESQUEMA UNIFILAR CS-P4/AD3	David Nieto-Sandoval
	Aprobado por
	David Nieto-Sandoval
	Fecha de edición
	01-09-2024



- Cable ethernet SFTP CAT 6
- Cable DMX tipo BELDEN 120 Ohm Máx 300m.
- Cable eléctrico 220 V
- Cable eléctrico 9-24 V (Prever alimentador a menos de 10 m)
- Controlador Pharos 2 universos.
- Splitter DMX 6 salidas
- Switch de red con POE
- Integrador de audio
- Pantalla táctil configurable
- Fuente de alimentación 220v-48v

 DAVID NIETO-SANDOVAL TEL. 6 8 0 5 6 7 9 5 8 davidnieto@profama.es C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares	Tipo de documento ESQUEMA	Identificación E68.11.00
	Título ESQUEMA CONTROL DMX PISTA 1	Creado por David Nieto-Sandoval Aprobado por David Nieto-Sandoval Fecha de edición 01-09-2024



- Cable ethernet SFTP CAT 6
- Cable DMX tipo BELDEN 120 Ohm
Máx 300m.
- Cable eléctrico 220 V
- Cable eléctrico 9-24 V (Prever
alimentador a menos de 10 m)
- LPC 2

Controlador Pharos 2 universos.
- SPLITTER A

Splitter DMX 6 salidas
- POE

Switch de red con POE
- RIO A

Integrador de audio
- TPS 8

Pantalla táctil configurable
- PS 48V

Fuente de alimentación 220v-48v

ingeniería profama DAVID NIETO-SANDOVAL TEL. 6 8 0 5 6 7 9 5 8 davidnieto@profama.es C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares	Tipo de documento ESQUEMA	Identificación E68.12.00
	Título ESQUEMA CONTROL DMX PISTA 2 y 3	Creado por David Nieto-Sandoval Aprobado por David Nieto-Sandoval Fecha de edición 01-09-2024



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:PCT

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 212 de 403
19/09/2024

TÍTULO:

PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PROYECTO N.º:

E068

PETICIONARIO:

Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM



ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

4	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	215
4.1	Generalidades.....	215
4.1.1	Ámbito de aplicación.....	215
4.1.2	Alcance de los trabajos.....	215
4.1.3	Características de la empresa instaladora	216
4.1.4	Acopio de materiales	216
4.2	Calidad de los materiales	217
4.2.1	Conductores eléctricos	218
4.2.2	Conductores de protección	218
4.2.3	Identificación de los conductores	220
4.2.4	Tubos de protección	220
4.2.5	Cajas de empalme y derivación	222
4.2.6	Centros de mando y protección	222
4.2.7	Aparatos de mando y maniobra	222
4.2.8	Equipos de control DMX o equivalente	223
4.2.9	Aparatos de protección	223
4.2.10	Fijación de luminarias	225
4.2.11	Luminarias.....	225
4.3	Conducciones aéreas.....	235
4.4	Normas de ejecución de las instalaciones	237
4.5	Pruebas reglamentarias	237
4.6	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	239
4.7	Documentación para el uso y mantenimiento	240
4.8	Certificados y documentación.....	240
4.9	Libro de órdenes	241
4.10	Libro de mantenimiento	242
4.11	Estudio luminotécnico.....	242
4.12	Mantenimiento de las instalaciones	244
4.12.1	Control de encendido y apagado	244
4.12.2	Mantenimiento de la instalación.....	244



4.12.3	Servicio permanente de recepción de avisos	244
4.12.4	Administración del servicio	245
4.12.5	Responsabilidad respecto al material	245
4.12.6	Responsabilidad respecto al control y funcionamiento.....	245
4.12.7	Responsabilidad en relación con accidentes, daños o inconvenientes causados por las instalaciones o realizaciones de los trabajos.....	246
4.12.8	Seguro.....	246
4.13	Condiciones generales	246
4.13.1	Descripción.....	246
4.13.2	Condiciones facultativas	246
4.13.3	Condiciones no especificadas.....	247
4.13.4	Vigencia.....	247
4.14	Documentos que definen las obras.	247
4.15	Disposiciones facultativas	248
4.15.1	Replanteo	248
4.15.2	Delimitación general de funciones técnicas	248
4.16	Clasificación de la obra y contratista.	255
4.16.1	Clasificación de la obra.....	255
4.16.2	Clasificación del contratista	255
4.17	Declaración de obra completa	257
4.18	Plazo de ejecución	257
4.19	Procedimiento de contratación	257
4.19.1	Revisión de precios	258
4.19.2	Plazo de garantía.....	258



4 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

4.1 Generalidades

4.1.1 Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas, se extiende a todas las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior que forman parte del presente Proyecto incluyendo los documentos reflejados en el índice general (ver p. 2)

EL CONTRATISTA DEBERÁ PRESENTAR RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y UNITARIOS, Y DE LOS CERTIFICADOS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS EMPLEADOS, PREVIO AL INICIO DE LOS TRABAJOS Y EN CUALQUIER CASO COMO FECHA LIMITE A LOS 15 DÍAS PREVIA ADJUDICACION DEL CONTRATO antes de comenzar la ejecución de todas y cada una de las unidades de obra contratadas, recibida por escrito la conformidad de la Dirección Facultativa a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentar, así como también a la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan en este artículo. En caso de no presentar dicha relación el contratista asumirá la ejecución con los equipos y materiales reflejados en el proyecto.

4.1.2 Alcance de los trabajos

La Empresa Instaladora deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definitivos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros-resumen de los Planos.

En caso de discrepancias entre los documentos de Planos y Mediciones o en materia de calidades se dará información de ellas al Director de Obra para valorar las mismas y emitir la aclaración, corrección o subsanación en su caso.



La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales, equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas utensilios e instrumentos de medida.

La empresa instaladora suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, sub-sistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de pedir a la empresa instaladora, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable sin alegar justificaciones.

El técnico presenciará todas las reuniones que la Dirección de Obra programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre de la empresa instaladora.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto, alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar. Debiendo reparar sin que suponga aumento en el coste de las partidas todas aquellas deficiencias detectadas por la Dirección de Obra y el Organismos de Control Autorizado durante los procesos de inspección reglamentaria.

4.1.3 Características de la empresa instaladora

Todas las empresas que intervengan en la presente instalación serán empresas autorizadas por la Consejería de Industria, a través de los servicios periféricos correspondientes, estando todas ellas al tanto de sus obligaciones en cuanto a documentos acreditativos de sus instaladores.

4.1.4 Acopio de materiales

De acuerdo con el plan de obra, la empresa instaladora irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades. En este caso el Promotor carece de espacios o almacenes que puedan



ceder a la empresa instaladora para el acopio de materiales por lo que correrá a su cargo el alquiler de naves o espacios en caso de ser necesario.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

La empresa instaladora quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

Todos los materiales podrán ser inspeccionados por la Dirección de obra, siendo aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, apartado o material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la Dirección de obra tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes. Los gastos relativos a los ensayos estarán a cargo de la empresa instaladora.

Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas de la empresa instaladora, por material de la calidad exigida.

6.2.1 Cooperación con otros contratistas

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, bajo la supervisión de la Dirección de obra, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si la empresa instaladora pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

4.2 Calidad de los materiales

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones de funcionalidad y calidad fijadas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión,



Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, Documento de Requerimientos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior (CEI, 2020), así como las correspondientes Normas y Disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, ó en su defecto, a las Normas UNE específicas para cada uno de ellos.

Así mismo, se tendrán en consideración las características necesarias para realizar retransmisiones deportivas por televisión en alta definición y de grandes competiciones.

4.2.1 Conductores eléctricos

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones, serán de cobre o de aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados en aisladores, tal como se indica en la ITC-BT-20.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito de alumbrado y de 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión sea total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

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

4.2.2 Conductores de protección

Se aplicará lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523.

Para los conductores que estén constituidos por el mismo metal con los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente en función de los conductores de fases o polares de la instalación.



Secciones de conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	$S^{(*)}$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$
(*) Con un mínimo de: – 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica. – 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tiene una protección mecánica.	

En caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la anterior tabla.

Para otras condiciones se aplicarán la norma UNE 20.460-5-54.

En las instalaciones de los conductores de protección se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se emplearán para cada uno de los sistemas un conductor de protección distinto. Los sistemas a utilizar estarán de Acuerdo con los indicados en la norma UNE 20.460 – 3. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT-21, para canalizaciones empotradas.
- No se utilizarán un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.
- Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentarán el mismo nivel de aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.
- En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el de protección, irán por la misma canalización.
- Cuando las canalizaciones estén constituidas por conductores aislados, colocados bajo tubos de material ferromagnético, o por cables con que contenga armadura metálica, los conductores de protección, se colocarán entre los mismos tubos o formarán parte de los mismos cables que los conductores activos.

- Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químicos, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.
- Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.668-2-1 cumplen con esta prescripción.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones entre metales sean diferentes.

4.2.3 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección.

Cuando exista conductor neutro en la instalación, o se prevea que Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con el siguiente código de colores:

- Azul claro para el conductor de neutro.
- Amarillo/verde para el conductor de protección.
- Marrón, negro y gris para las fases.
- Rojo para conductores de mando y maniobra.

El conductor amarillo/verde debe ser utilizado exclusivamente para la puesta a tierra y no para ninguna otra función.

4.2.4 Tubos de protección

Los tubos protectores a emplear cumplirán con la ITC-BT-21, pudiendo éstos ser de las siguientes características:

- Tubos y accesorios metálicos.
- Tubos y accesorio no metálicos.



- Tubos y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos)

Los tubos se clasificarán según lo dispuesto en las siguientes normas:

- UNE-EN 50.086 - 2 - 1SISTEMA DE TUBOS RÍGIDOS.
- UNE-EN 50.086 - 2 - 2 SISTEMAS DE TUBOS CRUVABLES.
- UNE-EN 50.086 - 2 - 3 SISTEMAS DE TUBOS FLEXIBLES.
- UNE-EN 50.086 - 2 - 4SISTEMAS DE TUBOS ENTERRADOS.

Las características de protección de la unión entre los tubos y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberán presentar ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizadas en las instalaciones eléctricas son las que se describen en la norma UNE-EN 60.243. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 52.086-2-4. Para el resto de tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

No se permitirá el que los tubos presenten empalmes en su recorrido debiendo ser continuos a lo largo del mismo.



4.2.5 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de derivación para empotrar, construidas en material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

La entrada de los tubos protectores a estas cajas se realizará mediante semitroquelados que permiten realizar la abertura fácil de orificios para la posterior instalación de los distintos tubos.

4.2.6 Centros de mando y protección

Se deben adecuar los centros de mando y protección existentes para legalizar la nueva instalación, ya que la actuación supone reformas de importancia de la misma.

En aquellos casos en los que coexistan diferentes tecnologías de lámparas y LED se deberán independizar desde el centro de mando las líneas que alimenten a cada tecnología distinta.

Las protecciones magnetotérmicas de las líneas de alimentación de las luminarias LED deben ser de curva C y/o D con diferenciales superinmunizados clase A.

Además se deberá realizar todas las reformas necesarias en el centro de mando y en las líneas de alimentación y protección a tierra en cumplimiento con el R.D. 842/2002, de 2 de agosto, REBT y sus ITC.

El adjudicatario debe legalizar las instalaciones, para ello deberá redactar y tramitar la documentación técnica necesaria para la legalización de las instalaciones que incluirá tanto las nuevas instalaciones como las existentes que dependan del centro de mando.

4.2.7 Aparatos de mando y maniobra

Los interruptores que se empleen en la presente instalación serán del tipo basculante, de intensidad nominal igual ó superior a 10 A. Para su montaje se utilizarán cajas específicas, que se colocarán empotradas.



Son los interruptores y conmutadores que cortarán la intensidad del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar posición intermedia; serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las pinzas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65° en ninguna de ellas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su intensidad y tensión nominal y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 V.

4.2.8 Equipos de control DMX o equivalente

El control permitirá la creación de 5 escenas centradas en niveles: entrenamiento, competición, competición internacional, retransmisión y TVC, así como otras 2 escenas extradeportivas: limpieza y montaje; y conciertos o espectáculos. Además deberá incorporar la posibilidad de la creación de 4 espectáculos lumínicos sincronizables con música hasta una duración de 2 minutos, dos para gradas y dos para pistas, para poder realizar shows antes y durante los partidos o en otros eventos. Todas las escenas prediseñadas que se podrán controlar de forma remota a través del sistema de control DMX o equivalente. En cualquier caso, se podrán crear escenas nuevas en función de las necesidades de cada momento.

4.2.9 Aparatos de protección

Interruptores automáticos de de protección magnetotérmica

Los pequeños interruptores automáticos, designados con las letras PIA, se ajustarán a la Norma UNE-EN-60.898, siendo sus características principales las siguientes:

- Pequeño interruptor automático utilizado para corrientes alternas de tensión nominal no superior a 415 V e intensidades convencionales no superiores a 82 A.



- Las características de conexión responderán a los tipos de curva “B” “C” Y “D”, tal y como se definen en la Norma UNE-EN-60.898.
- Los valores de las intensidades son: 5-10-15-20-25-32-38-50-63-75-100 A.
- El poder de cortocircuito responderá a cada uno de los valores siguientes: 1.300-3.000-4.500-6.000-10.000 A.
- El número de polos protegidos será el siguiente, pudiendo ser los interruptores: Unipolares. (I); Bipolares con un solo polo protegido. (I+N); Bipolares con dos polos protegidos. (II); Tripolares con tres polos protegidos. (III); Tetrapolares con tres polos protegidos (III+N) o Tetrapolares con cuatro polos protegidos (IV).

Todos ellos deberán llevar la marca de conformidad de las Normas UNE, como garantía de su cumplimiento.

Interruptores automáticos de protección diferencial

Los interruptores automáticos diferenciales que se empleen deberán cumplir la Norma UNE-20.383.75 siendo sus principales características:

Interruptor automático de corriente de defecto a tierra con dispositivo diferencial, para instalaciones fijas de corriente alterna, con una tensión máxima de 500 V. y una intensidad máxima de corriente de 63 A.

- Los diferenciales serán de tipo superinmunizado y rearmables.
- Los valores de la intensidad nominal serán: 25-40-63 A (Directos) y > de 63 A (Indirectos).
- Los valores de intensidad nominal de defecto (Sensibilidad) serán: 30 mA y 300 mA, siendo el número de polos de estos interruptores: Bipolares. (II) y Tetrapolares. (IV)
- Una característica importante es que no poseen relés de máxima intensidad, con lo que deberán siempre montarse con interruptores automáticos ó fusibles, para la protección de sobrecargas y cortocircuitos.
- Llevarán la marca de conformidad de la Norma UNE, como garantía de su cumplimiento y podrán ser instantáneos ó con retardo de tiempo, si acompañan en el mismo circuito a un interruptor instantáneo.



4.2.10 Fijación de luminarias

Las luminarias se fijarán en las cabezas de las columnas, perpendiculares a la vía a iluminar, de forma que no se produzcan alteraciones en el apuntamiento de las mismas.

Las luminarias instaladas en fachadas, se fijarán preferentemente, adosadas directamente a las fachadas, siempre que estas lo permitan por su altura, estabilidad, solidez y espesor.

Los brazos murales se emplearán cuando deba salvarse un obstáculo en las fachadas o cuando sea necesario para conseguir la alineación de los puntos de luz. La fijación de estos se hará por medio de una placa solidaria al brazo y mediante tres pernos de anclaje de 150 mm. por 11 mm. de diámetro o en su lugar mediante tornillos galvanizados de expansión, siendo la separación de los taladros de la placa base de 135 mm.

La fijación a posteletes se hará mediante una brida con sus extremos roscados y un tornillo pasante de 75 mm en ambos casos de 11 mm de diámetro con rosca métrica.

En el caso de postes de hormigón de sección doble "T", su fijación se hará mediante tornillos pasantes y tacos de expansión como en montaje directo.

4.2.11 Luminarias

El adjudicatario deberá proceder a la sustitución de las luminarias completas por otras con tecnología LED aptas para el control mediante DMX o equivalente, según características mínimas del presente PPTP y el proyecto de ejecución.

La instalación de alumbrado quedará regulada y controlada por un sistema de control DMX o equivalente centralizada que permita no solo la regulación de la intensidad en cada luminaria sino también la posibilidad de programar escenas y realizar hasta dos sincronizaciones musicales hasta una duración de 2 minutos.

La garantía de las luminarias será de 10 AÑOS en todos sus componentes y cumplir con las características mínimas siguientes:



Proyector Deportivo (A, B)

Proyector de alta potencia realizado mediante un concepto modular de unidades ópticas, que permite montar 1 o 2 módulos en la misma horquilla de fijación, para ofrecer la máxima versatilidad a la hora de proporcionar distribuciones fotométricas y paquetes lumínicos perfectamente adaptados a las especificaciones de la zona que se va a iluminar.

El proyector debe garantizar un control perfecto de los deslumbramientos, elevados índices de reproducción del color (CRI) y de consistencia de iluminación en televisión (TLCI), y una iluminación sin parpadeos (flicker).

El proyector estará compuesto por un cuerpo modular de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre de protector de policarbonato, y con tornillería en acero inoxidable, dotando así a todo el conjunto con un grado de hermeticidad mínimo IP 66, de forma que se garantice el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo. Con un índice de resistencia mínimo a impactos global de la luminaria IK 10 con test frente a lanzamiento de balón positivo. El proyector estará diseñado para ofrecer un rendimiento de larga duración, protegida mediante oxidación electrolítica (clase 15) y el cuerpo y la caja de auxiliares, deberán ir pintados con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor. Para la gestión térmica, el disipador estará integrado en el cuerpo del propio proyector, pudiendo soportar condiciones climáticas extremas, con temperaturas ambiente de -30°C hasta +40°C.

Los proyectores dispondrán de un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante una horquilla adaptable a 1 o 2 módulos, que podrá inclinarse de manera global o individualmente en cada módulo y tendrá diferentes posibilidades de fijación para la mejor adaptación de las actuales instalaciones.

Las dimensiones y pesos de las distintas opciones, del módulo/s óptico y tendrán los siguientes valores máximos:

- 1 Módulo: 609 mm de largo, 332 mm de ancho, 436 mm alto y 16,5 kg de peso como valores máximos.



- 2 Módulo: 679 mm de largo, 367 mm de ancho, 723 mm alto y 30 kg de peso como valores máximos.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de PCBA plana sobre los que se podrá conformar el motor fotométrico más adecuado para cada caso, ya sea con colimadores, lentes o reflectores, pero siempre mediante adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una fotometría específica, y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. De esta manera, el proyector, además de disponer de diferentes tecnologías para conformar ópticas, deberá ofrecer diferentes fotometrías (mínimo circulares y asimétricas). Además, dispondrá de la posibilidad de poder instalar, de manera mecánica accesorios tales como paralúmenes (horizontales o verticales), o rejilla antivandálica, que optimizarán su funcionalidad o la fotometría, adaptándola a cada aplicación específica, evitando luz intrusiva, llevándola donde únicamente se desea. Además, dispondrá de un dispositivo de apuntamiento, tipo cámara, que a través de Bluetooth podrá ser conectado a un Smartphone o Tablet, para poder visualizar de manera muy precisa las zonas de apuntamiento correctas.

La apertura del bloque óptico sólo se podrá realizar mediante herramientas, mientras que para favorecer las labores de mantenimiento la apertura de la caja de auxiliares se podrá llevar a cabo mediante clips metálicos de cierre que favorecen su estanqueidad.

El proyector deberá disponer del bloque óptico de LEDs con las siguientes características técnicas cromáticas: LED Blanco Frío: CCT = 5.700K ($\pm 5\%$) y CRI = 90% ($\pm 5\%$)

Los proyectores deberán tener una vida útil mínima de L96 120.000 h.

Los auxiliares se alojarán de manera remota en una caja de fundición de aluminio con índice de estanqueidad de IP 66, y con la posibilidad de cablearse al bloque óptico mediante conectores rápidos, de tal manera que la instalación se simplifica considerablemente y facilita las tareas de mantenimiento.



Dispondrá de un dispositivo protector contra sobretensiones (SPD), integrado en la luminaria, que proteja hasta 10kV.

El proyector deberá disponer de control a través de driver electrónico apto para control DMX o equivalente.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior del proyector será del 0 % en su posición horizontal.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
- UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Foto-biológica.



- Marcado CE.
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 ISO 50001 y EMAS.

Características técnicas resumen	Valores
Estructura mecánica	Estarán compuestos por dos bloques: El bloque óptico compuesto de cuerpo de fundición de aluminio, el protector en policarbonato y disipadores en aluminio, y el bloque de auxiliares de fundición de aluminio.
Dimensiones y pesos del bloque óptico	- 1 Módulo: 609 mm de largo, 332 mm de ancho, 436 mm alto y 16,5 kg de peso como valores máximos. - 2 Módulo: 679 mm de largo, 367 mm de ancho, 679 mm alto y 30 kg de peso como valores máximos. Todos estos valores sin tener en cuenta la horquilla de fijación.
Material del protector	Policarbonato
Fijación	Fijación mediante horquilla. Inclínable y orientable de manera global e independiente para cada aparato en particular.



Características técnicas resumen	Valores
Accesibilidad componentes	Acceso del bloque óptico (módulos LED) mediante herramientas, y al de auxiliares a través de la caja donde se alojan
Vida útil de la luminaria	L96 120.000h
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -30 a +40 °C.
Grado de protección (IP) en toda la luminaria	66
Grado de protección IK global de luminaria	10
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	2 conceptos diferentes que combinan el máximo rendimiento y confort, tales como colimadores asociados a cada LED, lentes que respeten el principio de adición fotométrica y reflectores, de tal forma, que se puedan dar distribuciones fotométricas intensivas, medias, así como simétricas y asimétricas
Temperatura de color y CRI	LED Blanco Frío: CCT = 5.700K (±5%) y CRI = 90% (±5%)
Contaminación lumínica	FHS =0 % En posición horizontal.
Posibles configuraciones de control	DALI, DMX-RDM o equivalente
Clase	Clase I
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Certificación Luminaria	Certificado ENEC o equivalente Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001 y EMAS



Características técnicas resumen	Valores
Pintura	Protegido mediante oxidación electrolítica (clase 15) en el cuerpo y pintado con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor

Proyector trabajo (C)

Proyector compacto tipo “spot”, versátil y diseñado para su instalación tanto en nuevos proyectos en instalaciones de altos requisitos lumínicos, como en zonas existentes.

El proyector será compacto de líneas contemporáneas para disimularlo en la propia instalación. Estará compuesto por un cuerpo y un marco de líneas redondeadas y de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre de protector de vidrio templado, dotando así a todo el elemento con un grado de hermeticidad mínimo IP 66, de forma que se garantice el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo. Pero además podrá añadirse un protector extra que conformará fotometrías específicas.

El proyector dispondrá de un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectado, tendrá diferentes posibilidades de fijación para la mejor adaptación de las actuales instalaciones.

La apertura del proyector se realizará mediante herramientas mediante tornillería, que garantiza la estanqueidad.

El proyector tendrá como dimensiones máximas permitidas los siguientes: Altura 430mm – Ancho 325mm – Fondo 201mm y 10.8 Kg de peso como valores máximos, todos estos valores sin tener en cuenta la horquilla de fijación.

El proyector deberá ir pintado en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor. Para la gestión térmica, el disipador estará integrado en el cuerpo del propio proyector,



pudiendo soportar condiciones climáticas extremas, con temperaturas ambiente de -30 °C hasta +50 °C.

El motor fotométrico debe ser versátil y disponer de varias tecnologías:

La tecnología de colimadores para su uso en proyección ornamental (principalmente), en el que se dispone de una PCBA plana y sobre la que se superponen colimadores sobre cada uno de los LEDs fabricados en metacrilato o silicona, Deberá disponer de al menos un colimador simétrico de apertura intensiva, media y extensiva, además de una óptica elíptica.

Para completar las opciones fotométricas, el proyector deberá de disponer de la opción de mediante accesorios ofrecer distintas opciones que conforman diferentes fotometrías, tales como protectores extra a modo de filtros fotométricos, paralúmenes, pantallas protectoras...etc.

El proyector deberá disponer del bloque óptico con LEDs en varias temperaturas de color, tanto calidas como neutras, así como CRI de 80.

El control del proyector se podrá realizar mediante DMX o equivalente en todas sus modalidades. Además, dispondrá de los conectores tanto para el control DMX o equivalente, así como de la alimentación eléctrica, integrados en la propia luminaria, para que no se tenga que realizar ninguna conexión en el interior de la luminaria.

La luminaria deberá disponer la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su control punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta y del mismo fabricante para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria, con el objeto de que quede integrado en ella, siempre y cuando sea necesario y a efectos de aumentar la eficiencia energética. Además, la luminaria, deberá disponer como opcional, la posibilidad de integrar una célula fotoeléctrica o un nodo de control externo ambos de estándar internacional, en la parte superior de ésta mediante conector NEMA 7 Pines, o Zhaga Low Voltage con certificación ZD4i.



Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior del proyector será del 0% en su posición horizontal.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos. (Válido en el mercado CE)
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores. (Válido en el mercado CE)
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-4-5: Compatibilidad electromagnética (CEM).
- UNE-EN 61000-4-6: Compatibilidad electromagnética (CEM). UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Marcado CE.
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.



- Certificado Zhaga – D4i

Características técnicas resumen	Valores
Estructura mecánica	Estarán compuestos por un bloque de fundición de aluminio de formas circulares, sobre el que se alojan: El bloque óptico compuesto de cuerpo de fundición de aluminio, el protector en vidrio templado y disipadores en aluminio, y el bloque de auxiliares.
Dimensiones y pesos del bloque óptico	Altura 430mm – Ancho 325mm – Fondo 201mm y 10.8 Kg de peso como valores máximos. Todos estos valores sin tener en cuenta la horquilla de fijación.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Fijación	Fijación mediante horquilla adaptable inclinable y orientable de manera global en fundición de aluminio
Accesibilidad componentes	Acceso del bloque óptico (módulos LED) y de auxiliares mediante herramientas.
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -30 a +50°C.
Grado de protección (IP) en toda la luminaria	66
Grado de protección IK global de luminaria	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	Colimadores para su uso en proyección ornamental (principalmente), en el que se dispone de una PCBA plana y sobre la que se superponen colimadores sobre cada uno de los LEDs fabricados en metacrilato o silicona, Deberá disponer de al menos un colimador simétrico de apertura intensiva, media y extensiva, además de una óptica elíptica.



Características técnicas resumen	Valores
Accesorios disponibles	Paralúmenes, viseras etc...
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT= 5.700K ($\pm 5\%$) y CRI=90
Contaminación lumínica	FHS =0 % En posición horizontal (Vidrio Plano).
Posibles configuraciones de control	DALI, DMX-RDM o equivalente
Conector Externo	Tipo NEMA 7 Pines o Zhaga Low Voltage con homologación ZD4i
Estandarización de ecosistemas de control	Certificado ZD4i
Clase	Clase II.
Certificación Luminaria	Certificado ENEC, ENEC+ o equivalente Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 ISO 50001 y EMAS
Pintura	Protegido mediante oxidación electrolítica (clase 15) en el cuerpo y pintado con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor

4.3 Conducciones aéreas

Colocación de conductores

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre los dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.



Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación y otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijará a una altura no inferior a 2,50 m del suelo.

Empalmes y derivaciones

Serán de las secciones específicas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores sólo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos o soportes.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas cuya entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Colocación de brazos murales

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.



Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

Cuando los brazos sean accesibles llevarán una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 Ω , unida por un conductor de 16 mm² de cobre tipo VV de aislamiento 0,6/1 kV.

Cruzamientos

Cuando pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo de acero. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm, una en cada extremo, perrillos galvanizados, dos en cada extremo, un tensor galvanizado de 1/2", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

4.4 Normas de ejecución de las instalaciones

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes Normas y Disposiciones vigentes, relativas a su fabricación ó control industrial, ó en su defecto, las Normas UNE específicas para cada uno de ellos.

Cuando el material ó equipo llegue a obra con certificado de origen industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, Normas y Disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

4.5 Pruebas reglamentarias

Se efectuarán las pruebas específicas necesarias, así como los diferentes controles que a continuación se relacionan:

Funcionamiento de los interruptores diferenciales



Puesta la instalación interior en tensión, se accionará el pulsador de prueba, estando el aparato en la posición de cerrado. Deberá actuar el diferencial.

Puesta la instalación interior en tensión, conectar en una base para toma de corriente, el conductor de fase con el de protección, a través de una lámpara incandescente (aconsejable de 25 W.). Deberá actuar el diferencial.

Funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos

Puesta la instalación interior en tensión, se pondrá en la posición de abierto el interruptor magnetotérmico a comprobar. Conectar mediante un puente los alvéolos de fase y neutro en la base de toma de corriente mas alejada del cuadro general de distribución.

A continuación se cerrará el interruptor magnetotérmico, el cual deberá actuar inmediatamente. Esta operación se realizará en los distintos circuitos.

Funcionamiento del alumbrado de emergencia

Puesta la instalación interior en tensión, se comprobará que los LED's de todos los aparatos autónomos de alumbrado de señalización y emergencia están encendidos. Significará que están bien conectados y que las baterías de están en carga.

Transcurrido un tiempo de 24 horas, se desconectará el interruptor general del cuadro general de distribución, comprobándose que todos los aparatos autónomos de señalización y emergencia ACTUAN.

Mediante un aparato adecuado, conectado a la instalación, se deberá conseguir un 70 % de la tensión nominal. Los aparatos de emergencia deberán ACTUAR.

Funcionamiento de puntos de luz

Puesta la instalación interior en tensión, conectar al conductor de fase y neutro un portalámparas y accionar el interruptor ó conmutador correspondiente al punto de luz a probar. La lámpara deberá encenderse. Repetir la operación con otros puntos de luz.

Funcionamiento de tomas de corriente



Puesta la instalación interior en tensión, conectar mediante su clavija un receptor alimentado por corriente eléctrica en las bases de enchufe de cada uno de los circuitos de la instalación. El receptor deberá funcionar.

Protección de motores trifásicos

Puesta la instalación interior en tensión, poner el motor en funcionamiento y desconectar uno de los cortacircuitos fusibles de seguridad correspondientes a la derivación que alimenta dicho motor. El motor no debe funcionar.

Corriente de fuga

Cerrado el interruptor diferencial y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno, durante un tiempo no inferior a 5 minutos, durante los cuales no deberán actuar los interruptores diferenciales.

4.6 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Cuadro general de distribución

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Instalación interior

Las lámparas ó cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos del punto de luz. Para limpieza de las lámparas ó cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el interruptor automático correspondiente.

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior, que entre cada conductor de tierra y entre cada dos conductores, no deberá ser inferior de 250.000 Ohmios.

Barra de puesta a tierra

Cada año, y en la época en que el terreno esté mas seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado, así mismo se comprobará mediante



inspección visual, el estado frente a la corrosión de la conexión de la barra de puesta a tierra en la arqueta ó registro y la continuidad de la línea que la une con la instalación de tierra.

En cada uno de los tres puntos anteriores se repararán los defectos encontrados, haciéndose todas las comprobaciones específicas por un Instalador Autorizado.

Condiciones de seguridad

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios, uno de ellos como responsable de la seguridad (Oficial), utilizándose herramientas aisladas y guantes aislantes. Cuando sea preciso el uso de herramientas eléctricas, estas deberán de estar dotadas de grado de aislamiento de clase II (como mínimo).

Durante los trabajos se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.7 Documentación para el uso y mantenimiento

Cada uno de los instaladores que intervenga en la presente instalación, tendrá la obligación de entregar al usuario toda la documentación e información necesaria para su correcto uso y mantenimiento. Así mismo cada instalador entregará un calendario de las revisiones periódicas que tengan que pasar las instalaciones ejecutadas.

4.8 Certificados y documentación

Al finalizar la instalación, el Director Técnico emitirá un certificado donde se acredite que toda la instalación se ha realizado de acuerdo con el correspondiente proyecto y que cumple con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Igualmente si se hubieran realizado, por razones que el Técnico responsable considere oportunas, modificaciones sobre el proyecto original, este lo hará constar en el certificado.



Previamente a la iniciación de los trabajos de instalación eléctrica a que se refiere el presente Proyecto o durante el periodo de montaje, el Director de Técnico podrá solicitar certificados de homologación de los materiales que intervienen en la instalación eléctrica, así como documentación y catálogos en los que se indiquen sus características principales.

Entre otros documentos, el adjudicatario y ejecutor de las instalaciones deberá entregar:

1. Certificado de justificación de parámetros FDFL, FSL y FDLU.
2. Declaración responsable del compromiso de realización de las tareas necesarias para alcanzar los valores certificados de los parámetros FDFL, FSL y FDLU.
3. Declaración responsable del fabricante de garantía de funcionamiento de sus productos durante 10 años y suministro de los componentes necesarios para reemplazar los equipos de la luminaria, por unos iguales o bien por las soluciones más eficientes del momento, con las mismas prestaciones o superiores, durante el periodo de garantía, así como de mantener un stock del 5% de los equipos instalados durante dicho periodo de tiempo.
4. Ficha técnica de cada modelo de luminaria y de cada uno de sus componentes conforme a lo indicado en el apartado 4.2 (ver p. 217).
5. Certificados de los boletines inscritos en Industria así como su puesta en marcha.
6. Certificados favorables de los organismos de control aplicables de baja tensión y eficiencia energética.
7. Cualquier otra documentación que se le requiera al amparo de la convocatoria y que sea obligatoria por parte del ejecutor de las instalaciones.

4.9 Libro de órdenes

Para el seguimiento de las instalaciones y anotación de las aclaraciones ó modificaciones al Proyecto, deberá existir en obra un "LIBRO DE ORDENES" con hojas numeradas, en el cual se anotarán las modificaciones al Proyecto si las hubiera, así como las órdenes y observaciones dirigidas al Instalador Autorizado durante la ejecución de la instalación.



El mismo puede ser sustituido por cualquier otro medio electrónico en el que queden constancia de dichas eventualidades transcurridas durante la obra.

4.10 Libro de mantenimiento

El propietario del local dispondrá de un libro de mantenimiento, donde se anoten todas las revisiones o pequeñas modificaciones de mantenimiento que se realicen. En dicho libro además de una breve descripción de las actuaciones realizadas se indicará la fecha de la actuación, empresa autorizada, recomendaciones o incidencias y próxima revisión, así como la firma del instalador / mantenedor autorizado, siendo en este caso el titular de la instalación el encargado de avisar al instalador / mantenedor de la próxima revisión.

4.11 Estudio luminotécnico

Dada la singularidad de las instalaciones objeto del proyecto y debido a que se trata de una renovación sobre una instalación existente, las empresas licitadoras deberán presentar un estudio luminotécnico con la solución propuesta, en formato *.DLX o similar abierto para poder ser analizado con el software de cálculo DIALux o cualquier otro de libre acceso. En caso de no ser de libre acceso se facilitará el software, con su licencia correspondiente libre de cargos, para su instalación a fin de analizar los resultados de la propuesta tanto de la iluminación deportiva como de la iluminación deportiva y de trabajo de forma conjunta para cada tipo de pista.

No podrán ser utilizadas más de (3) tres referencias de productos (entendiéndose como tal, la que comprende el modelo de luminaria junto con su óptica) con el objeto de facilitar las labores posteriores de mantenimiento correctivo.

Todo el material a instalar por el adjudicatario deberá cumplir con lo dispuesto en los documentos contractuales de la licitación, este PPTP y en el Proyecto técnico de la actuación.

Cualquier mención que pudiera hacerse en el Proyecto técnico y sus anexos, directa o indirectamente a una marca y/o modelo de luminarias, es debido a que los estudios luminotécnicos se realizan con programas de cálculo en base a los datos fotométricos específicos de cada luminaria. Al adoptarse un modelo concreto de luminaria se pretende establecer unos mínimos de calidad y diseño. Siempre y cuando se cumplan esos mínimos,



en cuanto a características técnicas, económicas y de diseño, no existirá inconveniente alguno en aceptar productos de otras marcas.

Se deberá tener en consideración que:

- En cualquier momento, el promotor podrá elegir una muestra de todas y cada una de los tipos de luminarias para ser enviadas a un laboratorio con acreditación ENAC, o entidad internacional equivalente, donde se podrá comprobar los valores fotométricos, la eficiencia lumínica, el rendimiento, la temperatura de color, porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior y resto de sus parámetros luminotécnicos. También podrán realizar ensayos de consumo, valores eléctricos y térmicos a la temperatura de funcionamiento en ambiente exterior de hasta +35°C.

En el caso de que los valores de ensayo resultantes tengan desviaciones superiores a un 10% sobre las características técnicas mínimas requeridas, el coste de todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta de la empresa adjudicataria (con cargo a la garantía depositada), siendo de potestad municipal la decisión de resolver el Contrato, con pérdida de toda la inversión realizada, quedando el Ayuntamiento liberado del pago de los gastos y cuotas pendientes.

- El incumplimiento de alguna de las condiciones o requisitos de este PPTP, ya sea respecto a los materiales y/o al resultado proporcionado, podrá determinar la no devolución del aval que se tuviera depositado, pudiendo incluso ser causa de rescisión del Contrato, además de otras acciones legales que pudieran adoptarse.
- No se aceptarán las instalaciones resultantes si se pusiera notoriamente de manifiesto cualquier tipo de vicio o defecto en los elementos o equipos que las conforman, así como por deficiencia, fallo o anomalía derivada de un incorrecto diseño o montaje. Tampoco se aceptarán si las mediciones luminotécnicas y eléctricas resultantes revelaran parámetros luminotécnicos o ahorros energéticos inferiores a los exigidos. En estos casos, se harán constar los defectos observados y se fijará un plazo para proceder a su subsanación. Si transcurrido este plazo el adjudicatario no los hubiese solventado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el Contrato, con pérdida de todo aval que tuviera depositado.



4.12 Mantenimiento de las instalaciones

4.12.1 Control de encendido y apagado

El adjudicatario será responsable del encendido y apagado de las instalaciones de acuerdo con las instrucciones que reciba del promotor.

El accionamiento manual se efectuará solamente en casos especiales, como puede ser avería en el sistema automático. En estos casos si fuera necesaria la instalación temporal de un interruptor horario, se haría sin cargo alguno para el promotor.

El accionamiento mediante interruptores horarios o reloj astronómico se hará de acuerdo con las instrucciones del Servicio Técnico del promotor.

4.12.2 Mantenimiento de la instalación

El contratista localizará y reparará todas las averías que se produzcan en las instalaciones a su cargo (luminarias, soportes, centros de mando, líneas de alimentación, etc.), cualquier que sea la causa que las ocasione, en el caso de que la avería pueda provocar un peligro para las personas o para la propia instalación, el contratista deberá repararla de forma inmediata, si esto no fuera posible, tomará las medidas oportunas para eliminar los peligros que la misma pueda ocasionar.

4.12.3 Servicio permanente de recepción de avisos

El contratista establecerá un servicio permanente las 24 horas del día, incluso domingos y festivos, de modo que ni un solo momento a lo largo del día, quede sin atender el servicio, que dispondrá de personal, equipo y medios necesarios.

Dispondrán del personal y medios técnicos adecuados para conectar y desconectar instalaciones, y sustituir y reponer fusibles, realizar las operaciones usuales y tomar las medidas necesarias para evitar peligros a personas y cosas o que puedan producir daños en las instalaciones.

El contratista será responsable de establecer el programa de realización de los trabajos que deban efectuar como consecuencia de las anomalías que se produzcan durante las horas nocturnas a fin de evitar, por orden de prioridad, posibles peligros contra personas y cosas,



serios deterioros de la instalación, dificultades al tráfico, repara averías que afectan a puntos de luz, etc., y ajustarse a las instrucciones específicas que reciba del Servicio Municipal de Alumbrado, Policía Local, Bomberos, Protección Civil, etc.

Asimismo, será responsable de avisar a los técnicos de su empresa, así como a los del Ayuntamiento, Policía, Cía. Suministradora de Energía Eléctrica, etc. de aquellas anomalías que se produzcan, si así lo aconseja su importancia, causas, etc. el adjudicatario será responsable de los daños ocasionados.

4.12.4 Administración del servicio

Será responsabilidad del contratista, establecer y aplicar las disposiciones necesarias para la realización de todas las prestaciones exigidas en este documento.

4.12.5 Responsabilidad respecto al material

El contratista será responsable de los equipos, de las instalaciones, así como del control y funcionamiento de los mismos, de la conservación de todos y cada uno de sus componentes, del estado de las tomas de tierra, de la calidad de los materiales y elementos utilizados y de los montajes efectuados en la obra adjudicada, modificaciones, así como el cumplimiento de las disposiciones que afecten a los trabajos realizados.

También será a cargo del contratista, las responsabilidades penal y civil de los daños causados como consecuencia de la obra.

4.12.6 Responsabilidad respecto al control y funcionamiento

Será responsabilidad del contratista, la calidad de los trabajos técnicos y administrativos que se efectúen, debiendo contar para ello con personal responsable y preparado para esta misión.

Asimismo, será responsable de la adecuación y puesta a punto de todos los trabajos que exige el control de las instalaciones, así como de las deficiencias de su funcionamiento, tanto por lo que respecta a las interrupciones totales o parciales en el servicio que no sean imputables a falta de energía o causa de fuerza mayor, como a la calidad de los trabajos que exige la conservación.



4.12.7 Responsabilidad en relación con accidentes, daños o inconvenientes causados por las instalaciones o realizaciones de los trabajos

El contratista será responsable de los accidentes o daños de cualquier naturaleza causados directamente por las instalaciones como consecuencia de las obras, así como los posibles perjuicios que pueda causar a terceros o al municipio.

El contratista será asimismo responsable de los accidentes, daños y perjuicios que puedan causar como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones.

4.12.8 Seguro

El contratista estará obligado a suscribir una Póliza de Seguros que cubra la responsabilidad civil por cada uno de los accidentes, daños o perjuicios que puedan ocurrir, ocasionados directamente por las instalaciones de alumbrado y por los trabajos que se realicen.

4.13 Condiciones generales

4.13.1 Descripción

Este Pliego de Condiciones regula las obras e instalaciones necesarias para la colocación y distribución de la red de alumbrado y fuerza motriz en el local que nos ocupa.

4.13.2 Condiciones facultativas

Las funciones del Director Técnico serán las de revisión del trabajo realizado, programación de los trabajos, reconocimiento de los materiales utilizados y autorizaciones referentes al Proyecto.

En caso de que los materiales no fueran los especificados, los que se utilicen deberán cumplir los requisitos mínimos de funcionamiento y tolerancia que se requiera, siendo obligatorio que sean normalizados y están en conocimiento y aprobación del Director.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que ha servido de base a la contratación y a las modificaciones que hayan sido aprobadas.

En caso de dudas u omisiones, así como la reforma del Presupuesto, se formará un comité entre Proyectista, Director Técnico, y si se cree oportuno, también el contratista, para decidir la solución más adecuada y económica.

El contratista será responsable del cumplimiento de las disposiciones legales que afecten al aspecto laboral, así como al cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.13.3 Condiciones no especificadas

Las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, ó en sus Guías Técnicas de Aplicación; el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas, o en sus Guías de Aplicación; y del documento de Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior.

4.13.4 Vigencia

Este Pliego de Condiciones con todos sus artículos, estará en vigor durante la ejecución de toda la instalación eléctrica y hasta la terminación de la misma, entendiéndose que las partes a que hace referencia el mismo se aceptarán en todos sus puntos por el adjudicatario de la instalación.

4.14 Documentos que definen las obras.

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.



Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

4.15 Disposiciones facultativas

4.15.1 Replanteo

El replanteo de la obra será por la Dirección Técnica, con representación del Contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del Contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

4.15.2 Delimitación general de funciones técnicas

El Ingeniero, como director de obra.

Corresponden al Ingeniero, como director de obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

El constructor.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.



- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el arquitecto, como director de la obra, y con el aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.
- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados



que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

Normativa vigente.

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

Oficina en la obra.

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.



- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

Representación del constructor.

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Dudas de interpretación.

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.



Datos a tener en cuenta por el constructor.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Conceptos no reflejados en parte de la documentación.

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor.



El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del ingeniero, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Libro de órdenes y asistencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

El director de la obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del



correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

Recusación por el constructor de la dirección facultativa.

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, ingenieros, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal.

El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontrataciones por parte del constructor.

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.



Desperfectos a colindantes.

Si el constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

4.16 Clasificación de la obra y contratista.

4.16.1 Clasificación de la obra

Según el artículo 232 de la Ley de Contratos del Sector Público, en cuanto a la clasificación de las obras se estima que las actuaciones contempladas en el presente proyecto de ejecución se similan a reforma dado que abarca el conjunto de obras de ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo de la instalación de alumbrado público existente.

Por otro lado, los códigos de clasificación de las prestaciones objeto de la ejecución de la obra, según el Reglamento (CE) N.º 213/2008 de la Comisión Europea, de 28 de noviembre de 2007, por el que se aprueba el vocabulario común de contratos públicos (CPV) son:

- 453160000 Trabajos de instalación de sistemas de alumbrado y señalización
- 45316100-6 Instalación de equipo de alumbrado exterior
- 31500000-1 Material de iluminación y lámparas eléctricas
- 32441200-8 Equipo de telemetría y control
- 34990000-3 Equipo de control, seguridad, señalización e iluminación
- 34991000-0 Luces para iluminación exterior

4.16.2 Clasificación del contratista

Según el artículo 77 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público para los contratos de obras cuyo valor estimado de contrato (VEC) sea inferior a 500.000 euros quedará recogida en los pliegos del contrato la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato que corresponda, siendo requisito indispensable para obras cuyo VEC sea igual o superior a 500.000 euros.



La clasificación se realizará conforme establece los artículos 25 y 26 del, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por otro lado, el dicho Reglamento, se establece en el artículo 36, que la exigencia de clasificación por la Administración se extiende, en el caso de que las obras presenten partes diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distintos subgrupos, a todos los subgrupos, con la limitación de que:

- El número de subgrupos exigibles no podrá ser superior a cuatro.
- El importe de la obra parcial deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato.

De acuerdo a la metodología expuesta, y atendiendo al presupuesto de proyecto:

CAP	ACTIVIDAD	PEM	VEC	% OBRA
01	LUMINARIAS	603.245,76	717.862,45	85,55
02	CONTROL Y PUESTA EN MARCHA	90.479,65	107.670,78	12,83
03	VERIFICACIÓN Y LEGALIZACIÓN	2.145,75	2.553,44	0,30
04	SEGURIDAD Y SALUD	813,79	968,41	0,12
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.488,20	10.100,97	1,20
TOTALES		705.173,15	839.156,05	

Los únicos capítulos que superan el 20 % son las de LUMINARIAS.

Puesto que la duración del contrato es inferior a 1 año (dos meses), la clasificación del contratista se calcula en función del VEC resultando:

La clasificación para las actividades de PUNTOS DE LUZ sería:

- **Grupo I:** Instalaciones eléctricas.
- **Subgrupo 1:** Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- **Categoría 3:** Al resultar una cuantía superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.



Se recuerda que las clasificaciones de empresas otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 773/2015 perderán su vigencia a partir del 1 de enero de 2022.

4.17 Declaración de obra completa

El autor del proyecto de ejecución declara que de acuerdo a lo estipulado en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas el presente proyecto es una OBRA COMPLETA comprendiendo todos y cada uno de los elementos necesarios para su correcta ejecución.

4.18 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras se estima en dos meses a contar desde la firma de acta de replanteo.

4.19 Procedimiento de contratación

La siguiente tabla resume los procedimientos de adjudicación disponibles.

Ley 9/2017 LCSP. Procedimientos Caracterizados por cuantías y el plazo mínimo de licitación. (días naturales)
Los plazos de los procedimientos armonizados se cuentan desde que se envía el anuncio a la oficina de publicaciones del DOUE. En los contratos no sujetos a regulación armonizada, contados desde el día siguiente al de la publicación del anuncio de licitación del contrato en el perfil de contratante.

PROCEDIMIENTOS DE ADJUDICACIÓN	TIPOS DE CONTRATOS					
	OBRAS		SUMINISTROS		SERVICIOS	
Contrato menor	< 40.000,00 €		< 15.000,00 €		< 15.000,00 €	
Abierto simplificado	<= 2.000.000,00 €	20 d	<= 100.000,00 €	15	<= 100.000,00 €	15 días
Abierto simplificado abreviado	< 80.000,00 €	10 d hábiles	< 35.000,00 €	10 d hábiles (5 si son bienes corrientes)	< 35.000,00 €	10 hábiles
Abierto no armonizado	< 5.350.000 €	26 d	< 214.000 €	15 d	< 214.000 €	15 días
Abierto armonizado	>= 5.350.000 €	35 d**/** y ***	>= 214.000 €	35 d**/** y ***	>= 214.000 €	35 días**/** y ***
Restringido no armonizado	< 5.350.000 €	15 d	< 214.000 €	15 d	< 214.000 €	15 d
Restringido armonizado	>= 5.350.000 €	30 d	>= 214.000 €	30 d	>= 214.000 €	30 d** y ***
Con negociación no armonizado	< 5.350.000 €	15 d	< 214.000 €	15 d	< 214.000 €	15 d
Con negociación armonizado	>= 5.350.000 €	30 d	>= 214.000 €	30 d	>= 214.000 €	30 d** y ***

*Se puede reducir el plazo a 15 días con anuncio de información previa (antelación máxima de doce meses y mínima de treinta y cinco días antes de la fecha de envío del anuncio de licitación)
**Presentación de ofertas por medios electrónicos el plazo general se puede reducir 5 días.
*** En los de tramitación urgente (art. 119) el plazo nunca podrá ser inferior a 15 días.
****Solo está prevista expresamente la concesión de obras o de servicios por debajo de este importe en el caso de los poderes adjudicatarios no Administración Pública.
50.000 euros cuando el contrato se celebre por los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, siempre que no vayan destinados a Servicios Generales y de infraestructura del órgano de contratación.
Agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación: las Universidades públicas, los Organismos Públicos de Investigación, fundaciones, consorcios y demás agentes de ejecución de la Administración General del Estado, los organismos e entidades de investigación similares a los anteriores dependientes de otras Administraciones Públicas, las Fundaciones de Investigación Biomédica, y los centros, instituciones y consorcios del Sistema Nacional de Salud.

