



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Proyecto: INSTALACION DE ILUMINACION DE CAMPO DEL FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER"		
	<i>Localidad:</i> CORTES- NAVARRA	<i>Ref:</i> BT-26/01
	<i>Promotor:</i> AYUNTAMIENTO DE CORTES	<i>Fecha :</i> FEB-2026
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com		

MEMORIA	5
1.1.- ANTECEDENTES	6
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO	7
1.3.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	8
1.4.- REGLAMENTACION	9
1.5.- ESTADO ACTUAL	11
1.6.- NORMATIVA INSTALACIONES DEPORTIVAS	12
1.7.- ZONA LUMINICA.....	14
1.8.- ILUMINACION DEL GRADERIO	14
1.9.- DISPOSICION DEL ALUMBRADO	15
1.10.- SOLUCION PROPUESTA	16
1.10.1.- Proyectoros	16
1.10.2.- Pantallas estancas	19
1.11.- CONSIDERACIONES DE DISEÑO	22
1.12.- RESULTADOS CALCULO.....	23
1.13.- PROTECCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	24
1.14.- PLAN DE MANTENIMIENTO	25
1.15.- PLANTEAMIENTO.....	26
1.16.- COMPONENTES DE LA INSTALACION	27
1.16.1.- Cimentaciones	27
1.16.2.- Redes aéreas	30
1.16.3.- Conductores	30
1.16.4.- Sistemas de protección	31
1.16.5.- Luminarias	32
1.16.6.- Torres.....	33
1.16.7.- Cuadros	34
1.17.- PLAZO DE EJECUCION Y DE GARANTIA.....	35
1.18.- CONCLUSIÓN.....	36
ANEXO 1: CALCULOS ILUMINACION	37
ANEXO 2: CALCULOS ELECTRICOS.....	38
ANEXO 3: FICHAS MATERIALES	40
GESTION DE RESIDUOS	41
3.1.- ANTECEDENTES	42
3.2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO.....	43
3.3.- AGENTES INTERVINIENTES	44
3.3.1.- Identificación.....	44
3.3.1.1.- Productor de residuos (promotor)	44
3.3.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)	44
3.3.1.3.- Gestor de residuos.....	44
3.3.2.- Obligaciones.....	45
3.3.2.1.- Productor de residuos (promotor)	45
3.3.2.2.- Productor de residuos (constructor).....	46
3.3.2.3.- Gestor de residuos.....	47
3.4.- NORMATIVA Y LEGISLACION APLICABLE	49
3.5.- IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	51
3.6.- ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	52
3.7.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACION Y OPTIMIZACION DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	54
3.8.- OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORACION O ELIMINACION A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	56

3.9.- MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA	58
3.10.- PRESCRIPCIONES EN RELACION CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y OTRAS OPERACIONES DE GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICIÓN	59
3.11.- VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN	61
3.12.- CONCLUSION	62
PLIEGO DE CONDICIONES	63
4.1.- CONDICIONES GENERALES	64
4.1.1.- Objeto de este Pliego	64
4.1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas, Recomendaciones y Pliegos de Condiciones Técnicas Generales	64
4.1.3.- Disposiciones Legales	64
4.1.4.- Medidas de seguridad	65
4.1.5.- Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras	65
4.1.6.- Señalización de las obras	65
4.1.7.- Limpieza final de las obras	65
4.1.8.- Gastos de carácter general a cargo del contratista	66
4.1.9.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras	66
4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	68
4.2.1.- Obras comprendidas	68
4.2.2.- Instalaciones Eléctricas	68
4.3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES	69
4.3.1.- Control previo de los materiales	69
4.3.2.- Materiales que no sean de recibo	69
4.3.2.- Materiales defectuosos pero aceptables	69
4.4.- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS MATERIALES DE LAS INSTALACIONES	70
4.4.1.- Conductores	70
4.4.2.- Pernos de anclaje	71
4.4.3.- Cajas de empalme y derivación	71
4.4.4.- Columnas	71
4.4.4.1.- Galvanizado	71
4.4.4.2.- Características del recubrimiento	72
4.4.4.3.- Ensayos	72
4.4.4.4.- Pintura	73
4.4.4.5.- Luminarias y elementos integrantes	73
4.4.4.6.- Aparatos de protección	74
4.4.4.7.- Tomas de tierra	74
4.5.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS	75
4.5.1.- Obras	75
4.5.2.- Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras	75
4.5.3.- Detalles omitidos	75
4.5.4.- Responsabilidad de la contrata	76
4.5.5.- Variaciones de obra	76
4.5.6.- Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición	76
4.6.- PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES	77
4.6.1.- Control de materiales. Ensayos.	77
4.6.2.- Pruebas Reglamentarias	77
4.7.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	78
4.7.1.- Generalidades	78
4.7.2.- Abono de las partidas alzadas	78
4.7.3.- Gastos por administración	79
4.7.4.- Medición y abono de obras no incluidas	79

4.7.5.- Certificaciones	79
4.7.6.- Revisiones de precios.....	80
4.8.- DISPOSICIONES FINALES	81
4.8.1.- Garantía	81
4.8.2.- Documentación técnica a presentar	82
4.8.3.- Clasificación del contratista.....	83
4.8.4.- Plazo de ejecución.....	83
4.8.5.- Conclusión	84
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	85
5.1.- OBJETO	86
5.2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA	87
5.2.1.- Datos de la Obra.....	87
5.2.1.1.- Denominación	87
5.2.1.2.- Emplazamiento	87
5.2.1.3.- Presupuesto.....	87
5.2.1.4.- Plazo de ejecución	87
5.2.1.5.- Número de trabajadores	87
5.2.1.6.- Nombre del promotor	87
5.2.1.7.- Volumen de mano de obra	88
5.2.1.8.- Topografía	88
5.2.1.9.- Climatología.....	88
5.2.1.10.- Centro de asistencia más próximo	88
5.2.2.- Descripción	88
5.2.2.1.- Tipo de Obra.....	88
5.2.2.2.- Superficies	88
5.2.2.3.- Existencia de antiguas instalaciones	88
5.2.2.4.- Suministro de energía eléctrica.....	88
5.2.2.5.- Suministro de agua potable.....	89
5.2.2.6.- Vertido de aguas sucias.....	89
5.2.2.7.- Servicios higiénicos.....	89
5.2.3.- Interferencias y servicios afectados	89
5.2.4.- Botiquín de obra	89
5.3.- ANALISIS DE RIESGOS	91
5.3.1.- Riesgos generales	91
5.3.2.- Riesgos específicos.....	91
5.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	95
5.4.1.- Protecciones colectivas	95
5.4.1.1.- Riesgos generales.....	95
5.4.1.2.- Riesgos específicos	96
5.4.2.- Protecciones personales	102
5.4.3.- Revisiones técnicas de seguridad.....	102
5.5.- INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	104
5.5.1.- Riesgos previsibles	104
5.5.2.- Medidas preventivas.....	104
5.6.- OBLIGACIONES	106
5.6.1.- Obligaciones del promotor	106
5.6.2.- Obligaciones de contratistas y subcontratistas.....	106
5.6.3.- Obligaciones de los trabajadores autónomos	107
5.6.4.- Coordinadores en materia de seguridad y salud	107
5.7.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	109
5.8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	110
5.9.- LIBRO DE INCIDENCIAS	111
5.10.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS	112
5.11.- NORMATIVA APLICABLE	113
5.12.- PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	114

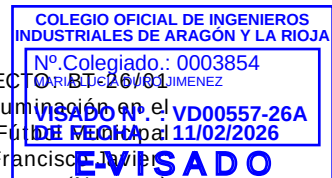
INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Vitoria
Cortes (Navarra)
Nº de Proyecto: VD00557-26A
FECHA: 11/02/2026
VISADO
Pág. 4

5.12.1.- Condiciones facultativas	114
5.12.1.1.- Agentes Intervinientes.....	114
5.12.1.2.- Formación en Seguridad	118
5.12.1.3.- Reconocimientos Médicos	118
5.12.1.4.- Salud e Higiene en el Trabajo.	119
5.12.1.4.- Documentación de Obra.....	119
5.12.2.- Condiciones Técnicas	122
5.12.2.1.- Medios de Protección Colectivas	122
5.12.2.2.- Medios de Protección Individual	123
5.12.2.3.- Máquinas, útiles, herramientas y medios auxiliares	129
5.12.2.4.- Señalización	131
5.12.2.5.- Instalaciones Provisionales de Salud y Confort	132
5.12.3.- Condiciones económicas	133
5.12.4.- Condiciones legales	134
5.13.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	137
PRESUPUESTO	142
PLANOS	153
1. Situación	
2. Distribución en planta. Torres y Luminarias.	
3. Distribución en planta. Canalizaciones.	
4. Esquema Eléctrico I	
5. Esquema Eléctrico II	
6. Esquema Eléctrico III	

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Pág. 5



MEMORIA

INSTALACION DE ILUMINACION EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER" de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Pág. 6
VISADO N.º VD00557-26A
DE FECHA 11/02/2026
EVISADO

1.1.- ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de "Instalación de la Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" del Ayuntamiento de Cortes (Navarra)" a petición del Ayuntamiento de Cortes, con dirección en Plaza Duques de Miranda nº 4, 31530 Cortes (Navarra) y CIF: P-3107700A.

Lo redacta, D^a María Lucía Duro Jiménez, Ingeniera Industrial colegiada nº 3854, en el Colegio de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Nº de Proyecto: VD00557-26A
FECHA: 11/02/2026
VISADO
Pág. 7

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto es el de definir, describir y valorar las obras de necesarias para la instalación de iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes (Navarra).

Para ello se ha proyectado una instalación de cuatro torres, cada una de las cuales llevan 8 proyectores. Así como iluminación para las gradas.

Asimismo, se deberán incluir aquellos elementos necesarios para la correcta instalación, adaptación y conexionado de las torres, proyectores y luminarias de gradas.

Debido a la naturaleza del proyecto, que se limita a la instalación de iluminación no se requiere la realización de un estudio geotécnico.

1.3.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

El Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" se sitúa en la Calle Extramuros s/n de Cortes (Navarra).



1.4.- REGLAMENTACION

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- 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.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a BT 51.
- 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.
- Nueva instrucción ITC-EA-01 que entró en vigor el 1 de enero de 2023.
- 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. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía Reglamento N° 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento CE n° 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 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. Incluidas sus modificaciones posteriores.

- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- UNE 21.123:1999 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV.
- UNE 20.324/1M:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- UNE-EN 50.086-2-4: Sistema de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4. Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
- UNE-EN 50.102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- Ley 31/1995, de 1 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cualquier otra normativa vigente de seguridad y salud laboral, que le sea de aplicación.
- Ley 38/2015 de 29 de septiembre del Sector Ferroviario.
- Documento de Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior.
- UNE-EN 12193:2020 Iluminación de instalaciones deportivas.
- Normas NIDE del Consejo Superior de Deportes. Estas normas son de aplicación en los campos que se realicen con fondos del Consejo Superior de Deportes y para la celebración de competiciones de la Real Federación Española de Fútbol.
- Ordenanzas de Ayuntamiento de Cortes.

1.5.- ESTADO ACTUAL

La instalación actual del Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" se compone de un sistema de iluminación existente antiguo.

La instalación es insuficiente para el cumplimiento de los niveles luminotécnicos exigidos por la normativa actual (UNE-EN12193) de recintos deportivos tanto por el tipo de dispositivos como por su disposición.

Asimismo, la tecnología utilizada ha quedado obsoleta ante la interrupción en el mercado de la iluminación de la tecnología LED que consigue un mejor reparto de la luz y mejora significativamente la eficiencia energética de la instalación dando lugar a un importante ahorro energético.

1.6.- NORMATIVA INSTALACIONES DEPORTIVAS

La normativa de aplicación para la iluminación de instalaciones deportivas es la norma UNE-EN 12193 en su versión del año 2020 y las normas NIDE.

La norma principal de aplicación para la iluminación de instalaciones deportivas es la **UNE-EN 12193:2020 "Iluminación de instalaciones deportivas"**. Esta norma define los requisitos de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento y reproducción cromática para áreas interiores y exteriores, clasificando los niveles de luz según la competición (Clase I, II o III).

Esta norma indica los niveles de iluminación de las instalaciones deportivas en función del uso, clasificando el alumbrado en tres tipos según el nivel de competición:

- Alumbrado Clase I: Competición del más alto nivel, tal como competición internacional y nacional, que implicara generalmente grandes capacidades de espectadores con distancias de visión potencialmente largas. También se puede incluir en esta clase el entrenamiento de nivel superior. Para algunos deportes los requisitos del órgano rector podrían prevalecer sobre los valores de esa norma.
- Alumbrado Clase II: Competición de nivel medio, tal como competición regional o de clubes locales, que implica generalmente capacidades de tamaño medio de espectadores con distancias de visión medias. También, se puede incluir en esta clase el entrenamiento de alto nivel.
- Alumbrado Clase III: Competición de bajo nivel tal como competición local o de clubes pequeños, que generalmente no implica espectadores. También se incluye en esta categoría el entrenamiento general, la educación física (deportes escolares) y actividades recreativas.

Los parámetros luminotécnicos por considerar son:

- Nivel de iluminación.
- Uniformidad.
- Rendimiento cromático.
- Deslumbramiento.

Las tablas de requisitos están basadas principalmente en las necesidades de los participantes. Es necesario asegurar una componente vertical mínima a una altura de 1,50m. Generalmente esta no debería ser menor del 30% del nivel horizontal dependiendo tanto de las direcciones de visión y del tipo de instalación.

Normalmente se estudia el nivel de iluminación en consideración de que todos los parámetros sean de gran importancia para obtener un alumbrado correcto y de calidad. También se establece diferenciación entre iluminación para eventos televisados o no televisados.

Ver Tabla A.2.1

Tabla A.21

Exterior		Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
		Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Fútbol americano	PA	110 a 117,5	55	21	9 a 11
Baloncesto	PA	28	15	13	7
	TA	32	19	15	9
Vóley playa	PA	26 a 28	18 a 20	13	9
Fistball	P	50	20	17	7
	TA	66	32	17	9
Floorball	PA	40	20	15	7
	TA	43	22	15	7
Fútbol	PA	100 a 110	64 a 75	19 a 21	13 a 15
	TA	108 a 118	72 a 83	21	13 a 15
Fútbol (5/6)	PA	30 a 40	18,5 a 20	13 a 15	9
	TA	44	24	15	9
Balonmano	PA	40	20	15	7
	TA	44	27,5	15	9
Korfbal	PA	40 a 60	20 a 30	15 a 17	7 a 9
Netball	PA	30,5	15,3	13	7
	TA	37,5	22,5	15	9
Rugby	PA	144	69	23	11
	TA	154	79	23	11
Juego de la soga (<i>tug of war</i>)		-	-	-	-
Voleibol *	PA	24	15	13	9
Clase	Iluminancia horizontal			R_G	R_a
	$E_{hor Ave lx}$	U_{2hor}			
I	500	0,70	-	55	70
II	200	0,60	-	55	60
III	75	0,50	-	55	60

a Para la Clase I, la competición internacional a máximo nivel podría justificar una superficie de 34 m × 19 m para el área principal (PA). El número de puntos de retícula correspondiente es entonces de 15 × 9.

Se considera que el alumbrado se debe diseñar para cumplir con una clase de Alumbrado I (competiciones de más alto nivel).

Alumbrado Clase I: Competición del más alto nivel, tal como competición internacional y nacional, que implicara generalmente grandes capacidades de espectadores con distancias de visión potencialmente largas. También se puede incluir en esta clase el entrenamiento de nivel superior. Para algunos deportes los requisitos del órgano rector podrían prevalecer sobre los valores de esa norma.

1.7.- ZONA LUMINICA

Se considera que el campo de fútbol se encuentra situado en una zona medioambiental E2, que son zonas de baja luminosidad, tales como zonas rurales, sean industriales o residenciales.

La intensidad de cada luminaria en la dirección potencialmente perturbadora no será mayor de 500 candelas.

El flujo hacia el hemisferio superior instalado no será superior al 5%.

1.8.- ILUMINACION DEL GRADERIO

El área de los graderíos se deberá iluminar con un nivel de alumbrado medio de 20 luxes por ser superficies escalonadas.

1.9.- DISPOSICION DEL ALUMBRADO

De acuerdo con las normas NIDE, la altura de montaje de las luminarias en los báculos o torres de iluminación será como mínimo, para que no haya deslumbramiento, de 18 m a 20 m en Campos Grandes, en cualquier caso, el ángulo formado por la línea desde lo alto del báculo a la línea central del campo será como mínimo de 25°. Cuando hay instalaciones para espectadores y se pretende alejar los báculos salvando el graderío, tendrán una altura mayor según la distancia a los campos o la pista. Los báculos y torres de iluminación tendrán para el mantenimiento, una plataforma de trabajo para los proyectores y escala de acceso con protección de caídas o bien dispondrán de un sistema mecánico para bajar los proyectores a nivel de suelo. Los báculos y torres dispondrán de toma de tierra y la instalación eléctrica discurrirá enterrada exteriormente a los Campos. Para conseguir un buen rendimiento de color ($R_a > 70$) las lámparas serán de vapor de mercurio alta presión con halogenuros metálicos o lámparas led.

Se proyecta cuatro torres de 20 metros con 8 proyectores cada una, proyectores tipo LED.

De acuerdo con las normas NIDE, las torres de iluminación se situarán en líneas paralelas a las líneas de banda a 4 metros de distancia de ellas.

Debido a la posición del graderío existente se considera que con la instalación de cuatro torres conseguimos una inversión adecuada y se cumplen los parámetros luminotécnicos.

Para evitar el deslumbramiento a los porteros y asegurar una buena iluminación de la portería y su área, no se colocarán báculos de iluminación en el sector comprendido entre dos rectas que tenga como centro el punto medio de la línea de meta y dichas rectas formen un ángulo de 10° a un lado y al otro de dicha línea de meta.

La altura de las luminarias es un factor muy importante que permite conseguir una gran uniformidad, disminuye la contaminación lumínica y permite asegurar un control correcto del deslumbramiento.

1.10.- SOLUCION PROPUESTA

Se propone la colocación de una nueva iluminación con proyectores con tecnología LED instalados sobre nuevas torres ubicadas en los puntos adecuados para conseguir cumplir con los parámetros exigidos.

Se propone colocar 4 torres de iluminación de 20 metros de altura, 2 en cada lateral de campo a 4 metros de distancia de la línea de banda y alineadas con la línea de área penal.

En cada una de las torres se proyecta un grupo de 8 de proyectores con las orientaciones e inclinaciones adecuadas en función de las ópticas de los mismos:

- 6 Proyectores GOLUZ, modelo STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 45° STG2-1200-2-57-04.
- 2 Proyectores GOLUZ, modelo STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 38°X100° STG2-1200-2-5.

Los proyectores se instalarán en las torres sobre plataformas que permitan su colocación correcta, así como su mantenimiento.

Todas las plataformas van equipadas con las correspondientes barandillas de protección y una trampilla abatible que permite el acceso a la misma desde el interior de la torre.

En el caso de los graderíos se propone la instalación de luminarias lineales led estancas.

1.10.1.- Proyectores

Se proyectan 6 Proyectores GOLUZ en cada torre, modelo STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 45° STG2-1200-2-57-04.

Proyector LED.

CRI > 70.

Fundición de aluminio y cubierta de vidrio.

Ópticas de policarbonato.

IP 66.

IK 08.

> 111.000 horas L80B20.

Potencia 1.200 w.

Flujo lúmenes 192.000 lm.

Color 5.700 K.

Optica 45°.

Se proyectan 2 Proyectores GOLUZ en cada torre, modelo STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 38°X100° STG2-1200-2-57-06.

Proyector LED.

CRI > 70.

Fundición de aluminio y cubierta de vidrio.

Ópticas de policarbonato.

IP 66.

IK 08.

> 111.000 horas L80B20.
Potencia 1.200 w.
Flujo lúmenes 192.000 lm.
Color 5.700 K.
Optica 38°.



Proyector STADIUM G2 1200 CRI70.

La familia de proyectores LED Goluz Stadium G2 son la solución de iluminación para espacios deportivos y grandes áreas.

La calidad lumínica ofrecida por estos proyectores los convierten en una solución que cumple con todos los estándares de retransmisión televisiva.

Los proyectores Stadium G2, ofrece diferentes sistemas de control (DALI2, DMX, ZIGBEE,...). Siendo el sistema DALI el elegido en este proyecto.

La caja de driver externa puede instalarse en el mismo proyector o en una ubicación que facilite su acceso y mantenimiento.

Información General :

Familia	Proyector STADIUM G2
Material	Carcasa en aluminio inyectado Cierre vidrio templado Lentes policarbonato
Prueba filamento IES 60695-2-11	850°C 30s
Apto zonas costeras	Si
Color carcasa	Negro
Rango temperatura	-30°C a +50°C
IP	Grupo Optico : IP66 Compartimento Driver: IP66 Conector: IP68
IK	09
Válvula compensación Presión	Si
Garantía	5 años (opcional : 10 años)

Características Lumínicas:

Flujo luminoso de salida	192.000 lm
Eficiencia	160 lm/W
Consistencia del color (SDCM)	6
Potencia	1.200W
Temperatura color	5700K
Grupo Riesgo (EN 62471)	RG1
CRI -Índice de reproducción cromática	>70
Ópticas disponibles	01-Simetrica 12° 02-Asimetrica 38°x100° 03-Asimetrica 27°x110° 04-Simetrica 30° 05-Simetrica 45° 06-Simetrica 60° 08-Asimetrica 14°x108°

Opciones de control

Regulación	DALI 2 RDM-DMX 0-10V Zigbee-Inalámbrico
------------	--

Vida útil:

Vida útil (25°C)	L90 - 80.000 horas L80 - 111.000 horas L70 - 178.000 horas L70B50 >100.000 horas
Ciclos encendido/ apagado	100.000

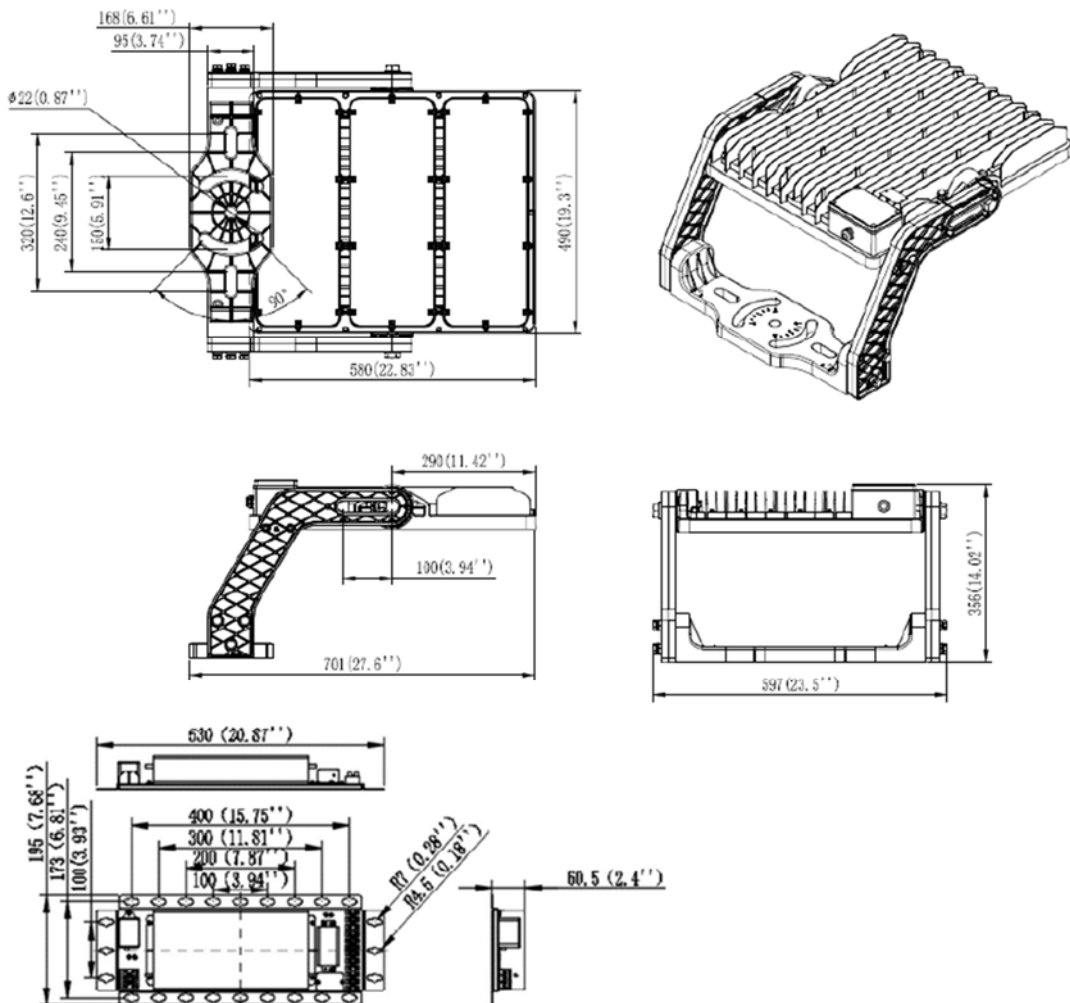
Datos Eléctricos

Potencia	1200W
Tensión de entrada	100-240 VAC
Frecuencia	50-60Hz
Protección sobretensiones	20 kV
Factor de potencia	>95
Driver	Flicker free
Clase protección Eléctrica	Clase I (Opcional: clase II)

Datos Mecánicos

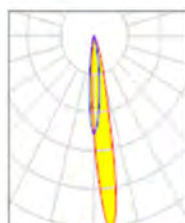
Longitud total	825mm
Aanchura total	597mm
Altura total	356mm
Peso	20.7 Kg. (proyector) 7.4 Kg (driver + caja IP66)
Área proyectada efectiva (EPA)	0°: 0.2 m ² 15°: 0.237 m ² 30°: 0.383 m ² 40°: 0.290 m ² 50°: 0.334 m ² 65°: 0.371 m ² 90°: 0.392 m ²

Dimensiones

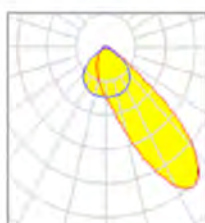


Las ópticas incluidas en este proyecto son Modelo 05- Simétrica (45°) y Modelo 02 (38x100°).