Edita: mañanaabogados.com



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:PCT

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 258 de 403
19/09/2024

A tenor del valor estimado de contrato se propone un procedimiento abierto simplificado.

4.19.1 Revisión de precios

Dada las características de la obra no procede revisión de precios.

4.19.2 Plazo de garantía

El plazo de garantía de obra será de UN AÑO, conforme establece el artículo 243 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, que comenzará a la aprobación del acta de comprobación de las obras por el órgano de la Administración, al margen de las garantías mínimas exigidas en los equipos de iluminación que será de DIEZ AÑOS.

En Ciudad Real, a 19 de septiembre de 2024

Firmado:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás.

Colegiado n.º 20.116 COIIM

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

TÍTULO: PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

PRESUPUESTO

PROYECTO N.º: E068

PETICIONARIO: Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR: David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

5	PRESUPUESTO.....	261
5.1	Justificación de precios. Materiales	261
5.2	Justificación de precios. Maquinaria	263
5.3	Justificación de precios. Mano de obra.....	263
5.4	Justificación de precios. Otros	263
5.5	Unidades de obra	265
5.6	Mediciones	273
5.7	Resumen presupuesto	281

5 PRESUPUESTO

5.1 Justificación de precios. Materiales

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
525472	384,000 ud	Proyector LED MW740 50008	576,63	221.425,92
Grupo 525				221.425,92
E99298	83,000 ud	Proyector LED CW957 5457	2.485,81	206.322,23
E99300	47,000 ud	Proyector LED CW957 5450	2.485,81	116.833,07
Grupo E99				323.155,30
P10134	1,000 ud	Control DMX o equivalente	24.166,08	24.166,08
P10137	2,000 ud	Control DMX o equivalente Pista 2 o 3	23.771,19	47.542,38
P10139	3.982,000 m	Cable DMX dos canales o equivalente	0,57	2.269,74
P10140	1,000 ud	Ordenador portatil	402,09	402,09
P10141	2,000 ud	Tablet	195,00	390,00
Grupo P10				74.770,29
RESTO_MTD	1,000 ud	Inspección BT con MTD	354,63	354,63
Grupo RES				354,63
TF	1,000 ud	Término fijo EICI inspección REEIAE	355,10	355,10

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		Grupo TF		355,10
VR	64,000 ud	Término variable EICI inspección REEIAE	19,51	1.248,64
		Grupo VR		1.248,64
YIP010	1,500 ud	Calzado de seguridad	48,99	73,49
		Grupo YIP.....		73,49
YIU040	0,300 ud	Bolsa portaherramientas	31,36	9,41
		Grupo YIU		9,41
mt35pry075p	900,000 ud	Cable 1G4 RZ1-K(AS) 0,6/1 kV	1,10	990,00
		Grupo mt3		990,00
mt41ixi010a	1,000 ud	Extintor portátil de eficacia 21A-144B-C 6 kg	37,09	37,09
mt41ixo010a	1,000 ud	Extintor portátil de CO2, de eficacia 34B, 5 kg	74,41	74,41
		Grupo mt4		111,50
mt50bal010g	10,000 m	Cinta reflectante plástica para balizamiento de 10 cm	0,04	0,40
mt50epc030j	0,300 Ud	Casco aislante eléctrico de 1000 Vac / 1500 Vdc	15,62	4,69
mt50epd010d	0,750 ud	Conector básico (clase B)	3,21	2,41
mt50epd012ad	0,750 ud	Cuerda fibra	13,58	10,19
mt50epd013d	0,750 ud	Absorvedor energía	19,38	14,54
mt50epd015d	0,750 ud	Arnés	2,99	2,24
mt50epj010mfe	0,600	Gafas protec. impactos	13,35	8,01

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt50epm010cd	0,750 ud	Guantes anti-corte	17,42	13,07
mt50epm010md	0,750 ud	Guantes trabajos eléctricos	54,21	40,66
mt50epu030cae	0,600 Ud	Mono de alta visibilidad	52,02	31,21
mt50epu050d	0,750 Ud	Faja protección lumbar	24,84	18,63
mt50epv020ea	25,000	Mascarilla antipolvo desechable	13,48	337,00
mt50les010ba	0,800 ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado	41,28	33,02
mt50les050a	0,800 ud	Caballote portátil de acero galvanizado, para señal provisional	10,09	8,07
mt50spv020	0,600 ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m,	6,53	3,92
mt50spv025	0,800 ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios	1,02	0,82

Grupo mt5 528,86

TOTAL 623.023,13

5.2 Justificación de precios. Maquinaria

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq04cap020aa	90,300 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	52,87	4.774,16
mq07ple020ad	304,700 h	Cesta elevadora de brazo articulado, motor eléctrico, de 12 m	90,12	27.459,56

Grupo mq0 32.233,73

TOTAL 32.233,73

5.3 Justificación de precios. Mano de obra

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mo003	542,120 h	Oficial 1ª electricista.	22,74	12.327,81
mo102	589,920 h	Ayudante electricista.	20,98	12.376,52
mo103	90,300 h	Peón especializado construcción.	14,66	1.323,80
mo119	1,010 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	22,13	22,35
mo120	2,128 h	Peón Seguridad y Salud.	20,78	44,22

Grupo mo1 13.766,89

TOTAL 26.094,70

5.4 Justificación de precios. Otros

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P10083	9.030,000 ud	Canon luminarias profesionales > 2 kg.	0,17	1.535,10

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P10085	9.030,000 ud	Canon lámparas descarga o sodio	0,06	541,80
P10138	1,000 ud	Servicio Cloud DMX o equivalente	1.228,26	1.228,26
Grupo P10.....				3.305,16
TOTAL.....				3.305,16

5.5 Unidades de obra

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01 LUMINARIAS

E00103	ud	Suministro Proyector deportivo A Proyector deportivo de 1.347 W, Clase I y óptica 5453, separado en varias partes: módulos de bloque óptico y caja de auxiliares. Compuesto por dos módulos de 324led cada módulo, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre protector de policarbonato. Con un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectado. La caja de auxiliares será metálica y dependerá de la versión elegida. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, alojados en el interior de dicha caja de auxiliares. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK10. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Equipara un protocolo de control DALI-2, DMX o equivalente. Posibilidad de telegestión ó sistema de control Iterra. Con bloque óptico compuesto de 648LED de alta emisión alimentados a 700 mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 1.347 W y flujo inicial de 195.516 lm, temperatura de color CCT 5.700K IRC>90 TLCI>80 con óptica 5453 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L96B10 120.000H. Rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -30°C y 40°C. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. El bloque de auxiliares auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, irá en una caja de auxiliares externa, con grado de estanqueidad IP66. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, EMAS, UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Dimensiones de proyector: altura 723 mm, ancho 367 mm y largo 679 mm. Peso 30 kg y 10 años de garantía.			
E99298	1,000 ud	Proyector LED CW957 5457	2.485,81	2.485,81	
%003	3,000 %	Costes indirectos	2.485,80	74,57	
TOTAL PARTIDA.....					2.560,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

E00104	ud	Suministro Proyector deportivo B Proyector deportivo de 1.347 W, Clase I y óptica 5450, separado en varias partes: módulos de bloque óptico y caja de auxiliares. Compuesto por dos módulos de 324led cada módulo, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre protector de policarbonato. Con un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectado. La caja de auxiliares será metálica y dependerá de la versión elegida. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, alojados en el interior de dicha caja de auxiliares. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK10. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Equipara un protocolo de control DALI-2, DMX o equivalente. Posibilidad de telegestión ó sistema de control Iterra. Con bloque óptico compuesto de 648LED de alta emisión alimentados a 700 mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 1.347 W y flujo inicial de 195.051 lm, temperatura de color CCT 5.700K IRC>90 TLCI>80 con óptica 5450 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L96B10 120.000H. Rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -30°C y 40°C. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. El bloque de auxiliares auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, irá en una caja de auxiliares externa, con grado de estanqueidad IP66. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, EMAS, UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Dimensiones de proyector: altura 723 mm, ancho 367 mm y largo 679 mm. Peso 30 kg y 10 años de garantía.			
E99300	1,000 ud	Proyector LED CW957 5450	2.485,81	2.485,81	
%003	3,000 %	Costes indirectos	2.485,80	74,57	
TOTAL PARTIDA.....					2.560,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E00105		ud	Suministro Proyector trabajo C			
			Proyector de trabajo de 85,4 W. Clase II y óptica 50008, Compuestos por un cuerpo donde se ubica el bloque óptico, una horquilla de sistema de fijación flexible y orientable in situ, todo ello en fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre de protector de vidrio templado. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables con regulación DALI ó DMX. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40 LED de alta emisión alimentados a 700mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 85,4 W y flujo inicial de 11.698 lm, temperatura de color CCT 5.700K IRC>90 TLCI>80 con óptica 50008 ubicados individualmente sobre cada LED, conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90B10_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001 y EMAS. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y marcado ENEC, ENEC+ o equivalente. Dimensiones del proyector: altura 430 mm, ancho 325 mm y fondo 201 mm. Peso 10,8 kg y 10 años de garantía.			
525472	1,000	ud	Proyector LED MW740 50008	576,63	576,63	
%003	3,000	%	Costes indirectos	576,60	17,30	
TOTAL PARTIDA						593,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

E99302		ud	Desmontaje Proyector existente			
			Desmontaje del proyector existente mediante cuadrilla con camión o cesta con grúa articulada. Incluso encintado y aislamiento de terminales en caso de quedar sin conexión posterior.			
mq07ple020ad	0,250	h	Cesta elevadora de brazo articulado, motor eléctrico, de 12 m	90,12	22,53	
mo003	0,150	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	3,41	
mo102	0,200	h	Ayudante electricista.	20,98	4,20	
%003	3,000	%	Costes indirectos	30,10	0,90	
TOTAL PARTIDA						31,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E99301		ud	Montaje Proyector nuevo			
			Instalación proyector incluso costes indirectos: pequeño material, soportes, abrazaderas, tubos, racores, identificación de las líneas, etc. según necesidades de la obra y sin que repercuta en coste adicional en la partida tras la adjudicación. Incluso cuadrilla de montaje con camión o cesta con grúa articulada. Totalmente instalada conforme normativa vigente, en funcionamiento y validada favorablemente por organismo de control autorizado que proceda su inspección.			
mq07ple020ad	0,300	h	Cesta elevadora de brazo articulado, motor eléctrico, de 12 m	90,12	27,04	
mo003	0,300	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	6,82	
mo102	0,350	h	Ayudante electricista.	20,98	7,34	
%003	3,000	%	Costes indirectos	41,20	1,24	
TOTAL PARTIDA						42,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E99308		ud	Cable 1G4 RZ1-K(AS) 0,6/1 kV TT Instalación cable unipolar de cobre clase 5, aislamiento RZ-K(AS) Cca -s1a,d1,a1 de 4 mm2 instalado sobre bandeja existente, incluso p.p. cajas de derivación, bridas, grapas, emplames, piezas especiales, transiciones bajo tubo corrugado, etc. según REBT.			
mt35pry075p	1,000	ud	Cable 1G4 RZ1-K(AS) 0,6/1 kV	1,10	1,10	
mo003	0,020	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	0,45	
mo102	0,020	h	Ayudante electricista.	20,98	0,42	
%003	3,000	%	Costes indirectos	2,00	0,06	
TOTAL PARTIDA						2,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 CONTROL Y PUESTA EN MARCHA

E00101

ud

Control DMX o equivalente Pista 1

Instalación y puesta en marcha de control DMX de iluminación o equivalente, incluyendo los siguientes componentes y servicios asociados:

- 1 ud [LPC 2] [LPC] Lighting Playback Controller (2 (1,024 channels DMX/eDMX o equivalentes)) Lighting Playback Controller
- 1 ud [TPS 8 B] tps 8 B [TPS BB] Touch Panel Station Black-on-Black (Touch Interface)
- 1 ud [POE] Unmanaged PoE Ethernet Switch (4+2 Port: 4 PoE, 2 non- PoE)
- 5 uds PSU 48V / 100W Power supply 48V DC 2A (Meanwell, DIN rail)
- 1 ud [RIO A] Remote Audio Input Device (Stereo Audio in, LTC, MIDI inand out)
- 4 uds [ISP-6R-TERM] DIN Rail DMX o equivalente & RDM Splitter Program 6-OUTPUTS, PLUGGABLE SCREW TERMINALS

Incluso: Planos generales y de distribución, patch y escenas previas (Offsite). Seguimiento y soporte técnico del fabricante durante la instalación. Trabajos de programación (Onsite) que incluye: direccionado, ajuste fino de escenas, establecimiento de triggers, diseño de botoneras, configuración de nube hasta 4 días, dietas, pernatación y desplazamiento incluidos. Pruebas de realización de un espectáculo sincronizado de iluminación y sonido que incluye: Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en la pista. Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en las gradas. Creación de 5 escenas en niveles: entrenamiento, competición, competición internacional, retransmisión y TVC. Creación de 2 escenas en niveles: limpieza y montaje; y conciertos o espectáculos.

Además se incluye la adecuación del cuadro existente con las nuevas protecciones para las líneas de alimentación. Incluso costes indirectos: ayudas albañilería, portadocumentos instalado en cuadro, replanteo o desinstalación de elementos existentes, pequeño material, abrazaderas, tubos, canaletas, racores, protecciones según REBT, etc. según necesidades de la obra y sin que repercuta en coste adicional en la partida tras la adjudicación. Totalmente instalada conforme normativa vigente, probado el sistema de mando, en funcionamiento y validada favorablemente por la dirección facultativa y organismo de control autorizado que proceda su inspección.

P10134	1,000	ud	Control DMX o equivalente	24.166,08	24.166,08
mo003	8,000	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	181,92
mo102	8,000	h	Ayudante electricista.	20,98	167,84
%003	3,000	%	Costes indirectos	24.515,80	735,47
TOTAL PARTIDA.....					25.251,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E00102	ud	Control DMX o equivalente Pista 2 o 3 Instalación y puesta en marcha de control DMX de iluminación o equivalente, incluyendo los siguientes componentes y servicios asociados: - 1 ud [LPC 2] [LPC] Lighting Playback Controller (2 (1,024 channels DMX/eDMX o equivalentes)) Lighting Playback Controller - 1 ud [TPS 8 B] tps 8 B [TPS BB] Touch Panel Station Black-on-Black (Touch Interface) - 1 ud [POE] Unmanaged PoE Ethernet Switch (4+2 Port: 4 PoE, 2 non- PoE) - 3 uds PSU 48V / 100W Power supply 48V DC 2A (Meanwell, DIN rail) - 1 ud [RIO A] Remote Audio Input Device (Stereo Audio in, LTC, MIDI in and out) - 2 uds [ISP-6R-TERM] DIN Rail DMX o equivalente & RDM Splitter Program 6-OUTPUTS, PLUGGABLE SCREW TERMINALS Incluso: Planos generales y de distribución, patch y escenas previas (Offsite). Seguimiento y soporte técnico del fabricante durante la instalación. Trabajos de programación (Onsite) que incluye: direccionado, ajuste fino de escenas, establecimiento de triggers, diseño de botoneras, configuración de nube hasta 4 días, dietas, pernóctación y desplazamiento incluidos. Pruebas de realización de un espectáculo sincronizado de iluminación y sonido que incluye: Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en la pista. Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en las gradas. Creación de 5 escenas en niveles: entrenamiento, competición, competición internacional, retransmisión y TVC. Creación de 2 escenas en niveles: limpieza y montaje; y conciertos o espectáculos. Además se incluye la adecuación del cuadro existente con las nuevas protecciones para las líneas de alimentación. Incluso costes indirectos: ayudas albañilería, portadocumentos instalado en cuadro, replanteo o desinstalación de elementos existentes, pequeño material, abrazaderas, tubos, canaletas, racores, protecciones según REBT, etc. según necesidades de la obra y sin que repercuta en coste adicional en la partida tras la adjudicación. Totalmente instalada conforme normativa vigente, probado el sistema de mando, en funcionamiento y validada favorablemente por la dirección facultativa y organismo de control autorizado que proceda su inspección.			
P10137	1,000 ud	Control DMX o equivalente Pista 2 o 3	23.771,19	23.771,19	
mo003	8,000 h	Oficial 1ª electricista.	22,74	181,92	
mo102	8,000 h	Ayudante electricista.	20,98	167,84	
%003	3,000 %	Costes indirectos	24.121,00	723,63	
TOTAL PARTIDA				24.844,58	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E99303	ud	Apuntamiento Pista 1 Apuntamientos de proyectores en Pista 1, así como vistas necesarias para la realización de los ajustes necesarios en campo durante la instalación y posterior acabado de esta a nivel lumínico exigido junto con emisión del acta correspondiente.			
mo003	44,170 h	Oficial 1ª electricista.	22,74	1.004,43	
mo102	44,170 h	Ayudante electricista.	20,98	926,69	
%003	3,000 %	Costes indirectos	1.931,10	57,93	
TOTAL PARTIDA				1.989,05	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E99304		ud	Apuntamiento Pista 2 o 3 Apuntamientos de proyectores en Pista 2 o 3, así como vistas necesarias para la realización de los ajustes necesarios en campo durante la instalación y posterior acabado de esta a nivel lumínico exigido junto con emisión del acta correspondiente.			
mo003	22,085	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	502,21	
mo102	22,085	h	Ayudante electricista.	20,98	463,34	
%003	3,000	%	Costes indirectos	965,60	28,97	
TOTAL PARTIDA						994,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E99305		ud	Cloud DMX o equivalente Servicio de gestión anual del sistema de control DMX o equivalente desde la Nube para su gestión ONLINE e integración de esta forma en plataformas de terceros.			
P10138	1,000	ud	Servicio Cloud DMX o equivalente	1.228,26	1.228,26	
TOTAL PARTIDA						1.228,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

E99307		m	Cable DMX o equivalente Instalación de par trenzado RS485 para señales analógica/digital de bajo voltaje de cobre calibre 24 AWG, aislamiento PE, blindaje de trenza de cobre estañado y revestimiento exterior PVC, instalado sobre bandeja existente, incluso p.p. cajas de derivación, bridas, grapas, emplames, piezas especiales, transiciones bajo tubo corrugado, etc. según REBT.			
P10139	1,000	m	Cable DMX dos canales o equivalente	0,57	0,57	
mo003	0,040	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	0,91	
mo102	0,040	h	Ayudante electricista.	20,98	0,84	
%003	3,000	%	Costes indirectos	2,30	0,07	
TOTAL PARTIDA						2,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 VERIFICACIÓN Y LEGALIZACIÓN

031		ud	Memoria y certificados inst. alumbrado Realización de la documentación técnica reglamentaria por parte del adjudicatario tales como memoria técnica, certificados de instalación emitidos por los técnicos competentes para su presentación ante los Organismos oficiales y empresa distribuidora, en su caso, incluso el pago de tasas y registro de los mismos debiendo entregar dicha documentación convenientemente registrada.			
mo003	8,000	h	Oficial 1ª electricista.	22,74	181,92	
%003	3,000	%	Costes indirectos	181,90	5,46	
TOTAL PARTIDA						187,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
032		ud	Certificado OCA de BT			
			Inspección técnica en la instalación eléctrica de baja tensión de alumbrado público exterior por un Organismo de Control (OCA) conforme el R.D. 842/2002, de 14 de noviembre, así como presencia durante la realización de la inspección y corrección de defectos encontrados hasta la obtención del acta favorable definitivo.			
RESTO_MTD	1,000	ud	Inspección BT con MTD	354,63	354,63	
TOTAL PARTIDA						354,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

033		ud	Gestiones OCA de REEIAE			
			Inspección técnica en la instalación de alumbrado público exterior por un Organismo de Control (OCA) conforme el R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, así como presencia durante la realización de la inspección y corrección de defectos encontrados hasta la obtención del acta favorable definitivo.			
TF	1,000	ud	Término fijo EICI inspección REEIAE	355,10	355,10	
VR	64,000	ud	Término variable EICI inspección REEIAE	19,51	1.248,64	
TOTAL PARTIDA						1.603,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

041		ud	Casco			
			Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos.			
mt50epc030j	0,100	Ud	Casco aislante eléctrico de 1000 Vac / 1500 Vdc	15,62	1,56	
%003	3,000	%	Costes indirectos	1,60	0,05	
TOTAL PARTIDA						1,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

042		ud	Protector ocular			
			Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.			
mt50epj010mfe	0,200		Gafas protec. impactos	13,35	2,67	
%003	3,000	%	Costes indirectos	2,70	0,08	
TOTAL PARTIDA						2,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

045		ud	Mascarilla autofiltrante			
			Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
mt50epv020ea	1,000		Mascarilla antipolvo desechable	13,48	13,48	
%003	3,000	%	Costes indirectos	13,50	0,41	
TOTAL PARTIDA						13,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
046		ud	Guantes anti-corte			
			Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
mt50epm010cd	0,250	ud	Guantes anti-corte	17,42	4,36	
%003	3,000	%	Costes indirectos	4,40	0,13	
TOTAL PARTIDA						4,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
048		ud	Guantes trabajos eléctricos			
			Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.			
mt50epm010md	0,250	ud	Guantes trabajos eléctricos	54,21	13,55	
%003	3,000	%	Costes indirectos	13,60	0,41	
TOTAL PARTIDA						13,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
049		ud	Calzado de seguridad			
			Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			
YIP010	0,500	ud	Calzado de seguridad	48,99	24,50	
%003	3,000	%	Costes indirectos	24,50	0,74	
TOTAL PARTIDA						25,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
0410		ud	Equipo anticaídas			
			Arnés anticaídas con enganche anticaídas dorsal. Perneras regulables.de un único punto de enganche en la zona dorsal según Norma EN 361:2002, amortizable en 4 usos. Incluso conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992 y absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
mt50epd015d	0,250	ud	Arnés	2,99	0,75	
mt50epd010d	0,250	ud	Conector básico (clase B)	3,21	0,80	
mt50epd012ad	0,250	ud	Cuerda fibra	13,58	3,40	
mt50epd013d	0,250	ud	Absorvedor energía	19,38	4,85	
%003	3,000	%	Costes indirectos	9,80	0,29	
TOTAL PARTIDA						10,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						
0411		ud	Bolsa portaherramientas			
			Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.			
YIU040	0,100	ud	Bolsa portaherramientas	31,36	3,14	
%003	3,000	%	Costes indirectos	3,10	0,09	
TOTAL PARTIDA						3,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0412		ud	Faja protección lumbar			
			Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.			
mt50epu050d	0,250	Ud	Faja protección lumbar	24,84	6,21	
%003	3,000	%	Costes indirectos	6,20	0,19	
TOTAL PARTIDA						6,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

0413		ud	Ropa de protección de alta visibilidad			
			Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color rojo, amortizable en 5 usos.			
mt50epu030cae	0,200	Ud	Mono de alta visibilidad	52,02	10,40	
%003	3,000	%	Costes indirectos	10,40	0,31	
TOTAL PARTIDA						10,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

0414		m	Valla trasladable			
			Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con cinta bicolor colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.			
mt50spv020	0,060	ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m,	6,53	0,39	
mt50spv025	0,080	ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios	1,02	0,08	
mt50bal010g	1,000	m	Cinta reflectante plástica para balizamiento de 10 cm	0,04	0,04	
mo119	0,101	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	22,13	2,24	
mo120	0,152	h	Peón Seguridad y Salud.	20,78	3,16	
%003	3,000	%	Costes indirectos	5,90	0,18	
TOTAL PARTIDA						6,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

0415		ud	Extintor CO2 5 kg			
			Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE-EN 3.			
mt41ixo010a	1,000	ud	Extintor portátil de CO2, de eficacia 34B, 5 kg	74,41	74,41	
%003	3,000	%	Costes indirectos	74,40	2,23	
TOTAL PARTIDA						76,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.16		ud	Extintor polvo ABC 6 kg			
			Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.			
mt41ixi010a	1,000	ud	Extintor portátil de eficacia 21A-144B-C 6 kg	37,09	37,09	
%003	3,000	%	Costes indirectos	37,10	1,11	
TOTAL PARTIDA						38,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0417		ud	Señal provisional de obra			
			Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.			
mt50les010ba	0,200	ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado	41,28	8,26	
mt50les050a	0,200	ud	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional	10,09	2,02	
mo120	0,152	h	Peón Seguridad y Salud.	20,78	3,16	
%003	3,000	%	Costes indirectos	13,40	0,40	
TOTAL PARTIDA						13,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS

051	kg	Carga/transp. dist. máx. 10 km, ap. electr. a planta valoriz.				
		Carga y transporte residuos de aparatos eléctricos y electrónicos producidos en la obra, códigos LER 16 02 13* y/o 16 02 14, a gestor autorizado situada a una distancia máxima de 10 km formada por: la carga, el transporte a planta, la descarga y canon de gestión.				
mq04cap020aa	0,010	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	52,87	0,53	
mo103	0,010	h	Peón especializado construcción.	14,66	0,15	
P10083	1,000	ud	Canon luminarias profesionales > 2 kg.	0,17	0,17	
P10085	1,000	ud	Canon lámparas descarga o sodio	0,06	0,06	
%003	3,000	%	Costes indirectos	0,90	0,03	
TOTAL PARTIDA						0,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

5.6 Mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LUMINARIAS									
E00103	ud Suministro Proyector deportivo A								
	Proyector deportivo de 1.347 W, Clase I y óptica 5453, separado en varias partes: módulos de bloque óptico y caja de auxiliares. Compuesto por dos módulos de 324led cada módulo, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre protector de policarbonato. Con un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectado. La caja de auxiliares será metálica y dependerá de la versión elegida. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, alojados en el interior de dicha caja de auxiliares. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK10. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Equipara un protocolo de control DALI-2 ó DMX. Posibilidad de telegestión ó sistema de control lterra. Con bloque óptico compuesto de 648LED de alta emisión alimentados a 700 mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 1.347 W y flujo inicial de 195.516 lm, temperatura de color CCT 5.700K IRC>90 TL-CI>80 con óptica 5453 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L96B10 120.000H. Rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -30°C y 40°C. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. El bloque de auxiliares auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, irá en una caja de auxiliares externa, con grado de estanqueidad IP66. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, EMAS. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Dimensiones de proyector: altura 723 mm, ancho 367 mm y largo 679 mm. Peso 30 kg y 10 años de garantía.								
	Pista 1	19						19,00	
	Pista 2	32						32,00	
	Pista 3	32						32,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E00104	ud Suministro Proyector deportivo B Proyector deportivo de 1.347 W, Clase I y óptica 5450, separado en varias partes: módulos de bloque óptico y caja de auxiliares. Compuesto por dos módulos de 324led cada módulo, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre protector de policarbonato. Con un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectado. La caja de auxiliares será metálica y dependerá de la versión elegida. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, alojados en el interior de dicha caja de auxiliares. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK10. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Equipara un protocolo de control DALI-2 ó DMX. Posibilidad de telegestión ó sistema de control Iterra. Con bloque óptico compuesto de 648LED de alta emisión alimentados a 700 mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 1.347 W y flujo inicial de 195.051 lm, temperatura de color CCT 5.700K IRC>90 TLCI>80 con óptica 5450 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L96B10 120.000H. Rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -30°C y 40°C. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. El bloque de auxiliares auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados, irá en una caja de auxiliares externa, con grado de estanqueidad IP66. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, EMAS. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Dimensiones de proyector: altura 723 mm, ancho 367 mm y largo 679 mm. Peso 30 kg y 10 años de garantía. Pista 1 31 31,00 Pista 2 8 8,00 Pista 3 8 8,00						83,00	2.560,38	212.511,54
E00105	ud Suministro Proyector trabajo C Proyector de trabajo de 85,4 W, Clase II y óptica 50008, Compuestos por un cuerpo donde se ubica el bloque óptico, una horquilla de sistema de fijación flexible y orientable in situ, todo ello en fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre de protector de vidrio templado. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables con regulación DALI ó DMX. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 40 LED de alta emisión alimentados a 700mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 85,4 W y flujo inicial de 11.698 lm, temperatura de color CCT 5.700K IRC>90 TLCI>80 con óptica 50008 ubicados individualmente sobre cada LED, conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90B10_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001 y EMAS. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y marcado ENEC, ENEC+ o equivalente. Dimensiones del proyector: altura 430 mm, ancho 325 mm y fondo 201 mm. Peso 10,8 kg y 10 años de garantía. Pista 1 208 208,00 Pista 2 88 88,00 Pista 3 88 88,00						47,00	2.560,38	120.337,86
E99302	ud Desmontaje Proyector existente Desmontaje del proyector existente mediante cuadrilla con camión o cesta con grúa articulada. Incluso encintado y aislamiento de terminales en caso de quedar sin conexión posterior. Pista 1 (deportivo) 50 50,00 Pista 1 (trabajo) 208 208,00 Pista 2 (deportivo) 40 40,00 Pista 2 (trabajo) 132 132,00 Pista 3 (deportivo) 40 40,00 Pista 3 (trabajo) 132 132,00						384,00	593,93	228.069,12
E99301	ud Montaje Proyector nuevo Instalación proyector incluso postes indirectos: pequeño material, soportes, abrazaderas, tubos, racores, identifica-						602,00	31,04	18.686,08

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ción de las líneas, etc. según necesidades de la obra y sin que repercuta en coste adicional en la partida tras la adjudicación. Incluso cuadrilla de montaje con camión o cesta con grúa articulada. Totalmente instalada conforme normativa vigente, en funcionamiento y validada favorablemente por organismo de control autorizado que proceda su inspección.								
	Pista 1 (deportivo)	50					50,00		
	Pista 1 (trabajo)	208					208,00		
	Pista 2 (deportivo)	40					40,00		
	Pista 2 (trabajo)	88					88,00		
	Pista 3 (deportivo)	40					40,00		
	Pista 3 (trabajo)	88					88,00		
							514,00	42,44	21.814,16
E99308	ud Cable 1G4 RZ1-K(AS) 0,6/1 kV TT								
	Instalación cable unipolar de cobre clase 5, aislamiento RZ-K(AS) Cca -s1a,d1,a1 de 4 mm2 instalado sobre bandeja existente, incluso p.p. cajas de derivación, bridas, grapas, emplames, piezas especiales, transiciones bajo tubo corrugado, etc. según REBT.								
	Pista 1	400					400,00		
	Pista 2	250					250,00		
	Pista 3	250					250,00		
							900,00	2,03	1.827,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 LUMINARIAS.....								603.245,76

CAPÍTULO 02 CONTROL Y PUESTA EN MARCHA

E00101	ud Control DMX Pista 1
	Instalación y puesta en marcha de control DMX de iluminación, incluyendo los siguientes componentes y servicios asociados: - 1 ud [LPC 2] [LPC] Lighting Playback Controller (2 (1,024 channels DMX/eDMX)) Lighting Playback Controller - 1 ud [TPS 8 B] tps 8 B [TPS BB] Touch Panel Station Black-on-Black (Touch Interface) - 1 ud [POE] Unmanaged PoE Ethernet Switch (4+2 Port: 4 PoE, 2 non- PoE) - 5 uds PSU 48V / 100W Power supply 48V DC 2A (Meanwell, DIN rail) - 1 ud [RIO A] Remote Audio Input Device (Stereo Audio in, LTC, MIDI inand out) - 4 uds [ISP-6R-TERM] DIN Rail DMX & RDM Splitter Program 6-OUTPUTS, PLUGGABLE SCREW TERMINALS Incluso: Planos generales y de distribución, patch y escenas previas (Offsite). Seguimiento y soporte técnico del fabricante durante la instalación. Trabajos de programación (Onsite) que incluye: direccionado, ajuste fino de escenas, establecimiento de triggers, diseño de botoneras, configuración de nube hasta 4 días, dietas, permotación y desplazamiento incluidos. Pruebas de realización de un espectáculo sincronizado de iluminación y sonido que incluye: Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en la pista. Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en las gradas. Creación de 5 escenas en niveles: entrenamiento, competición, competición internacional, retransmisión y TVC. Creación de 2 escenas en niveles: limpieza y montaje; y conciertos o espectáculos. Además se incluye la adecuación del cuadro existente con las nuevas protecciones para las líneas de alimentación. Incluso costes indirectos: ayudas albañilería, portadocumentos instalado en cuadro, replanteo o desinstalación de elementos existentes, pequeño material, abrazaderas, tubos, canaletas, racores, protecciones según REBT, etc. según necesidades de la obra y sin que repercuta en coste adicional en la partida tras la adjudicación. Totalmente instalada conforme normativa vigente, probado el sistema de mando, en funcionamiento y validada favorablemente por la dirección facultativa y organismo de control autorizado que proceda su inspección.
	Pista 1 1 1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E00102	ud Control DMX Pista 2 o 3 Instalación y puesta en marcha de control DMX de iluminación, incluyendo los siguientes componentes y servicios asociados: - 1 ud [LPC 2] [LPC] Lighting Playback Controller (2 (1,024 channels DMX/eDMX)) Lighting Playback Controller - 1 ud [TPS 8 B] tps 8 B [TPS BB] Touch Panel Station Black-on-Black (Touch Interface) - 1 ud [POE] Unmanaged PoE Ethernet Switch (4+2 Port: 4 PoE, 2 non- PoE) - 3 uds PSU 48V / 100W Power supply 48V DC 2A (Meanwell, DIN rail) - 1 ud [RIO A] Remote Audio Input Device (Stereo Audio in, LTC, MIDI inand out) - 2 uds [ISP-6R-TERM] DIN Rail DMX & RDM Splitter Program 6-OUTPUTS, PLUGGABLE SCREW TERMINALS Incluso: Planos generales y de distribución, patch y escenas previas (Offsite). Seguimiento y soporte técnico del fabricante durante la instalación. Trabajos de programación (Onsite) que incluye: direccionado, ajuste fino de escenas, establecimiento de triggers, diseño de botoneras, configuración de nube hasta 4 días, dietas, pernactación y desplazamiento incluidos. Pruebas de realización de un espectáculo sincronizado de iluminación y sonido que incluye: Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en la pista. Iluminación sincronizada para 2 canciones, cada una con una duración máxima de 2 minutos, para el espectáculo en las gradas. Creación de 5 escenas en niveles: entrenamiento, competición, competición internacional, retransmisión y TVC. Creación de 2 escenas en niveles: limpieza y montaje; y conciertos o espectáculos. Además se incluye la adecuación del cuadro existente con las nuevas protecciones para las líneas de alimentación. Incluso costes indirectos: ayudas albañilería, portadocumentos instalado en cuadro, replanteo o desinstalación de elementos existentes, pequeño material, abrazaderas, tubos, canaletas, racores, protecciones según REBT, etc. según necesidades de la obra y sin que repercuta en coste adicional en la partida tras la adjudicación. Totalmente instalada conforme normativa vigente, probado el sistema de mando, en funcionamiento y validada favorablemente por la dirección facultativa y organismo de control autorizado que proceda su inspección. Pista 2 1 1,00 Pista 3 1 1,00						1,00	26.067,16	26.067,16
E99303	ud Apuntamiento Pista 1 Apuntamientos de proyectores en Pista 1, así como vistas necesarias para la realización de los ajustes necesarios en campo durante la instalación y posterior acabado de esta a nivel lumínico exigido junto con emisión del acta correspondiente. Pista 1 1 1,00						2,00	24.844,58	49.689,16
E99304	ud Apuntamiento Pista 2 o 3 Apuntamientos de proyectores en Pista 2 o 3, así como vistas necesarias para la realización de los ajustes necesarios en campo durante la instalación y posterior acabado de esta a nivel lumínico exigido junto con emisión del acta correspondiente. Pista 2 1 1,00 Pista 3 1 1,00						1,00	1.989,05	1.989,05
E99305	ud Cloud DMX Servicio de gestión anual del sistema de control DMX desde la Nube para su gestión ONLINE e integración de esta forma en plataformas de terceros. Pago anual 1 1,00						2,00	994,52	1.989,04
E99307	m Cable DMX Instalación de par trenzado RS485 para señales analógica/digital de bajo voltaje de cobre calibre 24 AWG, aislamiento PE, blindaie de trenza de cobre estañado v revestimiento exterior PVC, instalado sobre bandeja existente,						1,00	1.228,26	1.228,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	incluso p.p. cajas de derivación, bridas, grapas, emplames, piezas especiales, transiciones bajo tubo corrugado, etc. según REBT.								
P1 01 C1		40					40,00		
P1 01 C2		40					40,00		
P1 01 C3		115					115,00		
P1 01 C4		115					115,00		
P1 01 C5		157					157,00		
P1 01 C6		157					157,00		
P1 02 C1		33					33,00		
P1 02 C2		33					33,00		
P1 02 C3		51					51,00		
P1 02 C4		51					51,00		
P1 02 C5		72					72,00		
P1 02 C6		72					72,00		
P1 03 C1		92					92,00		
P1 03 C2		92					92,00		
P1 03 C3		115					115,00		
P1 03 C4		115					115,00		
P1 03 C5		134					134,00		
P1 03 C6		134					134,00		
P1 04 C1		153					153,00		
P1 04 C2		153					153,00		
P1 04 C3		174					174,00		
P1 04 C4		174					174,00		
P1 04 C5		205					205,00		
P1 04 C6		205					205,00		
P2 01 C1		30					30,00		
P2 01 C2		45					45,00		
P2 01 C3		45					45,00		
P2 01 C4		100					100,00		
P2 01 C5		60					60,00		
P2 01 C6		60					60,00		
P2 02 C1		30					30,00		
P2 02 C2		30					30,00		
P2 02 C3		70					70,00		
P2 02 C4		70					70,00		
P2 02 C5		100					100,00		
P2 02 C6		10					10,00		
P3 01 C1		30					30,00		
P3 01 C2		45					45,00		
P3 01 C3		45					45,00		
P3 01 C4		100					100,00		
P3 01 C5		60					60,00		
P3 01 C6		60					60,00		
P3 02 C1		30					30,00		
P3 02 C2		30					30,00		
P3 02 C3		70					70,00		
P3 02 C4		70					70,00		
P3 02 C5		100					100,00		
P3 02 C6		10					10,00		
							3.982,00	2,39	9.516,98

TOTAL CAPÍTULO 02 CONTROL Y PUESTA EN MARCHA..... 90.479,65

CAPÍTULO 03 VERIFICACIÓN Y LEGALIZACIÓN

031 ud Memoria y certificados inst. alumbrado

Realización de la documentación técnica reglamentaria por parte del adjudicatario tales como memoria técnica, certi-

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ficados de instalación emitidos por los técnicos competentes para su presentación ante los Organismos oficiales y empresa distribuidora, en su caso, incluso el pago de tasas y registro de los mismos debiendo entregar dicha documentación convenientemente registrada.								
	Boletines	1				1,00			
							1,00	187,38	187,38
032	ud Certificado OCA de BT								
	Inspección técnica en la instalación eléctrica de baja tensión de alumbrado público exterior por un Organismo de Control (OCA) conforme el R.D. 842/2002, de 14 de noviembre, así como presencia durante la realización de la inspección y corrección de defectos encontrados hasta la obtención del acta favorable definitivo.								
	Revisiones	1				1,00			
							1,00	354,63	354,63
033	ud Gestiones OCA de REEIAE								
	Inspección técnica en la instalación de alumbrado público exterior por un Organismo de Control (OCA) conforme el R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, así como presencia durante la realización de la inspección y corrección de defectos encontrados hasta la obtención del acta favorable definitivo.								
	Instalaciones de >5 kW	1				1,00			
							1,00	1.603,74	1.603,74
TOTAL CAPÍTULO 03 VERIFICACIÓN Y LEGALIZACIÓN									2.145,75

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

041	ud Casco								
	Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos.								
							3,00	1,61	4,83
042	ud Protector ocular								
	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.								
							3,00	2,75	8,25
045	ud Mascarilla autofiltrante								
	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.								
							25,00	13,89	347,25
046	ud Guantes anti-corte								
	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.								
							3,00	4,49	13,47
048	ud Guantes trabajos eléctricos								
	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.								
							3,00	13,96	41,88
049	ud Calzado de seguridad								
	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.								
0410	ud Equipo anticaídas Arnés anticaídas con enganche anticaídas dorsal. Perneras regulables de un único punto de enganche en la zona dorsal según Norma EN 361:2002, amortizable en 4 usos. Incluso conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992 y absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.						3,00	25,24	75,72
0411	ud Bolsa portaherramientas Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.						3,00	10,09	30,27
0412	ud Faja protección lumbar Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.						3,00	3,23	9,69
0413	ud Ropa de protección de alta visibilidad Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color rojo, amortizable en 5 usos.						3,00	6,40	19,20
0414	m Valla trasladable Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con cinta bicolor colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.						3,00	10,71	32,13
0415	ud Extintor CO2 5 kg Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE-EN 3.						10,00	6,09	60,90
04.16	ud Extintor polvo ABC 6 kg Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.						1,00	76,64	76,64
0417	ud Señal provisional de obra Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.						1,00	38,20	38,20
							4,00	13,84	55,36
TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD									813,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS

051 kg Carga/transporte. dist. máx. 10 km, ap. electr. a planta valoriz.

Carga y transporte residuos de aparatos eléctricos y electrónicos producidos en la obra, códigos LER 16 02 13* y/o 16 02 14, a gestor autorizado situada a una distancia máxima de 10 km formada por: la carga, el transporte a planta, la descarga y canon de gestión.

Pista 1 (deportivo)	50	15,00	750,00
Pista 1 (trabajo)	208	15,00	3.120,00
Pista 2 (deportivo)	40	15,00	600,00
Pista 2 (trabajo)	132	15,00	1.980,00
Pista 3 (deportivo)	40	15,00	600,00
Pista 3 (trabajo)	132	15,00	1.980,00

9.030,00	0,94	8.488,20
----------	------	----------

TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS	8.488,20
--	-----------------

TOTAL.....	705.173,15
-------------------	-------------------

5.7 Resumen presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	LUMINARIAS.....	603.245,76
02	CONTROL Y PUESTA EN MARCHA	90.479,65
03	VERIFICACIÓN Y LEGALIZACIÓN	2.145,75
04	SEGURIDAD Y SALUD	813,79
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.488,20
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		705.173,15
	13,00 % Gastos generales	91.672,51
	6,00 % Beneficio industrial	42.310,39
	SUMA DE G.G. y B.I.	133.982,90
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		839.156,05
	21,00 % I.V.A.....	176.222,77
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.015.378,82

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINCE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

En Ciudad Real, a 19 de septiembre de 2024

Firmado:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás.
Colegiado n.º 20.116 COIIM



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:ESS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 282 de 403
19/09/2024

TÍTULO:

PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO N.º:

E068

PETICIONARIO:

Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM



ÍNDICE DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	285
6.1	Memoria descriptiva	285
6.1.1	Objeto	285
6.1.2	Técnicos	286
6.1.3	Datos de la obra	287
6.1.4	Implantación en obra	287
6.1.5	Condiciones del entorno	291
6.1.6	Riesgos eliminables	295
6.1.7	Fases de ejecución	295
6.1.8	Medios auxiliares	301
6.1.9	Maquinaria	307
6.1.10	Manipulación de sustancias peligrosas	316
6.1.11	Autoprotección y emergencia	317
6.1.12	Procedimiento de coordinación de actividades empresariales	319
6.1.13	Control de accesos a la obra	320
6.1.14	Valoración medidas preventivas	321
6.1.15	Mantenimiento	321
6.2	Pliego de condiciones particulares	325
6.2.1	Condiciones facultativas	325
6.2.2	Condiciones técnicas	341
6.2.3	Condiciones económicas	357
6.2.4	Condiciones legales	360
6.3	Planos	362
6.3.1	Recorrido de evacuación a centro de asistencia primaria	363
6.3.2	Recorrido de evacuación a centro de asistencia especializada	363
6.3.3	Protecciones individuales	364
6.3.4	Equipos auxiliares	373
6.3.5	Instalación eléctrica	375
6.3.6	Maquinaria de elevación	377
6.3.7	Gestos codificados	379



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:ESS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 284 de 403
19/09/2024

6.3.8	Carteles	380
6.3.9	Manipulación de cargas	382
6.4	Mediciones	387
6.5	Presupuesto	387

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.



6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1 Memoria descriptiva

En este apartado se realizará la descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Se tendrán en consideración las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

6.1.1 Objeto

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE, n.º 256, pp. 30875-30886, 25 de octubre de 1997), el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.

- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA queda enmarcada entre los grupos anteriores, el promotor MADRID DESTINO CULTURA TURISMO Y NEGOCIO S.A. ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) de la obra.

Este ESS servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud (PSS) por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

6.1.2 Técnicos

La relación de los técnicos intervinientes en la obra son las mostradas en la tabla 6.1

Técnico	Nombre	Titulación
Redactor del Proyecto	David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás	Ing. Tec. Ind.
Redactor del ESS	David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás	Ing. Tec. Ind.
Director de Obra	David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás ⁽¹⁾	Ing. Tec. Ind. ⁽²⁾
Director de Ejecución	David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás ⁽¹⁾	Ing. Tec. Ind. ⁽³⁾
Coord. de Seguridad y Salud (fase proyecto)	No procede	Ing. Tec. Ind. ⁽⁴⁾
Coord. de Seguridad y Salud (fase obra)	David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás ⁽¹⁾⁽⁵⁾	Ing. Tec. Ind. ⁽⁴⁾

(1) No definido.

(2) Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), Ley 38/1999 de 5 de noviembre, la cual establece en su art. 12.a) "Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante".

(3) Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), Ley 38/1999 de 5 de noviembre, la cual establece en su art. 13 "Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto técnico. Será ésta, asimismo, la titulación habilitante para las obras del grupo b) que fueran dirigidas por arquitectos. En los demás casos la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada, indistintamente, por profesionales con la titulación de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico".



- (4) Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), Ley 38/1999 de 5 de noviembre, la cual establece en su Disposición Adicional Cuarta, "que las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para desempeñar la función de coordinador de seguridad y salud en obras de edificación, durante la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, son las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades".
- (5) Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en su art. 3.2 que "cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra".

Tabla 6.1 Técnicos intervinientes

6.1.3 Datos de la obra

El presente ESS se redacta para el PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA que va a ejecutarse en las instalaciones controladas desde los centros de mando indicados en el apartado 1.6 (p. 9).

El Presupuesto de Ejecución de Material (PEM) asciende a 705.173,15 €.

Se prevé un plazo de ejecución de las obras de dos meses.

El número total de operarios previsto que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de 3 trabajadores.

6.1.4 Implantación en obra

Vallado y señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Locales de obra

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- No es necesario la instalación de vestuarios: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de vestuarios en la propia obra.
- No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra.
- Retretes químicos: Se realizarán mediante la instalación de cabinas individualizadas portátiles con tratamiento químico de desechos. Se instalará uno por cada 25 trabajadores, cerca de los lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Se realizará una limpieza y vaciado periódico por empresa especialista.
- No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.



Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este documento.

Instalaciones provisionales

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, apartamento, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK08. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecorrientes, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 230/400 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.

En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI) para cada una de estas instalaciones.

Organización de acopios



Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.

Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.

Se extremarán las precauciones para no obstruir las zonas de paso de personas y vehículos.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.

En el apilado de elementos lineales se dispondrán cabirones perpendiculares que arriostren la pila.

Los amontonamientos de productos pulvígenos se realizarán protegidos del viento.

Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.



6.1.5 Condiciones del entorno

Tráfico rodado

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

Resulta imposible el corte del tráfico ajeno a la obra por el interior de la misma durante la ejecución de los trabajos. Con el fin de minimizar los riesgos se dispondrá personal señalista especializado que coordine y dirija el tráfico. Quedarán debidamente señalizados los circuitos tanto con señalización vertical como, si fuera necesario, señalización horizontal. Se paralizará puntualmente el tráfico en situaciones de riesgo especial como, por ejemplo,

durante la descarga de acopios. Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de obra y el tráfico rodado ajeno a la misma.

En el perímetro de la obra circulan vehículos próximos a los medios auxiliares por lo que se destacarán con materiales fosforescentes las esquinas de los medios auxiliares y durante la noche se instalarán luces autónomas. Se dispondrá señalización vertical informando de la presencia de los medios auxiliares.

Tráfico peatonal

La presencia de tráfico peatonal en el ámbito de la obra requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:

Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.

Presencia de líneas eléctricas aéreas



Dada la presencia en el ámbito de desarrollo de la obra de líneas eléctricas aéreas, se deberá obtener información de la compañía suministradora sobre la instalación afectada, localizando e identificando todas las redes. Dadas las importantes implicaciones para la seguridad de las personas se mantendrán al menos las siguientes medidas de seguridad:

Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas aéreas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.

Durante las fases de obra en las que se produzca riesgo de contactos eléctricos con las líneas aéreas, se mantendrá la presencia de un operario en obra con la responsabilidad permanente de vigilar las situaciones de riesgo y en particular los movimientos de trabajadores, maquinaria u objetos en la zona.

Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE, n.º 148, pp. 21970-21977, 21 de junio de 2001) y posteriores modificaciones.

Presencia de instalaciones enterradas

El terreno podrá disponer de instalaciones enterradas que pueden comprometer la seguridad y salud de la obra por lo que antes del comienzo de los trabajos de movimientos de tierras, deberán quedar perfectamente localizadas e informadas a los trabajadores.

Entre las medidas dispuestas para minimizar los riesgos se destacan:

Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas enterradas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.

Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.



Durante las fases de obra en las que se produzca riesgo de contactos eléctricos con las líneas enterradas, se mantendrá la presencia de un operario especializado en obra con la responsabilidad permanente de vigilar las situaciones de riesgo.

Condiciones climáticas extremas

La exposición a condiciones climáticas extremas en los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, ni constituir una fuente de incomodidad o molestia inadmisibles.