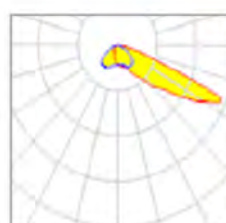
Ópticas:



01-Simétrica
12°



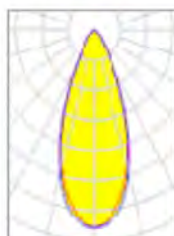
02-Asimétrica
38x100°



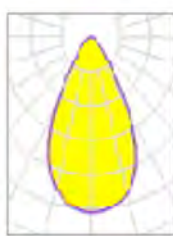
03-Asimétrica
27x110°



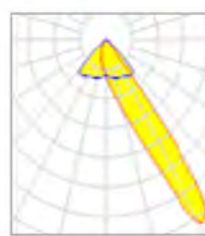
04-Simétrica
30°



05-Simétrica
45°



06-Simétrica
60°



08-Asimétrica
14x108°

1.10.2.- Pantallas estancas

Se proyectan 8 luminarias LED CLD CELL L1200 40W DISA 2217847100 a instalar en las gradas.

La lámpara de techo estanca diseñada para garantizar una iluminación eficiente y duradera en cualquier entorno. Fabricada en policarbonato resistente, ofrece protección contra el polvo y la humedad. Gracias a su diseño intuitivo, la instalación es rápida y sin complicaciones, asegurando una experiencia de uso práctica e inmediata.

Cuerpo de policarbonato irrompible y autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV, antiamarilleo. Color blanco.

Difusor de policarbonato irrompible y autoextinguible, estabilizado a los rayos UV.

Equipamiento:

- Soportes de fijación al plafón y de suspensión de acero.
- Conectores toma-enchufe.
- El equipo está anclado de forma segura a los soportes de fijación mediante un acoplamiento rápido.

Clase de seguridad fotobiológica: RG0.

Normas: EN60598-1. Tienen un grado de protección según la norma EN60529.



Con las características siguientes.

INFORMACIÓN GENERAL	
Artículo	1784 - Roda Basic
Código	22178470-00
DIMENSIONES Y PESO	
Longitud (mm)	633 mm
Anchura (mm)	68 mm
Altura (mm)	55 mm
Peso (Kg)	0.4 kg
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y CONTROLES	
Tipo de tensión	AC
Tensión Mín. (V)	220 V
Tensión Máx. (V)	240 V
Frecuencia Mín. (Hz)	50 Hz
Frecuencia Máx. (Hz)	60 Hz
Frecuencia (Hz)	50 Hz
Sigla cableado	CLD
Factor de potencia	≥0.9
Clase de aislamiento	Clase II
Control y Regulación	Ninguno

Con los datos fotométricos

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003854

PROYECTO: BT-26/01

Instalación de la Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco" de Vitoria-Gasteiz (Navarra)

DEFECHO

VD00557-26A

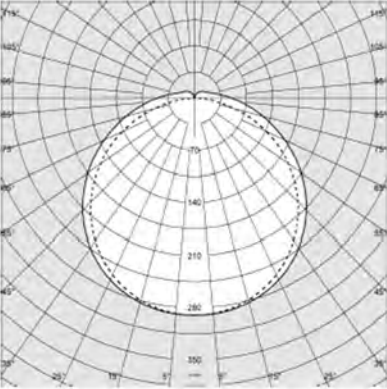
11/02/2026

REVISADO

Pág. 21

1784 - Roda Basic

Código: 22178470-00



DATOS FOTOMÉTRICOS	
Fuente de luz	LED
CRI	>80
Flujo luminoso (salida) (lm)	2160 lm
Potencia absorbida (total) (W)	18 W
CCT	4000 K
Eficiencia luminosa (lm/W)	120 lm/W
Mantenimiento del flujo luminoso LED	60000 hr, L 70, B 50
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Resistencia mecánica al impacto (IK)	IK08
IP	65

1.11.- CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Con el fin de dar la mayor versatilidad a la instalación y que permita el máximo ahorro energético, la instalación deberá tener diferentes modos de encendido y un sistema de control que permita diferentes escenas en función de los usos.

Para ello se deberá instalar un sistema de regulación DALI que permita el control digital de cada proyector. Este sistema utiliza un protocolo de comunicación bidireccional de bajo voltaje que permite enviar y recibir mensajes desde los equipos electrónicos de las luminarias.

De este modo se podrán programar los modos de uso que se requieran, proponiendo los siguientes:

- Modo 1: Encendido 100% todo el campo.
- Modo 2: Encendido 50% todo el campo.
- Modo 3: Campo Izquierdo 100%.
- Modo 4: Campo Izquierdo 50%.
- Modo 5: Campo Derecho 100%.
- Modo 6: Campo Derecho 50%.

El alumbrado de los graderíos será independiente para gradas derecha, gradas izquierda y entrada.

Los encendidos de las escenas programadas son a través de pulsadores.

También se podrá acceder al control del alumbrado mediante aplicación en teléfono móvil. Solamente el administrador o el usuario autorizado que indique el ayuntamiento tendrá acceso vía móvil.

De forma normal los usuarios encenderán o apagarán usando los pulsadores.

A nivel eléctrico se propone alimentar los proyectores mediante circuitos eléctricos independientes y en paralelo con el fin de que, ante el fallo de uno de ellos, no se produzca el fallo completo del alumbrado.

La programación y ajustes serán con el sistema Casambi.

$$E_{\min} / E_{\max} = 0.66$$

1.13.- PROTECCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se proyectan las siguientes protecciones:

- Protección a sobrecargas:
 - o Se utilizará un diferencial por proyector ubicado en el cuadro de mando de cada una de las torres. Diferencial 40A 30 mA.
- Protección a cortocircuitos:
 - o Se utilizará un magnetotérmico curva C por proyector ubicado en el cuadro de mando de cada una de las torres. Magnetotérmico 10 A protegiendo la línea de 2,5 mm².

1.14.- PLAN DE MANTENIMIENTO

Con el fin de preservar las características y prestaciones de la instalación de alumbrado exterior y teniendo en cuenta que estas se degradan a lo largo del tiempo, se llevarán a cabo las operaciones de mantenimiento necesarias para conservar la calidad en el servicio y el buen funcionamiento de todos los componentes de la instalación. Un buen mantenimiento permitirá, además, mejorar la eficiencia energética de la instalación.

Se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-09) para instalaciones de alumbrado exterior.

Además, las luminarias se ajustarán a los requerimientos establecidos en el REEA (ITC-EA-06), referentes a la depreciación de la luminaria y su flujo luminoso, y teniendo en cuenta que la zona tiene un grado de contaminación bajo (medio rural).

Se tendrá especial cuidado en mantener el aislamiento de los conductores y los grados de protección de luminarias y envolventes de cuadros eléctricos.

Con todo esto, las operaciones más importantes a realizar en el mantenimiento de la instalación de alumbrado serán:

- Limpieza de las luminarias (especialmente vidrio y reflector).
- Sustitución de lámparas (apagadas o con apreciable depreciación del flujo luminoso).
- Proteger los soportes de las luminarias contra las inclemencias atmosféricas (evitar corrosión y oxidación).
- Revisar la estanqueidad de las arquetas, y dotar a estas de un adecuado drenaje en su instalación, a fin de eliminar acumulaciones de agua en su interior que produzcan derivaciones a tierra.
- Revisar el grado de protección IP/IK de la envolvente de la caja general de protección, cuadro eléctrico, regulador (si procede) y módulo de compañía.
- Revisar puesta a tierra y medir la resistencia correspondiente.
- Revisar el aislamiento de los conductores de la instalación.
- Revisar el sellado de las canalizaciones subterráneas en su afloración a la superficie, para evitar la intrusión de roedores.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores de protección, en especial los diferenciales.
- Comprobar el régimen de funcionamiento del sistema de regulación de tensión (regulador o balasto).
- Revisar los desequilibrios en las fases.
- Comprobar puntos calientes, usando termografía. Según fallo: equilibrar cargas, reapretar terminales y bornas, etc.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Vitoria
Cortes (Navarra)
Nº de Expediente: VD00557-26A
FECHA: 11/02/2026
VISADO
Pág. 26

1.15.- PLANTEAMIENTO

El presupuesto incluye reformar el cuadro general de alumbrado, reformar la maniobra de dicho cuadro, nuevos cuadros de torres (uno por torre), líneas eléctricas de alimentación a los cuadros de torres, torres, soportes, luminarias, obra civil de cimentación, programación, legalización y por tanto todos los trabajos necesarios para ejecutar la instalación y su puesta en marcha.

En cualquier caso, las luminarias finalmente elegidas deberán cumplir con lo indicado en el documento de "Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" publicado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación, en su revisión 11 de octubre de 2020.

En base a esta información deberá tomar la decisión más ajustada a los recursos y necesidades municipales para redactar el proyecto correspondiente que sirva para licitar la ejecución de la instalación.

1.16.- COMPONENTES DE LA INSTALACION

1.16.1.- Excavación y zanjas

El objeto de este Proyecto es la instalación de proyectores tipo LED. Proyectores sobre torres de iluminación.

No obstante, es necesario realizar una canalización desde la arqueta más cercana hasta la posición de las torres.

La instalación de la red de alimentación en baja tensión a las torres, se realizará mediante red subterránea.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07.

La anchura mínima de las zanjas es de 40 cm para canalizaciones de 1 o 2 tubos y de 60 cm para canalizaciones de 3 tubos. Se proyecta canalización de dos tubos.

Zanja:

- Profundidad de zanja: 50 cm
- Anchura de zanja: 40 cm
- Cama de arena: 5 cm
- Relleno de arena sobre tubo de PVC 63mm: 20 cm
- Relleno con materiales seleccionados de excavación: 25 cm
- Cinta de señalización a 15 cm sobre el tubo de PVC.

1.16.2.- Cierre de zanjas y reposición de tierras y pavimento

Se dispondrá una cama de arena 0,6 mm de 5 cm de espesor compactada y nivelada sobre la que se colocaran los tubos, rellenándose con la misma arena hasta una altura de al menos 10 cm sobre la generatriz del tubo.

El resto de la zanja se rellenará por tongadas de 15 cm. de tierra seleccionada de la excavación, carente de áridos de grandes dimensiones, las cuales serán compactadas adecuadamente.

A 15 cm se dispondrá una cinta de señalización de cables eléctricos normalizada intercalada entre dos capas de relleno compactado.

En caso de que la zanja se ubique en zona ajardinada se finalizará con tierra de labor y la colocación de tepes de césped natural en rollos. En zonas pavimentadas la zanja se rematará con la colocación de 10 cm de pavimento de hormigón HM-25 con el acabado de superficie correspondiente al entorno.

En lo posible, el relleno de las zanjas se realizará con material seleccionado de la propia excavación, debiendo el material sobrante retirarse a vertedero autorizado.

1.16.3.- Arquetas

Las arquetas se podrán construir de dos formas, bien de paredes de hormigón HM-30/P/22/I o I+Qb de 15cm de espesor y de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas. En ambos casos, las arquetas a considerar pueden ser de tres tipos:

- Arquetas de 60x60cm y 81cm de profundidad que serán las de derivación o paso.
- Arquetas de 60x60cm y 120cm de profundidad que serán las de cruce de calzada.
- Arquetas de derivación o paso de 40x40cm y 81cm de profundidad para las zonas peatonales y zonas verdes.

Tanto en las arquetas de derivación o paso como en las de cruce de calzada de paredes de hormigón, se realizarán en hormigón de resistencia característica HM-30 y un espesor mínimo de paredes de 15cm, siendo las dimensiones interiores de 0,60x0,60m.

Tendrá una longitud tal que, partiendo de la inferior de los tubos de PVC-U o PEAD, quede 10cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta para la posterior fijación de las bridas sujetas cables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado. A 20cm de la parte superior de la arqueta, se situarán, en sentido transversal a la pared de la entrada del conductor de alimentación al punto de luz, dos perfiles de material plástico de polipropileno reforzado en forma de L, sujetos con tornillos o tiros, de longitud adecuada, en los que se sujetará un perfil preferentemente de PVC acanalado y ranurado en forma de doble S cuadrada.

Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas adecuadas, la caja de derivación o de protección, de características adecuadas, dotadas de fichas de conexión, bases portafusibles con fusible para los puntos de luz.

Dicha caja será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación, por lo que se colocarán prensaestopas para cada uno de los conductores unipolares, al objeto de mantener el índice de protección de la caja de derivación. Las cajas de derivación serán preferentemente de paredes lisas.

La terminación de las arquetas y la reposición del pavimento en su entorno, se realizarán enrasando con el pavimento existente o proyectado dándole una pendiente de un 2 % para evitar entradas de agua. En caso de las arquetas de polipropileno reforzado construidas en zonas ajardinadas, la terminación de la arqueta (la rasante) se elevará como mínimo 5cm (preferiblemente 10cm) por encima de la cota de la zona verde, hormigonando con hormigón HM -30/P/22/I o I+Qb los lados de las paredes de estas con una anchura de 15cms y una profundidad de 25cm, para la sujeción del anclaje del marco. Y si las arquetas se construyen en los caminos o andadores peatonales hechos de arena o tierra, la terminación de las arquetas se realizará de la misma forma que la mencionada anteriormente, dejando la misma rasante que la del camino o andador.

1.16.4.- Cimentaciones

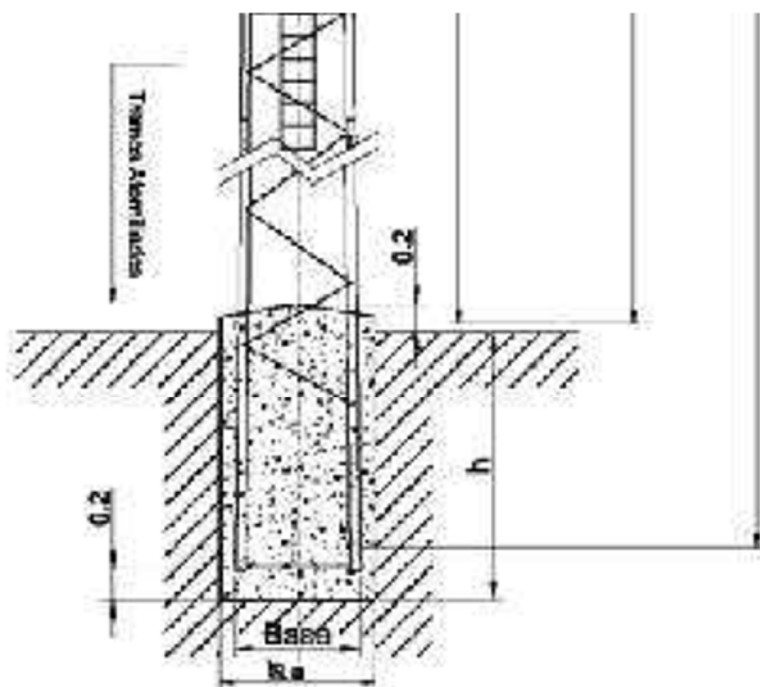
Las cimentaciones para las torres se realizarán según las indicaciones del fabricante de las torres. Si la cimentación de los soportes se sitúa en zonas de tierra o ajardinamiento los pernos de anclaje se colocarán por encima de la cota de terminación para posteriormente una vez colocado el soporte se construya un vierte aguas de dimensiones adecuadas, que envuelva la placa base del soporte y parte de las cartelas, de acuerdo con el modelo establecido en los planos aportados.

Según ficha del fabricante, las dimensiones de las cimentaciones serán las siguientes para las torres de 20 metros objeto del proyecto:

TA-1					
ALTURA TOTAL (m)	ALTURA UTIL (m)	BASE (mm)	CIMENTACIÓN Terreno normal a (m) h (m)		UTILIZACIÓN
14	12.30	1100	1.25	1.90	Nº Máximo de Proyectors 9
15	13.25	1135	1.30	1.95	
16	14.20	1160	1.35	2.00	
17	15.15	1185	1.35	2.05	
18	16.01	1210	1.40	2.10	
19	17.05	1235	1.40	2.15	
20	18.05	1260	1.45	2.15	
21	19.00	1285	1.45	2.20	
22	20.00	1310	1.50	2.20	
23	21.00	1335	1.50	2.20	Superficie Máxima Proyectors 2 m2
24	21.95	1360	1.55	2.25	
25	22.90	1385	1.55	2.30	
26	23.90	1410	1.60	2.30	
27	24.85	1435	1.60	2.35	
28	25.85	1460	1.65	2.35	
29	26.80	1485	1.65	2.40	
30	27.80	1510	1.70	2.40	
31	28.75	1535	1.70	2.45	
32	29.70	1560	1.75	2.50	
33	30.65	1585	1.75	2.55	
34	31.60	1610	1.80	2.60	

Altura torre	A x A	Profundidad
20 m	1,45 x 1,45 m	2,15 m

Ver detalle fabricante.



1.16.5.- Redes aéreas

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en ITC-BT-06.

Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

Las acometidas podrán ser subterráneas o aéreas con cables aislados, realizándose de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora. La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de esta se dispondrá el equipo de medida.

1.16.6.- Conductores

Se instalarán conductores de Cu, multipolares o unipolares RZ1-K, de tensión asignada 0,6/1 KV y de clase 5.

La sección mínima a emplear en redes-subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla I de la ITC-BT-07.

La instalación de los conductores de alimentación a las luminarias se realizará en Cu y será bipolares de tensión asignada 0,6/1 kV, de 3x2,5 mm² de sección, protegidos en el cuadro de torre.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

1.16.7.- Sistemas de protección

Si bien se trata de una mejora de la instalación existente que se encuentra en servicio se verificará el buen estado de los sistemas de protección.

En primer lugar, las redes estarán protegidas contra los efectos de las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Se utilizará un IGA con protector de sobretensiones permanentes y transitorias en cada uno de los cuadros de mando.
- Se utilizará un interruptor automático para cada circuito, ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica.
- La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con interruptores magnetotérmicos en cada uno de los cuadros de torre.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apartados 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Las luminarias, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.
- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

- La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:
 - o Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
 - o Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.
- Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

1.16.8.- Luminarias

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

Todos los requerimientos especificados en el documento "Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" deberán ser justificados mediante la certificación de laboratorio.

Las luminarias y proyectores que se instalen deberán cumplir los requerimientos técnicos para luminarias de tecnología LED de alumbrado exterior publicados por el IDAE.

Las luminarias y proyectores que se instalen deberán cumplir los requerimientos técnicos para luminarias de tecnología LED de alumbrado exterior publicados por el IDAE.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 6 m sobre el nivel del suelo.

Las luminarias propuestas deberán estar equipadas con una etiqueta digital con código QR, Bidi o equivalente, visible tanto en el exterior de la luminaria como en el embalaje de esta, y debe ser entregada con etiquetas adicionales que puedan situarse

en cualquier lugar del soporte. El material de la etiqueta debe ser resistente a exteriores (agua, sol y humedad).

Esta etiqueta digital deberá poder ser escaneada por medio de una aplicación para teléfono móvil o tableta, permitiendo:

- Acceso a las instrucciones de montaje.
- Acceso a información detallada del producto, como mínimo:
 - o Modelo
 - o Descripción
 - o Color
 - o Flujo luminoso
 - o Temperatura de color
 - o Óptica
 - o Número de LED
 - o Consumo del sistema
 - o Clase eléctrica
 - o Factor de potencia
 - o Índice de reproducción cromática
 - o Rango de temperatura ambiente
 - o Voltaje y frecuencia de alimentación eléctrica
 - o Fecha de producción
 - o Número de pedido del fabricante
- Registro de la fecha de instalación del producto para dar comienzo al período del programa de garantía
- Añadir una foto real de la instalación y un comentario, para poder realizar el seguimiento del plazo de ejecución del contrato por medio de servicios técnicos del Ayuntamientos.
- La aplicación dispondrá del manual de mantenimiento de la luminaria y opcionalmente de una guía de resolución de posibles problemas/averías, además proporcionará un diagnóstico de apoyo con identificación de los repuestos disponibles que permita su consulta por parte del personal encargado, minimizando el efecto de posibles errores de instalación o fallos de la luminaria tras su puesta en marcha.
- La aplicación permitirá como mínimo la reprogramación del driver de repuesto con su configuración inicial directamente desde un teléfono móvil o tableta, mediante comunicación inalámbrica por tecnología Bluetooth, NFC o equivalente.
- Recopilar las coordenadas geográficas de la instalación de cada punto de luz para que puedan ser descargadas posteriormente a una plataforma GIS.

1.16.9.- Torres

Dichas torres se ajustarán a la normativa vigente. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

Cada unidad se suministra con los pernos indicados por el fabricante, así como con una plantilla.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)
Nº de Proyecto: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
VISADO
Pág. 34

1.16.10.- Cuadros

En el Campo de Fútbol existe el Cuadro de Alumbrado que se ampliará con las salidas a los cuatro nuevos cuadros de torres. Así como la ampliación de la maniobra correspondiente.

Además, se proyectan cuatro cuadros nuevos de torres, uno por torre para la alimentación de los 8 proyectores de que consta cada torre.

El sistema de control DALI también se integrará en el cuadro de Alumbrado existente.

1.17.- PLAZO DE EJECUCION Y DE GARANTIA

El plazo de ejecución se estima en UN MES Y MEDIO y el plazo de garantía será de 5 años desde la recepción por parte del Ayuntamiento.

PLANNING DE LAS OBRAS SEMANAS

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6
Replanteo	x					
Obra civil		x	x			
Torres			x	x		
Iluminación			x	x	x	
Cuadros				x	x	
Cableado				x	x	x
Puesta en marcha					x	x

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Tudela
Cortes (Navarra)
VISADO N.º VD00557-26A
DE FECHA 11/02/2026
REVISADO
Pág. 36

1.18.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación a realizar, comprobándose que se cumplen los Reglamentos y Normas enunciados con anterioridad.

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

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que es susceptible de ser entregada para su utilización sin perjuicio de las ampliaciones de las que pueda ser objeto en el futuro, ya que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento.