Toda vez que en esta obra es previsible que concurren estas condiciones, se dispondrán las siguientes medidas preventivas:

Altas temperaturas: Ante su presencia se evitará la exposición al sol en las horas más calurosas del día. Se introducirán tiempos de descanso a la sombra. Se realizará una hidratación continua y suficiente con bebidas no muy frías, sin alcohol ni cafeína. Se utilizará ropa de trabajo ligera y transpirable.

Bajas temperaturas: En esta situación se realizarán los trabajos con ropa de abrigo adecuada. Se procurará evitar la exposición al viento. Se ingerirán periódicamente comidas y bebidas calientes. Se mantendrá una actividad física continua y mantenida.

Fuerte radiación solar: Cuando concorra esta circunstancia los trabajadores utilizarán crema de protección solar. Protegerán su cabeza con gorros y sombreros con visera y el cuerpo con ropas ligeras de color claro. Evitarán la exposición solar en las horas centrales del día.

Fuertes vientos: Ante su presencia, en el caso de trabajos en altura, fachada, estructura o cubierta se pospondrán paralizando el tajo. A partir de vientos de velocidad de 72 km/h se detendrá la actividad de la grúas, a menos que el fabricante tenga una restricción superior a esta. Se vigilará permanentemente la estabilidad de los elementos constructivos ejecutados, de los acopios, medios auxiliares y equipos de obra.

Fuertes lluvias: Si se producen durante el transcurso de la obra se cuidarán los siguientes aspectos: protección de taludes y excavaciones. Achique de aguas embalsadas en plantas y



sótanos. Paralización de trabajos en zanjas, pozos, cubiertas, sótanos y zonas inundadas.
Uso de ropa y calzado adecuado.

Granizo: Ante su presencia se paralizarán todos los trabajos a la intemperie.

Nieve copiosa: Se paralizarán los trabajos en exteriores.

Niebla densa: Con su presencia se paralizarán los tajos con movimientos de vehículos pesados, los realizados en cubiertas y trabajos en altura.

Rayos: Durante las tormentas eléctricas se desactivará la instalación eléctrica de la obra, el personal se mantendrá resguardado en habitáculos cerrados.

Servicios sanitarios

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del Real Decreto 486/1997 (BOE, n.º 97, pp. 12918-12926, 23 de abril de 1997), la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla 6.2, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

Nivel de asistencia	Nombre y ubicación	Distancia
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	CENTRO DE SALUD "SAN FERMIN" Av. San Fermín, 3. 28041 Usera, Madrid Tlf. Urgencias: 91 792 33 12	1,1 km.
Asistencia Especializada (Hospital)	HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE Av. de Córdoba, s/n, 28041 Usera, Madrid Tlf. Urgencias: 91 390 81 79	2,1 km
OBSERVACIONES: Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurcromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.		

Tabla 6.2 Primeros auxilios y asistencia sanitaria



6.1.6 Riesgos eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción de la instalación, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este ESS.

6.1.7 Fases de ejecución

Demoliciones

Riesgos

- | | |
|--|--|
| – Caída de personas a distinto nivel | – Ruido |
| – Caída de personas al mismo nivel | – Vibraciones |
| – Caída a distinto nivel de objetos | – Exposición a sustancias nocivas o tóxicas |
| – Caída al mismo nivel de objetos | – Infecciones o afecciones cutáneas |
| – Choques contra objetos móviles o inmóviles | – Contactos eléctricos directos o indirectos |
| – Golpes o cortes por objetos | – Incendios |
| – Atrapamiento por o entre objetos | – Explosiones |
| – Atrapamiento o atropello por vehículos | – Inundaciones o infiltraciones de agua |
| – Sobreesfuerzos | – Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos |
| – Pisadas sobre objetos punzantes | – Derrumbamiento |
| – Proyección de fragmentos o partículas | |

Medidas preventivas



- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto de desescombro estará a menos de 2 m., para disminuir la formación de polvo.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.
- Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- | | |
|---|---|
| – Casco de seguridad | – Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada |
| – Protectores auditivos | – Cinturón de seguridad y puntos de amarre |
| – Gafas de seguridad anti-impactos | – Cinturón de seguridad, arnés y dispositivo anticaídas |
| – Gafas antipolvo | – Fajas de protección dorso lumbar |
| – Mascarillas contra partículas y polvo | – Chaleco reflectante |
| – Guantes contra cortes y vibraciones | |
| – Guantes aislantes dieléctricos | |



– Ropa de trabajo adecuada

– Ropa de trabajo impermeable

Maquinaria

– Maquinaria de Elevación

– Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios auxiliares

– Plataforma Elevadora Móvil

– Escaleras de Madera

– Escaleras de Mano

– Escaleras de Tijera

– Escaleras Metálicas

Instalaciones eléctricas

Riesgos

– Caída de personas a distinto nivel

– Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

– Caída de personas al mismo nivel

– Caída a distinto nivel de objetos

– Infecciones o afecciones cutáneas

– Caída al mismo nivel de objetos

– Contactos eléctricos directos o indirectos

– Golpes o cortes por objetos

– Incendios

– Atrapamiento por o entre objetos

– Explosiones

– Sobreesfuerzos

– Inundaciones o infiltraciones de agua

– Pisadas sobre objetos punzantes

– Exposición a radiaciones

– Proyección de fragmentos o partículas

– Quemaduras

– Ruido

– Intoxicación

Medidas preventivas

– Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 (BOE, n.º 127, pp. 20084-20091, 29 de mayo de 2006) exige su presencia.

– En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.



- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.
- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección colectiva

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Maquinaria

- Maquinaria de Elevación
- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios auxiliares

- Plataforma Elevadora Móvil
- Escaleras de Mano
- Escaleras Metálicas
- Escaleras de Madera
- Escaleras de Tijera

Urbanización

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas



- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, utilizando agua para evitar polvo. En su defecto, el operario se colocará a sotavento y se utilizarán mascarillas antipartículas y polvo.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Equipos de protección colectiva

- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo
- Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m del mismo.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema protección solar

Maquinaria

- Martillo Compresor
- Autohormigonera
- Herramientas Eléctricas LigerasMedios Auxiliares

Medios auxiliares

- Escaleras de Mano
- Escaleras Metálicas
- Escaleras de Madera
- Escaleras de Tijera

6.1.8 Medios auxiliares

Plataforma elevadora móvil

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas



- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La plataforma a utilizar tendrá el marcado CE en lugar visible o, para máquinas anteriores al 1/1/1995 cumplirán con los requisitos exigidos por Real Decreto 1215/1997 (BOE, n.º 188, pp. 24063-24070, 7 de agosto de 1997). En cualquier caso estarán en perfecto estado de funcionamiento con las pertinentes revisiones e inspecciones de mantenimiento superadas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La utilización de la plataforma será llevada a cabo por personal especializado debidamente formado que contemplará en todo momento las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.
- Antes de empezar los trabajos se comprobarán la nivelación, el arriostramiento, los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.
- Se verificarán los caminos de circulación, pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos, antes de poner en marcha la plataforma.
- Se mantendrán limpios los caminos de circulación de la plataforma, no permitiendo el acceso de personal.
- Durante la utilización de la plataforma se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la misma en prevención de atropellos y atrapamientos.
- La plataforma elevadora estará provista de señal acústica de movimiento y marcha atrás.
- Señalizar la zona de trabajo. En caso de paso de vehículos utilizar señalización según normas de tráfico.
- Antes de empezar los trabajos se nivelará la máquina. Es obligatorio el uso de los estabilizadores. Si el terreno no está compactado se montarán tabloncillos de reparto bajo los estabilizadores.
- La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.



- No tratar de alargar el alcance de la maquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación. Se seguirán las instrucciones del fabricante para subir y bajar.
- En ningún caso se sobrecargará la plataforma. Del mismo modo, se vigilará por que la distribución y disposición de las cargas sea uniforme y equilibrada y no dificulten la labor y movimientos de los operarios.
- Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.
- Al finalizar los trabajos, aparcar la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.
- Prohibido trabajar a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas suspendidas.
- No utilizar la plataforma como grúa de cargas suspendidas a menos que lo indique el fabricante.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de ejecución

- Demoliciones
- Instalación eléctrica

Escaleras de mano

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos



- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 ° con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.



- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada.
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de ejecución

- Demoliciones
- Instalaciones eléctricas
- Urbanización

Escaleras metálicas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Medidas preventivas

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.



- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

Fases de Ejecución

- Demoliciones
- Instalaciones eléctricas
- Urbanización

Escaleras de Madera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Medidas preventivas

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio.

Fases de Ejecución

- Demoliciones
- Instalaciones eléctricas
- Urbanización

Escaleras de tijera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Medidas preventivas

- Dispondrán de una cadenilla limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.
- La escalera se colocará siempre en posición horizontal y de máxima de apertura.

- Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.
- No se utilizarán en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

Fases de Ejecución

- Demoliciones
- Instalaciones eléctricas
- Urbanización

6.1.9 Maquinaria

De forma general, como medidas preventivas, dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1215/1997. Además, la maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 1644/2008 (BOE, n.º 246, pp. 40995-41030, 11 de octubre de 2008) que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Maquinaria de elevación

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.



- Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohíbe terminantemente sobrepasarla.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del Real Decreto 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.

Equipos de protección individual

- | | |
|---------------------------------------|--|
| – Casco de seguridad | – Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada |
| – Guantes contra cortes y vibraciones | – Ropa de trabajo adecuada |

Fases de ejecución

- | | |
|----------------|----------------------------|
| – Demoliciones | – Instalaciones eléctricas |
|----------------|----------------------------|

Martillo compresor

Riesgos



- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El personal que utilice el martillo compresor estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima y que la manguera no presenta desperfectos visibles.
- Se impedirá el tránsito peatonal de viandantes u operarios de otros tajos en el entorno de trabajo del martillo compresor.
- Una vez finalizado el uso del equipo, se apagará el compresor previo al desmontado.
- La manguera estará totalmente desenrollada durante el uso, evitando las pisadas de personal o maquinaria y alejándola de fuentes de calor.
- El operario ha de conocer las instalaciones que puede encontrar en su trabajo debiendo utilizar medios manuales de picado en la proximidad de instalaciones.
- El operario ha de trabajar en superficies estables y con el martillo apoyado en posición vertical.

Equipos de protección colectiva



- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de ejecución

- Urbanización

Maquinaria hormigonera

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Vibraciones

Medidas preventivas

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55.
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.



- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.

Equipos de protección colectiva

- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.

Equipos de protección individual

- | | |
|---|--|
| – Casco de seguridad | – Guantes de goma o PVC |
| – Protectores auditivos | – Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada |
| – Gafas de seguridad antiimpactos | – Ropa de trabajo adecuada |
| – Gafas antipolvo | – Ropa de trabajo impermeable |
| – Mascarillas contra partículas y polvo | |
| – Guantes contra cortes y vibraciones | |

Fases de ejecución

- Urbanización

Autohormigonera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria Hormigonera":

Medidas preventivas

- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista.
- No deberán permanecer operarios entre la zona de la autohormigonera y la bomba.
- Queda prohibido el uso de la autohormigonera como remolque de otros vehículos.



- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la autohormigonera.
- Queda prohibido el uso de la autohormigonera como medio de transporte de personas.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Con la autohormigonera cargada, se subirán las pendientes despacio y con el bombo frente a la pendiente.
- No se transitará sobre taludes y superficies con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en secos.
- Comenzar a girar el bombo de la autohormigonera, al realizar la carga de materiales.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja.

Fases de ejecución

- Urbanización

Grupo electrógeno

Riesgos

- Ruido
- Explosiones
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Quemaduras
- Incendios

Medidas preventivas

- Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.



- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El personal que utilice el grupo electrógeno estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin fugas de líquidos, con todos los pilotos indicadores en valores aceptables, con un ruido de funcionamiento correcto y habitual, con el depósito de lubricante y combustible en cantidad suficiente y el freno y calces del equipo correctamente dispuestos y las rejillas de ventilación sin obstrucción.
- Todas las carcasas y puertas del equipo permanecerán cerradas durante el funcionamiento del mismo.
- El grupo electrógeno estará correctamente dimensionado para la carga eléctrica que ha de soportar no superando en ningún momento su potencia nominal.
- El grupo electrógeno estará dispuesto en superficie estable y segura, lejos de taludes y zanjas.
- No se manipulará el equipo mojado por la lluvia o con las manos del operario mojadas.
- El equipo se dispondrá en todo caso en el exterior. Si por fuerza mayor ha de instalarse en el interior del edificio o en lugares cerrados, se contará previamente con la autorización del coordinador de seguridad y salud y quedará garantizada la correcta ventilación del local.
- Queda prohibido fumar en las inmediaciones del equipo.
- No se ha de tocar el tubo de escape u otros elementos calientes del equipo en funcionamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada



- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de ejecución

- Demoliciones
- Instalaciones eléctricas
- Urbanización

Herramientas eléctricas ligeras

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Quemaduras

Medidas preventivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.



- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- Las operaciones de limpieza manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 (BOE, n.º 60, pp. 9842-9848, 11 de marzo de 2006) de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

Equipos de protección colectiva

- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.

Equipos de protección individual

- | | |
|---|--|
| – Casco de seguridad | – Guantes contra cortes y vibraciones |
| – Protectores auditivos | – Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada |
| – Gafas de seguridad antiimpactos | – Cinturón portaherramientas |
| – Gafas antipolvo | – Ropa de trabajo adecuada |
| – Mascarillas contra partículas y polvo | |

Fases de ejecución

- | | |
|----------------------------|----------------|
| – Demoliciones | – Urbanización |
| – Instalaciones eléctricas | |



6.1.10 Manipulación de sustancias peligrosas

Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Incendios
- Explosiones
- Quemaduras
- Intoxicación

Medidas preventivas

- Durante la manipulación de sustancias peligrosas, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.
- Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible



para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.

- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas líquidas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Equipos de protección colectiva

- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂.

Equipos de protección individual

- | | |
|---|--|
| – Casco de seguridad | – Guantes de goma o PVC |
| – Gafas antipolvo | – Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada |
| – Mascarillas contra gases y vapores | – Botas de goma o PVC |
| – Mascarillas contra partículas y polvo | – Ropa de trabajo adecuada |
| – Guantes contra cortes y vibraciones | |

6.1.11 Autoprotección y emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

Evacuación

En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que



tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.

Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.

En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.

Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Protección contra incendios

La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.

Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.

En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.

En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.



Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos viene establecido en la en la tabla 6.2 (ver página 294)

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.

La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

6.1.12 Procedimiento de coordinación de actividades empresariales

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004 (BOE, n.º 27, pp. 4160-4165, 31 de enero de 2004), por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo. Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:



- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

6.1.13 Control de accesos a la obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma. Será el coordinador en la aprobación preceptiva del plan quien valide el control diseñado. A continuación se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.



- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 (BOE, n.º 97, pp. 12911-12918, 23 de abril de 1997) señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

6.1.14 Valoración medidas preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este ESS, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

6.1.15 Mantenimiento

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.



Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Asfixia

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Intoxicación

Medidas preventivas

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

Equipos de protección colectiva

- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.

- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".

Equipos de protección individual

- | | |
|---|--|
| – Casco de seguridad | – Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada |
| – Protectores auditivos | – Botas de goma o PVC |
| – Gafas de seguridad antiimpactos | – Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos |
| – Gafas antipolvo | – Rodilleras |
| – Mascarillas contra gases y vapores | – Cinturón portaherramientas |
| – Mascarillas contra partículas y polvo | – Ropa de trabajo adecuada |
| – Guantes contra cortes y vibraciones | – Ropa de trabajo impermeable |
| – Guantes de goma o PVC | |
| – Guantes aislantes dieléctricos | |

6.2 Pliego de condiciones particulares

En este apartado se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

6.2.1 Condiciones facultativas

6.2.1.1 Agentes intervinientes

Los agentes intervinientes son todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la obra. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la LOE y el Real Decreto.1627/1997.

Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006 (BOE, n.º 250, pp. 36317-36323, 19 de octubre de 2006)

A los efectos del Real Decreto 1627/1997 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presentan ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles futuroizaciones y velará para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra.

Proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Dirección facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997. Estos casos se deben cuando en la elaboración del proyecto de obra no intervengan varios proyectistas o cuando en la obra no intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Contratistas y subcontratistas

Contratista es la persona física o jurídica que asume contrfuturomente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006. A los efectos del Real Decreto 1627/1997 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contrfuturomente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y el Real Decreto 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles futuroizaciones.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud. El contratista deberá hacer entrega de una copia del plan de seguridad y salud a sus empresas subcontratistas y trabajadores autónomos (en concreto, de la parte que corresponda de acuerdo con las actividades que cada uno de ellos vaya a ejecutar en la obra). Se dejará constancia de ello en el libro de subcontratación.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados

en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

Trabajadores autónomos

Trabajador autónomo corresponde a la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contrfuturomente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del Real Decreto 1627/1997.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la empresa que le haya contratado así como las dadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo,

y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal (ETT) previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por ETT. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
 - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - Trabajos en espacios confinados.
 - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de la memoria se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

6.2.1.2 Formación en Prevención, Seguridad y Salud

La formación de los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si fuera necesario.

Las empresas acogidas a convenios colectivos en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL para los trabajos de cada especialidad deberán acreditar que los recursos humanos que intervengan en obras, han recibido la formación mínima exigida en el convenio colectivo aplicable, de acuerdo con los programas formativos y contenidos específicos para los trabajos de cada especialidad, sin perjuicio de la obligación legal del empresario de garantizar la formación de cada trabajador conforme a lo dispuesto en el artículo 19 de la LPRL. Esta formación estará acreditada por la Tarjeta Profesional de la Construcción u otro documento o certificado comparable.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

6.2.1.3 Reconocimientos médicos

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la Ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

6.2.1.4 Salud e Higiene en el Trabajo

Primeros Auxilios

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Dicho material deberá ser revisado periódicamente, y se repondrá una vez haya caducado o haya sido utilizado.

Actuación en caso de Accidente

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales

(consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

6.2.1.5 Documentación de obra

Estudio de Seguridad y Salud

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En el Pliego de condiciones se establecerán las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismos.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de

que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

Acta de Aprobación del Plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, en su caso, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, el/los contratista/s deberá/n presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura que deberá contener los datos que detalla la Orden TIN/1071/2010 (BOE, n.º 106, pp. 38787-38793, 1 de mayo de 2010), sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo, y se redactará según modelo publicado en dicha orden. Junto a dicho modelo deberá adjuntarse el Plan de seguridad y salud acompañado de su correspondiente aprobación, conforme al artículo 7 del Real Decreto 1627/1997. La comunicación de apertura deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente futuroizada de modo que, en el caso de que se produzcan cambios, se efectuará por los empresarios que tengan la condición de contratistas, conforme a la definición que de los mismos se hace en este mismo documento, una comunicación a la autoridad laboral en el plazo de 10 días máximo desde que se produzcan.

Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el caso de que se disponga la paralización de los tajos o de la totalidad de la obra por existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Libro de órdenes

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

Libro de Subcontratación

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y

empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Así mismo, en el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

6.2.2 Condiciones técnicas

6.2.2.1 Medios de protección colectivas

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por responsable de la empresa contratista.

Vallados

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.

El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.

El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

Barandillas

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio a menos de 47 cm. del listón superior o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos.

En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Protección Eléctrica

Las líneas de distribución llevarán un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.

Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.

Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.

Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialista con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.

Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.

Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

Extinción

Serán de polvo polivalente en general y de CO₂ en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre

paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el Real Decreto 485/1997, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

6.2.2.2 Medios de protección individual

Los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán los requisitos esenciales en materia de salud y seguridad, que les sean aplicables, establecidos en el anexo II del Reglamento (UE) 2016/42.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias en las condiciones de uso previsibles. Serán ergonómicos. Se ajustarán a la morfología del usuario por todos los medios adecuados como con una oferta de tallas adecuadas o sistemas de ajuste y fijación apropiados que no puedan desajustarse de forma involuntaria. Serán lo más ligeros posible sin que ello afecte a su solidez o eficacia. Permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor. Si pudiera ser enganchado por un objeto en movimiento y ello supone un peligro para el usuario, el EPI deberá estar diseñado y fabricado de manera que se rompa o se desgarre un componente y se elimine de esta forma el peligro. Su manejo será fácil y rápido.

Llevarán inscrito el marcado CE y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

Se entregarán con Declaración de Conformidad según anexo IX del Reglamento (UE) 2016/425, o en su defecto, se indicará dónde puede descargarse de Internet.

Además del nombre y la dirección del fabricante, las instrucciones que se tienen que adjuntar al EPI deberán contener toda la información pertinente sobre: a) las instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección; b) el rendimiento; c) en su caso, los accesorios que puedan utilizarse con el EPI y las características de las piezas de recambio apropiadas; d) en su caso, las clases de protección apropiadas para los diferentes niveles de riesgo y los límites de uso correspondientes; e) cuando proceda, el mes y año o el plazo de caducidad del EPI o de algunos de sus componentes; f) en su caso, el tipo de embalaje adecuado para el transporte; g) el significado de los eventuales marcados; h) el riesgo del que el EPI debe proteger conforme a su diseño; i) la referencia al

Reglamento y, en su caso, las referencias a otra legislación de armonización de la Unión Europea; j) el nombre, la dirección y el número de identificación del organismo u organismos notificados que hayan participado en la evaluación de la conformidad del EPI; k) las referencias a la norma o normas armonizadas aplicables utilizadas; l) la dirección de Internet en la que puede accederse a la declaración de conformidad.

Estará redactado de forma comprensible y, al menos, en una lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que los supervisarán los Recursos Preventivos.

Se cumplirá la siguiente normativa: Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la L31/1995 de 8 de noviembre, y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por Real Decreto 159/1995 y Orden 20/02/1997; Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre; y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del consejo relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

Protección vías respiratorias

Los EPI destinados a proteger el sistema respiratorio deberán permitir el suministro de aire respirable al usuario cuando este se encuentre expuesto a una atmósfera contaminada o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que el EPI suministre al usuario deberá obtenerse por medios adecuados, por ejemplo filtrando el aire contaminado con el EPI o suministrando aire a partir de una fuente externa no contaminada. Los materiales constitutivos y otros componentes de estos tipos de EPI deberán elegirse o diseñarse e incorporarse de tal modo que se garantice una respiración y una higiene respiratoria adecuadas del usuario durante el tiempo que deba llevar el equipo en condiciones de uso previsibles.

La hermeticidad de la pieza facial, la pérdida de presión en la inspiración y, en el caso de dispositivos filtrantes, la capacidad de depuración deberán mantener la penetración de contaminantes procedentes de una atmósfera contaminada lo suficientemente baja para que no afecte a la salud o la higiene del usuario. Los EPI deberán llevar detalles de las

características específicas del equipo que, junto con las instrucciones de uso, permitan utilizarlos correctamente a un usuario formado y cualificado. En el caso del equipo filtrante, las instrucciones del fabricante deberán indicar también el plazo de almacenamiento de filtros nuevos dentro de su embalaje original.

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado. Dispondrán de marcado CE

Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.

La unión a la cara del usuario será hermética aunque esté húmeda o nueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera incorrecta.

Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.

En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.

En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). la manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.

Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1; 145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3;149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

Gafas y Pantallas de Protección contra Partículas

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de

resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

Deberán tener un grado de neutralidad óptica compatible con el grado de precisión y la duración de las actividades del usuario. En caso necesario, esos EPI deberán estar tratados o equipados de dispositivos de prevención del empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que precisen corrección visual deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentes de contacto.

Protecciones Auditivas

Cada unidad de EPI deberá llevar una etiqueta que indique el nivel de reducción acústica proporcionada por el EPI. Si no pudiera colocarse en el EPI, la etiqueta se colocará en el embalaje.

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruido, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.

Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables. Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.

Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas. El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída, resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1.

Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

Casco de Seguridad

Está formado por un armazón y un arnés. Deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción. Dispondrán de marcado CE.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm².

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

Ropa de Trabajo

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de $\pm 3\%$ y del 5% en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.

Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

Protección de Pies y Piernas

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubrecalzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.

Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.

Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al calor por contacto y a hidrocarburos.

En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón. Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.

El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado.

Las suelas del calzado de protección destinado a prevenir los resbalamientos deberán estar diseñadas y fabricadas o equipadas con medios adicionales de modo que se garantice una adherencia adecuada, teniendo en cuenta la naturaleza o el estado de la superficie.

Cumplirán las normas EN 340, 345, 346 y 347.

Protección de Manos y Brazos

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas. Dispondrán de marcado CE.

Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima desteridad, la transmisión del vapor de agua, que si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.

Los guantes de alta visibilidad, estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.

Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.

Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarro y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.

Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.

Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado. Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masa de metal fundido.

A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.

Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, a la flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

Sistemas Anticaídas

Los EPI diseñados para prevenir las caídas de altura o sus efectos deberán llevar incorporados un arnés corporal y un sistema de conexión que pueda atarse a un punto de anclaje externo seguro. Estarán diseñados y fabricados de tal manera que, en las condiciones de uso previsibles, se reduzca al mínimo la caída vertical del usuario para evitar que choque contra obstáculos, sin que la fuerza de frenado alcance el valor umbral al que cabría pensar que se produciría una lesión física o la apertura o rotura de cualquier componente del EPI que pudiera tener como consecuencia la caída del usuario. Cada EPI deberá garantizar también que, después del frenado, el usuario sea mantenido en una posición en la que pueda esperar, si es necesario, a ser socorrido.

Las instrucciones del fabricante deberán incluir, en particular, toda información pertinente sobre: a) las características requeridas del punto de anclaje externo seguro y la distancia mínima necesaria por debajo del usuario; b) la manera adecuada de ponerse el arnés corporal y de atar el sistema de conexión al punto de anclaje exterior seguro.

Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.

Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.

Las bandas y cuerdas estarán fabricados con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.

Los cinturones, que sólo se podrán utilizar como sistema de retención que evite totalmente la posibilidad de caída, llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche. La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm. Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón. No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria. La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia medida sobre la espalda, entre los elementos de enganche o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm. Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria.

Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 1,5 m.

Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria. No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias. Los arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta. La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835. Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Cumplirán las normas EN 345, 353,354,355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

6.2.2.3 Maquinaria

La maquinaria dispondrá de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado según la periodicidad establecida en su manual de instrucciones. Además del mantenimiento establecido, se realizará revisión periódica de estado de conservación y funcionamiento por parte de responsable de uso.

La maquinaria será manejada por personal autorizado, experto en el uso y con los requisitos reglamentarios necesarios y atendiendo en todo momento lo dispuesto en el manual de instrucciones.

En los casos en los que en la utilización de la maquinaria se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

6.2.2.4 Útiles y Herramientas

La utilización de útiles y herramientas se realizará en su correcta forma de uso, en postura adecuada y estable.

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros, serán ergonómicas y adecuadas para los trabajos que van a realizar, permanecerán limpias y operativas para el uso.

Periódicamente se revisará el estado de conservación y mantenimiento sustituyendo los equipos que no reúnan las condiciones mínimas exigibles. Del mismo modo, se atenderá escrupulosamente sus instrucciones de uso y mantenimiento cuidando especialmente de no emplearlas en otros usos que los estipulados para la herramienta.

El operario que los vaya a utilizar estará adiestrado en su uso y mantenimiento.

Se almacenarán en lugar seco y protegido de la intemperie.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

6.2.2.5 Medios Auxiliares

El uso de medios auxiliares se realizará según las normas establecidas en su manual de uso redactado por el fabricante. Serán utilizados por personal experto en el manejo y conocedor de las condiciones de uso y mantenimiento.

Tras el montaje de los medios auxiliares, responsable de seguridad de la empresa instaladora comprobará la correcta disposición del medio auxiliar garantizando que se han

instalado todos los dispositivos de prevención requeridos y que el montaje cumple con lo establecido en el manual de uso.

En este apartado, mención específica requiere el uso de andamios:

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.

No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- Las condiciones de carga admisible.
- Otros riesgos.

Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

6.2.2.6 Señalización

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente.

Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.

Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.

Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45º) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo.

Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocadas, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalizará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

6.2.2.7 Instalaciones Provisionales de Salud y Confort

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con

desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

Retretes

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán un mínimo de uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.

Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

6.2.3 Condiciones económicas

Mediciones y Valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas.

Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

Certificación y Abono

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

Unidades de Obra no Previstas

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

Unidades por Administración

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, partes diarios de trabajo, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra cargas correspondiente a la partida.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

6.2.4 Condiciones legales

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

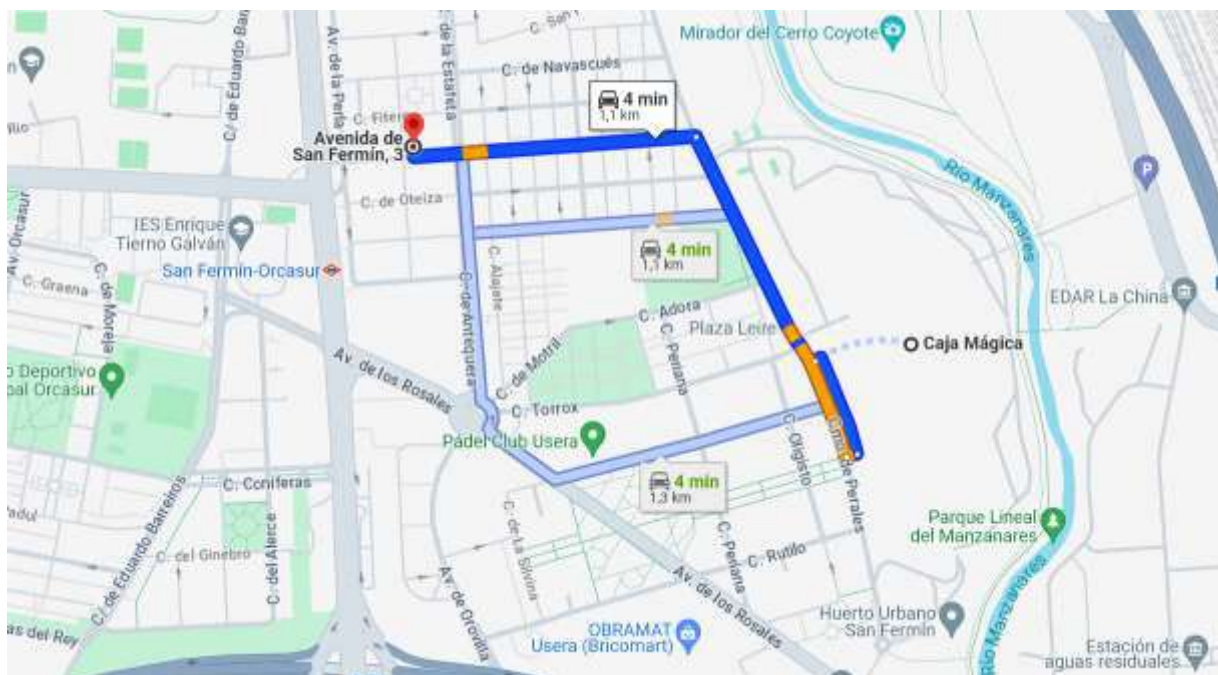
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o futuroizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

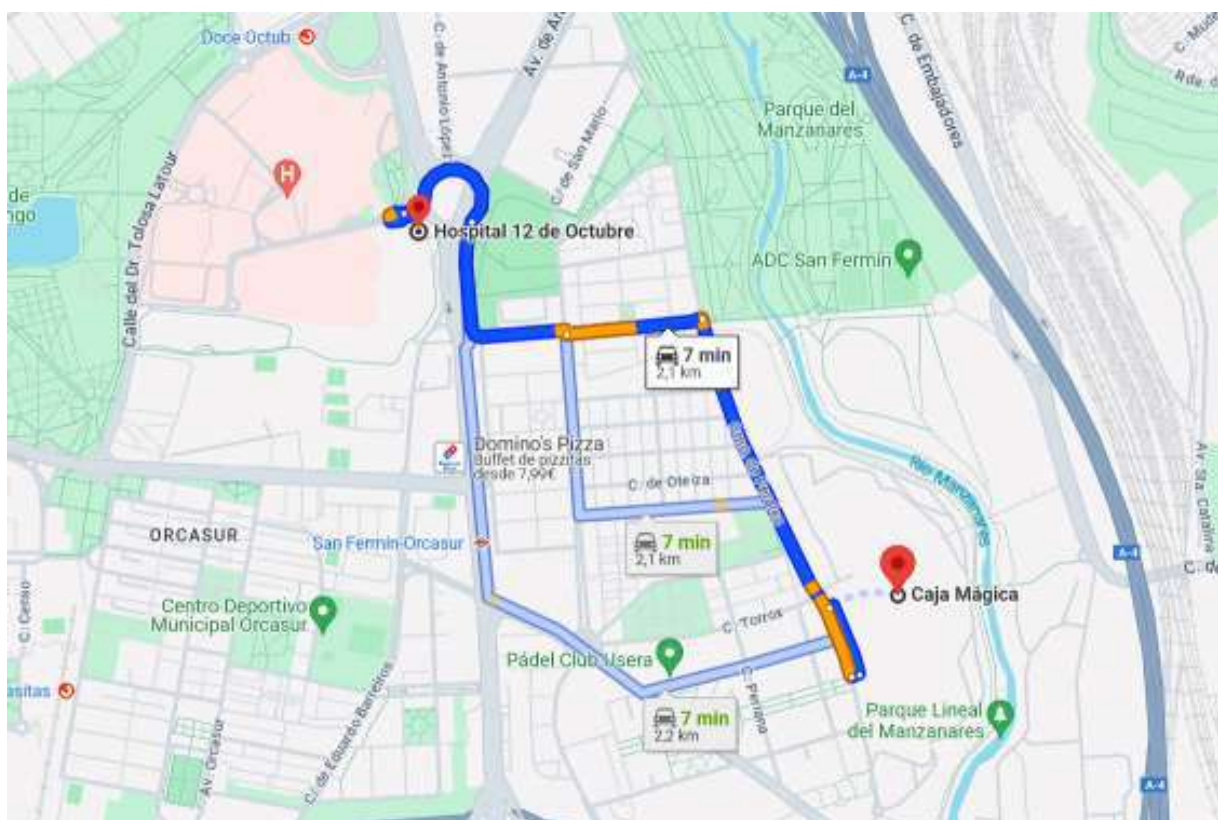
6.3 Planos

En este apartado se muestran los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

6.3.1 Recorrido de evacuación a centro de asistencia primaria



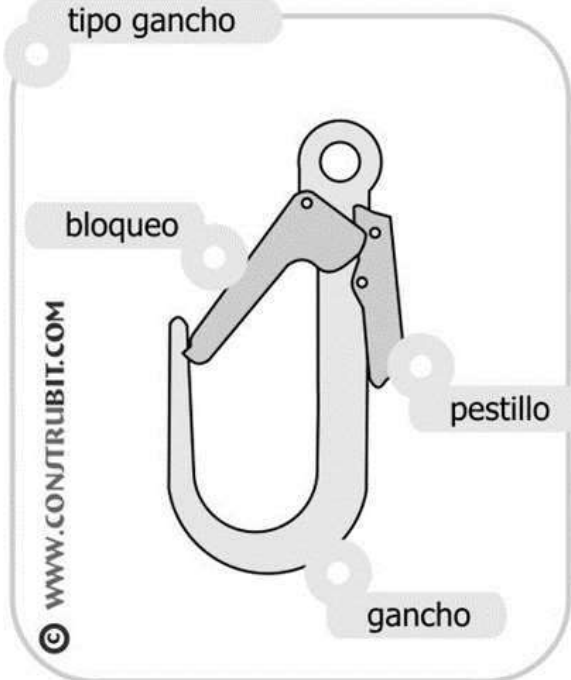
6.3.2 Recorrido de evacuación a centro de asistencia especializada



6.3.3 Protecciones individuales

Protecciones Individuales. Mosquetones.

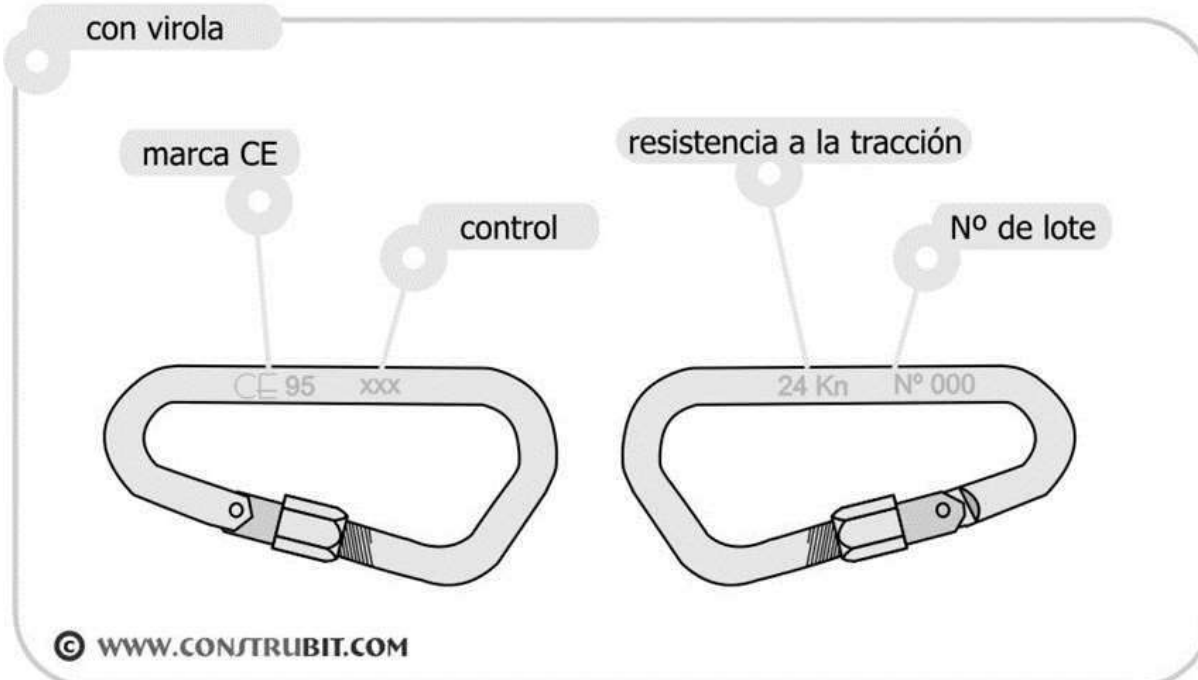
tipo gancho



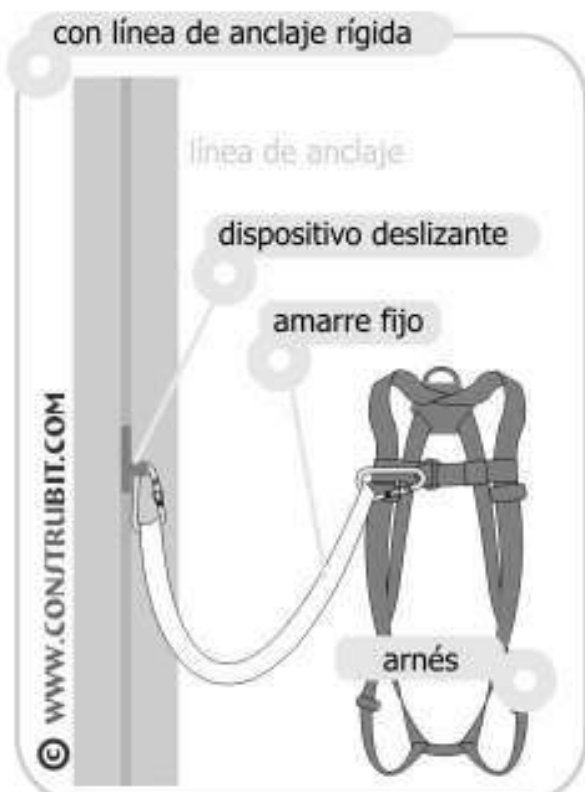
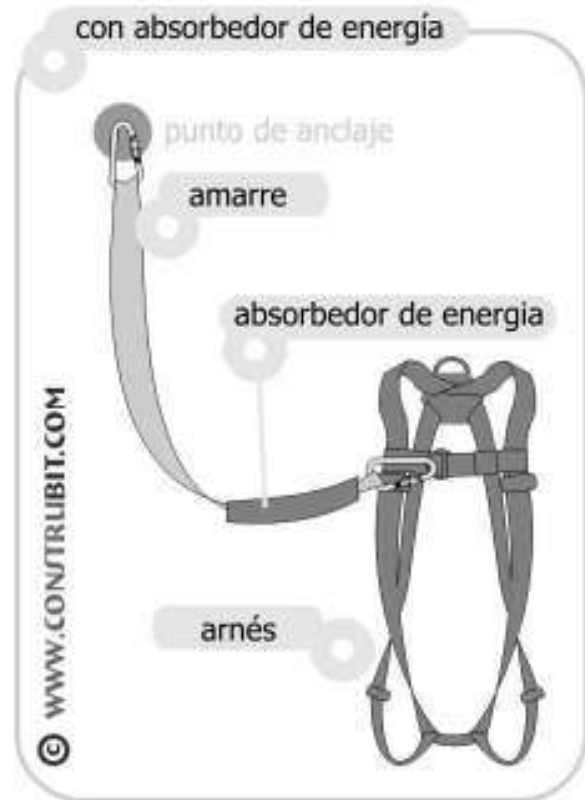
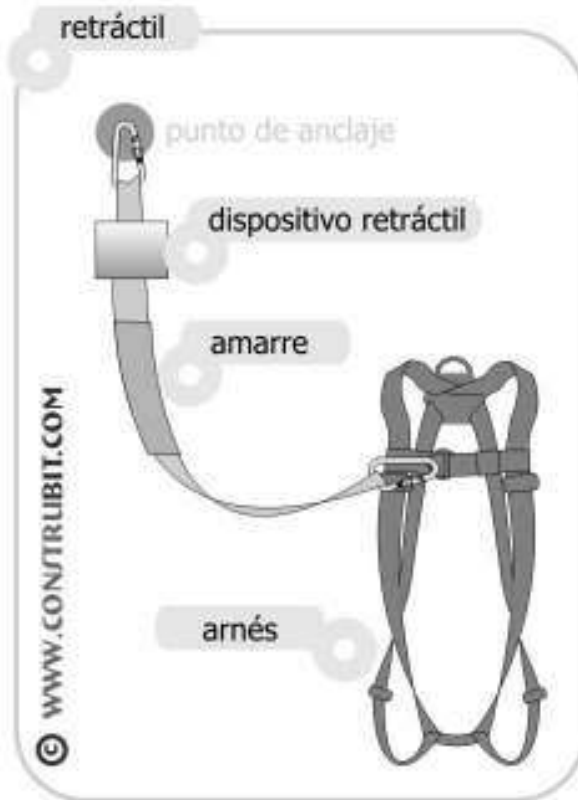
con seguro automático



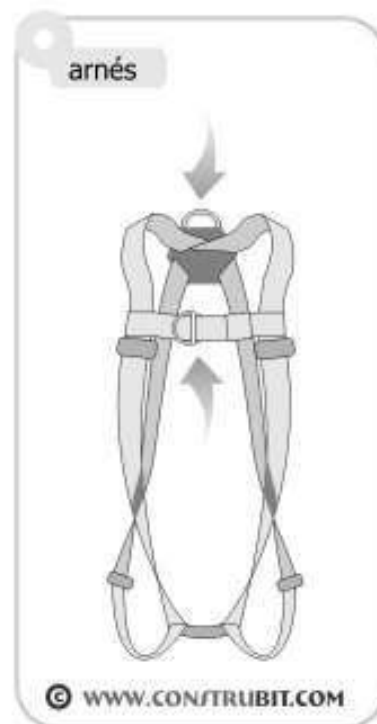
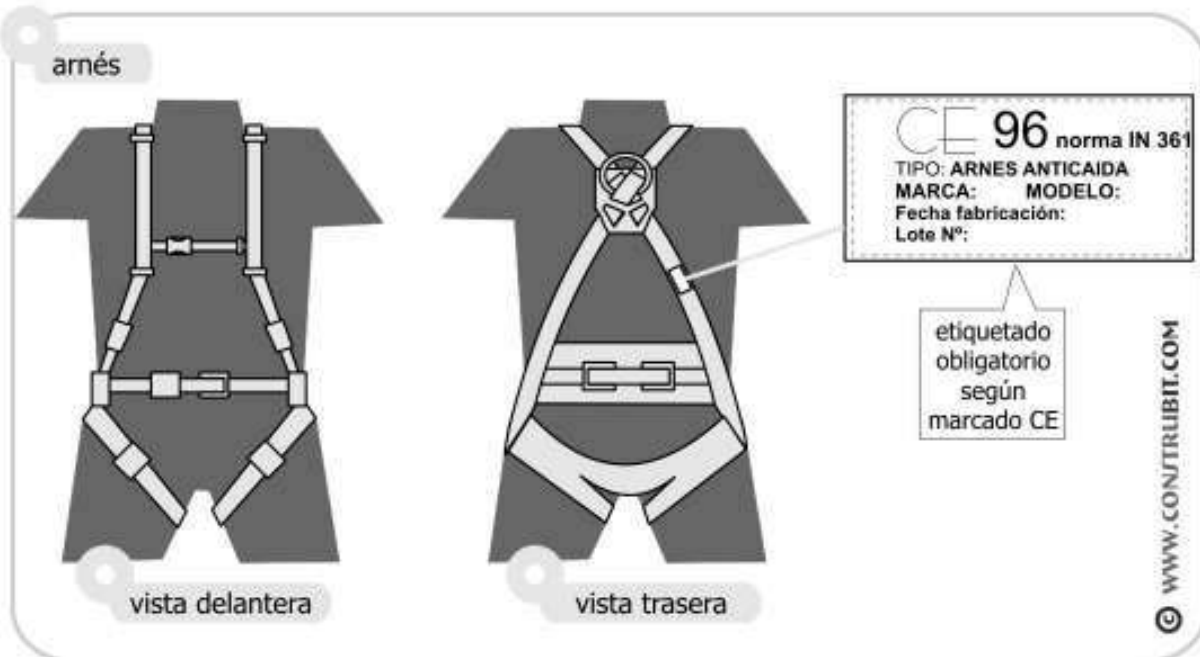
con virola



Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.

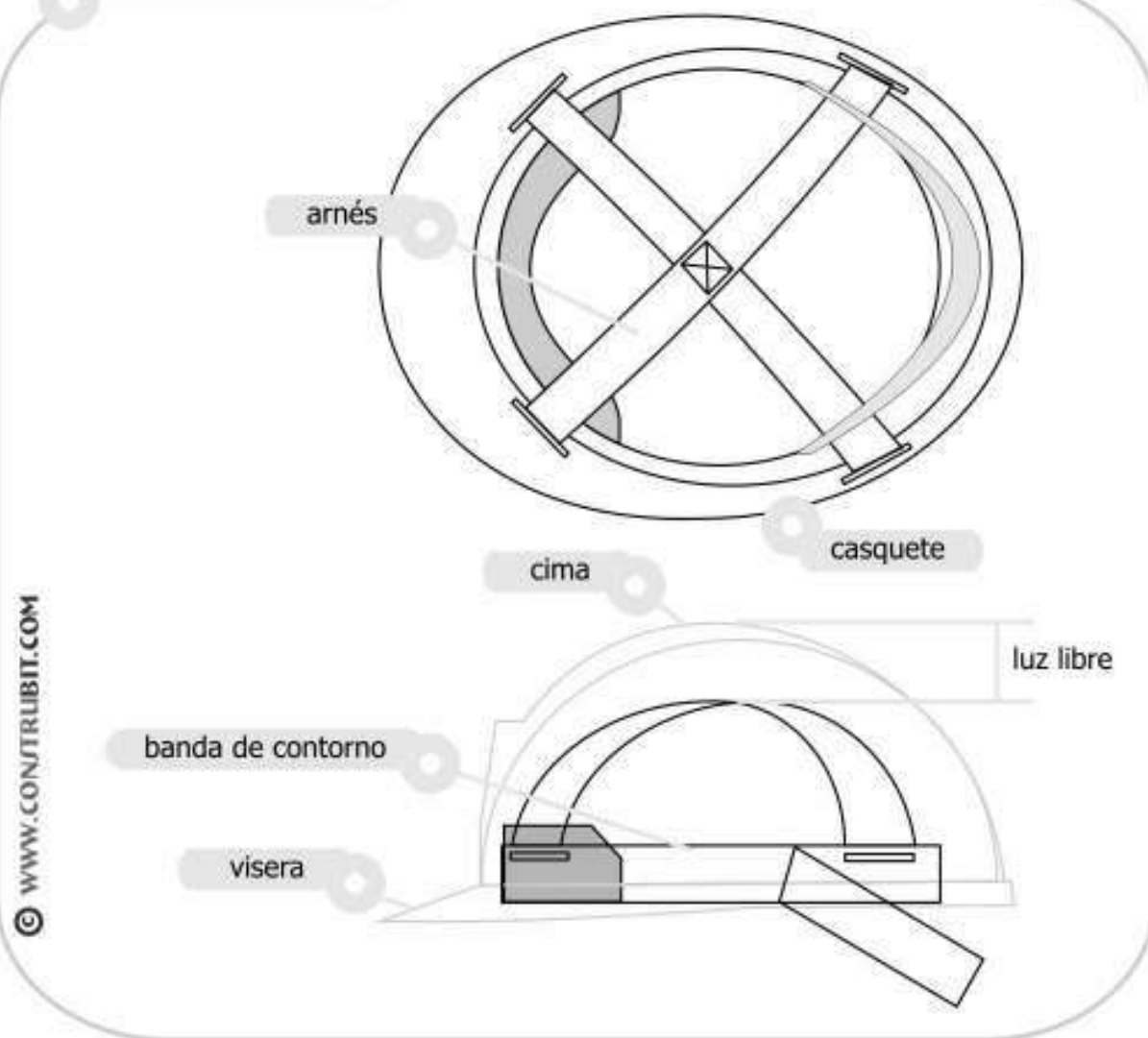


Protecciones Individuales. Amarre personal.