Tudela, Febrero de 2.026



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

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

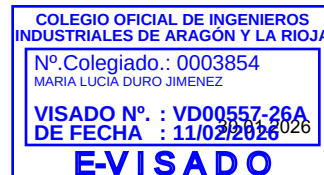
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPRESADO
Pág. 37

ANEXO 1: CALCULOS ILUMINACION

INSTALACION DE ILUMINACION EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER" de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Índice

Campo Fútbol de Cortes

Portada del proyecto

Índice

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W

Datos de planificación

Lista de luminarias

Luminarias (ubicación)

Luminarias (lista de coordenadas)

Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Observador GR (sumario de resultados)

Rendering (procesado) en 3D

Rendering (procesado) de colores falsos

Superficies exteriores

Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA)

Resumen

Isolíneas (E, perpendicular)

Gama de grises (E, perpendicular)

Gráfico de valores (E, perpendicular)

1
2
3
4
5
6
8
10
18
19
20
21
22
23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 4.5%

Escala 1:823

Lista de piezas - Luminarias

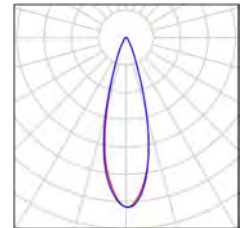
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04 (1.000)	186196	186230	1182.5
2	8	GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 06 (1.000)	186872	186940	1186.2
Total:			5963672	5965040	37869.7

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Lista de luminarias

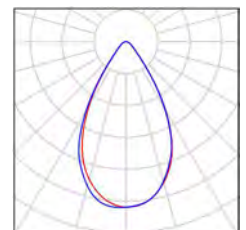
24 Pieza GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 186196 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 186230 lm
Potencia de las luminarias: 1182.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100
Lámpara: 1 x SE505 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

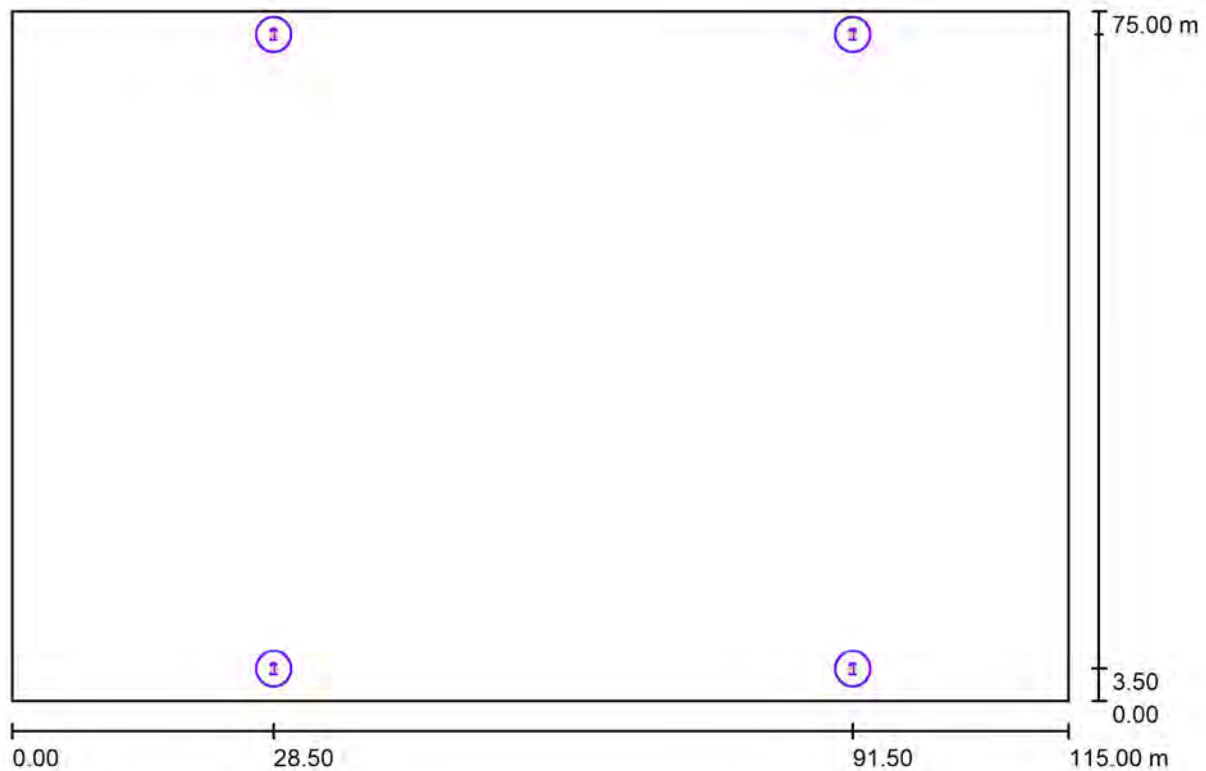


8 Pieza GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 06
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 186872 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 186940 lm
Potencia de las luminarias: 1186.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 96 100 100 100
Lámpara: 1 x SE505 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 823

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	24	GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04
2	8	GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 06

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Luminarias (lista de coordenadas)

GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04

186196 lm, 1182.5 W, 1 x 1 x SE505 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	28.500	3.500	18.500	56.2	0.0	61.9
2	91.500	3.500	18.500	56.2	0.0	-61.9
3	28.500	72.500	18.500	56.2	0.0	118.1
4	91.500	72.500	18.500	56.2	0.0	-118.1
5	28.500	3.500	18.500	59.0	0.0	-68.8
6	91.500	3.500	18.500	59.0	0.0	68.8
7	28.500	72.500	18.500	59.0	0.0	-111.2
8	91.500	72.500	18.500	59.0	0.0	111.2
9	28.500	3.500	18.500	63.7	0.0	33.8
10	91.500	3.500	18.500	63.7	0.0	-33.8
11	28.500	72.500	18.500	63.7	0.0	146.2
12	91.500	72.500	18.500	63.7	0.0	-146.2
13	28.500	3.500	18.500	59.8	0.0	12.6
14	91.500	3.500	18.500	59.8	0.0	-12.6
15	28.500	72.500	18.500	59.8	0.0	167.4
16	91.500	72.500	18.500	59.8	0.0	-167.4
17	28.500	3.500	18.500	60.5	0.0	-16.7
18	91.500	3.500	18.500	60.5	0.0	16.7
19	28.500	72.500	18.500	60.5	0.0	-163.3
20	91.500	72.500	18.500	60.5	0.0	163.3
21	28.500	3.500	18.500	65.9	0.0	-41.7
22	91.500	3.500	18.500	65.9	0.0	41.7
23	28.500	72.500	18.500	65.9	0.0	-138.3
24	91.500	72.500	18.500	65.9	0.0	138.3

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Luminarias (lista de coordenadas)

GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 06

186872 lm, 1186.2 W, 1 x 1 x SE505 (Factor de corrección 1.000).

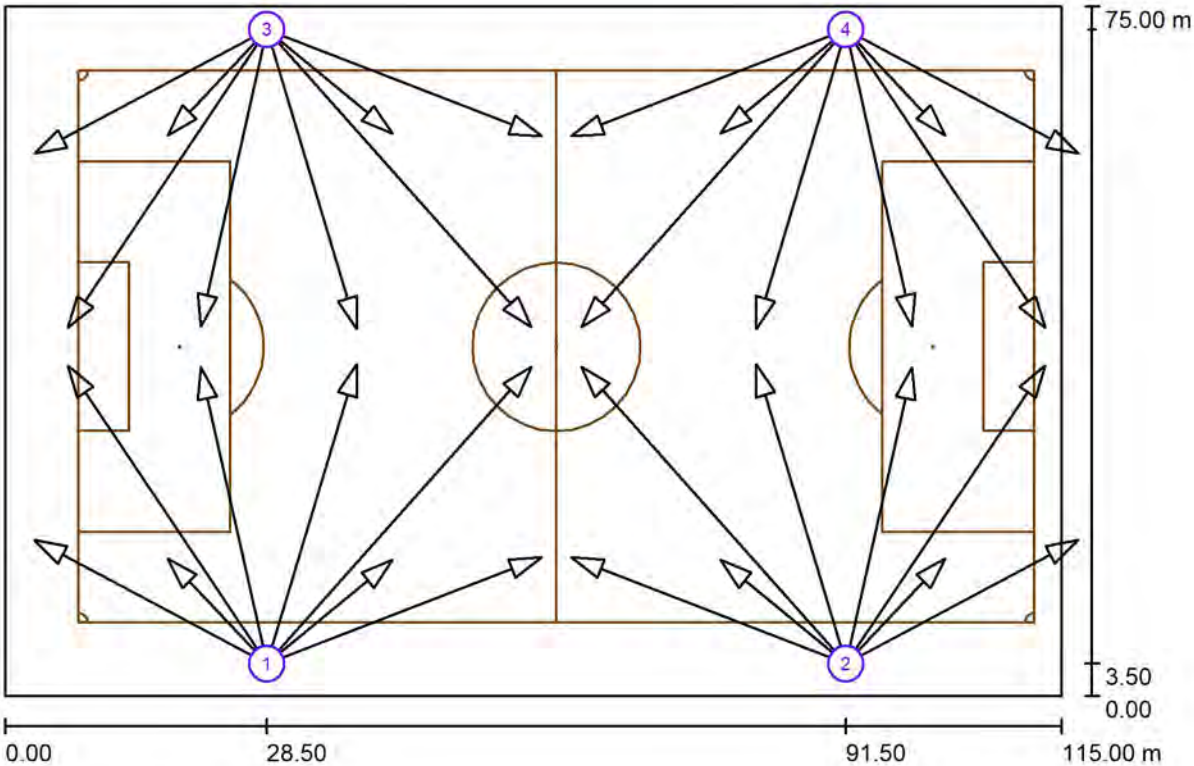


Nº	Posición [m]		Z	Rotación [°]		Z
	X	Y		X	Y	
1	28.500	3.500	18.500	37.5	0.0	43.3
2	91.500	3.500	18.500	37.5	0.0	-43.3
3	28.500	72.500	18.500	37.5	0.0	136.7
4	91.500	72.500	18.500	37.5	0.0	-136.7
5	28.500	3.500	18.500	40.8	0.0	-50.4
6	91.500	3.500	18.500	40.8	0.0	50.4
7	28.500	72.500	18.500	40.8	0.0	-129.6
8	91.500	72.500	18.500	40.8	0.0	129.6



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 823

Lista de zonas luminarias deportivas

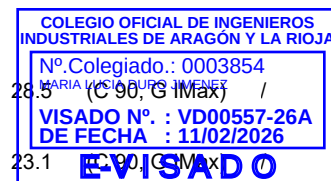
Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04	1	28.500	3.500	18.500	3.200	17.000	0.000	32.8	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04	2	91.500	3.500	18.500	116.800	17.000	0.000	32.8	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04	3	28.500	72.500	18.500	3.200	59.000	0.000	32.8	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200-5700K-OPTICA 04	4	91.500	72.500	18.500	116.800	59.000	0.000	32.8	(C 90, G IMax)	/

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	1	28.500	3.500	18.500	17.680	15.000	0.000	49.5	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	2	91.500	3.500	18.500	102.320	15.000	0.000	49.5	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	3	28.500	72.500	18.500	17.680	61.000	0.000	49.5	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	4	91.500	72.500	18.500	102.320	61.000	0.000	49.5	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	1	28.500	3.500	18.500	42.139	14.800	0.000	46.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	2	91.500	3.500	18.500	77.861	14.800	0.000	46.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	3	28.500	72.500	18.500	42.139	61.200	0.000	46.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 06	4	91.500	72.500	18.500	77.861	61.200	0.000	46.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	1	28.500	3.500	18.500	58.400	15.097	0.000	30.0	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	2	91.500	3.500	18.500	61.600	15.097	0.000	30.0	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	3	28.500	72.500	18.500	58.400	60.903	0.000	30.0	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	4	91.500	72.500	18.500	61.600	60.903	0.000	30.0	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	1	28.500	3.500	18.500	6.777	35.964	0.000	25.3	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	2	91.500	3.500	18.500	113.223	35.964	0.000	25.3	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	3	28.500	72.500	18.500	6.777	40.036	0.000	25.3	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	4	91.500	72.500	18.500	113.223	40.036	0.000	25.3	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	1	28.500	3.500	18.500	21.277	35.768	0.000	29.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	2	91.500	3.500	18.500	98.723	35.768	0.000	29.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	3	28.500	72.500	18.500	21.277	40.232	0.000	29.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	4	91.500	72.500	18.500	98.723	40.232	0.000	29.2	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	1	28.500	3.500	18.500	38.257	36.075	0.000	28.5	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04	2	91.500	3.500	18.500	81.743	36.075	0.000	28.5	(C 90, G IMax)	/
GOLUZ STADIUM2-1200-	3	28.500	72.500	18.500	38.257	39.925	0.000	28.5	(C 90, G IMax)	/

5700K-OPTICA 04 GOLUZ								
STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04 GOLUZ	4	91.500	72.500	18.500	81.743	39.925	0.000	
STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04 GOLUZ	1	28.500	3.500	18.500	57.294	35.845	0.000	
STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04 GOLUZ	2	91.500	3.500	18.500	62.706	35.845	0.000	
STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04 GOLUZ	3	28.500	72.500	18.500	57.294	40.155	0.000	
STADIUM2-1200- 5700K-OPTICA 04 GOLUZ	4	91.500	72.500	18.500	62.706	40.155	0.000	



28.5 (C 90, G IMax) /

23.1 (C 90, G IMax)

23.1 (C 90, G IMax) /

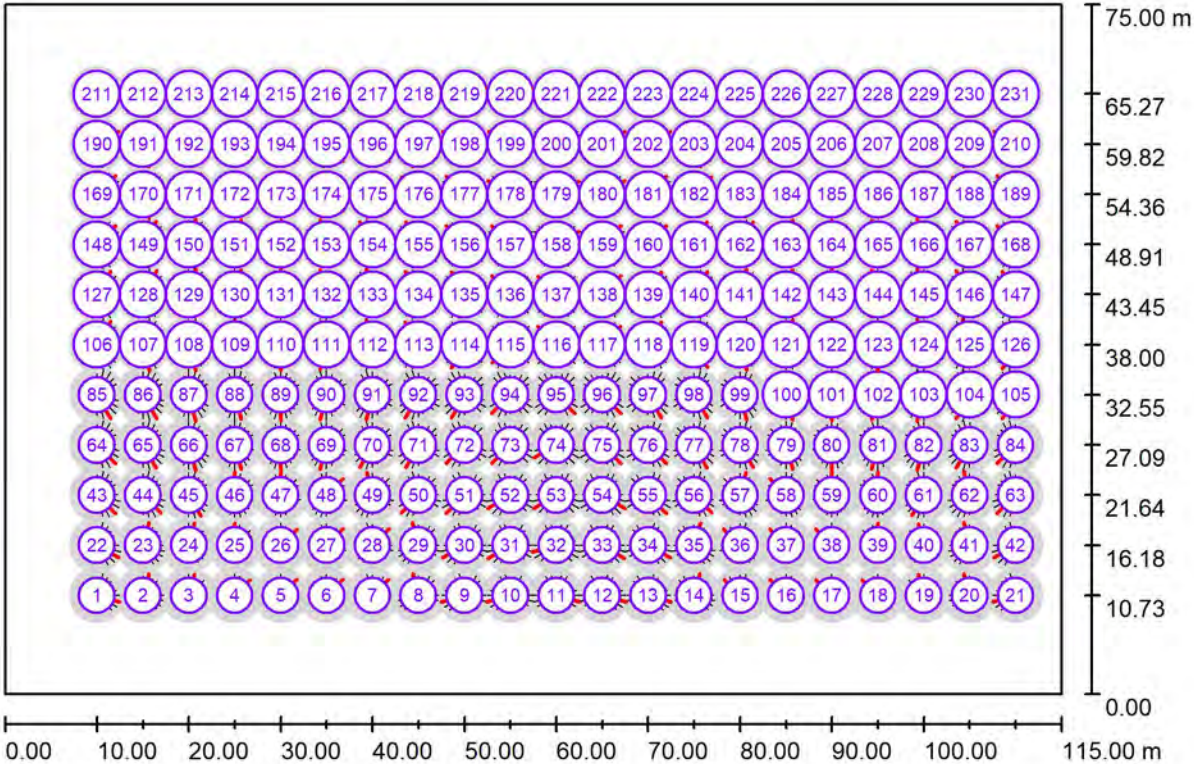
23.1 (C 90, G IMax) /

23.1 (C 90, G IMax) /



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 823

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	10.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
2	Observador GR 2	15.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
3	Observador GR 3	20.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
4	Observador GR 4	25.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	30.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
6	Observador GR 6	35.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
7	Observador GR 7	40.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
8	Observador GR 8	45.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
9	Observador GR 9	50.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
10	Observador GR 10	55.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
11	Observador GR 11	60.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
12	Observador GR 12	65.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
13	Observador GR 13	70.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
14	Observador GR 14	75.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
15	Observador GR 15	80.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
16	Observador GR 16	85.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
17	Observador GR 17	90.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
18	Observador GR 18	95.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
19	Observador GR 19	100.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
20	Observador GR 20	105.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
21	Observador GR 21	110.000	10.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
22	Observador GR 22	10.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
23	Observador GR 23	15.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
24	Observador GR 24	20.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
25	Observador GR 25	25.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
26	Observador GR 26	30.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
27	Observador GR 27	35.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
28	Observador GR 28	40.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
29	Observador GR 29	45.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
30	Observador GR 30	50.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
31	Observador GR 31	55.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
32	Observador GR 32	60.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
33	Observador GR 33	65.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
34	Observador GR 34	70.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
35	Observador GR 35	75.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
36	Observador GR 36	80.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
37	Observador GR 37	85.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
38	Observador GR 38	90.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
39	Observador GR 39	95.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
40	Observador GR 40	100.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	105.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
42	Observador GR 42	110.000	16.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
43	Observador GR 43	10.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
44	Observador GR 44	15.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
45	Observador GR 45	20.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ²⁾
46	Observador GR 46	25.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
47	Observador GR 47	30.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
48	Observador GR 48	35.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
49	Observador GR 49	40.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
50	Observador GR 50	45.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
51	Observador GR 51	50.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
52	Observador GR 52	55.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
53	Observador GR 53	60.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
54	Observador GR 54	65.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
55	Observador GR 55	70.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
56	Observador GR 56	75.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
57	Observador GR 57	80.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ²⁾
58	Observador GR 58	85.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
59	Observador GR 59	90.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
60	Observador GR 60	95.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
61	Observador GR 61	100.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ²⁾
62	Observador GR 62	105.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
63	Observador GR 63	110.000	21.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
64	Observador GR 64	10.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
65	Observador GR 65	15.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
66	Observador GR 66	20.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
67	Observador GR 67	25.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
68	Observador GR 68	30.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
69	Observador GR 69	35.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
70	Observador GR 70	40.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
71	Observador GR 71	45.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
72	Observador GR 72	50.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
73	Observador GR 73	55.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
74	Observador GR 74	60.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
75	Observador GR 75	65.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
76	Observador GR 76	70.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 77	75.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
78	Observador GR 78	80.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
79	Observador GR 79	85.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
80	Observador GR 80	90.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
81	Observador GR 81	95.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
82	Observador GR 82	100.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
83	Observador GR 83	105.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
84	Observador GR 84	110.000	27.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
85	Observador GR 85	10.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
86	Observador GR 86	15.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ²⁾
87	Observador GR 87	20.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
88	Observador GR 88	25.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
89	Observador GR 89	30.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
90	Observador GR 90	35.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
91	Observador GR 91	40.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
92	Observador GR 92	45.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
93	Observador GR 93	50.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
94	Observador GR 94	55.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
95	Observador GR 95	60.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
96	Observador GR 96	65.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
97	Observador GR 97	70.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
98	Observador GR 98	75.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
99	Observador GR 99	80.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
100	Observador GR 100	85.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
101	Observador GR 101	90.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
102	Observador GR 102	95.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
103	Observador GR 103	100.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
104	Observador GR 104	105.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ²⁾
105	Observador GR 105	110.000	32.545	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
106	Observador GR 106	10.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
107	Observador GR 107	15.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
108	Observador GR 108	20.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ²⁾
109	Observador GR 109	25.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
110	Observador GR 110	30.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾
111	Observador GR 111	35.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ²⁾
112	Observador GR 112	40.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ²⁾

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
113	Observador GR 113	45.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
114	Observador GR 114	50.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
115	Observador GR 115	55.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
116	Observador GR 116	60.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
117	Observador GR 117	65.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
118	Observador GR 118	70.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
119	Observador GR 119	75.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
120	Observador GR 120	80.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
121	Observador GR 121	85.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
122	Observador GR 122	90.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
123	Observador GR 123	95.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
124	Observador GR 124	100.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
125	Observador GR 125	105.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
126	Observador GR 126	110.000	38.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
127	Observador GR 127	10.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
128	Observador GR 128	15.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
129	Observador GR 129	20.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
130	Observador GR 130	25.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
131	Observador GR 131	30.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
132	Observador GR 132	35.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
133	Observador GR 133	40.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
134	Observador GR 134	45.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
135	Observador GR 135	50.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
136	Observador GR 136	55.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
137	Observador GR 137	60.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
138	Observador GR 138	65.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
139	Observador GR 139	70.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
140	Observador GR 140	75.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
141	Observador GR 141	80.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
142	Observador GR 142	85.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
143	Observador GR 143	90.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
144	Observador GR 144	95.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
145	Observador GR 145	100.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
146	Observador GR 146	105.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
147	Observador GR 147	110.000	43.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
148	Observador GR 148	10.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
149	Observador GR 149	15.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
150	Observador GR 150	20.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
151	Observador GR 151	25.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
152	Observador GR 152	30.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
153	Observador GR 153	35.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
154	Observador GR 154	40.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
155	Observador GR 155	45.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
156	Observador GR 156	50.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
157	Observador GR 157	55.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
158	Observador GR 158	60.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
159	Observador GR 159	65.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
160	Observador GR 160	70.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
161	Observador GR 161	75.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
162	Observador GR 162	80.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
163	Observador GR 163	85.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
164	Observador GR 164	90.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
165	Observador GR 165	95.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
166	Observador GR 166	100.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
167	Observador GR 167	105.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
168	Observador GR 168	110.000	48.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
169	Observador GR 169	10.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
170	Observador GR 170	15.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
171	Observador GR 171	20.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
172	Observador GR 172	25.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
173	Observador GR 173	30.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
174	Observador GR 174	35.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
175	Observador GR 175	40.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
176	Observador GR 176	45.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
177	Observador GR 177	50.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
178	Observador GR 178	55.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
179	Observador GR 179	60.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
180	Observador GR 180	65.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
181	Observador GR 181	70.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
182	Observador GR 182	75.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
183	Observador GR 183	80.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
184	Observador GR 184	85.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
185	Observador GR 185	90.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
186	Observador GR 186	95.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
187	Observador GR 187	100.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
188	Observador GR 188	105.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
189	Observador GR 189	110.000	54.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
190	Observador GR 190	10.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
191	Observador GR 191	15.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
192	Observador GR 192	20.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
193	Observador GR 193	25.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
194	Observador GR 194	30.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
195	Observador GR 195	35.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
196	Observador GR 196	40.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
197	Observador GR 197	45.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
198	Observador GR 198	50.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
199	Observador GR 199	55.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
200	Observador GR 200	60.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
201	Observador GR 201	65.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
202	Observador GR 202	70.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
203	Observador GR 203	75.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
204	Observador GR 204	80.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
205	Observador GR 205	85.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
206	Observador GR 206	90.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
207	Observador GR 207	95.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
208	Observador GR 208	100.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
209	Observador GR 209	105.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
210	Observador GR 210	110.000	59.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
211	Observador GR 211	10.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
212	Observador GR 212	15.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
213	Observador GR 213	20.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
214	Observador GR 214	25.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
215	Observador GR 215	30.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
216	Observador GR 216	35.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
217	Observador GR 217	40.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
218	Observador GR 218	45.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
219	Observador GR 219	50.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
220	Observador GR 220	55.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
221	Observador GR 221	60.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ²⁾
222	Observador GR 222	65.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
223	Observador GR 223	70.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ²⁾
224	Observador GR 224	75.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
225	Observador GR 225	80.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
226	Observador GR 226	85.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
227	Observador GR 227	90.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
228	Observador GR 228	95.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 ²⁾
229	Observador GR 229	100.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 ²⁾
230	Observador GR 230	105.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
231	Observador GR 231	110.000	65.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾

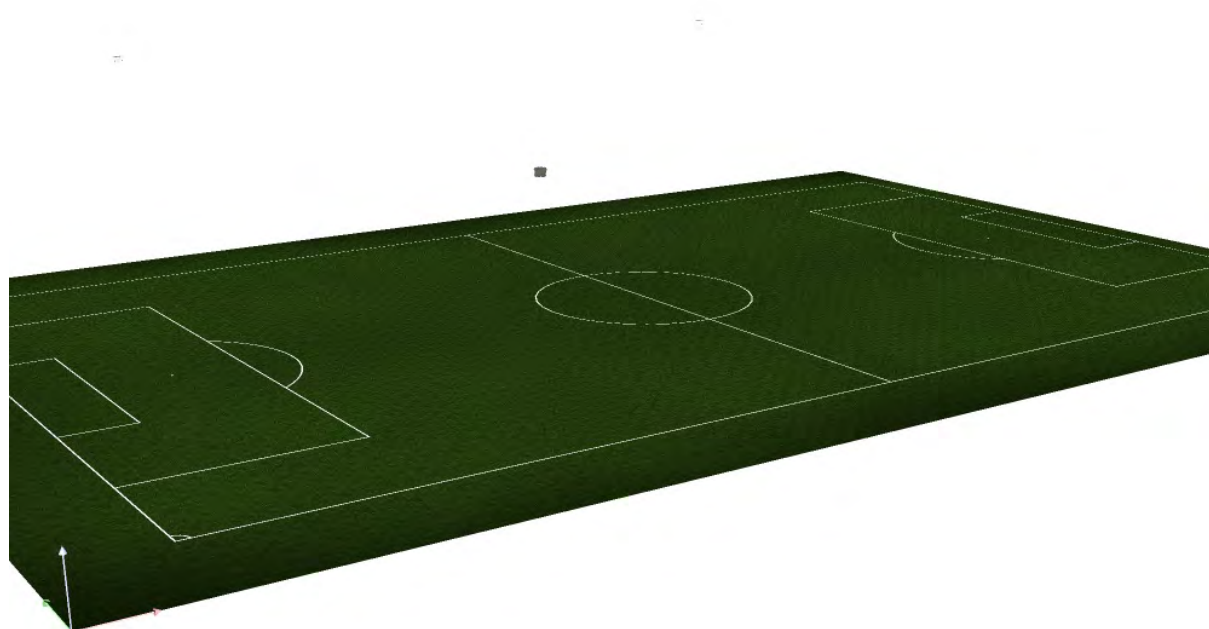
2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Campo Fútbol de Cortes

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



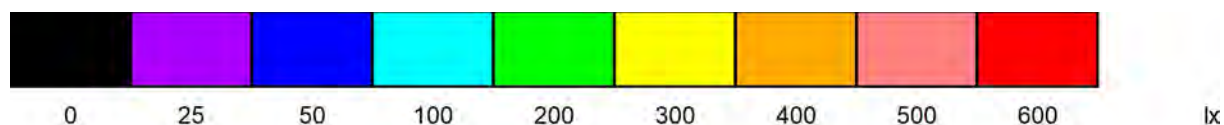
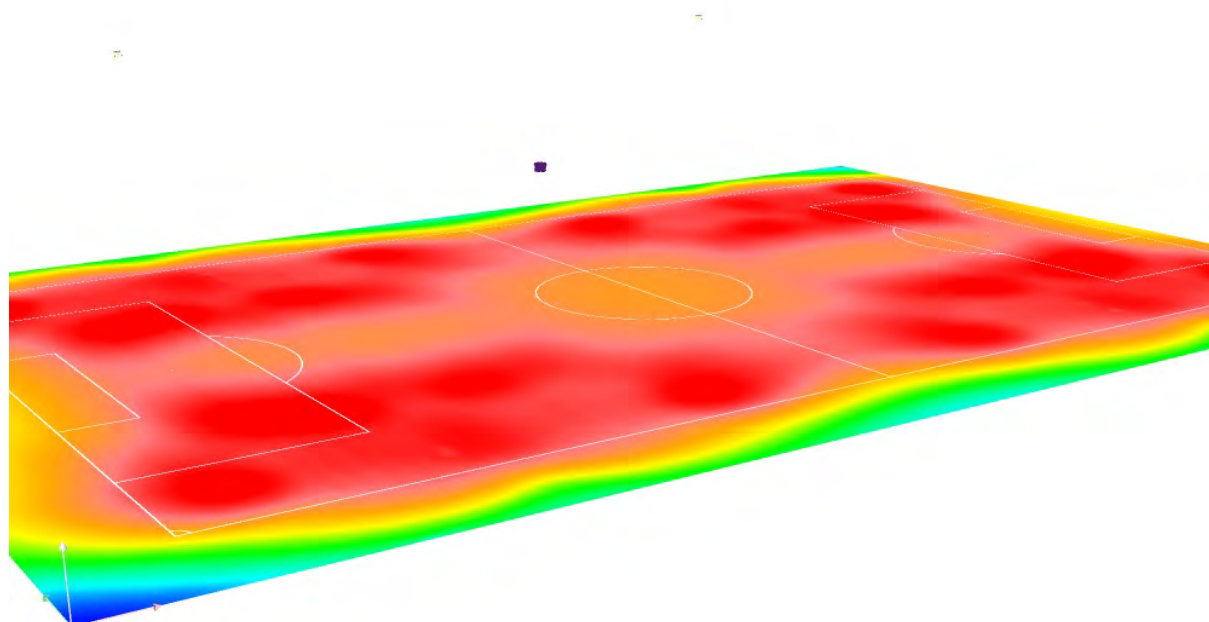
Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Rendering (procesado) en 3D



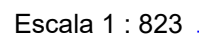


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Rendering (procesado) de colores falsos



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
Entrada nº RG00743-26 y VISADO electrónico VD00557-26A de 11/02/2026. CSV = FVOLBWPBMMCFIY verificable en <https://coiiar.e-gestion.es>



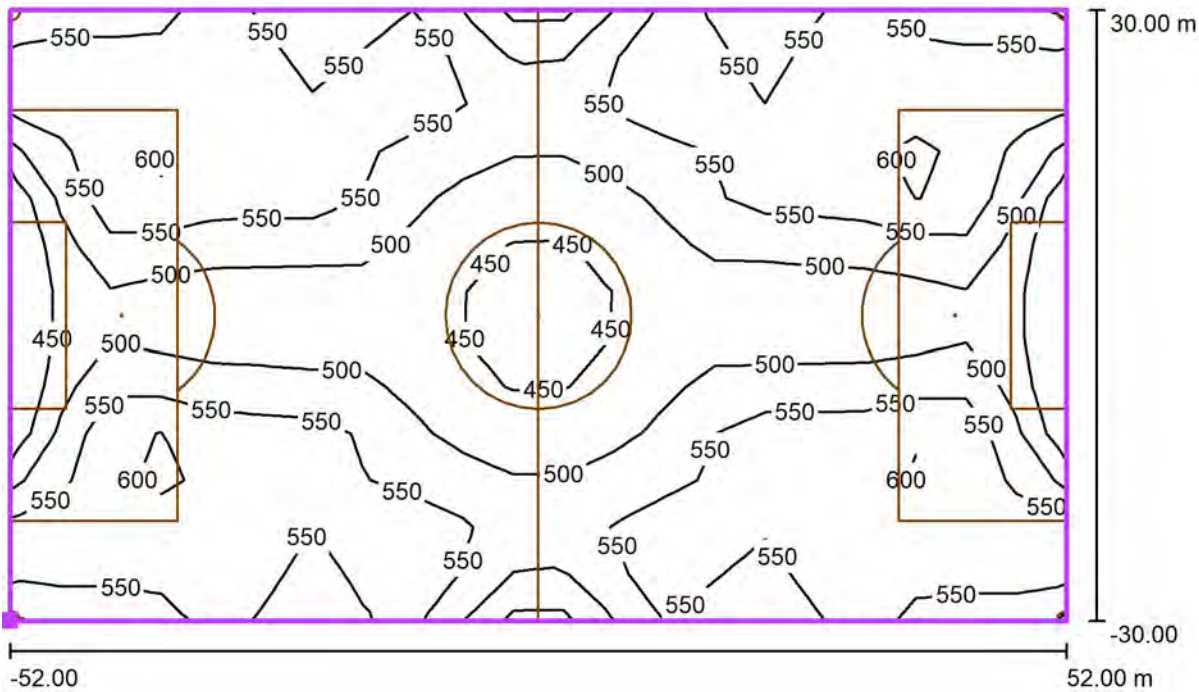
Sumario de los resultados

E_{h_m}/E_{v_m} = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura



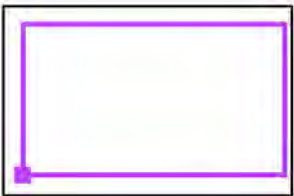
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 744

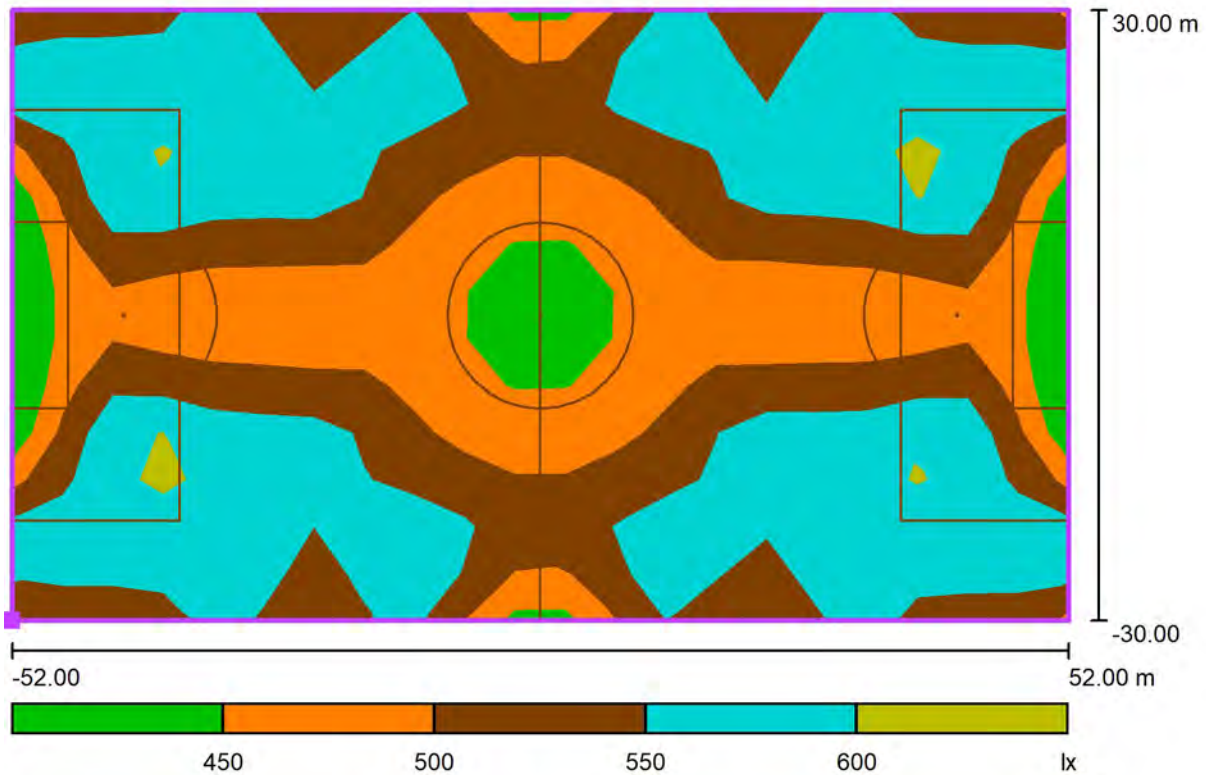
Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (8.000 m, 8.000 m,
0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

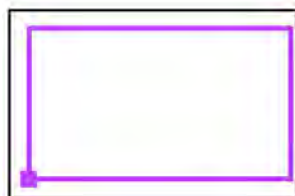
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
531	421	642	0.79	0.66

Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Campo de fútbol 1 trama de cálculo (PA) / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 744

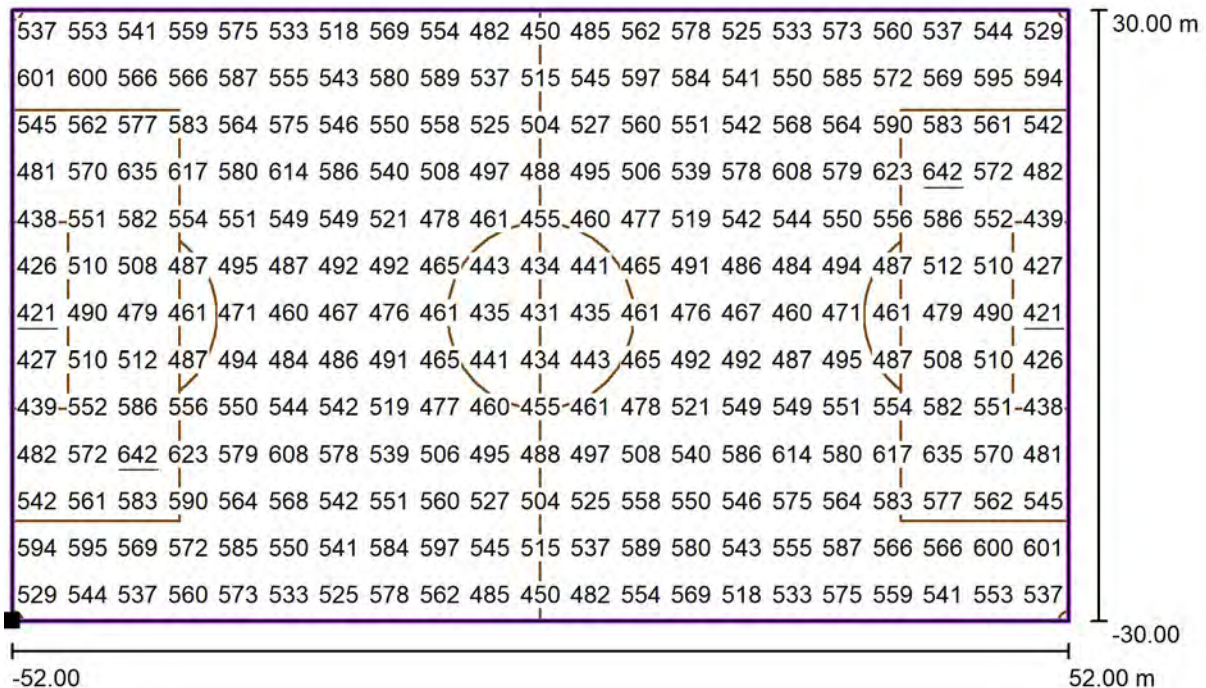
Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (8.000 m, 8.000 m,
0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

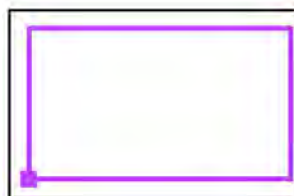
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
531	421	642	0.79	0.66

**Campo Clase I (>500 lux) - 32UD Stadium G2 1.200W / Campo de fútbol 1 trama de
cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 744

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (8.000 m, 8.000 m,
0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
531	421	642	0.79	0.66

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPEDIDO
Pág. 38

ANEXO 2: CALCULOS ELECTRICOS

INSTALACION DE ILUMINACION EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER" de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)
Nº de Colegiado: 0003854
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPRESADO
Pág. 39

Las características de la red son:

Tensión:

- Trifásica: 400 v
- Monofásica: 230 v

Caída de tensión máxima: 3%

Se adjuntan tablas con resultados a continuación.

TORRE 1						
	Nº PUNTO	POTENCIA	METROS	CAIDA EN TRAMO (V)	CAIDA EN TRAMO (%)	SECCION
Tramo 1	1	9.600,00	30,00	2,31	0,58	10
Tramo 2	2	9.600,00	25,00	1,93	0,48	10
Proyector 1	3	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 2	4	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 3	5	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 4	6	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 5	7	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 6	8	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 7	9	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 8	10	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Maniobras	11	200,00	20,00	0,45	0,19	2,5
			235,00	6,93	2,23	

TORRE 2						
	Nº PUNTO	POTENCIA	METROS	CAIDA EN TRAMO (V)	CAIDA EN TRAMO (%)	SECCION
Tramo 1	1	9.600,00	30,00	1,45	0,36	16
Tramo 2	2	9.600,00	25,00	1,21	0,30	16
Tramo 3	3	9.600,00	70,00	3,38	0,84	16
Proyector 1	4	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 2	5	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 3	6	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 4	7	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 5	8	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 6	9	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 7	10	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 8	11	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Maniobras	12	200,00	20,00	0,45	0,19	2,5
			305,00	8,71	2,67	

TORRE 3

	Nº PUNTO	POTENCIA	METROS	CAIDA EN TRAMO (V)	CAIDA EN TRAMO (%)	SECCION
Tramo 1	1	9.600,00	30,00	1,45	0,36	16
Tramo 2	2	9.600,00	70,00	3,38	0,84	16
Tramo 3	3	9.600,00	30,00	1,45	0,36	16
Proyector 1	4	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 2	5	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 3	6	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 4	7	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 5	8	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 6	9	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 7	10	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 8	11	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Maniobras	12	200,00	20,00	0,45	0,19	2,5
			310,00	8,95	2,73	

TORRE 4

	Nº PUNTO	POTENCIA	METROS	CAIDA EN TRAMO (V)	CAIDA EN TRAMO (%)	SECCION
Tramo 1	1	9.600,00	30,00	0,93	0,23	25
Tramo 2	2	9.600,00	70,00	2,16	0,54	25
Tramo 3	3	9.600,00	30,00	0,93	0,23	25
Tramo 4	3	9.600,00	70,00	2,16	0,54	25
Proyector 1	4	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 2	5	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 3	6	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 4	7	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 5	8	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 6	9	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 7	10	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Proyector 8	11	1.200,00	20,00	2,68	1,17	2,5
Maniobras	12	200,00	20,00	0,45	0,19	2,5
			380,00	8,85	2,71	

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003854

PROYECTO: BT-26/01

Instalación de la Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" Cortes (Navarra)

VISADO Nº: VD00557-26A

DE FECHA: 11/02/2026

EXPIRADO

Pág. 40

ANEXO 3: FICHAS MATERIALES

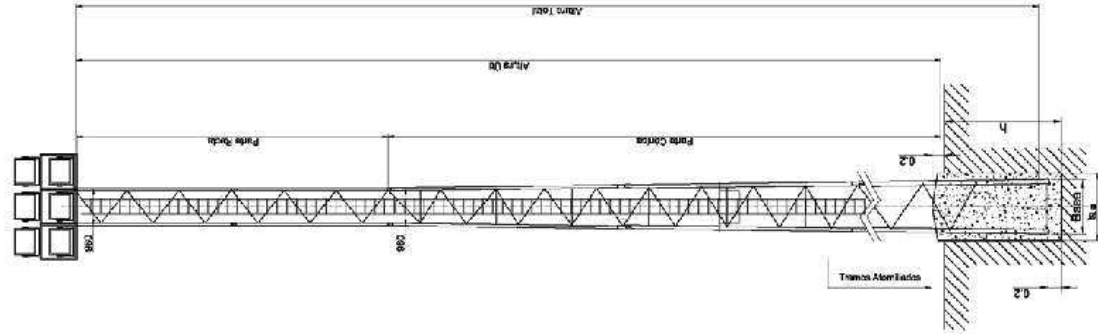
**INSTALACION DE ILUMINACION
EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL
"SAN FRANCISCO JAVIER"
de Cortes (Navarra)**

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

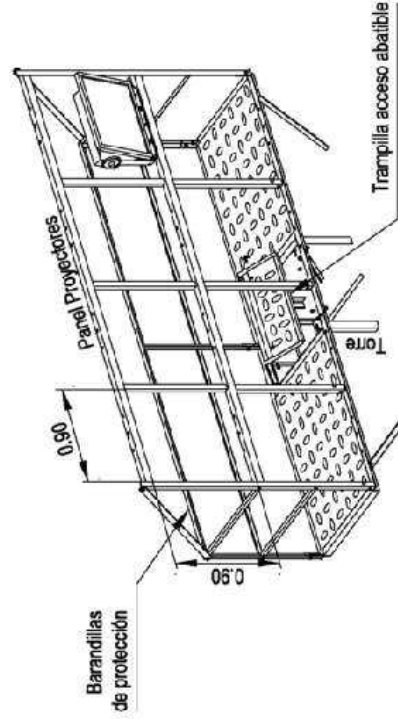
La torre tipo **TA-1** es recta en su comienzo siendo el resto troncopiramidal de baja conicidad. El fuste esta formado por tramos **soldados** de angulares con una longitud máxima de 7 metros facilitando así su rápido montaje en obra.

Por su diseño, y hasta una altura de 26 metros, el hueco de acceso de la torre hace de protección circundante y no es necesaria ninguna medida auxiliar de protección, en el caso de alturas superiores se puede dotar a la escalera de aros de protección. Otro elemento de seguridad que la torre llevan incorporado son las plataformas de descanso a distancias no superiores de 9 metros entre si. Adicionalmente bajo pedido se le puede incorporar una línea de vida que viene descrita en este catálogo para incrementar la seguridad de los operarios.

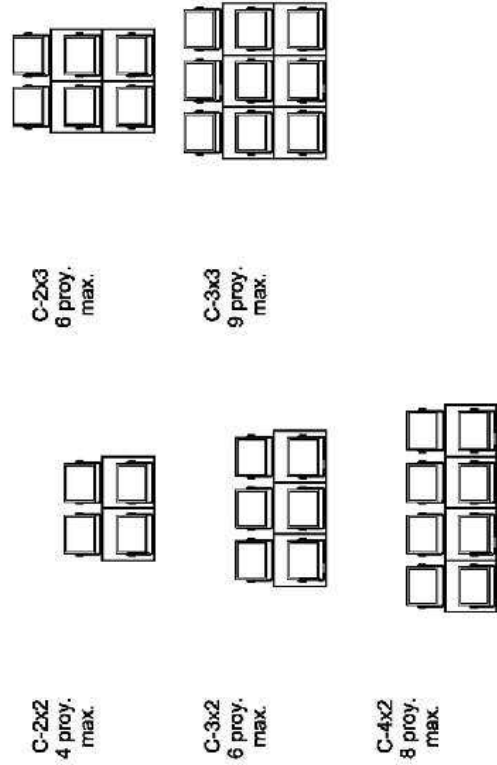
TA-1					UTILIZACIÓN
ALTURA TOTAL (m)	ALTURA UTIL (m)	BASE (mm)	CIMENTACIÓN		
			Terreno normal		
		a (m)	h (m)		
14	12,30	1100	1,25	1,90	Nº Máximo de Proyectores g
15	13,25	1135	1,30	1,95	
16	14,20	1160	1,35	2,00	
17	15,15	1185	1,35	2,05	
18	16,01	1210	1,40	2,10	Superficie Máxima Proyectores 2 m2
19	17,05	1235	1,40	2,15	
20	18,05	1260	1,45	2,15	
21	19,00	1285	1,45	2,20	
22	20,00	1310	1,50	2,20	
23	21,00	1335	1,50	2,20	
24	21,95	1360	1,55	2,25	
25	22,90	1385	1,55	2,30	
26	23,90	1410	1,60	2,30	
27	24,85	1435	1,60	2,35	
28	25,85	1460	1,65	2,35	
29	26,80	1485	1,65	2,40	
30	27,80	1510	1,70	2,40	
31	28,75	1535	1,70	2,45	
32	29,70	1560	1,75	2,50	
33	30,65	1585	1,75	2,55	
34	31,60	1610	1,80	2,60	



Las plataformas normalizadas para las torres tipo TA-1 están diseñadas para instalar un máximo de hasta 9 proyectores, con un espacio útil por proyector de 0,9 de alto. Todas las plataformas van equipadas con las correspondientes barandillas de protección y una trampilla abatible que permite el acceso a la misma desde el interior de la torre, ver figura.



A continuación presentamos los distintos tipos de plataforma disponibles en función del número y disposición deseada de los proyectores.





Proyector STADIUM G2 1200 CRI70

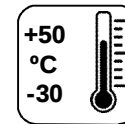
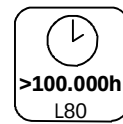
La familia de proyectores LED Goluz Stadium G2 son la solución de iluminación para espacios deportivos y grandes áreas.