Protecciones Individuales. Casco.

casco de seguridad



casco de seguridad



Protecciones Individuales. Auditivos.

tapones de espuma



espuma de poliuretano

© WWW.CONSTRUBIT.COM

tapones de espuma con arco



© WWW.CONSTRUBIT.COM

orejeras



© WWW.CONSTRUBIT.COM

coquillas sobre casco



© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Gafas.

montura universal



© WWW.CONSTRUBIT.COM

integral



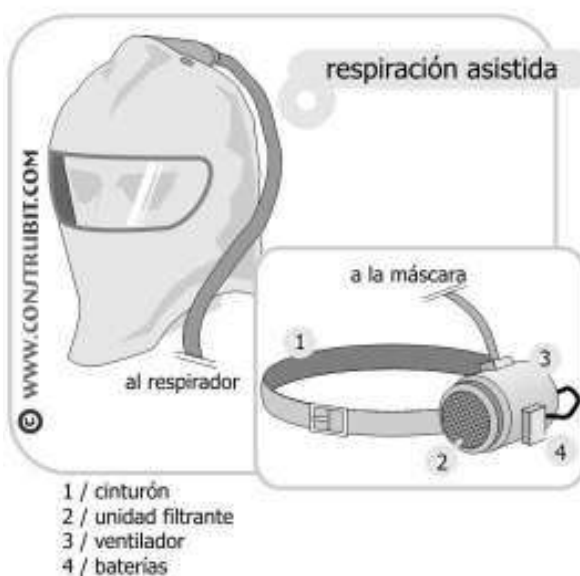
© WWW.CONSTRUBIT.COM

pantalla facial



© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Vías respiratorias.



Protecciones Individuales. Ropa Reflectante.

parca



© WWW.CONSTRUBIT.COM

chubasquero



© WWW.CONSTRUBIT.COM

peto



© WWW.CONSTRUBIT.COM

chaleco



© WWW.CONSTRUBIT.COM

conjunto lluvia



© WWW.CONSTRUBIT.COM

conjunto



© WWW.CONSTRUBIT.COM

mono



© WWW.CONSTRUBIT.COM

pantalón con peto



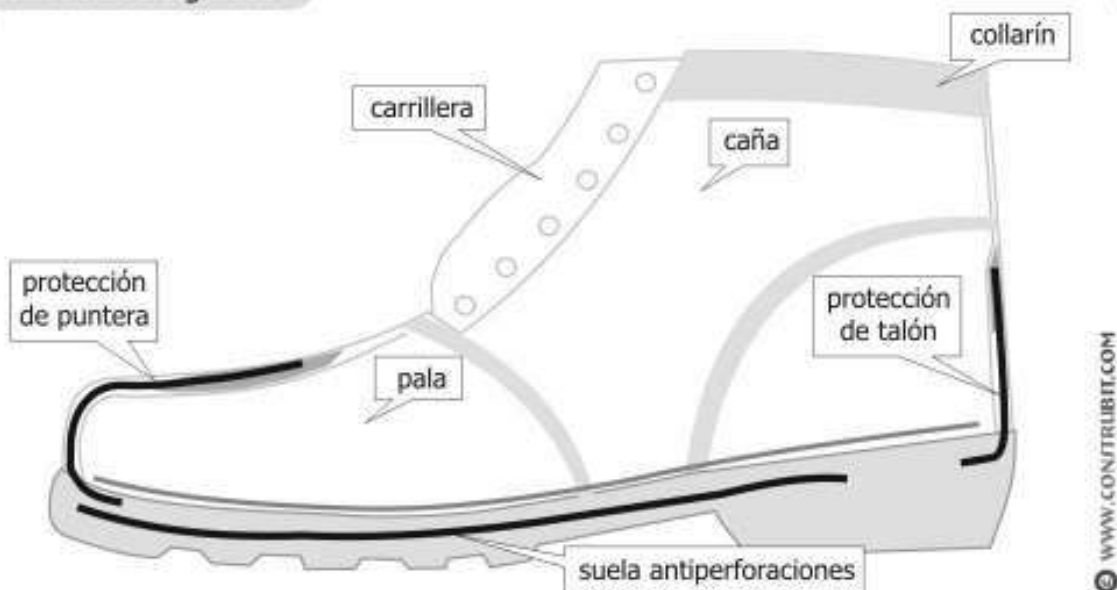
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Calzado.

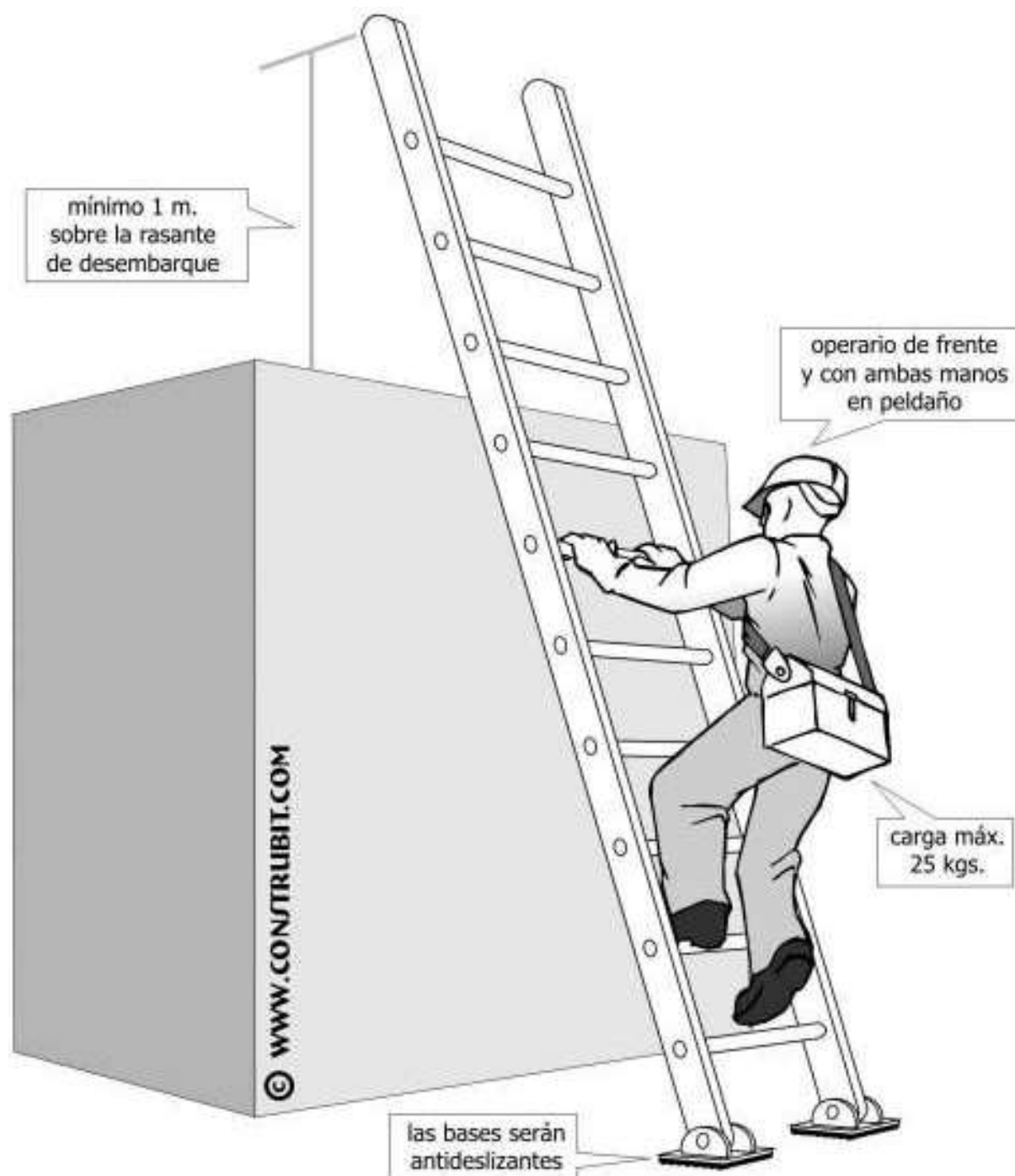
bota de agua

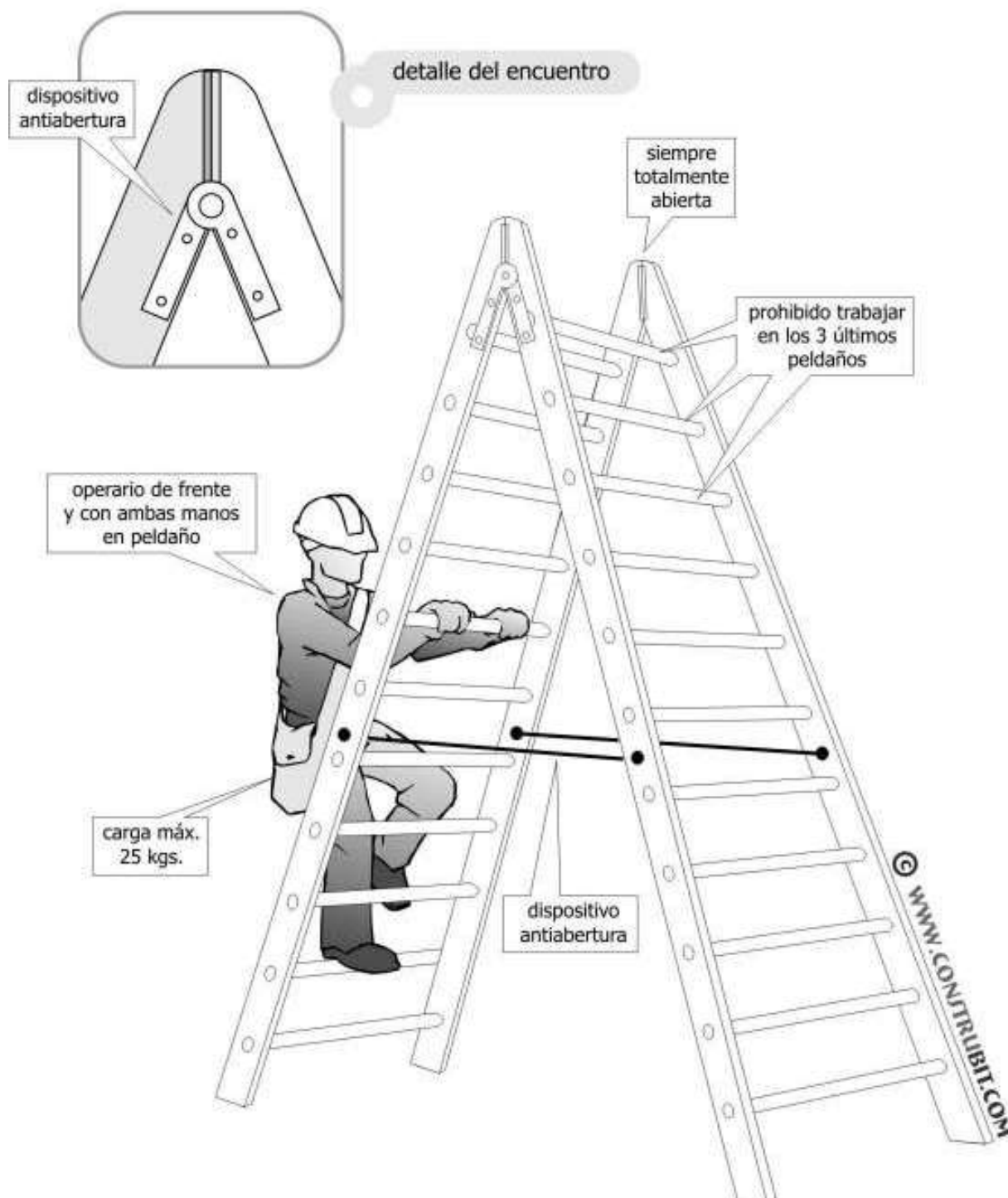


calzado de seguridad

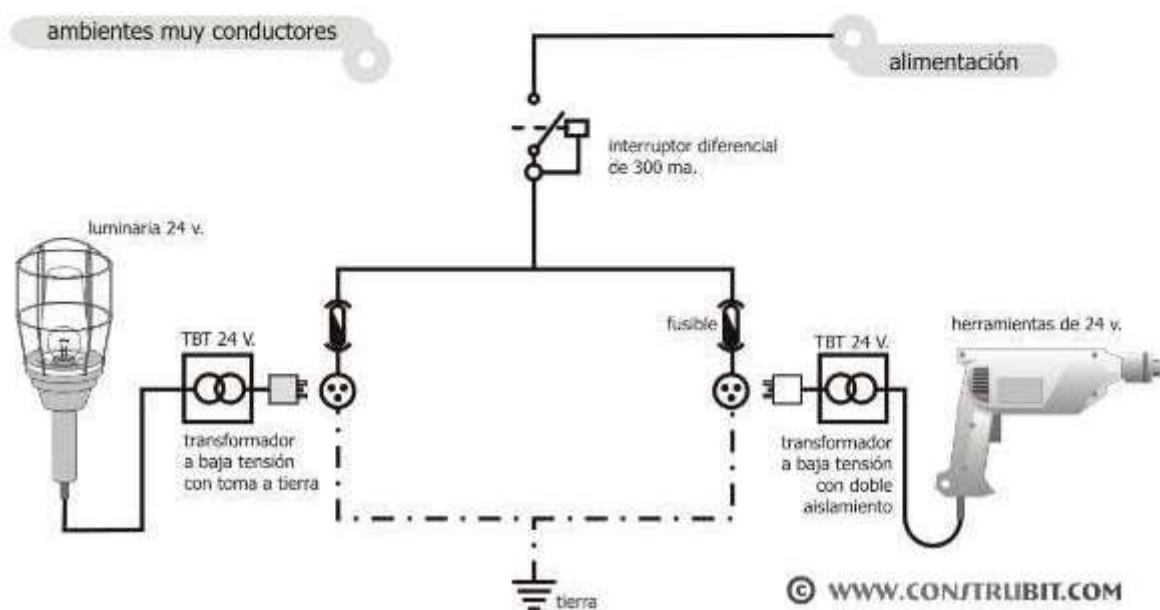
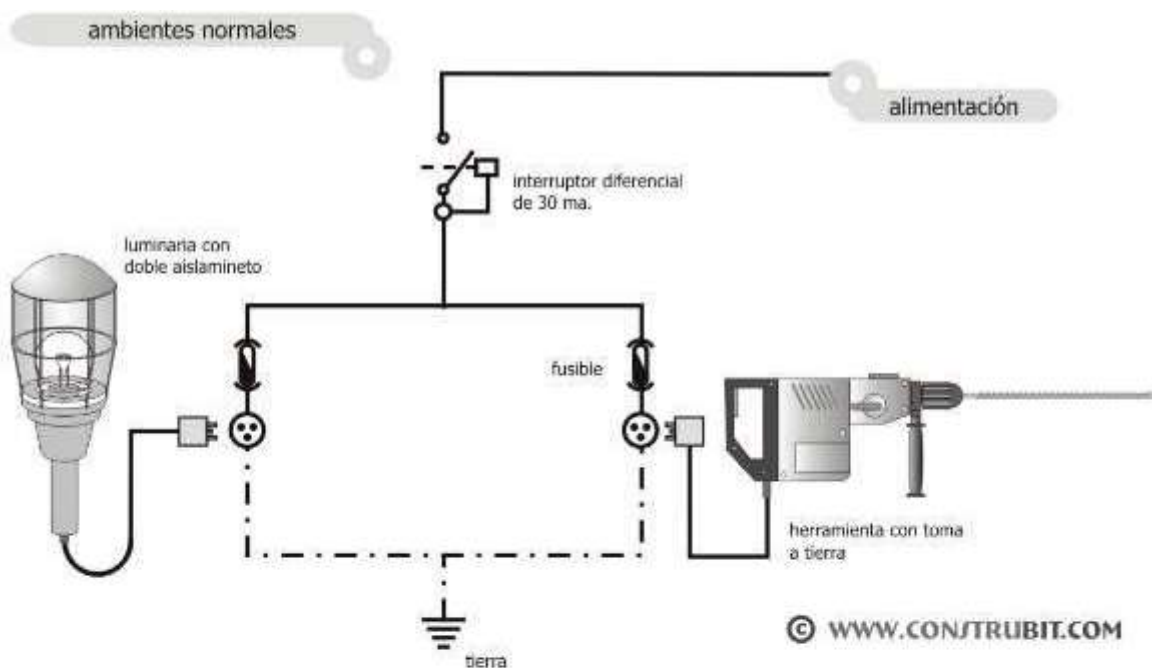


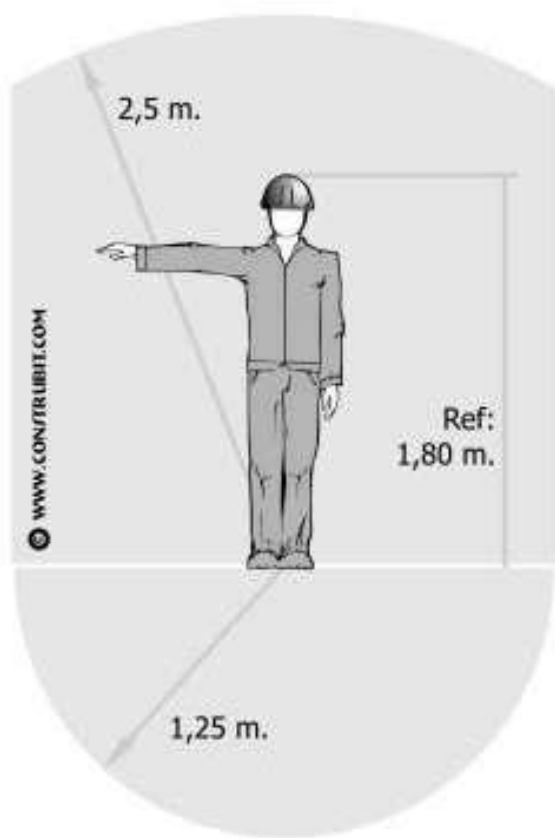
6.3.4 Equipos auxiliares



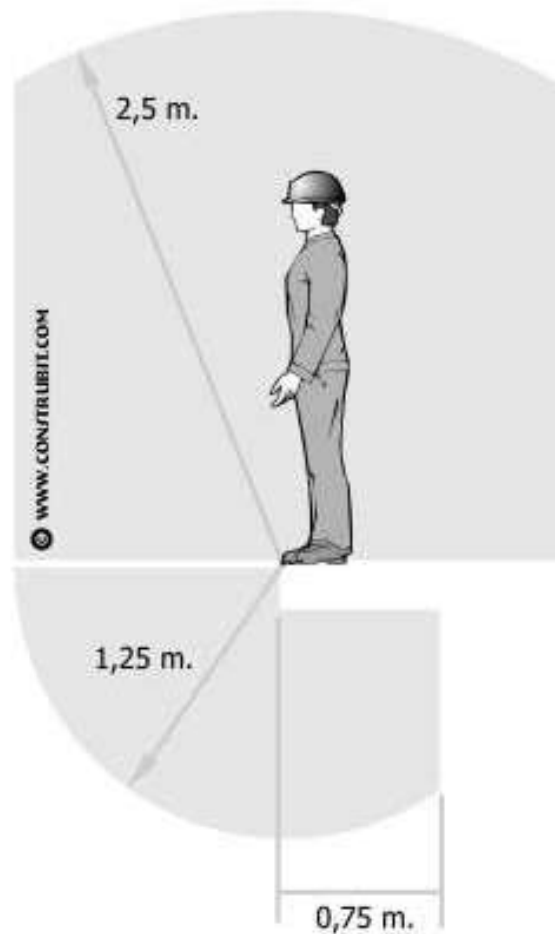


6.3.5 Instalación eléctrica



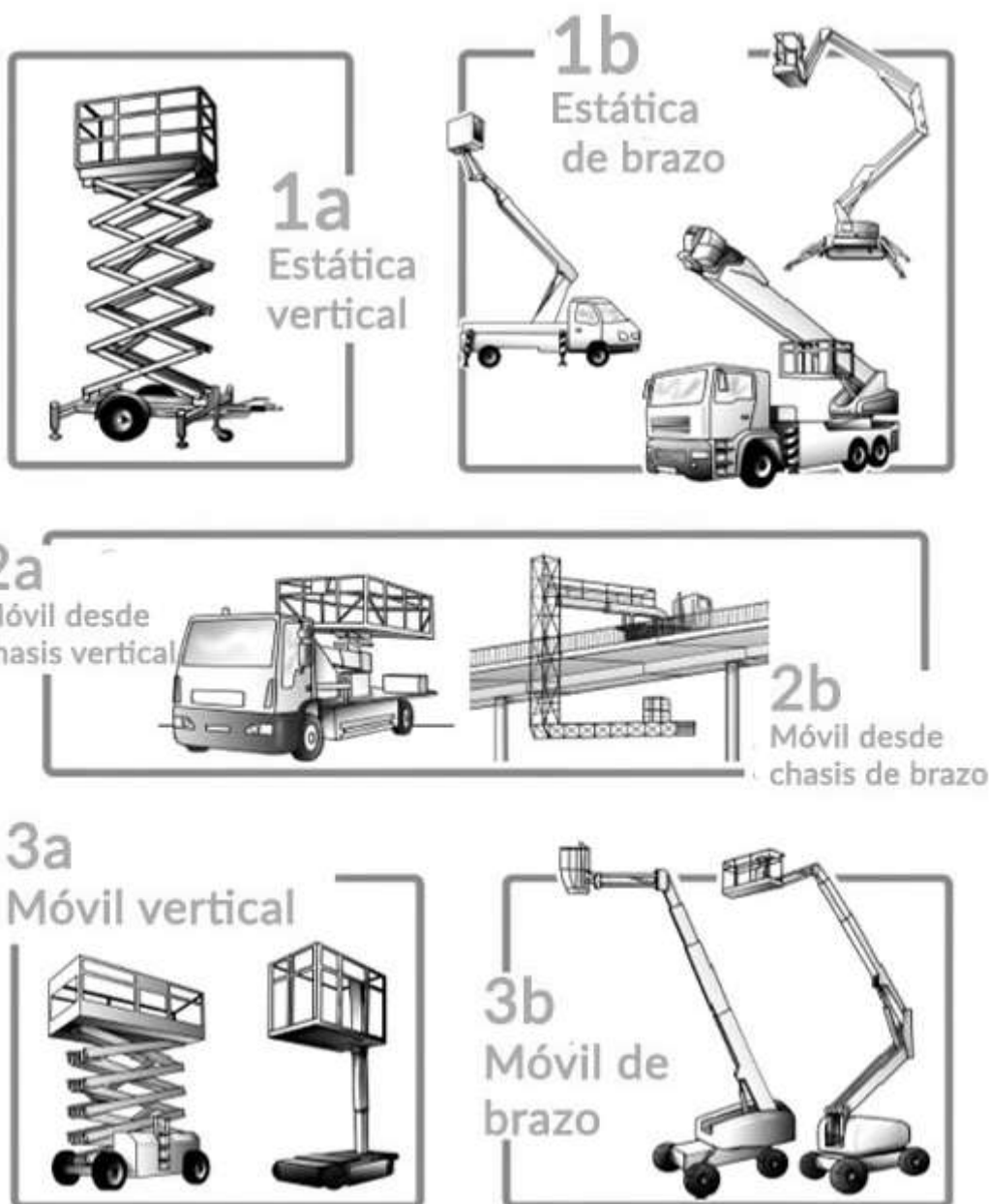


FRONTAL



LATERAL

6.3.6 Maquinaria de elevación



Materiales a manipular					
Máquinas	☐	Árboles	☐	Vehículos	☐
Contenedores	☐	Palets	☐	Cristales	☐
Plancha metálicas	☐	Maderas	☐	Barcos	☐
Otros	☐				
	Tiro directo	Ramal doble	Lazada	Ángulo	Pulpos
Eslingas con gazas					
Eslingas sin fin					
Peso de la carga	= _____ kg		Frecuencia de uso	No reutilizable ☐ Esporádico ☐ Continuo ☐	
Longitud útil	= _____ m		Tipo de eslinga	Plana ☐ Tubular ☐	
Contato con productos químicos	Producto químico:	Concentración:	Tiempo de contacto:	Temperatura:	
Temperatura de trabajo de la eslinga:	°C	Temperatura de la carga:	°C	Temperatura ambiente:	
Croquis de la maniobra					

CARGA MAXIMA DE UTILIZACIÓN (Kg)									
	1 eslinga					2 eslingas		3 ó 4 eslingas	
	Tiro directo	Ahorcado	ángulos de inclinación b°			Ángulo de inclinación b°		Ángulo de inclinación b°	
			0°<b°<7°	7°<b°<45°	45°<b°<60°	0°<b°<45°	45°<b°<60°	0°<b°<45°	45°<b°<60°
Cod. color CEN	1	0,8	2	1,4	1	1,4	1	2,1	1,5
Violeta	1.000	800	2.000	1.400	1.000	1.400	1.000	2.100	1.500
Verde	2.000	1.600	4.000	2.800	2.000	2.800	2.000	4.200	3.000
Amarillo	3.000	2.400	6.000	4.200	3.000	4.200	3.000	6.300	4.500
Gris	4.000	3.200	8.000	5.600	4.000	5.600	4.000	8.400	6.000
Rojo	5.000	4.000	10.000	7.000	5.000	7.000	5.000	10.500	7.500
Marrón	6.000	4.800	12.000	8.400	6.000	8.400	6.000	12.600	9.000
Azul	8.000	6.400	16.000	11.200	8.000	11.200	8.000	16.800	12.000
Naranja	10.000	8.000	20.000	14.000	10.000	14.000	10.000	21.000	15.000

6.3.7 Gestos codificados

A) Gestos generales			B) Movimientos verticales		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Subir.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

C) Movimientos horizontales			D) Peligro		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.		Peligro:	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
			Alto o parada de emergencia.		
			Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
			Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

C) Movimientos horizontales		
Significado	Descripción	Ilustración
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
No Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.coiim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

Significado	Descripción	Ilustración
Detener el tránsito	Señalista de frente al tránsito y con la bandera extendida horizontalmente hacia el carril donde opera en posición estacionaria, de modo que toda ella sea visible. Para mayor énfasis podrá levantar su mano libre con la palma de la misma frente a los vehículos que se aproximan	
Continuar la marcha	Señalista parado paralelo al sentido del tránsito y con la bandera y el brazo debajo de la línea visual de los conductores, indicará que el tráfico prosiga su marcha moviendo su mano libre. No se debe usar la bandera para indicar que el tráfico prosiga o reanude su marcha	
Alertar del Tráfico Disminuir la velocidad	Señalista parado frente al tráfico agitando la bandera despacio, en un movimiento hacia arriba y hacia abajo sin levantar el brazo sobre su posición horizontal	

6.3.8 Carteles

ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
 Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

➡ Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.