La calidad lumínica ofrecida por estos proyectores los convierten en una solución que cumple con todos los estándares de retransmisión televisiva.

Stadium G2, ofrece diferentes sistemas de control (DALI2, DMX, ZIGBEE,...)

La gama de proyectores Stadium G2 están disponibles con dos versiones de 2 y 3 módulos y potencias desde los 600W hasta los 1200W.

La caja de driver externa puede instalarse en el mismo proyector o en una ubicación que facilite su acceso y mantenimiento.



Datos del Producto:

Información General :

Familia	Proyector STADIUM G2
Material	Carcasa en aluminio inyectado Cierre vidrio templado Lentes policarbonato
Prueba filamento IES 60695-2-11	850°C 30s
Apto zonas costeras	Si
Color carcasa	Negro
Rango temperatura	-30°C a +50°C
IP	Grupo Optico : IP66 Compartimento Driver: IP66 Conector: IP68
IK	09
Válvula compensación Presión	Si
Garantía	5 años (opcional : 10 años)

Características Lumínicas:

Flujo luminoso de salida	192.000 lm
Eficiencia	160 lm/W
Consistencia del color (SDCM)	6
Potencia	1.200W
Temperatura color	5700K
Grupo Riesgo (EN 62471)	RG1
CRI -Índice de reproducción cromática	>70
Ópticas disponibles	01-Simetrica 12° 02-Asimetrica 38°x100° 03-Asimetrica 27°x110° 04-Simetrica 30° 05-Simetrica 45° 06-Simetrica 60° 08-Asimetrica 14°x108°

Opciones de control

Regulación	DALI 2 RDM-DMX 0-10V Zigbee-Inalámbrico
-------------------	--

Vida útil:

Vida útil (25°C)	L90 - 80.000 horas L80 - 111.000 horas L70 - 178.000 horas L70B50 >100.000 horas
Ciclos encendido/apagado	100.000

Proyector STADIUM G2 1200 CRI 70

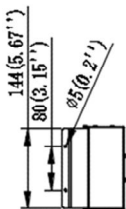
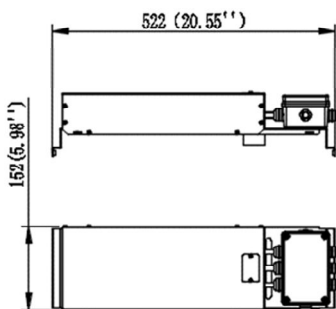
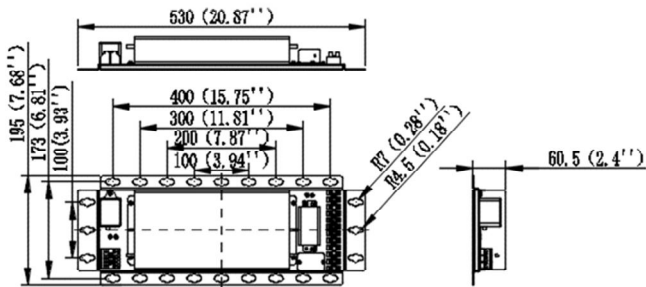
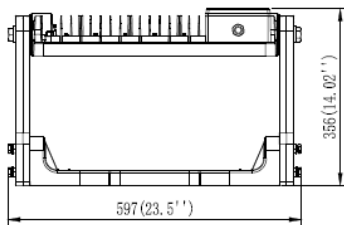
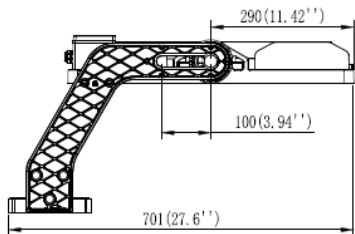
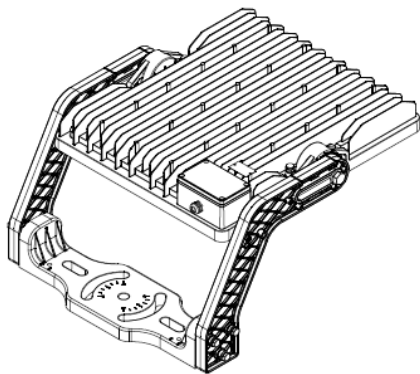
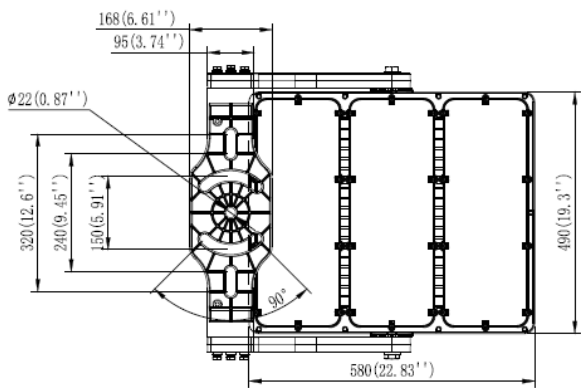
Datos Eléctricos

Potencia	1200W
Tensión de entrada	100-240 VAC
Frecuencia	50-60Hz
Protección sobretensiones	20 kV
Factor de potencia	>95
Driver	Flicker free
Clase protección Eléctrica	Clase I (Opcional: clase II)

Datos Mecánicos

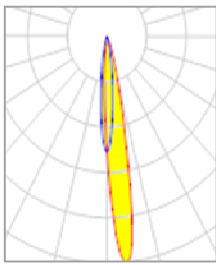
Longitud total	825mm
Anchura total	597mm
Altura total	356mm
Peso	20.7 Kg. (proyector) 7.4 Kg (driver + caja IP66)
Área proyectada efectiva (EPA)	0° : 0.2 m ² 15°: 0.237 m ² 30°: 0.383 m ² 40°: 0.290 m ² 50°: 0.334 m ² 65°: 0.371 m ² 90°: 0.392 m ²

Dimensiones:

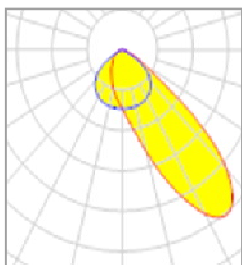


Proyector STADIUM G2 1200 CRI 70

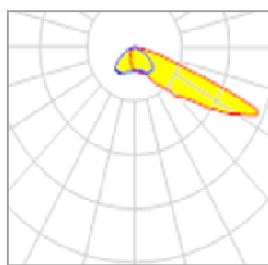
Ópticas:



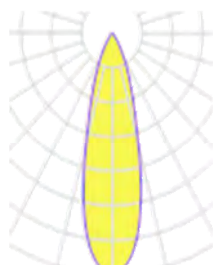
01-Simétrica
12°



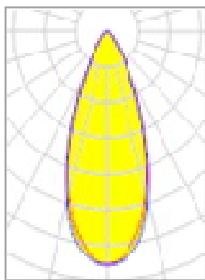
02-Asimétrica
38x100°



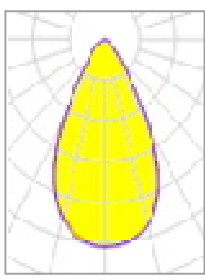
03-Asimétrica
27x110°



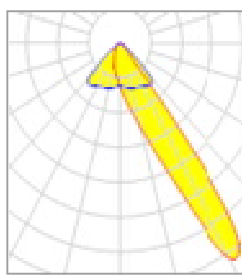
04-Simétrica
30°



05-Simétrica
45°



06-Simétrica
60°



08-Asimétrica
14x108°

Accesorios:



Dispositivo para alineación: Mira óptica y laser para alineación perfecta



Visor

Certificados:

Norma

EN60598-1
EN60598-2-5:2015
EN62471:2008
EN 60598 (hermeticidad)
EN IEC 55015:2019+A11:2020
EN61000-3-3:2013
EN61547:2009
EN IEC 62031:2020
EN 62493:2015
EN IEC6100-3-2:2019
EN 61000-3-3:2013/A1:2019
EN 60598-2-5:2015
EN 60598-1:2015+A1
EN 13032-4

Laboratorio

IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
IMQ Tecnocreea— Laboratorio acreditado ENAC
ENEC—TÜV Rheinland
ENEC—TÜV Rheinland
Laboratorio Fabricante

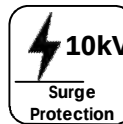
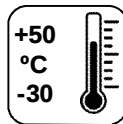
STADIUM G2



Proyector STADIUM G2

Características:

- Proyector LED
- Gama desde 600W hasta 1200 W
- Varias opciones de regulación y control
- Índice de reproducción cromática CRI>70 (opcional CRI >80; CRI>90)
- Fundición de aluminio y cubierta de vidrio
- Ópticas de policarbonato
- Tensión de entrada: 200-270V



Regulación:

- 1- Sin regulación
- 2- Regulación 1-10V
- 3- DALI
- 4- DMX
- 5-Zigbee



Lm/W
160

GAMA :

Descripción	REF	Potencia W	Flujo Lm	Tª Color
SATADIUM G2 600 W	STG2- 600	600	96.000	3000 K
SATADIUM G2 800 W	STG2- 800	800	128.000	4000 K
SATADIUM G2 1000 W	STG2- 1000	1000	160.000	5000 K
SATADIUM G2 1200 W	STG2- 1200	1200	192.000	5700 K

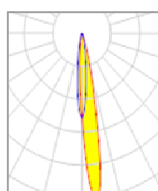


Acabados:

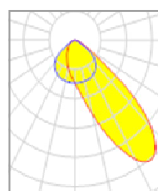
1000/1200W: 600/800W:



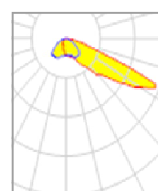
Ópticas:



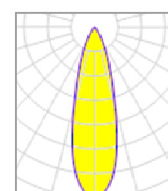
01-Simétrica 12°



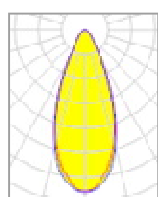
02-Asimétrica 38x100°



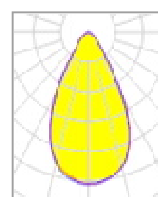
03-Asimétrica 27x110°



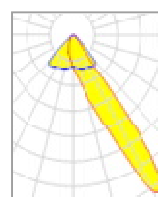
04-Simétrica 30°



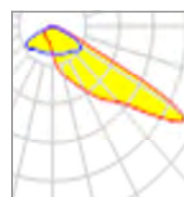
05-Simétrica 45°



06-Simétrica 60°



08-Asimétrica 14x108°



14-Asimétrica 26x135°

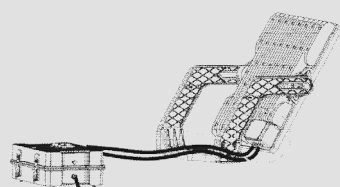


Accesorios

Visor para orientación



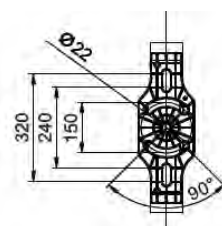
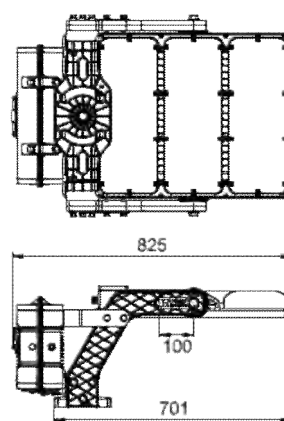
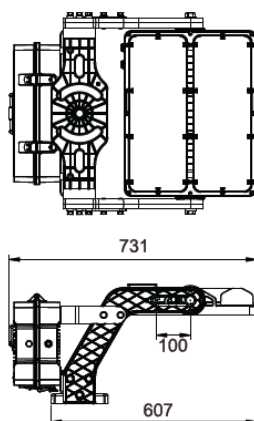
Driver en remoto IP20 o IP66:



Dimensiones:

600-800W

1000-1200W



1784 - Roda Basic

Código: 22178470-00



RODA es la lámpara de techo estanca diseñada para garantizar una iluminación eficiente y duradera en cualquier entorno. Fabricada en policarbonato resistente, ofrece protección contra el polvo y la humedad, lo que la convierte en la solución ideal para garajes, almacenes y aparcamientos. Gracias a su diseño intuitivo, la instalación es rápida y sin complicaciones, asegurando una experiencia de uso práctica e inmediata.



INFORMACIÓN GENERAL

Artículo	1784 - Roda Basic
Código	22178470-00

DIMENSIONES Y PESO

Longitud (mm)	633 mm
Anchura (mm)	68 mm
Altura (mm)	55 mm
Peso (Kg)	0.4 kg

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y CONTROLES

Tipo de tensión	AC
Tensión Mín. (V)	220 V
Tensión Máx. (V)	240 V
Frecuencia Mín. (Hz)	50 Hz
Frecuencia Máx. (Hz)	60 Hz
Frecuencia (Hz)	50 Hz
Sigla cableado	CLD
Factor de potencia	≥0.9
Clase de aislamiento	Clase II
Control y Regulación	Ninguno

1784 - Roda Basic

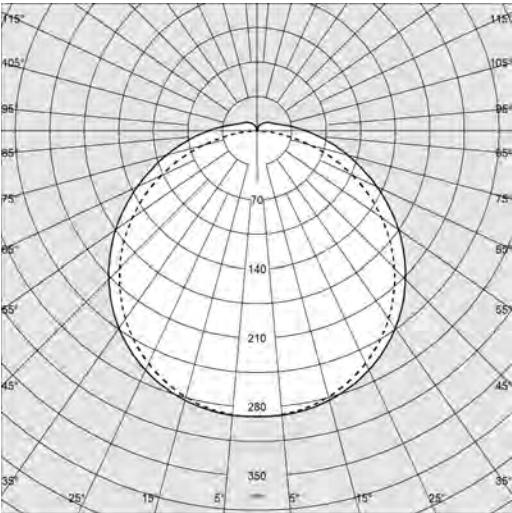
Código: 22178470-00

DATOS FOTOMÉTRICOS

Fuente de luz	LED
CRI	>80
Flujo luminoso (salida) (lm)	2160 lm
Potencia absorbida (total) (W)	18 W
CCT	4000 K
Eficiencia luminosa (lm/W)	120 lm/W
Mantenimiento del flujo luminoso LED	60000 hr, L 70, B 50

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

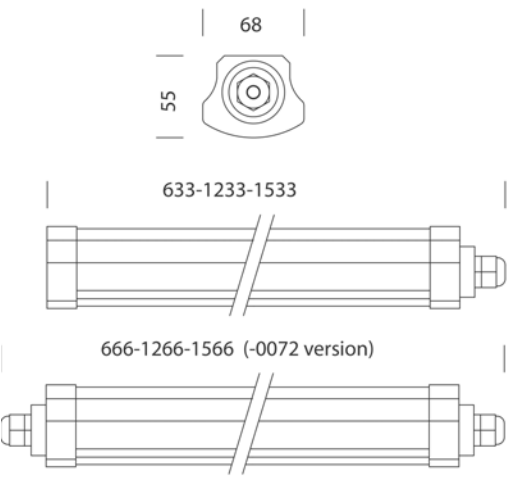
Resistencia mecánica al impacto (IK)	IK08
IP	65



1784 - Roda Basic

Código: 22178470-00

MATERIALES Y COLORES



Cuerpo	de policarbonato irrompible y autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV, antiamarilleo.
Difusor	de policarbonato irrompible y autoextinguible, estabilizado a los rayos UV.
Color	Blanco
Equipamiento	-soportes de fijación al plafón y de suspensión de acero. -conectore toma-enchufe. -el equipo está anclado de forma segura a los soportes de fijación mediante un acoplamiento rápido.
Advertencias	No instale sobre superficies sujetas a fuertes vibraciones, en el exterior sobre cables suspendidos, a pared bajo rejillas metálicas, sobre balizas o, de todas formas, expuestas directamente a los rayos del sol. Compruebe la compatibilidad de los materiales que componen el producto con el entorno de instalación. En instalaciones con exposición directa a la luz solar, utilizar luminarias de acero.

NORMAS Y CUMPLIMIENTO

Clase de seguridad fotobio-lógica	RG0
Marcados y pruebas	CE
Normas de referencia	EN60598-1. Tienen un grado de protección según la norma EN60529.
Etiqueta Energética	D

GARANTÍA

Garantía posventa	3 yr
-------------------	------

DESCARGAR

MONTAJES

InstruccionesMontaje Roda Basic rev5.pdf

DIBUJOS

EsquemasTécnicos roda.dxf



INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003854

PROYECTO: BT-26/01

Instalación de la Iluminación en el

Campo de Fútbol Municipal

"San Francisco Javier"

Cortes (Navarra)

DEFECHADO

11/02/2026

VD00557-26A

Pág. 41

GESTION DE RESIDUOS

**INSTALACION DE ILUMINACION
EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL
"SAN FRANCISCO JAVIER"
de Cortes (Navarra)**

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Nº de Colegiación: 0003854
VISADO: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
REVISADO
Pág. 42

3.1.- ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al "Proyecto de Instalación de la Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes" de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El proyecto se trata de un proyecto de instalación de torres, luminarias y cableado en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes. Sus especificaciones concretas y las Mediciones en particular constan en el documento general del Proyecto al que el presente Estudio complementa.

3.2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

3.3.- AGENTES INTERVINIENTES

3.3.1.- Identificación

El presente Estudio corresponde al Proyecto de Instalación de la Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes (Navarra).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Ayuntamiento de Cortes
Proyectista	María Lucía Duro Jiménez
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material de 120.684,16 euros.

3.3.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción 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.
2. 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.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Ayuntamiento de Cortes.

3.3.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

3.3.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones

y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3.3.2.- Obligaciones

3.3.2.1.- Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para

su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de lo correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor.

3.3.2.2.- Productor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra- el constructor-, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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 "Decisión 2014/955/UE.

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 legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el

punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.4.- NORMATIVA Y LEGISLACION APLICABLE

Será de aplicación toda la normativa vigente en el momento de redactar el Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008.

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015.

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.

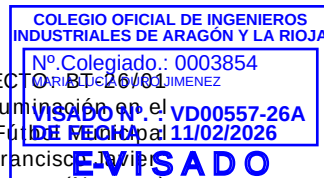
Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017.

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villaci
Cortes (Navarra)
Pág. 50



Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica
y el Reto Demográfico.
B.O.E.: 8 de julio de 2020.

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 9 de abril de 2022.

3.5.- IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento, relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria, y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

3.6.- ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	0,25	0,16
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,00	0,00
Hierro y acero	17 04 05	0,50	0,00	0,00
Metales mezclados	17 04 07	0,50	0,00	0,00
Cables distintos de los especificados en 17 04 10	17 04 11	3,20	0,04	0,012
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,1	0,13
3 Plástico				
Plástico	17 02 03	0,60	0,02	0,033
4 Vidrio				
Vidrio	20 01 02	1,00	0,02	0,02
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	1,50	0,05	0,032
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos mezclados de la construcción y la demolición	17 09 04	1,00	0,00	0,00

distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.				
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21	0,60	0,008	0,013
Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35.	20 01 36	1,00	0,05	0,05

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0,25	0,16
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,04	0,012
4 Papel y cartón	0,10	0,13
5 Plástico	0,02	0,033
6 Vidrio	0,02	0,02
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,05	0,032
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,058	0,063

3.7.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACION Y OPTIMIZACION DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

Las medidas concretas y más específicas a adoptar en este Proyecto pueden considerarse las siguientes:

- Evaluar los elementos recuperables. Se dispondrá de una zona de clasificación de los productos sobrantes reutilizables, en este caso, los materiales indicados por el Ayuntamiento que se retiren se pondrán a disposición del Ayuntamiento de Cortes para su aprovechamiento.
- Para los elementos que no sea posible su reutilización se dispondrá de una zona específica para su almacenamiento y posterior recogida por parte de un

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPRESADO
Pág. 55

gestor de residuos autorizado, de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

- Las luminarias desmontadas se llevarán en un contenedor específico a una planta de reciclado para separar equipos electrónicos, de metal o vidrio.
- Se anotará el número de elementos retirados.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

3.8.- OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORACION O ELIMINACION A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación con el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración /vertedero	0,25	0,16
RCD Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					

1 Metales (incluidos sus aleaciones)					
Aluminio	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
Metales mezclados	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
Cables distintos de los especificados en 17 04 10	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04	0,012
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10	0,13
3 Plástico					
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	0,033
4 Vidrio					
Vidrio	20 01 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	0,02
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	Reciclado/ vertedero	Planta reciclaje RCD	0,05	0,032
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,008	0,013
Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35.	20 01 36	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,05	0,05

Notas:

RCD: Residuos de construcción y demolición

RSU: Residuos sólidos urbanos

RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

3.9.- MEDIDAS PARA LA SEPARACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACION "IN SITU"
Hormigón	0,050	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,04	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,02	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,02	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,10	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

3.10.- PRESCRIPCIONES EN RELACION CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y OTRAS OPERACIONES DE GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

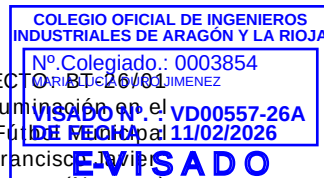
Se deberán cumplir las prescripciones, establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)
Pág. 60



Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

3.11.- VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el punto 3.6, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

El coste gestión de residuos: 400,00 euros.

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0,25	0,16
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,04	0,012
4 Papel y cartón	0,10	0,13
5 Plástico	0,02	0,033
6 Vidrio	0,02	0,02
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,000	0,000
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,050	0,032
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,058	0,063

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Tudela
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EVISADO
Pág. 62

3.12.- CONCLUSION

Con el presente Anejo incluido en el Proyecto se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia

Tudela, Febrero de 2.026



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

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPIDIDO
Pág. 63

PLIEGO DE CONDICIONES

INSTALACION DE ILUMINACION EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER" de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

4.1.- CONDICIONES GENERALES

4.1.1.- Objeto de este Pliego

El presente Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para la ejecución, medición y abono de las obras correspondientes al Proyecto de la Instalación de Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes (Navarra).

4.1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas, Recomendaciones y Pliegos de Condiciones Técnicas Generales

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación con carácter general.

El desarrollo del Contrato se realizará en el marco de:

- 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.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a BT 51.
- 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.
- Requerimientos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología Led de Alumbrado Exterior (versión 11 de octubre de 2020), del IDAE y Comité Español de iluminación.
- Ley 31/1995, de 1 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cualquier otra normativa vigente de seguridad y salud laboral, que le sea de aplicación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad.

4.1.3.- Disposiciones Legales

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

4.1.4.- Medidas de seguridad

El contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedad ajena, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se deriva.

4.1.5.- Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

4.1.6.- Señalización de las obras

El contratista adjudicatario vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo momento las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Será de obligación del contratista igualmente, la colocación de dos cartelones indicativos de las obras en la situación que disponga la Dirección Facultativa de las mismas.

4.1.7.- Limpieza final de las obras

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontadas y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran en el contrato y, por lo tanto, no serán objeto de abono por su realización.

4.1.8.- Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del contratista los gastos:

- que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas,
- los de su construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares,
- los de alquiler o adquisición de terrenos, para depósito de maquinaria y materiales,
- los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes,
- los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras,
- los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso,
- los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras,
- los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación,
- los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía,
- los de demolición de las instalaciones provisionales,
- los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos.

En los casos de resolución del Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar, así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

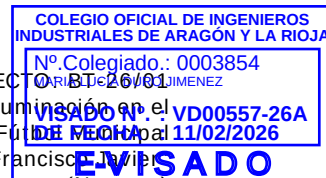
Así mismo el contratista deberá proporcionar al personal el material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

4.1.9.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras

La Inspección Facultativa de las obras comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto y cumplimiento de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras, y en general la inspección facultativa de las obras.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)



Pág. 67

El contratista no reconocerá otro facultativo que el Ingeniero Director, o ayudante y técnicos en quienes delegue en todo lo concerniente a la obra, y se someterá a ellos para aclarar cualquier duda en la interpretación del Proyecto y problemas que se presenten en la ejecución de las obras, aceptando siempre sus decisiones.

4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.1.- Obras comprendidas

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de la instalación de iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes, con el objeto especificado en la memoria de este proyecto.

4.2.2.- Instalaciones Eléctricas

Comprende la instalación de elementos, como cables subterráneos, soportes, luminarias, lámparas, equipos auxiliares de éstas, protecciones eléctricas, materiales de conexión y demás elementos que se mencionan en la relación del presupuesto correspondiente.

Previamente a la colocación de los materiales, se requieren las actuaciones siguientes:

- Las instalaciones en las que se implementen las nuevas Luminarias, deben cumplir el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, y si requieren modificaciones para su cumplimiento, las mismas serán por cuenta del Adjudicatario.
- Se comprobará que el coseno de "fi" de cada instalación es superior y se procederá a su corrección en el punto de luz. Igualmente se comprobará el posible desequilibrio de fases y se procederá a su equilibrado. Dicha corrección del coseno de "fi" y el equilibrado de fases, en el caso de ser necesarios, serán totalmente por cuenta del Adjudicatario.
- Toda aquella instalación anterior a la fecha de entrada en vigor del REBT también debe cumplir con los plazos y validez de la inspección, pero se inspeccionarán de acuerdo con el reglamento bajo las cuales fueron ejecutadas.

Se recuerda que es un deber de los municipios según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, una inspección inicial obligatoria cuando la potencia es superior a 5kW y tiene una validez de 5 años desde la fecha de la inspección.

4.3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

4.3.1.- Control previo de los materiales

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el contratista presentará al Director de la Obra los Catálogos, cartas, muestras, etc. Que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por el Director de la Obra.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por el Director de Obra, aunque éstos no estén en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que elija el Director de Obra, siendo los gastos por cuenta de la Contrata hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por Contrata.

4.3.2.- Materiales que no sean de recibo

Podrán desecharse todos los materiales que no satisfagan condiciones impuestas en el Pliego para cada uno de ellos en particular.

Los materiales deben cumplir como mínimo las especificaciones técnicas indicadas en la memoria y en el presupuesto. También indicadas en las fichas técnicas adjuntas a este Proyecto.

El Contratista se atenderá en todo caso, a lo que por escrito dicte el director de las obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego. La retirada de la obra de los materiales desechados será llevada a cabo por el Contratista en el plazo que le señale el Director de las Obras. En caso de incumplimiento de esta circunstancia, se procederá a su retirada, pasando cargo del importe de la misma al contratista.

4.3.2.- Materiales defectuosos pero aceptables

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables, a juicio de la Dirección de Obra podrán emplearse, siendo el Ingeniero Director quien después de oír al contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

4.4.- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS MATERIALES DE LAS INSTALACIONES

4.4.1.- Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir la norma UNE 20.003, UNE 21.022 y UNE 21.064.

Su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo y deberá cumplir la norma UNE 21.029.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en sus bobinas de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

Los cambios de sección en los conductores se harán en las cajas de derivación en el interior de las arquetas y por intermedio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los báculos deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientales de 70 grados C. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en la arqueta de dicha derivación.

Los conductores activos serán de cobre, estarán aislados, como mínimo para la tensión nominal de 0,6 – 1 KV tipo Rv. Serán unipolares, constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico, sobreintensidades en el arranque y armónicos que se presentan en el caso de lámparas de descarga.

La sección de los conductores vendrá impuesta por la caída de tensión desde el origen de la instalación interior a los puntos de utilización. Esta caída de tensión será como máximo de 3% para Alumbrado y 5% para Fuerza Motriz, considerando alimentados los aparatos de utilización susceptible de funcionar simultáneamente. La sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm² según indica la ITC-009 del RBT-2002.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección estarán de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC BT 018.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presente sus aislamientos o por las inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. En particular, los colores utilizados son los siguientes:

- Conductores de fase: negro o negro/marrón/gris
- Neutro/Conductores protección: amarillo-verde
- Conductores protección: amarillo-verde
- Neutro: azul.

4.4.2.- Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Materiales. Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-III-UNE 36011.

Rosca. La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características: Rosca triangular 150 M22 x 2,5 según UNE 17.704.

4.4.3.- Cajas de empalme y derivación

Para la realización de los empalmes y derivaciones se dispondrá de cajas adecuadas a tal efecto, debiendo quedar libre al menos 50% de la capacidad de estas.

Para la realización de empalmes y derivaciones se utilizarán regletas con tornillos a presión no pudiendo utilizarse el retorcimiento ni el encintado de los mismos.

Deberán presentar el mismo grado de protección que el resto de la instalación empleando elementos auxiliares, racores, etc. Para efectuar las uniones con las canalizaciones y receptores en general, de modo que se garantice la continuidad de la protección del resto de la instalación.

4.4.4.- Columnas

Características. Las columnas serán de chapa de acero del tipo A-37 según la norma UNE 36.080 (3R) y de las dimensiones especificadas en los planos, siendo su superficie tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior.

Las columnas deberán galvanizarse y pintarse de acuerdo con las siguientes características:

4.4.4.1.- Galvanizado

Antes de sumergirlos en el baño de cinc estarán exentos de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente a un tratamiento con flujo mordiente.

El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de cinc, de acuerdo con la norma UNE 37.301 la revisión.

Se preferirá que la inmersión de la columna se efectúe de una sola vez, debiendo indicar el contratista en la oferta el número de etapas en que se realizará. Si por las dimensiones del baño hubiera necesidad de efectuar la galvanización en 2 o más etapas, la zona sometida a doble inmersión será de la menor extensión posible.

Una vez galvanizado la columna no será sometida a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que afecte al espesor o a las características mecánicas del recubrimiento.

Los accesorios deberán centrifugarse después de galvanizado y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de cinc.

Durante las operaciones realizadas para la galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de cinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno.

Las columnas no presentarán distorsiones que puedan observarse visualmente.

4.4.4.2.- Características del recubrimiento

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en caliente serán el aspecto superficial, la adherencia, el peso del recubrimiento por unida de superficie y la continuidad de este.

A la vista, el recubrimiento debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales tales como manchas, bultos, ampollas, etc. así como de inclusiones de flujo, cenizas o escorias.

La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una sola solución de sulfato de cobre (ensayo de Preece).

El peso del recubrimiento galvanizado será de 520 grs. por m2 de superficie. Este valor debe considerarse como mínimo.

4.4.4.3.- Ensayos

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de cinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante el ensayo de Preece o de inmersión de sulfato de cobre, de acuerdo con la norma UNE 7183 "Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero". Este método de ensayo es destructivo, a menos que se realice sobre unas chapas testigos galvanizadas al mismo tiempo que la pieza.

El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la norma UNE 37511 Apartado 5.1.

4.4.4.4.- Pintura

Productos

Los productos utilizados en la preparación, imprimación y pintura de acabado de los báculos y columnas galvanizadas satisfarán las normas INTA que se indican a continuación:

Disolvente.- INTA 1623302

Imprimación.- INTA 164204

Pintura de acabado.- INTA 164218

El color de la pintura de acabado será escogido en cada caso, por el Director de la Obra entre los normalizados en la carta de colores UNE 48.103.

Aplicación

La imprimación y pintura de acabado sólo podrá aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al 85% y la temperatura superior a 5 grados.

Si se realiza en la columna alguna soldadura posteriormente al galvanizado de sus elementos o componentes se protegerá la zona de soldadura en el mismo taller. Para ello se eliminará la escoria del cordón de soldadura y posteriormente se aplicará una capa de imprimación, que cubrirá la zona de soldadura y una banda a un lado y otro de la misma de 10 cm de altura.

Las columnas se desengrasarán e imprimarán una vez que esté instalado en su posición definitiva.

Pintado

Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas se realizará un cuidado desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente que satisfaga las exigencias de la norma INTA 164204.

Una vez perfectamente seca la capa de imprimación, para lo cual se dejará transcurrir por lo menos 24 horas desde su realización, se aplicará a brocha 2 capas de pintura sintéticas brillante para exteriores que satisfará los requisitos de películas secas indicados en la norma INTA 164218. Cada una de las capas tendrá un espesor de película seca de 30 micrones.

4.4.4.5.- Luminarias y elementos integrantes

Las luminarias y bloques ópticos de tecnología LED propuestas igualarán o superarán las condiciones técnicas mínimas establecidas a continuación para cada tipo de luminaria a suministrar.

Las características de las Luminarias, a instalar serán:

Las características técnicas de todas las luminarias serán las especificadas en la memoria, presupuesto y fichas técnicas de este Proyecto. Las características de la luminaria a instalar podrán tener características superiores, pero nunca inferiores a las citadas anteriormente. En todo momento el director de obra tomará la decisión a propuestas realizadas por el instalador.

Mediciones y ensayos.

- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.pr
- EN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LEO.
- CIE 127-2007 Medición de los LED.

4.4.4.6.- Aparatos de protección

Los interruptores automáticos de corte tripolar tendrán capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen estando alojadas en el interior de cajas metálicas, cuyos grados de protección serán los señalados en el párrafo anterior.

4.4.4.7.- Tomas de tierra

La resistencia a tierra no será superior a 5 Ω debiendo en caso necesario efectuar un tratamiento adecuado del terreno.

Materiales. Las placas utilizadas, de las dimensiones indicadas en planos serán de acero cobrizado.

Accesorios. Las grapas de conexión de los conductores de tierra serán de latón estañado del tipo que permitan la conexión vertical del conductor a la placa.

Realización. El hincado de las placas se efectuará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o masa de un peso igual o inferior a dos kilogramos a fin de asegurarse que la placa no se doble.

El Director de la Obra de acuerdo con la naturaleza del terreno fijará la longitud y número de placas necesarias para satisfacer lo exigido en este artículo.

4.5.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

4.5.1.- Obras

El técnico director de obra dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras y, a la vista de las incidencias que puedan presentarse, introducir las modificaciones y adecuaciones que considere necesarias para la correcta ejecución de estas, siempre y cuando los materiales y unidades de obra se ajusten a lo establecido.

4.5.2.- Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Instalador adjudicatario comunicará al Ayuntamiento la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas las comunicaciones que se le dirijan en relación con las instalaciones contratadas, y el nombre del Director Ejecutivo de las mismas.

Después, se realizará el replanteo de las obras, operación minuciosa que definirá tanto en planta como en perfil, la correcta ubicación de los cuadros, y detallando la situación de las cimentaciones y arquetas, trazado de zanjas y redes eléctricas, localización de los centros de mando y medida, etc. El replanteo deberá realizarse por el técnico director de obra en presencia del contratista adjudicatario de estas, acompañado del técnico encargado de su ejecución y del titular o solicitante de las instalaciones.

De todo lo actuado se levantará acta de replanteo, en la que se hará constar, en su caso, los cambios de los materiales y unidades de obra admitidos, plazos de ejecución y plan de obra, y en general, cuantas incidencias se estimen oportunas. Dicha acta de replanteo será suscrita por el técnico Director de obra, por el contratista adjudicatario y por el titular o solicitante de las instalaciones.

Las obras comenzarán dentro de los treinta días siguientes a la adjudicación provisional, salvo en caso de que el Contratista indique como resultado el mismo que debe modificar el programa de trabajo incluido en su oferta. En este caso una vez aprobado el programa de trabajo, las obras deben iniciarse dentro de los dos días siguientes a la aprobación del programa de trabajo definitivo.

4.5.3.- Detalles omitidos

Todos aquellos detalles que, por su minuciosidad, pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación

de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Inspección Facultativa de las obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguno.

4.5.4.- Responsabilidad de la contrata

La contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

4.5.5.- Variaciones de obra

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

4.5.6.- Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como Capítulo independiente.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

4.6.- PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES

4.6.1.- Control de materiales. Ensayos.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Inspección Facultativa todos los acopios de material que realice para que ésta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados, y que cumplen las prescripciones técnicas correspondientes.

Los prototipos, aparatos y materiales de alumbrado público, podrán someterse a las pruebas y ensayos que la Dirección Técnica estime necesarios con arreglo a la normativa vigente.

4.6.2.- Pruebas Reglamentarias

Para la recepción provisional de las obras, una vez terminadas, el Técnico encargado de la Dirección de la obra, procederá en presencia de los Representantes del contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

4.7.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

4.7.1.- Generalidades

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Cuadro se consideran incluidos:

- Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc., de la maquinaria que se prevé utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos se cifran en un porcentaje fijo de la suma de los anteriores.

La medición y abono al contratista de obras ejecutadas deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Inspección Facultativa.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Inspección Facultativa, la Dirección Ejecutiva y el Contratista, siendo de cuenta de éste último todos los gastos materiales y de personal que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto, y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa.

4.7.2.- Abono de las partidas alzadas

Las partidas alzadas consignadas en el Presupuesto, serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto siempre que sea posible, y en caso contrario, con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el contratista cantidad alguna sobre el importe de la partida alzada, a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

4.7.3.- Gastos por administración

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse en cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Inspección de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor, según el convenio del sector de los instaladores eléctricos y de los precios del mercado de los materiales y medios auxiliares, aplicados sobre esta suma un quince por ciento (15%) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas estructuras, beneficio industrial, útiles herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos, parte proporcional de encargada, etc., y deduciendo la baja de Subasta correspondiente. Las facturas así formuladas no serán objeto de revisión de precios.

4.7.4.- Medición y abono de obras no incluidas

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego de Condiciones se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Inspección Facultativa.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que se han servido para formar los que figuren en este Proyecto, cargado sobre los costos directos el quince por ciento (15%) en concepto de todos los impuestos, gastos generales y beneficios, deduciendo la baja de Subasta correspondiente.

Para estas nuevas unidades se especificarán claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

4.7.5.- Certificaciones

La Inspección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del Proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Inspección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las certificaciones de obras se realizarán mensualmente y serán expedidas por la Inspección Facultativa.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Vitoria
Cortes (Navarra)
Nº de Expediente: VD00557-26A
FECHA: 11/02/2026
VISADO
Pág. 80

Una vez terminada la instalación y previa la realización de las pruebas establecidas en las Instrucciones MI BT 017 y 039, se presentará el correspondiente Certificado de Dirección y Final de Obra firmado por Técnico competente en la materia, así como los correspondientes boletines firmados por Instalador autorizado.

4.7.6.- Revisiones de precios

Si durante el transcurso de las obras hubiese modificaciones en los precios señalados para los materiales o mano de obra, será procedente la revisión de los precios del Proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente legislación de las Corporaciones Locales y con carácter complementario lo preceptuado en la reglamentación estatal, a excepción de los materiales de alumbrado público, tales como luminarias, proyectores, lámparas, balastos, conductores, fusibles, soportes, puesta a tierra, armarios y aparellaje de los centros de mando, materiales de las redes aéreas, etc., y en general todo tipo de aparatos y materiales luminotécnicos y eléctricos incluidos en el Proyecto, que deberán ser acopiados en un plazo máximo de veinte días a partir del acta de replanteo de las obras.

4.8.- DISPOSICIONES FINALES

4.8.1.- Garantía

El adjudicatario asumirá la garantía total de las luminarias con tecnología LED por un periodo de 5 años, o el ofertado en las mejoras, desde el acta de recepción del contrato.

Por un lado, se tendrá la garantía de las luminarias led, incluido su equipamiento, contra defecto de fabricación y/o funcionamiento y de cualquier elemento o material de la instalación que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en la propuesta (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas. Estas garantías se basarán en un uso de 4.100 horas/año, para una temperatura ambiente inferior a 35°C y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

Los aspectos principales del alcance de la garantía son los siguientes:

- Fallo del LED: Se considerará fallo total de la luminaria LED, cuando no funcionen al menos un porcentaje del 10% de los LED totales que componen una luminaria durante o tras la finalización de su vida útil.
- Reducción indebida del flujo luminoso: la luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía de acuerdo con la formula $L_x B_y$, según el tipo de luminaria exigida.
- Fallo del sistema de alimentación: Los drivers o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía con un índice de fallos <1% para 5.000 horas. Quedan excluidos de la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.
- Defectos mecánicos: Debidos a fallos de material, deformaciones, pérdida de la hermeticidad, pérdida del grado de protección IP, oxidaciones, rotura vidrio templado o envoltorio sin causa aparente, entrada de agua, fallo ejecución o fabricación por parte del fabricante.

Las averías de las luminarias se repararán en su lugar de ubicación por el adjudicatario. Si hubiera que retirarlas para enviarlas al fabricante para su reparación, el adjudicatario proporcionará provisionalmente otra luminaria de similares características hasta que se devuelva de nuevo la luminaria reparada.

El documento de garantía donde se recogen todos los aspectos y componentes a los que afecta ésta, será entregado previamente a la firma del acta de recepción.

Durante el periodo de garantía el adjudicatario procederá a la reparación o sustitución de los equipos o componentes que presenten fallo en un plazo de 10 días, siendo a su cargo los gastos originados incluido el desplazamiento.

Si el órgano de contratación estimase, durante el plazo de garantía, que los bienes suministrados no son aptos para el fin pretendido, como consecuencia de los vicios o defectos observados en ellos e imputables al contratista y exista la presunción de que la reposición o reparación de dichos bienes no serán bastantes para lograr aquel fin, podrá, antes de expirar dicho plazo, rechazar los bienes dejándolos de cuenta del contratista y quedando exento de la obligación de pago o teniendo derecho, en su caso, a la recuperación del precio satisfecho.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de cualquiera de los componentes objeto del suministro, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada, medios técnicos, desplazamientos, portes de transporte de materiales para recogida y devolución de equipos para su reparación en los talleres del fabricante, etc., necesarios para dichas reparaciones o reposiciones durante el plazo de vigencia de la garantía.

Si en un plazo máximo de diez días, el adjudicatario incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el órgano de contratación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que el adjudicatario cumpla con las mismas. Si el adjudicatario no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el órgano de contratación podrá, por cuenta y riesgo del adjudicatario, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la ejecución del aval prestado y de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el adjudicatario.

El adjudicatario realizará un traslado de la garantía del fabricante de los equipos a favor del contratante por el periodo de garantía ofertado por el adjudicatario.

Finalizado el plazo de garantía sin que se exista incidencia alguna, la empresa adjudicataria quedará exenta de responsabilidad, procediéndose a la devolución del importe de garantía.

4.8.2.- Documentación técnica a presentar

Siguiendo las indicaciones del documento Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior (versión 11 de octubre de 2020) publicado por el IDAE, se exigirá a las empresas licitadoras la prestación de la siguiente documentación y certificados relativos a cada modelo de luminaria propuesta:

- Datos de la empresa licitadora. Según anexo 1 del citado documento
- Datos de la empresa fabricante de cada tipo de luminaria. Según Anexo 1.
- Certificado emitido por laboratorio acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar europea que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (lámparas, luminarias y controles suministrados) están certificados con la norma ISO 9001-2. 015
- Certificado emitido por laboratorio acreditado por ENAC o similar europea que acredite que la empresa fabricante tiene implantado un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo con la norma ISO 14001-2. 015 o EMAS.
- Para todas las luminarias será obligatorio entregar la documentación requerida en el documento Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior (versión 11 de oct de 2020), para cuya validación se tomará como referencia el Anexo 2 del citado documento.

- Cualquier luminaria propuesta tendrá que cumplir las especificaciones luminotécnicas indicadas en el proyecto.
- Las características técnicas de las luminarias vendrán refrendadas por informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC acreditada sobre la luminaria y sus elementos integrantes. Para su validación se tomará como referencia el Anexo 3 del documento Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior (versión 11 de oct de 2020).

Será obligatorio entregar certificado ENEC o equivalente de las luminarias ofertadas.

La licitadora tendrá que asegurar que el producto que ofrece iguala o supera los resultados luminotécnicos que se presentan en el proyecto, con una luminaria de menor o igual potencia.

El licitador entregará el cálculo luminotécnico con los resultados impresos (papel y/o pdf) y el archivo Dialux con el cálculo y los archivos fotométricos de las luminarias propuestas, al objeto de poder comprobar el cálculo realizado.

El incumplimiento en cualquiera de los valores conllevará la excusión de la oferta por considerar que los productos ofertados no alcanzan el mínimo de calidad luminotécnica buscada.

4.8.3.- Clasificación del contratista

De manera alternativa a la solvencia económica y técnica los licitadores podrán presentar la clasificación del contratista correspondiente a: Grupo I, Subgrupo 1, Categoría 1 según se indica en el artículo 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.

4.8.4.- Plazo de ejecución

El plazo de ejecución, dado el volumen de las obras e instalaciones a realizar, será de MES Y MEDIO, contando a partir de la fecha del acta de replanteo. Salvo que se especifique otro plazo en el Contrato.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Tudela
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EVISADO
Pág. 84

4.8.5.- Conclusión

Con lo anteriormente expuesto, estima el facultativo que suscribe, quedan suficientemente aclarados todos los aspectos TECNICOS, DE CONTRATACION Y ADMINISTRATIVOS, para la realización del proyecto del que forma parte este documento.

Tudela, Febrero de 2.026



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

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Nº de Proyecto: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
VISADO
Pág. 85

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INSTALACION DE ILUMINACION EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER" de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

5.1.- OBJETO

Dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo, es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas serán analizadas en los apartados siguientes.

5.2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA

5.2.1.- Datos de la Obra

5.2.1.1.- Denominación

Proyecto Instalación de la Iluminación en el Campo de Fútbol Municipal "San Francisco Javier" de Cortes (Navarra).

5.2.1.2.- Emplazamiento

La localidad de Cortes (Navarra).

5.2.1.3.- Presupuesto

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTEMIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS (120.684,16 euros).

5.2.1.4.- Plazo de ejecución

Duración prevista de la obra superior a 30 días laborables. Se estima un plazo de ejecución de mes y medio.

5.2.1.5.- Número de trabajadores

El número de trabajadores establecido, en base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra es de 2 operarios.

5.2.1.6.- Nombre del promotor

El Promotor de la obra es:

Nombre:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
C.I.F.:	P-3107700A
Dirección:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Municipio:	31530- CORTES

5.2.1.7.- Volumen de mano de obra

Es inferior a 1.440 jornadas. Se estima que la obra realizará en un plazo aproximado de 30 días hábiles con una media de 2 trabajadores. Total 60 jornadas.

5.2.1.8.-Topografía

El terreno sobre el que se actúa es el Campo de Fútbol Municipal de Cortes, terreno uniforme.

5.2.1.9.- Climatología

Continental, con diferencias de temperatura notables.

5.2.1.10.- Centro de asistencia más próximo

Centro Salud Cortes
Calle San Miguel, 17
31530 Cortes
Teléfono; 948 800551

5.2.2.- Descripción

5.2.2.1.- Tipo de Obra

Instalación de Iluminación en Campo de Fútbol.

5.2.2.2.- Superficies

La superficie de trabajo es el Campo de Fútbol y alrededores.

5.2.2.3.- Existencia de antiguas instalaciones

Existe iluminación y cuadros eléctricos. Así como canalización.

5.2.2.4.- Suministro de energía eléctrica

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

5.2.2.5.- Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

5.2.2.6.- Vertido de aguas sucias

No existe vertido de aguas sucias.

5.2.2.7.- Servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

5.2.3.- Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que, si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que ser quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

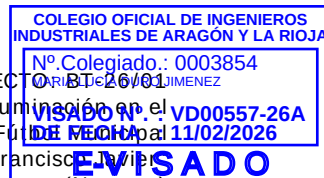
En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deber existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolver las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

5.2.4.- Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estar a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)



Pág. 90

Así mismo, comprobar que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deber ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

5.3.- ANALISIS DE RIESGOS

Se analizan a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

5.3.1.- Riesgos generales

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Incendios y explosiones.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.
- Lesiones por manipulación de productos químicos.
- Lesiones o enfermedades por factores atmosféricos que comprometan la seguridad o salud.
- Inhalación de productos tóxicos.

5.3.2.- Riesgos específicos

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

EXCAVACIONES

Además de los generales, y pueden ser inherentes a las excavaciones los siguientes riesgos:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

EN VOLADURAS

- Proyecciones de piedras
- Explosiones incontroladas por corrientes erráticas o manipulación incorrecta.
- Barrenos fallidos.
- Elevado nivel de ruido
- Riesgos a terceras personas.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

En los trabajos derivados de movimiento de tierras por excavaciones o rellenos se prevé los siguientes riesgos:

- Carga de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones de terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Caídas a las zanjas

TRABAJOS CON FERRALLA

Los riesgos más comunes relativos a la manipulación y montaje de ferralla son:

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.

TRABAJOS CON HORMIGON

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo y a distinto nivel, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.

- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocutación por ambientes húmedos.