➡ Obligan a un comportamiento determinado.



➡ Advierten de un riesgo o peligro.



➡ Proporcionan indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios, o a los dispositivos de salvamento.



SEÑALES PARA LA REGULACIÓN MANUAL DE LA CIRCULACIÓN



6.3.9 Manipulación de cargas

Recomendaciones ergonómicas

Fases de manipulación manual de cargas

1

Antes de cargar

2

Levantar una carga

3

Transportar una carga

4

Depositar una carga

Estudia la carga, planifica la ruta de transporte y, si es posible, usa elementos mecánicos

Estudia la carga

Sigue las indicaciones del embalaje referentes a las características de la carga: peso, volumen, centro de gravedad, posición de transporte y fragilidad.

Si no hay indicaciones en el embalaje, ten en cuenta la forma, la dimensión, el peso aproximado, las zonas de agarre y los posibles puntos peligrosos. Es recomendable que intentes levantar primero un lado, ya que no siempre la dimensión de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.

Planifica la ruta de transporte

Debes tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final. Retira los materiales que entorpezcan el paso.

¿Dispones de elementos mecánicos?

Cuando debas manipular una carga, utiliza, siempre que sea posible, equipos mecánicos o manuales que faciliten el levantamiento. Pide ayuda a otras personas si el peso y/o el volumen de la carga son superiores a los recomendados.

Cargas pequeñas-medias

Cargas medianas-grandes

Cargas grandes (paleteado, palets, contenedores)

Recuerda que debes utilizar siempre el protocolo adecuado siempre que manipules cargas

Recomendaciones ergonómicas

Fases de manipulación manual de cargas

1

Antes de cargar

2

Levantar una carga

3

Transportar una carga

4

Depositar una carga

La inclinación del tronco sin flexionar las piernas es la causa más frecuente de dolores lumbares agudos

Levantar una carga

Acércate a la carga

Sigue un pie detrás para estabilizar el cuerpo y coloca el otro pie al lado de la carga en dirección al movimiento

No muevas la carga de forma rápida o brusca

Levántalo suavemente haciendo la fuerza con las piernas, y con la espalda recta

No gires el tronco. Es preferible mover los pies para colocarte en la dirección adecuada.

Transporta la carga con la espalda y el cuello rectos (sin flexiones)

Recomendaciones ergonómicas

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SALAMANCA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALAMANCA
 Departamento de Física Laboral

CÓDIGO: RE-06/02 FECHA: MARZO 2011 REVISIÓN: 00

Pág. 3

Técnicas de manipulación manual de cargas

1
 Antes de empezar

2
 Levantar una carga

3
 Transportar una carga

4
 Depositar una carga

Cuando transportes una carga mantén la espalda recta y la carga cerca del cuerpo

Transportar una carga

La carga se debe transportar lo más cerca posible del cuerpo.

HOMBRE		MUJER	
13 kg	7 kg	4 kg	8 kg
19 kg	11 kg	7 kg	11 kg
25 kg	13 kg	8 kg	15 kg
20 kg	12 kg	7 kg	12 kg
14 kg	8 kg	5 kg	8 kg

En la imagen, se muestran las posibles zonas de manipulación manual de cargas y el peso que se recomienda no sobrepasar en cada zona (por género).

Para ambos sexos, la zona óptima se sitúa al nivel de la cintura y cerca del cuerpo. En esta zona podemos manipular el peso máximo con el mínimo esfuerzo (25 kg para los hombres y 15 para las mujeres).

Si cambias de zona (como puedes ver en la imagen), deberás reducir el peso de la carga para garantizar tu seguridad y tu salud.

- Zona óptima para la manipulación manual de cargas.
- Zona regular para la manipulación manual de cargas.
- Zona no adecuada para la manipulación manual de cargas.

Distancia horizontal entre las manos y la base de la columna vertebral (cm)

A medida que la distancia de la carga respecto al cuerpo va aumentando, también se va reduciendo tu capacidad para manipularla (deberás realizar más esfuerzos).

UPC

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SALAMANCA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALAMANCA
 Departamento de Física Laboral

CÓDIGO: RE-06/02 FECHA: MARZO 2011 REVISIÓN: 00

Pág. 4

Técnicas de manipulación manual de cargas

1
 Antes de empezar

2
 Levantar una carga

3
 Transportar una carga

4
 Depositar una carga

Cuando debas depositar una carga es altura, prevé que no haya obstáculos que entorpezcan la manipulación.

Depositar una carga en altura

Encadena las operaciones sin detenerte

Busca un punto de apoyo y cambia la posición de las manos en función del lugar donde debas depositar las cargas.

Como hay un punto de apoyo, eleva la carga hasta la cintura y, haciendo un pequeño resaca, levántala (como los deportistas de levantamiento de pesas).

Almacenaje

Procura almacenar las cargas más pesadas y de uso más frecuente en los estantes intermedios (de fácil alcance).

Antes de depositar una carga, retira todos los materiales que te puedan suponer un obstáculo.

Disponer de un punto de apoyo te permitirá manipular la carga con más facilidad.

UPC

Recomendaciones ergonómicas

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
 FACULTAD DE CIENCIAS
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA LABORAL

CÓDIGO: RE-004/03 FECHA: MARZO 2011 REVISIÓN: 00

Pág. 1

Manipulación manual de cargas especiales

1
 Cargas en equipo

2
 Barreras y obstáculos en el camino

3
 Sentado/a

4
 Cargas especiales

Siempre que sea posible pide ayuda a un compañero/a para mover cargas de volumen o peso especiales

Manipulación de cargas en equipo

- Cuando una carga sea de peso excesivo, pide ayuda a algún compañero/a.
- Para manipular una carga en equipo se necesita sincronización para evitar que una persona levante antes que la otra y que la carga se desequilibre y caiga.
- Antes de empezar el levantamiento, se debe planificar el recorrido.
- Cuando se transporte la carga, se debe caminar con cuidado y evitar los baches y otros obstáculos. En caso de ser inevitable caminar por zonas irregulares, la persona que va delante deberá informar a su pareja.

El uso de equipamiento auxiliar (pinzas, ventosas) para el transporte de materiales de forma colectiva reduce los riesgos asociados al sistema muscular y esquelético.

No obstante, debes recordar la necesidad de mantener la correcta posición del cuerpo.

Si usas herramientas auxiliares al mover cargas pesadas o de difícil manipulación (por ejemplo, cristales de ventanas o sopleadores), reduce al mínimo el riesgo de lesiones y accidentes.

Recuerda que debes utilizar equipos de protección individual siempre que manipules cargas.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
 FACULTAD DE CIENCIAS
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA LABORAL

CÓDIGO: RE-004/03 FECHA: MARZO 2011 REVISIÓN: 00

Pág. 2

Manipulación manual de cargas especiales

1
 Cargas en equipo

2
 Barreras y obstáculos en el camino

3
 Sentado/a

4
 Cargas especiales

Antes de mover cargas en equipo, se debe designar un portavoz

Técnicas para la manipulación manual de cargas en equipo

Importante

- Designar a una persona para que sea portavoz del equipo.
- Determinar un conjunto de órdenes como: "arriba", "abajo", "stop", "terminando".
- Seguir las órdenes del portavoz del equipo.
- Si no habéis manipulado cargas en equipo, hacer primero una prueba de levantamiento con cargas poco pesadas o de fácil manipulación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM. No Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.coiim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.

PROFAMA. C/ Blas Tello, 17. 13200 Manzanares, Ciudad Real. 680 567 958. davidnieto@profama.es

Recomendaciones ergonómicas

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA
 BARCELONA
 Departament d'Enginyeria de Disseny i Materials

CÓDIGO: RE-001/03 FECHA: MARZO 2011 REVISIÓN: 00

Pág. 3

Manipulación manual de cargas especiales

1
Cargas en equipo

2
Bidones y objetos cilíndricos

3
Sentado/a

4
Cargas especiales

Utiliza, siempre que sea posible, medios mecánicos para reducir la fuerza a realizar y la adopción de posturas forzadas.

Manipulación de bidones y objetos cilíndricos

Utiliza medios mecánicos para la manipulación de bidones. Si los bidones están vacíos o tienen una cantidad de líquido pequeña, sigue las siguientes indicaciones:

Sitúate cerca del bidón

Inclina el bidón ligeramente hacia el cuerpo para desplazarlo

Sitúalo a su lado

Cuando se alcanza el punto de equilibrio, deja de inclinar el bidón y hazlo girar sobre su base

Coloca las manos sujetando con firmeza el borde superior

Si excepcionalmente se tiene que empujar un bidón, hazlo con la parte de atrás. No utilices esta técnica en pendientes.

Elementos mecánicos para la manipulación de bidones

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA
 BARCELONA
 Departament d'Enginyeria de Disseny i Materials

CÓDIGO: RE-001/03 FECHA: MARZO 2011 REVISIÓN: 00

Pág. 4

Manipulación manual de cargas especiales

1
Cargas en equipo

2
Bidones y objetos cilíndricos

3
Sentado/a

4
Cargas especiales

Siempre que sea posible, evita la manipulación manual de cargas en postura de sentado/a.

Manipulación de cargas en postura de sentado/a

Aunque la manipulación de cargas se debe realizar siempre que sea posible en posición de pie, se tiene que tener en cuenta que no se deben manipular cargas de más de 5 kg en posición de sentado/a.

Recuerda que la capacidad de manipulación de cargas en posición de sentado/a es menor que de pie, ya que no se puede hacer fuerza con las piernas.

✓

✗

✗

✗

Evita la manipulación manual de cargas en posición de sentado/a. (Lejos del cuerpo, por encima de los hombros o al nivel del pecho)

No gires el tronco cuando manipules una carga en posición de sentado/a. Aprovecha que la silla puede girar

Manipulación manual de cargas especiales



Cargas en equipo



Bidones y objetos cilíndricos



Sentados



Cargas especiales

Utiliza elementos auxiliares para la manipulación de cargas especiales

Cargas sin asa

Para levantar o transportar cargas difíciles que no tengan asas es necesario el uso de ayudas auxiliares.

- Accesorios de agarre para el transporte de cajas sin asas.
- Accesorios de agarre adecuados para el transporte de objetos con bordes cortantes y de difícil sujeción.
- Ventosas para manipular materiales planos o planchas.
- Correas para levantar y mover objetos voluminosos y pesados.
- Mantas o alfombras para desplazar mobiliario.



El uso de elementos auxiliares para mover cargas pesadas, voluminosas o poco manejables, facilita la manipulación y reduce el riesgo de lesiones y accidentes.

Manipulación de tapas de registro o arquetas

Evitar abrir las tapas de registro utilizando ganchos y/o picos



Utilización de ganchos y/o picos



El uso de elementos auxiliares (como palancas con ruedas) reduce la fuerza necesaria para manipular las tapas y evita la adopción de posturas inadecuadas (inclinarse y agacharse).

Manipulación manual de cargas especiales



Cargas en equipo



Bidones y objetos cilíndricos



Sentados



Cargas especiales

Utiliza elementos auxiliares para la manipulación de cargas especiales y comprueba la carga antes de manipularla



Manipulación manual de cargas usando correas de levantamiento y alfombras para mejorar el deslizamiento de la carga.

Las cargas de gran volumen o peso excesivo tendrán que ser manipuladas, siempre que sea posible, sin levantarlas del suelo.



Manipulación manual de cargas usando la fuerza de las piernas y con la espalda recta.

Antes de realizar esta operación, planifica el recorrido y comprueba que no hay personas ni materiales en el trayecto.



Manipulación manual de cargas aprovechando el desequilibrio de la carga.

Esta técnica únicamente se puede realizar en función del contenido de la carga (cargas que por sus características no pueden ser dañadas).

6.4 Mediciones

En los apartados de presupuesto de cada una de las separatas se desglosan las mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados.

6.5 Presupuesto

En los apartados de presupuesto de cada una de las separatas se cuantifica económicamente el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

19 de septiembre de 2024

Ingeniero Industrial
N.º Colegiado 20116. COIIM

Fdo.: David Nieto-Sandoval González-Nicolás.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:EGR

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 388 de 403
19/09/2024

TÍTULO:

PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO INTERIOR DE
ESTADIOS DE LA CAJA MÁGICA

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO N.º:

E068

PETICIONARIO:

Madrid Destino Cultura Turismo y Negocio S.A.
CIF A84073105
Cl. Conde Duque n.º 9-11
28015 Madrid

AUTOR:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás - Colegiado n.º 20.116 COIIM



ÍNDICE DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	390
7.1	Objeto	390
7.2	Cantidad de los residuos	390
7.3	Medidas para la prevención.....	391
7.4	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.	392
7.5	Medidas para la separación de los residuos.....	392
7.6	Planos	393
7.7	Pliego de prescripciones técnicas particulares.	393
7.7.1	Normativa de aplicación.....	393
7.7.2	Definiciones	396
7.7.3	Obligaciones del contratista	398
7.7.4	Almacenamiento de residuos.....	399
7.7.5	Manejo de residuos	400
7.7.6	Gestores autorizados.....	400
7.7.7	Control documental.....	401
7.7.8	Fin de obra	401
7.8	Presupuesto	402
7.9	Documentación justificativa	402



7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1 Objeto

El objeto será realizar un estudio de la gestión de los residuos de la obra civil e instalación eléctrica que se producirán en la realización de la obra proyectada, en el que quedarán definidos los siguientes aspectos:

- Estimación de la cantidad de los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Medidas para la separación de los residuos.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos

En el presente documento se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del contratista adjudicatario de las obras. Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

7.2 Cantidad de los residuos

Los aparatos de alumbrado (con excepción de las lámparas domésticas) tales como: lámparas de descarga de gas, lámparas LED, luminarias profesionales y otros aparatos de alumbrados y los instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales



(p.e. magnetotérmicos, relojes astronómicos u horarios, contactores, etc.) son admitidos como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos conforme el R.D. 110/2015 (BOE, 2015).

Los residuos más relevantes que se producirán durante la ejecución del Proyecto corresponden a los siguientes códigos LER (Lista Europea de Residuos):

16 02 13* Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos catódicos y otros cristales activados) provenientes de las lámparas futuras que se pretende sustituir que serán retiradas al gestor autorizado o a almacén o dependencias municipales, para su posible reutilización, aquellas que determinen los Servicios Técnicos del promotor.

La tabla 7.1 muestra la relación de residuos así como sus cantidades.

LER	Descripción	Cantidades	
		Tm	m³
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, , distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.	9,00	0,00
Totales		9,00	0,00

Tabla 7.1 Potencia total instalada y demandada

Los residuos previstos podrán ser gestionados a través de los gestores autorizados mostrados en los siguiente enlaces:

- <https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos>
- <http://www.agesam.es/servicios/gestores-autorizados-jccm>

7.3 Medidas para la prevención

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los residuos que se generen, disminuyendo el carácter



de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de residuos.

La generación de distintas clases de residuos obligará a delimitar una zona donde acopiar los residuos generados.

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto se produce a través de las demoliciones de pavimentos, excavaciones de zanjas, realización de arquetas y cimentaciones de alumbrado.

7.4 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.

Las cantidades de residuos de construcción y demolición enumeradas en el apartado 7.2 (ver p. 390) serán gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, salvo aquellos objeto de reutilización.

La tierra vegetal y las tierras procedentes de la excavación se intentarán aprovechar en los rellenos de zanjas, y los sobrantes serán transportados a fincas de labor para su nivelación o relleno, por lo que no consideramos que deban ser gestionadas por un gestor.

Las luminarias objeto de renovación serán desconectadas y desmontadas, llevándose a almacén o dependencias municipales, para su posible reutilización, aquellas que determinen los Servicios Técnicos Municipales, siendo el resto clasificadas para su posterior reciclaje y/o destrucción por gestor o empresa especializada y homologada según normativa de residuos en vigor.

7.5 Medidas para la separación de los residuos.

Los residuos procedentes de la demolición se acopiarán de forma separada en el propio solar o emplazamiento. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del



gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

El volumen de tierra generado con la excavación de zanjas, no hace recomendable que el material sea acopiado en obra antes de su evacuación, no obstante el procedimiento a desarrollar será determinado por el contratista de las obras en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante, el contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de prescripciones técnicas particulares de este documento (ver p. 393), a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca, entre otros el procedimiento de separación, acopio y transportes de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

7.6 Planos

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Dichas operaciones las realizará el gestor de los residuos generados de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos a presentar por el contratista de las obras, el cual deberá proporcionar documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de los residuos, con la obligación que marca la Normativa

7.7 Pliego de prescripciones técnicas particulares.

7.7.1 Normativa de aplicación

En la redacción del presente estudio se han considerado la legislación siguiente:

- (BOE, 2016) "Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación". Boletín Oficial del Estado, n.º 316, pp. 91806-91842, 31 de diciembre de 2016.



- (BOE, 2015) "Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos". Boletín Oficial del Estado, n.º 45, pp. 14211-14312, 21 de febrero de 2015.
- (BOE, 2013) "Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación". Boletín Oficial del Estado, n.º 251, pp. 85173-85276, 19 de octubre de 2013, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 2011) "Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados". Boletín Oficial del Estado, n.º 181, pp. 85650-85705, 29 de julio de 2011, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 2008a) "Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición". Boletín Oficial del Estado, n.º 38, pp. 7724-7730, 13 de febrero de 2008.
- (BOE, 2008b) "Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos". Boletín Oficial del Estado, n.º 37, pp. 7399-7410, 12 de febrero de 2008, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 2006a) "Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados". Boletín Oficial del Estado, n.º 132, pp. 21061-21070, 3 de junio de 2006, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 2006b) "Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto". Boletín Oficial del Estado, n.º 86, pp. 13961-13974, 11 de abril de 2006, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 2002a) "Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos". Boletín Oficial del Estado, n.º 43, pp. 6494-6515, 19 de febrero de 2002.



- (BOE, 2002b) "Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero". Boletín Oficial del Estado, n.º 25, pp. 3507-3521, 29 de enero de 2002.
- (BOE, 1999) "Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan". Boletín Oficial del Estado, n.º 26, pp. 31911-31914, 28 de agosto de 1999, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 1998) "Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases". Boletín Oficial del Estado, n.º 104, pp. 14701-14716, 1 de mayo de 1998, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 1997) "Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases". Boletín Oficial del Estado, n.º 99, pp. 13270-13277, 25 de abril de 1997, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 1995) "Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas". Boletín Oficial del Estado, n.º 133, pp. 16544-16547, 5 de junio de 1995, y sus posteriores modificaciones.
- (BOE, 1991) "Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto". Boletín Oficial del Estado, n.º 32, pp. 4062-4064, 6 de febrero de 1996.
- (DOUE, 2008) "Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas". Diario Oficial de la Unión Europea, L. 312, pp. 3-30, 22 de noviembre de 2008, y modificaciones posteriores.
- (DOUE, 1999) "Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos". Diario Oficial de la Unión Europea, L. 182, pp. 1-19, 16 de julio de 1999, y modificaciones posteriores.



(DOUE, 1994) "Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases". Diario Oficial de la Unión Europea, L. 365, pp. 10-23, 31 de diciembre de 1994, y modificaciones posteriores.

7.7.2 Definiciones

Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" (BOE, 2011).

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo,



- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
- Plantas de prefabricados de hormigón,
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
- Talleres de fabricación de encofrados,
- Talleres de elaboración de ferralla,
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

Productor de residuos de construcción y demolición: Serán considerados:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.



7.7.3 Obligaciones del contratista

Los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos (BOE, 2008b) para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.)

Cada empresa contratista o trabajador autónomo que participe en la obra será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

Es responsabilidad del contratista:

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.



7.7.4 Almacenamiento de residuos

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación., a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad. El depósito temporal para residuos valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las Ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

El personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y en consecuencia del poseedor de los residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

7.7.5 Manejo de residuos

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 (BOE, 2002a) y la lista europea de residuos (DOUE, 2008). En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991 (BOE, 1991) y Real Decreto 396/2006 (BOE, 2006b), así como la legislación laboral de aplicación.

7.7.6 Gestores autorizados

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002 y la identificación del gestor de las operaciones de destino.



Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la Ley 22/2011 (BOE, 2011).

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

7.7.7 Control documental

El poseedor de residuos deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo.

Al contratar la gestión de los residuos, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización administrativa pertinente y la inscripción en el registro correspondiente.

Los transportistas y gestores de residuos deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos residuos (p.e. tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así. La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

7.7.8 Fin de obra

La Dirección Facultativa debe redactar y firmar el certificado de fin de obra, acreditando que la obra se ha ejecutado conforme al Proyecto así como con sujeción a las condiciones impuestas a través de la licencia urbanística.



La normativa exige a cada agente que interviene en la producción y la gestión de los residuos que archive la siguiente documentación durante un plazo no inferior a 5 años, durante los cuales se debe tener a disposición de la Administración competente:

- Productor de los residuos: certificados de gestión de los residuos.
- Gestor: Registro de las operaciones efectuadas

7.8 Presupuesto

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos se detalla en el presupuesto de las separatas correspondientes por centro de mando en un capítulo independiente.

El transporte de los materiales eléctricos sustituidos al gestor autorizado y el coste de su gestión está ya incluido en la desinstalación de los mismos y en el coste del aparato eléctrico renovado.

7.9 Documentación justificativa

La justificación del cumplimiento de los requisitos de gestión de residuos se realizará de la forma siguiente:

- Para la correcta acreditación del cumplimiento de la valorización del 70% de los residuos de construcción y demolición, el adjudicatario presentará una memoria resumen donde se recoja la cantidad total de residuos generados, clasificados por códigos LER, y los certificados de los gestores de destino, donde se indique el porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones. Los residuos peligrosos no valorizables no se tendrán en cuenta para consecución de este objetivo.
- El cumplimiento del establecimiento de medidas para realizar una demolición selectiva se acreditará mediante los códigos LER incluidos en los certificados expedidos por los gestores como justificación de la entrega de los residuos generados. Estos códigos serán los correspondientes a las fracciones retiradas selectivamente, como por ejemplo 170101, 170102, 170201, 170202, 170203, 170402, 170403 ó 170405.
- En el caso de que se valoricen residuos en la propia obra, el adjudicatario incluirá en la memoria resumen información sobre las cantidades valorizadas, por código LER y los medio utilizados (planta móvil, gestor, etc.).



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Proyecto n.º E068
Documento n.º E068:EGR

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
PSTD CIUDAD DE MADRID

Página 403 de 403
19/09/2024

- En el caso de que se utilicen áridos reciclados procedentes de residuos, el adjudicatario incluirá en la memoria resumen la documentación que acredite la compra de estos materiales, en la que indicará la cantidad y el tipo de material.
- En caso de que se produzcan residuos de amianto, será necesario justificar su adecuado tratamiento a través de la notificación previa del traslado de los residuos de amianto desde el lugar de generación hasta el gestor de residuos y los documentos de identificación de los traslados de residuos asociados a esos movimientos, en aplicación del Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

En Ciudad Real, a 19 de septiembre de 2024

Firmado:

David Nieto-Sandoval Glez.-Nicolás.

Colegiado n.º 20.116 COIIM

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202403697. Fecha Visado: 14/10/2024. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 20116. Colegiado: DAVID NIETO SANDOVAL GONZALEZ NICOLAS. Para comprobar su validez: <https://www.coiim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 37575265.