MANIPULACION DE MATERIALES

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

En esta actividad, además de los riesgos enumerados en el punto 3.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

PREFABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

De los específicos de este apartado cabe destacar:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACION EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Como riesgos específicos de estas maniobras podemos citar los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (cantoneras, herramientas, etc.) sobre personas.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo de las piezas.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.), caída o vuelco de los medios de elevación.

MONTAJE DE INSTALACIONES, SUELOS Y ACABADOS

Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos.

ESTRUCTURA

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acodadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuci3nes por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

ALBAÑILERIA

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE BT

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

OPERACIONES DE PUESTA EN TENSION

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

5.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Para disminuir en lo posible los riesgos previstos en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Estudio, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos de Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

Protecciones colectivas.

Protecciones personales.

Controles y revisiones técnicas de seguridad.

En base a los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

5.4.1.- Protecciones colectivas

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son los siguientes:

5.4.1.1.- Riesgos generales

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades; son las siguientes:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.

- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5.4.1.2.- Riesgos específicos

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de estos establecido en el punto anterior son los siguientes:

EN EXCAVACIONES

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m. de su borde.
- No se acoplarán tierras ni materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m., y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m. del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m. el borde de estas.
- Las máquinas excavadoras y Camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

EN VOLADURAS

Las voladuras serán realizadas por una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (R.D. 21141787 B.O.E. 07.09.78), se tomarán, como mínimo, las siguientes medidas de seguridad:

- Acordonar la zona de "carga" y "pega" a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.
- Anunciar, con un toque de sirena 15 minutos antes, la proximidad de la voladura, con dos toques la inmediatez de la detonación y con tres el final de la voladura, permitiéndose la reanudación de la actividad en la zona.
- En el perímetro de la zona acordonada se colocarán señales de "prohibido el paso Voladuras".
- Antes de la "pega", una persona recorrerá la zona comprobando que no queda nadie, y se pondrán vigilantes en lugares estratégicos de acceso a la zona para impedir la entrada de personas o vehículos.
- El responsable de la voladura y los artilleros comprobarán, cuando se hayan disipado los gases, que la "pega" ha sido completa y comprobará que no

quedan terrenos inestables, saneando estos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

EN MOVIMIENTO DE TIERRAS

No se cargarán los Camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caza.

- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.
- En caso necesario y a criterio del Técnico de Seguridad se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

EN TRABAJOS DE ALTURA

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de muchas de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas conjuntamente con el resto de las que afectan a cada cual.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si estos son accesibles o están a menos de 1,5 m. del suelo.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
- Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T., destacando entre otras:

- Superficie de apoyo horizontal y resistente.
- Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.
- Arriostrarlos a partir de cierta altura.
- A partir de 2 m. de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm. del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.
- No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.
- En altura (más de 2 m.) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

- No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes.
- Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a esta.
- Colocarla con la inclinación adecuada.
- Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

EN TRABAJOS CON FERRALLA

- Los paquetes de redondos se acoplarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 150 metros.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.
- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

EN TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos precedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

EN TRABAJOS DE HORMIGÓN

Vertidos Mediante Canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los Camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los Camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido Mediante Cubo Con Grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, cinturón de seguridad.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

PARA LA MANIPULACION DE MATERIALES

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
- Manejo manual de materiales.
- Acopio de materiales, según sus características.
- Manejo/acopio de materiales tóxico/peligrosos.

PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o Camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

PARA LA PREFABRICACION, IZADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

- Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas/equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento,
- Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
- Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.
- Los puestos de trabajo de soldadura estarán suficientemente separados o se aislarán con pantallas divisorias.
- La zona de trabajo sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos/estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla, o sea necesario el desplazamiento de operarios sobre la estructura. En estos casos se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

De cualquier forma, dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un estudio de seguridad específico al efecto.

PARA LAS MANIOBRAS DE IZADO Y UBICACIÓN EN OBRA DE MATERIALES Y EQUIPOS

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo en el momento del acoplamiento.

EN INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE ENERGÍA

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o

dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

ESTRUCTURA (NO APLICA EN ESTE PROYECTO)

- Emplear bolsas porta-herramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.
- Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuar mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

ALBAÑILERIA

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuar a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE B.T.

- Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
- Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
- Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
- Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.
- Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
- Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.
- Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores.
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Limitadores de carga y finales de carrera.
 - Frenos.

- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deber existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

OPERACIONES DE PUESTA EN TENSION

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

5.4.2.- Protecciones personales

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Para no extendernos demasiado, y dado que la mayoría de los riesgos de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, se relacionan las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

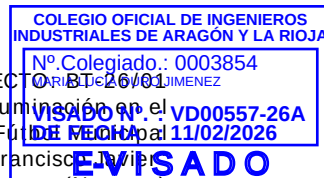
- Casco.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactivo.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.).
- Cinturón de seguridad.
- Absorbentes de energía.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de varios tipos (contraimpactos, sopletero, etc.).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

5.4.3.- Revisiones técnicas de seguridad

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villaci
Cortes (Navarra)
Pág. 103



Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventiva fijadas en dicho Plan.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, cuyo asesoramiento puede ser de gran valor.

5.5.- INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corrientes sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

5.5.1.- Riesgos previsibles

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc. y herramientas eléctricas), que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

5.5.2.- Medidas preventivas

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

CUADROS DE DISTRIBUCION

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 OHMIOS.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin, presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

HERRAMIENTAS Y UTILES ELECTRICOS PORTATILES

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y

otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

MAQUINAS Y EQUIPOS ELECTRICOS

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica serán realizadas únicamente por el electricista.

Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

ESTUDIO DE REVISIONES DE MANTENIMIENTO

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

5.6.- OBLIGACIONES

5.6.1.- Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, designará a un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad, no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo al Anexo III del R.D. 1.627/1.997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5.6.2.- Obligaciones de contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recoge en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud a su personal.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1.627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de tomarse en lo referente a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
 - Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud y en lo relativo a las obligaciones que

le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el plan.

- Las responsabilidades del coordinador, dirección facultativa y promotor no eximirán de responsabilidades a contratistas y subcontratistas.

5.6.3.- Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el art 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laboral, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La cooperación de todos los intervinientes de la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1.627/1.997
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el art. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1.215/1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1.997
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

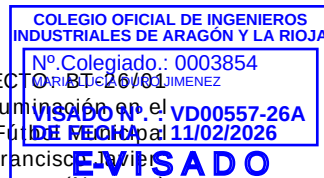
5.6.4.- Coordinadores en materia de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular en las actividades a que se refiere el art. 10 del R.D. 1.627/1.997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

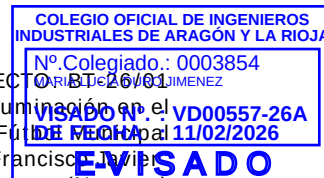
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)
Pág. 108



- 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.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Villanueva
Cortes (Navarra)
Pág. 109



5.7.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a seguridad y salud en las obras.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

5.8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de 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 este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar una disminución de los niveles de seguridad descritos en este estudio básico.

El plan de seguridad de salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud.

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 manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Vitoria
Cortes (Navarra)
Nº de Colegiado: 0003854
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPRESADO
Pág. 111

5.9.- 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 y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de seguridad y salud de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Nº de licencia: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EVISADO
Pág. 112

5.10.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

5.11.- NORMATIVA APLICABLE

- Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/1.995)
- Ley General de la Seguridad Social (RDL 1/1994)
- Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales
- RD 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RD 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- RD 664/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1.997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Normas y Reglamentos de las empresas de distribución de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Normas del Grupo ENDESA.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones eléctricas, de AMYS-UNESA.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos mecánicos y diversos, de AMYS-UNESA.
- Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.

5.12.- PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

5.12.1.- Condiciones facultativas

5.12.1.1.- Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. 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 L.O.E. y el R.D.1627/97.

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.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. 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.

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.

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 la obra.

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.

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 R.D. 1627/97.

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 contractualmente 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.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

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 el RD 1627/97.

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 de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- 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.

- 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.
- 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.

Trabajadores Autónomos

Trabajador autónomo es 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 contractualmente 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 efectos del presente Real Decreto.

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 del 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.

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.

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.

Recurso Preventivo

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo especificado en la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales y desempeñando también el papel de coordinación de las actividades empresariales definido en el Real Decreto 171/2004 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, la obra dispondrá en todo momento de un trabajador debidamente cualificado, designado por la empresa contratista y formando parte de su plantilla.

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.

5.12.1.2.- Formación en Seguridad

La empresa realizará formación para la prevención de riesgos para todos los niveles de la empresa (directivos, técnicos, encargados, especialistas, operadores de máquinas, trabajadores no cualificados y administrativos) de manera que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas y de Seguridad y Salud.

5.12.1.3.- 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.

5.12.1.4.- Salud e Higiene en el Trabajo.

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 agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de iodo, mercromina, amoníaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

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 (conciencia, 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.

5.12.1.4.- 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.

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.

Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del estudio 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. Constará de memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto. 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 visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Aviso Previo

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso contendrá la fecha, dirección de la obra, promotor, proyectista, tipo de obra, coordinador de seguridad y salud, fecha de inicio, duración prevista, número máximo de trabajadores en obra, número previsto y datos de identificación de los contratistas, subcontratistas y autónomos. El aviso deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo

Al inicio de la obra, el contratista deberá presentar la comunicación de apertura a la autoridad laboral, teniendo 30 días de plazo para hacerlo.

La comunicación deberá contener los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir además, el plan de seguridad y salud.

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.

Será facilitado por el Colegio profesional que vise el Acta de Aprobación del Plan u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

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 fase de obra o en su defecto la dirección facultativa, remitirán en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y lo notificarán al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

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 Visitas

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de los examinados, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

5.12.2.- Condiciones Técnicas

5.12.2.1.- 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 el Delegado de Prevención.

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.

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.

Extintores

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 RD 485/97 y cumplirán la NBE CPI-96.

5.12.2.2.- Medios de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la 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 lo supervisará el Delegado de Prevención.

Se cumplirá la siguiente normativa:

RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.

RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

Protección Vías Respiratorias

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.

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 mueva 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.

Tendrán la homologación NTR MT-7 Y 8.

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.

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.

Tendrán la homologación NTR MT-16 Y 17. Cumplirán la norma EN 166.

Pantalla Soldadura

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, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos 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.

Tendrán la homologación NTR MT-3. Cumplirán las normas EN 166, 169 y 175.

Protecciones Auditivas

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruído, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales.

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 352-2:1993, 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 352-1:1993.

Tendrán la homologación NTR MT-2.

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.

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. Tendrán la homologación NTR MT-1. 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 +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.

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.

El calzado de seguridad llevará la homologación NTR MT-5. Cumplirán las normas EN 34, 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.

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 dexteridad, 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 masas 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, ala flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Los guantes aislantes de la electricidad llevarán la homologación NTR MT-4. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

Sistemas Anticaídas

Los sistemas anticaídas están constituidos por cinturones de sujeción o por un arnés unido a un dispositivo anticaídas deslizante (con línea de anclaje rígida o flexible) o retráctil, unido a su vez a un elemento de amarre (de longitud fija o variable) mediante un conector (mosquetón o gancho). 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 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 2 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.

Los cinturones llevarán la homologación NTE MT-16 Y 17. Cumplirán las normas EN 345, 353,354,355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

5.12.2.3.- Máquinas, útiles, herramientas y medios auxiliares

Las partes móviles de la maquinaria (órganos de transmisión, correas, poleas...) estarán protegidas mediante carcasas.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

Maquinaria movimiento de Tierras

La maquinaria estará protegida mediante cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Dispondrá de faros de marcha delante y retroceso, bocina automática de marcha retroceso, servofrenos, freno de mano, retrovisores en ambos lados y un extintor de polvo químico seco.

Se realizará una revisión diaria del motor, sistema hidráulico, nivel y estanqueidad de juntas y manguitos, frenos, dirección, luces, bocina, cadenas y neumáticos. Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

Inspección periódica de los puntos de escape del motor para impedir la entrada de gases en la cabina del conductor.

Sierra Circular de Mesa

Constituida por una mesa con una ranura, disco de sierra, motor y eje porta-herramientas.

La sierra estará dotada de un dispositivo que evite su puesta en funcionamiento después de que se haya producido un corte en el suministro de energía, y de un cuchillo divisor situada detrás del disco, que impide que las partes aserradas se cierren sobre ella y produzcan el rechazo de las piezas.

Para operaciones por vía húmeda, la sierra dispondrá de un sistema de humidificación.

Se utilizarán las dimensiones de disco indicadas por el fabricante; El dentado y el material del disco variará dependiendo del material a cortar.

Estará provisto de protecciones rígidas que han de estar en su posición de protección para el funcionamiento de la sierra, excepto la parte necesaria para el aserrado.

Hormigonera

Formada por una cuba que gira alrededor de un eje graduable accionada por un motor mediante correas y piñón.

Dispondrá de freno de basculamiento del bombo. Los mandos de puesta en funcionamiento y parada, estarán ubicados alejados de las partes móviles y protegidos del polvo y la humedad.

Se limpiará después de cada uso, previa desconexión de la energía eléctrica.

Soldadura Eléctrica

La alimentación se realizará mediante el cuadro de distribución, protegido de sobreintensidades (comprendida entre 50 y 300 A), y el cable será lo más corto posible.

Precisa de una "Tensión de vacío" (40-100 V) y una "Tensión del arco o de soldadura" (inferior a 40 V).

Los cables estarán conectados con el grupo mediante bornes protegidos de cubrebases y aislados para tensiones nominales superiores a 1000 V. El empalme entre cables se realizará a través de forrillos termorretráctiles, evitando hacerlo con cinta aislante. El tipo de electrodo variará dependiendo del material a soldar.

Herramientas Manuales Ligeras

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros y adecuadas para los trabajos que van a realizar.

Los mangos permanecerán limpios de residuos (aceites o grasas), sin bordes agudos y aislantes, en su caso.

Las herramientas de accionamiento eléctrico estarán protegidas con doble aislamiento y se conectarán a los enchufes a través de clavijas.

Las lámparas portátiles llevarán doble aislamiento y los portalámparas, pantallas y rejillas estarán formados por material aislante. Los elementos como asas y palancas, no se aflojarán de forma involuntaria, y las tapas no girarán. Las lámparas portátiles que estén protegidas contra la caída de agua llevarán un recubrimiento cuyo único orificio posible será el de desagüe.

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:

- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) 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.
- c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

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:

- e) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- f) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- g) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- h) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- i) Las condiciones de carga admisible.
- j) Otros riesgos.

Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando, no sea necesario un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por 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.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

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.

5.12.2.4.- Señalización

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "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. Las tuberías, recipientes y lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas llevarán la señal específica del producto que contengan, que será inalterable. 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.

5.12.2.5.- 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.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

Retretes

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán 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.

5.12.3.- 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 estas.

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 todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a el 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.

5.12.4.- 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:

Orden 28 de agosto 1970 Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden 31 de octubre 1984 Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Orden 7 de enero 1987 Normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto.

Real Decreto 1316/1989 Medidas de Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de su Exposición al Ruido.

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.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Vitoria
Cortes (Navarra)
Pág. 136
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EVALUADO

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.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

5.13.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 02.01 PROTECCION COLECTIVA

02.01.01	MI VALLA METALICA Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	5,00	2,84	14,20
02.01.02	m2 PROTECC.HUECOS TABLONES MAD. Protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tabloncillos de madera, incluso topes anti-deslizantes, elementos complementarios y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida i/p.p. de "rampas de mortero" para evitar tropiezos en zonas de uso peatonal. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	3,00	10,64	31,92
02.01.03	Ud SEÑAL PELIGRO 0,90 m Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	3,00	10,64	31,92
02.01.04	Ud SEÑAL PRECEPTIVA 0,90 m Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	26,48	26,48
02.01.05	Ud PANEL DIRECCIONAL 1,50x0,45 Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	27,13	27,13
02.01.06	Ud SEÑAL OBLIGACIÓN CON SOPORTE Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	15,65	15,65
02.01.07	Ud SEÑAL PROHIBICIÓN CON SOPORTE Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	15,65	15,65
02.01.08	Ud SEÑAL ADVERTENCIA CON SOPORTE Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	15,65	15,65

02.01.09	Ud SEÑAL INFORM.60x40 cm c/SOP.			
	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		1,00	19,33	19,33
02.01.10	Ud LÁMPARA INTERMITENTE TRIPODE			
	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, de acuerdo con los modelos y especificaciones del MOPTMA, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		1,00	19,57	19,57
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 PROTECCION COLECTIVA				200,78

SUBCAPÍTULO 02.02 PROTECCION INDIVIDUAL

APARTADO 02.02.01 E.P.I. PARA LA CABEZA

02.02.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD			
	Casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y banda contra el sudor frontal. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	6,19	12,38
02.02.01.02	Ud PROTECTORES AUDITIVOS			
	Protectores auditivos con arnés a la nuca. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	4,78	9,56
02.02.01.03	Ud GAFAS ANTIPOLVO			
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	1,06	2,12
02.02.01.04	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS			
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	2,84	5,68
02.02.01.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO			
	Mascarilla antipolvo. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	1,06	2,12
TOTAL APARTADO 02.02.01 E.P.I. PARA LA CABEZA				31,86

APARTADO 02.02.02 E.P.I. PARA EL CUERPO

02.02.02.01	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE "A"			
	Cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, formado por: faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D", de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de 1 m. de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	6,84	13,68
02.02.02.02	Ud ARNES DE SEGURIDAD			
	Equipo completo para trabajar en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable y un anticaidas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa partaequipo. Amortizable en 4 obras. Con marca "CE" según R.D. 773/97 y EN-361. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	9,01	18,02
02.02.02.03	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS			
	Cinturón portaherramientas. Con marca "CE" según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	6,51	13,02
02.02.02.04	Ud TRAJE IMPERMEABLE			
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Con marca "CE" según R.D. 773/97.			

	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	10,90	21,80
02.02.02.05	Ud MONO DE TRABAJO			
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Con marca "CE" según R.D. 773/97.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	26,83	53,66
02.02.02.06	Ud CHALECO REFLECTANTE			
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	5,11	10,22
TOTAL APARTADO 02.02.02 E.P.I. PARA EL CUERPO				130,40

APARTADO 02.02.03 E.P.I. PARA LAS MANOS

02.02.03.01	Ud PAR GUANTES DE USO GENERAL			
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Con marca "CE" según R.D. 773/97.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	0,47	0,94
02.02.03.02	Ud PAR GUANTES AISLANTE TENSION			
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en baja y/o alta tensión. Con marca "CE" según R.D. 773/97.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	6,84	13,68
TOTAL APARTADO 02.02.03 E.P.I. PARA LAS MANOS				14,62

APARTADO 02.02.04 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES

02.02.04.01	Ud PAR DE BOTAS SEGURIDAD			
	Par de botas de seguridad en piel con puntera en acero y plantilla antiperforante. Con marca "CE", según R.D. 773/97.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	7,57	15,14
02.02.04.02	Ud PAR DE BOTAS AISLANTES			
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión. Con marca "CE", según R.D. 773/97.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	10,44	20,88
TOTAL APARTADO 02.02.04 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES				36,02

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 PROTECCION INDIVIDUAL 212,90

SUBCAPÍTULO 02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES OBRA

02.03.01	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.			
	Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	14,48	14,48
02.03.02	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
	Taquilla metálica individual para ropa y calzado de 1,80 m. de altura con llave, colocada.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	19,96	39,92
02.03.03	Ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.			
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	10,57	10,57
02.03.04	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR			
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, de acero inoxidable, colocado.			
	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	26,76	26,76
02.03.05	Ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG.PR.IN			
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente ex-			

INGENIERIA L.DURO
 MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
 Teléfono 666.82.95.97
 ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N° Colegiado: 0003854
 PROYECTO: BT-26/01
 Instalación de la Iluminación en el
 Campo de Fútbol Municipal
 "San Francisco Javier"
 Cortes (Navarra)
 Pág. 140
VISADO
 N° de Expediente: VD00557-26A
 DEFECHOS: 11/02/2026

	tintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	40,68	40,68
02.03.06	Ud EXTINTOR CO2 5 KG. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, con soporte y boquilla con difusor. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	51,90	51,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 INSTALACIONES				184,31
SUBCAPÍTULO 02.04 MEDIC. PREVENTIVA - 1º AUXILIOS				
02.04.01	Ud BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	18,01	18,01
02.04.02	Ud REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	12,97	12,97
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 MEDIC. PREVENTIVA - 1º				30,98
SUBCAPÍTULO 02.05 MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD				
02.05.01	ms COSTO MENSUAL DE CONSERVACION Costo mensual de conservación de protecciones colectivas, considerando 1 horas al día un oficial de 2ª y 2 horas de señalista, según se indica en R.D. 486/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	102,00	102,00
02.05.02	ms COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	76,50	76,50
02.05.03	ms COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	76,50	76,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 MANO DE OBRA SEGURIDAD Y				255,00
TOTAL CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD				883,97

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Tudela
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EVISADO
Pág. 141

Tudela, Febrero de 2.026



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

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Pág. 142
VISADO N.º: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
EXPRESADO

PRESUPUESTO

INSTALACION DE ILUMINACION EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER" de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CAPÍTULO 01 INSTALACION DE ILUMINACION

01.01	Ud Torre TA-1	Torre de iluminación marca ANDELSA o equivalente, modelo TA-1 de 20 metros. Incluyendo escalera y descansillos. La torre tipo TA-1 es recta en su comienzo siendo el resto troncopiramidal de baja conicidad. El fuste está formado por tramos soldados de angulares con una longitud máxima de 7 metros facilitando así su rápido montaje en obra. La torre lleva incorporado son las plataformas de descanso a distancias no superiores de 9 metros entre si. Altura total 20 m. Altura útil 18,05 m. Base 1.260 mm Número máximo de proyectores: 9. Con pernos, tuercas, arandelas y plantilla incluidos. Incluso herrajes y elementos de fijación, anclado sobre cimentación, nivelado, completamente colocada. Incluido portes. Incluido grúa de elevación. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	5.842,78	23.371,12
01.02	Ud PLATAFORMA TORRE DE ALUMBRADO C4X2	Plataforma marca ANDELSA o equivalente, modelo C4x2. 8 proyectores máximo. Las plataformas normalizadas para las torres tipo TA-1 están diseñadas para instalar un máximo de hasta 9 proyectores, con un espacio útil por proyector de 0,9 de alto. Todas las plataformas van equipadas con las correspondientes barandillas de protección y una trampilla abatible que permite el acceso a la misma desde el interior de la torre. Incluso medios de elevación si fueran necesarios. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	1.681,14	6.724,56
01.03	Ud Cimentación	Cimentación de torre TA-1 20 metros. Según indicaciones de fabricante. Dimensiones: a: 1,45 m h: 2,15 m Incluye: demolición, excavación, transporte de tierras, hormigón para cimentación de base de torre H-250, de consistencia plástica y árido de 20 mm., vertido desde camión. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	1.897,57	7.590,28
01.04	Ud Toma tierra torre	Toma de tierra de torre, que incluye: -Pica de 2 metros. -Grapa de conexión. -3 metros conductor desnudo 35 mm2. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	75,61	302,44
01.05	Ud STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 45° STG2-1200-2-57-04	Proyector Goluz o equivalente, modelo STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 45° STG2-1200-2-57-04. Proyector LED. CRI>70. Fundición de aluminio y cubierta de vidrio. Ópticas de policarbonato. IP 66. IK 08. > 111.000 horas L80B20. Potencia 1.200 w. Flujo lúmenes 192.000 lm. Color 5.700 K.			

		Optica 45°. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	24,00	1.720,83	41.299,92
01.06	Ud STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 38°X100° STG2-1200-2-5	Proyector Goluz o equivalente, modelo STADIUM G2 1.200W 1-10V 5700K ÓPTICA 38°X100° STG2-1200-2-57-06. Proyector LED. CRI>70. Fundición de aluminio y cubierta de vidrio. Ópticas de policarbonato. IP 66. IK 08. > 111.000 horas L80B20. Potencia 1.200 w. Flujo lúmenes 192.000 lm. Color 5.700 K. Optica 38°. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	8,00	1.720,83	13.766,64
01.07	MI Rejilla rejiband 60x60 mm	Suministro e instalación de bandeja metálica rejiband o equivalente, de 60x60 mm., galvanizada en caliente, sin tapa, con p.p. de fijaciones y soportes, unión, distanciadores, derivaciones y bisagras, curvas, cambios de nivel y otros accesorios necesarios, suportación cada 1,5 metros, en caso necesario la suportación se colocará a menor distancia, incluso montaje y conexiones, totalmente instalada. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	72,00	14,55	1.047,60
01.08	MI Conductor Cu desnudo 35 mm2	Conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2, tendido directamente sobre el terreno o grapeado por los locales que lo precisen con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	72,00	2,91	209,52
01.09	Ud Sujeciones rejillas y cables en torres	Sujeciones rejillas y cables en torres. Todo el material auxiliar necesario para sujetar la rejilla y los cables a las torres. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	78,09	78,09
01.10	Ud IDE Caja derivación estanca 243x333x132	IDE Caja derivación estanca 243x333x132 o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	47,42	189,68
01.11	Ud DALI CONTROL DEVICE. INPUT 110- 277VCA. OLFE CBU-DA-1P	DALI CONTROL DEVICE. INPUT 110- 277VCA. OLFE CBU-DA-1P. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	99,80	399,20
01.12	Ud MODULO 4 ENTRADAS PULSADOR LXLI SC-TI-CAS	MODULO 4 ENTRADAS PULSADOR LXLI SC-TI-CAS. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	137,00	274,00
01.13	Ud BACKUP TIMER. IN: 2-48VDC. KEEP MEMORY OF OLFE TIMER	BACKUP TIMER. IN: 2-48VDC. KEEP MEMORY OF OLFE TIMER. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	190,30	190,30
01.14	Ud GATEWAY CGW-001-PSU ILUT CGW-001-PSU	GATEWAY CGW-001-PSU ILUT CGW-001-PSU. Totalmente instalado y conexionado.			

	Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	1,00	613,68		613,68
01.15	Ud Luminaria LED CLD CELL L1200 40W DISA 2217847100			
	Luminaria estancia marca DISANO FOSNOVA o equivalente. 2217847100 RODA BASIC LED CLD CELL L1200 4. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	8,00	63,21		505,68
01.16	Ud Caja derivación			
	Caja de derivación, marca IDE o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	8,00	23,06		184,48
01.17	Ud Interruptor			
	Interruptor modular de encendido marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	7,00	20,58		144,06
01.18	Ud Instalación de luminarias en gradas			
	Instalación de las luminarias en gradas consistente en cableado y canalización según normativa. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	1,00	286,99		286,99
01.19	Ud Pulsador modular encendidos campo			
	Pulsador modular encendidos campo, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	8,00	10,29		82,32
01.20	MI CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 3x2,5mm2			
	Conductor eléctrico de cobre, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K(AS), cobre electrolítico, clase 5 flexible, clase Cca-s1b, d1,a1, mezcla de polietileno reticulado (XLPE), cubierta poliolefina libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio, no propagador de la llama, norma UNE 21123-4, de sección 3x2,5 mm2., con etiquetado en ambos extremos, totalmente instala- do y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	900,00	5,16		4.644,00
01.21	MI CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x10mm2			
	Conductor eléctrico de cobre, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K(AS), cobre electrolítico, clase 5 flexible, clase Cca-s1b, d1,a1, mezcla de polietileno reticulado (XLPE), cubierta poliolefina libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio, no propagador de la llama, norma UNE 21123-4, de sección 5x10 mm2., con etiquetado en ambos extremos, totalmente instala- do y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	55,00	8,52		468,60
01.22	MI CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x16mm2			
	Conductor eléctrico de cobre, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K(AS), cobre electrolítico, clase 5 flexible, clase Cca-s1b, d1,a1, mezcla de polietileno reticulado (XLPE), cubierta poliolefina libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio, no propagador de la llama, norma UNE 21123-4, de sección 5x16 mm2., con etiquetado en ambos extremos, totalmente instala- do y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	255,00	15,31		3.904,05
01.23	MI CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x25mm2			
	Conductor eléctrico de cobre, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K(AS), cobre electrolítico, clase 5 flexible, clase Cca-s1b, d1,a1, mezcla de polietileno reticulado (XLPE), cubierta poliolefina libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio, no propagador de la llama, norma UNE 21123-4, de sección 5x25 mm2., con etiquetado en ambos extremos, totalmente instala- do y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	200,00	21,32		4.264,00
01.24	Ud Interruptor General IV 63A			
	Interruptor General IV 63A marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0003854
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Pág. 146
VISADO N.º: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
E-VIDADO

01.25	Ud Descargador Sobretensiones IV 63A Descargador Sobretensiones IV 63A. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	167,17	167,17
01.26	Ud Diferencial IV 40A 300mA Diferencial IV 40A 300mA, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	251,67	251,67
01.27	Ud Interruptor General IV 25A Interruptor General IV 25A, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	111,83	447,32
01.28	Ud Contactor modular III 40A Contactor modular III 40A, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	65,45	261,80
01.29	Ud Diferencial II 40A 30mA Diferencial II 40A 30mA, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	128,14	512,56
01.30	Ud Magnetotérmico II 10A C Magnetotérmico II 10A Curva C, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	38,00	70,62	2.683,56
01.31	Ud Magnetotérmico IV 25A Magnetotérmico IV 25A curva C, marca ABB o equivalente. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	38,00	28,19	1.071,22
01.32	Ud Descargador Sobretensiones IV 32A Descargador Sobretensiones IV 32A. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	67,39	269,56
01.33	MI Tubo PVC 110mm. x 2.2 mm. Tubo de polietileno alta densidad, de 2,2mm de espesor por 110mm de diámetro, alma lisa, unión mediante maguito y montado en canalización enterrada. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	4,00	162,26	649,04
01.34	MI Cinta plástica de aviso. Cinta plástica de aviso con anagrama indicativo de canalización eléctrica, de 21cm. de anchura y 0.15mm de espesor, colocado según plano. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	40,00	6,58	263,20
01.35	M2 Demolición de pavimento o solera Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 21 cm de espesor, con retropala excavadora, incluyendo precorte, carga y vertido de excedente (distancia menor de 5km) y parte proporcional de canon de vertido, según NTE-ADD-19. Medida la superficie inicial. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	20,00	1,94	38,80
01.36	M3 Excavación de zanja Excavación en zanja de ancho, profundidad y longitud según planos, para varios tubos, con medios mecánicos. Según NTE-ADZ-6. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	8,00	11,77	94,16
01.37	M3 Transporte de tierras Transporte de tierras procedentes de la excavación en camino y accesos, a una distancia menor de	5,60	13,36	74,82

	5Km., con camión volquete de 8 Tm., y con carga mediante medios mecánicos, incluso parte proporcional de canon de vertido. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	5,60	9,57	53,59
01.38	M3 Relleno y compac. mecán. s/aporte Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	3,20	10,25	32,80
01.39	M3 Hormigón en zanja Hormigón para zanja H-150 de consistencia plástica y dimensiones máximas de árido de 20mm., vertido desde camión. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,40	53,33	127,99
01.40	M3 Hormigón para acabado de calles H-150 de consistencia plástica Hormigón para acabado de calles H-150 de consistencia plástica y dimensiones máximas de árido de 20mm., vertido desde camión. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,20	95,96	115,15
01.41	Ud Programación Programación y ajustes sistema Casambi. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	1.285,57	1.285,57
01.42	Ud Certificado de Instalación tramitado en Industria Certificado de instalación tramitado en Industria. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	204,00	204,00
01.43	Ud Revisión Organismo de Control Autorizado (OCA) Revisión Organismo de Control Autorizado (OCA) Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	255,00	255,00
TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACION DE ILUMINACION				119.400,19

CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 02.01 PROTECCION COLECTIVA

02.01.01	MI VALLA METALICA Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	5,00	2,84	14,20
02.01.02	m2 PROTECC.HUECOS TABLONES MAD. Protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tabloncillos de madera, incluso topes anti-deslizantes, elementos complementarios y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida i/p.p. de "rampas de mortero" para evitar tropiezos en zonas de uso peatonal. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	3,00	10,64	31,92
02.01.03	Ud SEÑAL PELIGRO 0,90 m Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	15,20	15,20
02.01.04	Ud SEÑAL PRECEPTIVA 0,90 m Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.			

SUBCAPÍTULO 02.02 PROTECCION INDIVIDUAL

02.02.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD			
	Casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y banda contra el sudor frontal. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	6,19	12,38
02.02.01.02	Ud PROTECTORES AUDITIVOS			
	Protectores auditivos con arnés a la nuca. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	4,78	9,56
02.02.01.03	Ud GAFAS ANTIPOLVO			
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	1,06	2,12
02.02.01.04	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS			
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
		2,00	2,84	5,68
02.02.01.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO			

Mascarilla antipolvo. Con marca "CE", según R.D. 773/97.
Incluso costes indirectos y medios auxiliares.

2,00	1,06	2,12
------	------	------

TOTAL APARTADO 02.02.01 E.P.I. PARA LA CABEZA31,86

APARTADO 02.02.02 E.P.I. PARA EL CUERPO

02.02.02.01	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE "A" Cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, formado por: faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D"; de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de 1 m. de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca "CE"; según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	6,84	13,68
02.02.02.02	Ud ARNES DE SEGURIDAD Equipo completo para trabajar en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable y un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 4 obras. Con marca "CE" según R.D. 773/97 y EN-361. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	9,01	18,02
02.02.02.03	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas. Con marca "CE" según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	6,51	13,02
02.02.02.04	Ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Con marca "CE" según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	10,90	21,80
02.02.02.05	Ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Con marca "CE" según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	26,83	53,66
02.02.02.06	Ud CHALECO REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	5,11	10,22

TOTAL APARTADO 02.02.02 E.P.I. PARA EL CUERPO130,40

APARTADO 02.02.03 E.P.I. PARA LAS MANOS

02.02.03.01	Ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Con marca "CE" según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	0,47	0,94
02.02.03.02	Ud PAR GUANTES AISLANTE TENSION Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en baja y/o alta tensión. Con marca "CE" según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	6,84	13,68

TOTAL APARTADO 02.02.03 E.P.I. PARA LAS MANOS14,62

APARTADO 02.02.04 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES

02.02.04.01	Ud PAR DE BOTAS SEGURIDAD Par de botas de seguridad en piel con puntera en acero y plantilla antiperforante. Con marca "CE", según R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	7,57	15,14
02.02.04.02	Ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión. Con marca "CE", según R.D.			

773/97.
Incluso costes indirectos y medios auxiliares.
2,00 10,44 20,88

TOTAL APARTADO 02.02.04 E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES36,02

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 PROTECCION INDIVIDUAL212,90

SUBCAPÍTULO 02.03 INSTALACIONES PROVISIONALES OBRA

02.03.01	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	14,48	14,48
02.03.02	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para ropa y calzado de 1,80 m. de altura con llave, colocada. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	2,00	19,96	39,92
02.03.03	Ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	10,57	10,57
02.03.04	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, de acero inoxidable, colocado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	26,76	26,76
02.03.05	Ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	40,68	40,68
02.03.06	Ud EXTINTOR CO2 5 KG. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, con soporte y boquilla con difusor. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	51,90	51,90

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 INSTALACIONES184,31

SUBCAPÍTULO 02.04 MEDIC. PREVENTIVA - 1º AUXILIOS

02.04.01	Ud BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	18,01	18,01
02.04.02	Ud REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	12,97	12,97

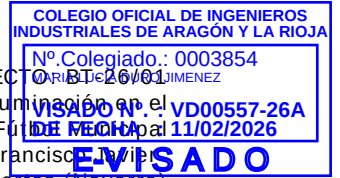
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 MEDIC. PREVENTIVA - 1º30,98

SUBCAPÍTULO 02.05 MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD

02.05.01	ms COSTO MENSUAL DE CONSERVACION Costo mensual de conservación de protecciones colectivas, considerando 1 horas al día un oficial de 2ª y 2 horas de señalista, según se indica en R.D. 486/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	102,00	102,00
02.05.02	ms COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco Javier"
Cortes (Navarra)
Pág. 151



02.05.03	ms	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.	1,00	76,50	76,50
		Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	76,50	76,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 MANO DE OBRA SEGURIDAD Y					255,00
TOTAL CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD					883,97
CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS					
03.01	Ud	Gestión Residuos			
		Partida íntegra para Gestión de Residuos, según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, incluido carga, transporte y vertido, canon de escombrera acorde a la ordenanza fiscal vigente, cartelería, contenedores y demás medios auxiliares.			
		A justificar.			
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	1,00	400,00	400,00
TOTAL CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS					400,00
TOTAL					120.684,16

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
PROYECTO: BT-26/01
Instalación de la Iluminación en el
Campo de Fútbol Municipal
"San Francisco" de Tudela
Cortes (Navarra)
VISADO Nº: VD00557-26A
DE FECHA: 11/02/2026
FIRMADO
Pág. 152

RESUMEN PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACION DE ILUMINACION	119.400,19	98,94
2	SEGURIDAD Y SALUD	883,97	0,73
3	GESTION DE RESIDUOS	400,00	0,33
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	120.684,16
		15,00 % GG+BI.....	18.102,62
		21,00 % I.V.A.....	29.145,23
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	167.932,02

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

Tudela, Febrero de 2.026



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

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003854

PROYECTO: BT-26/01

Instalación de la Iluminación en el

Campo de Fútbol Municipal

"San Francisco Javier"

Cortes (Navarra)

Pág. 153

VISADO Nº: VD00557-26A

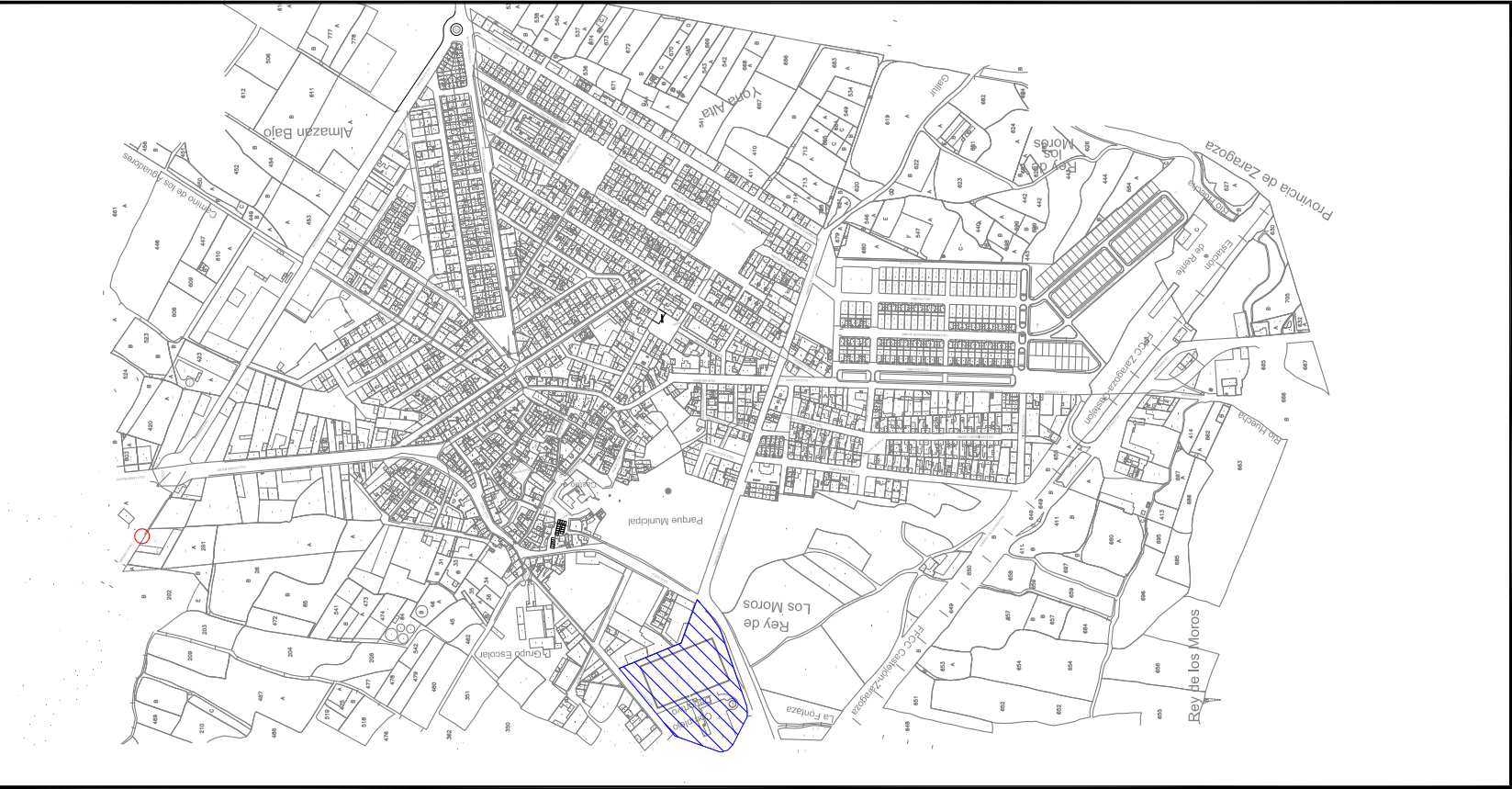
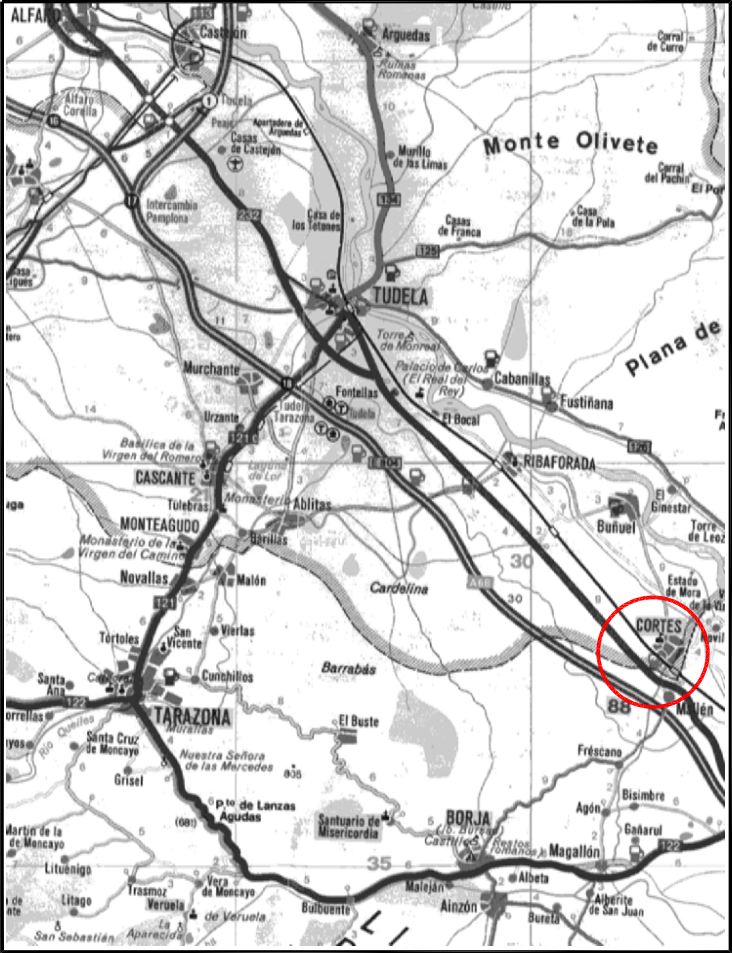
DE FECHA: 11/02/2026

EXPIDIDO

PLANOS

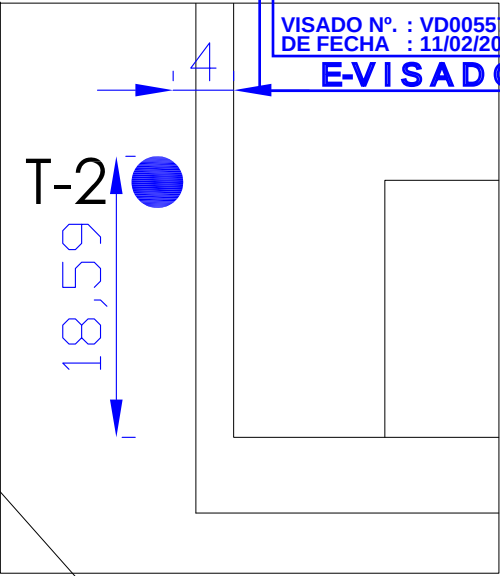
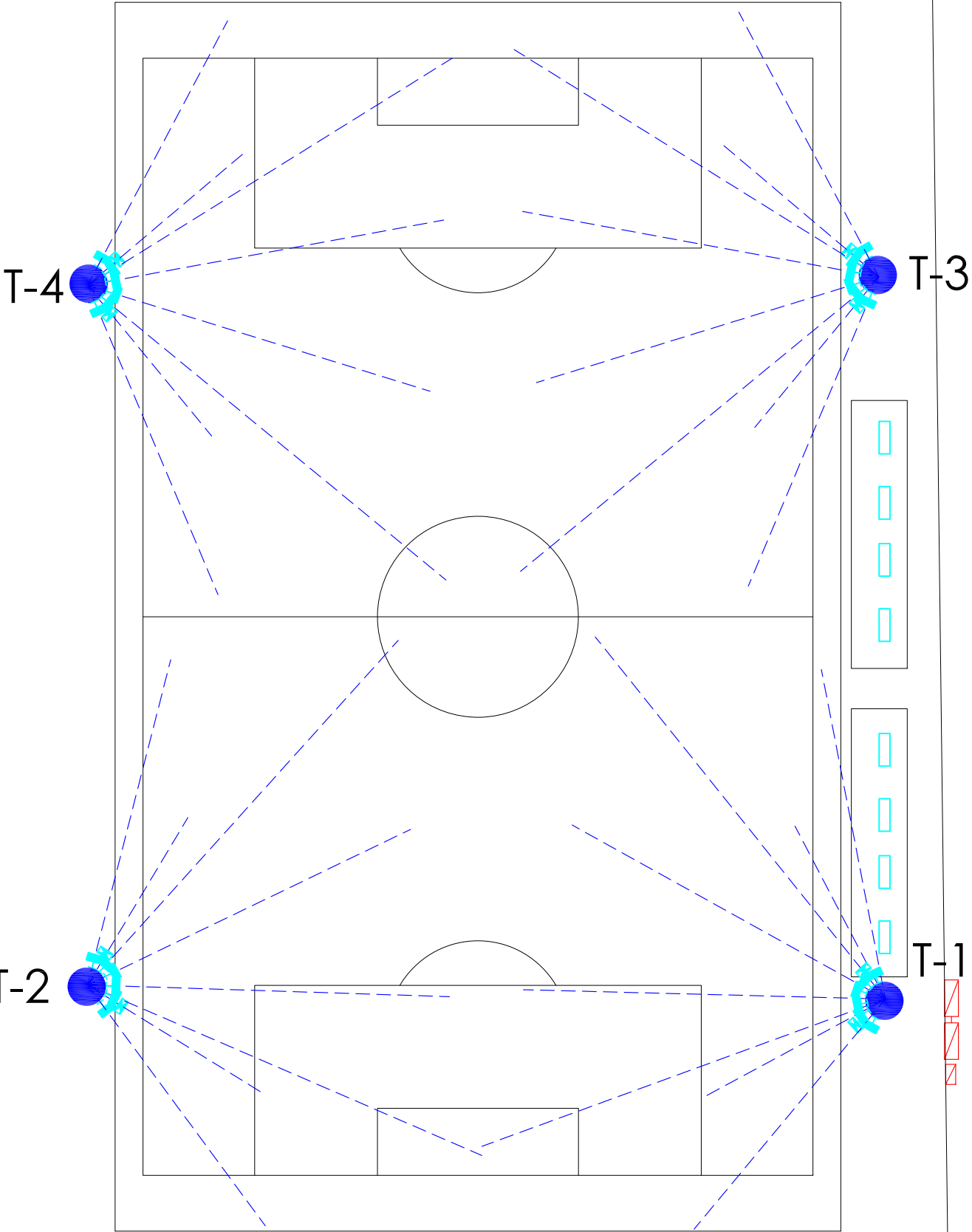
INSTALACION DE ILUMINACION
EN CAMPO DE FUTBOL MUNICIPAL
"SAN FRANCISCO JAVIER"
de Cortes (Navarra)

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Situación:	Plaza Duques de Miranda, nº4
Localidad:	Cortes
Provincia:	Navarra



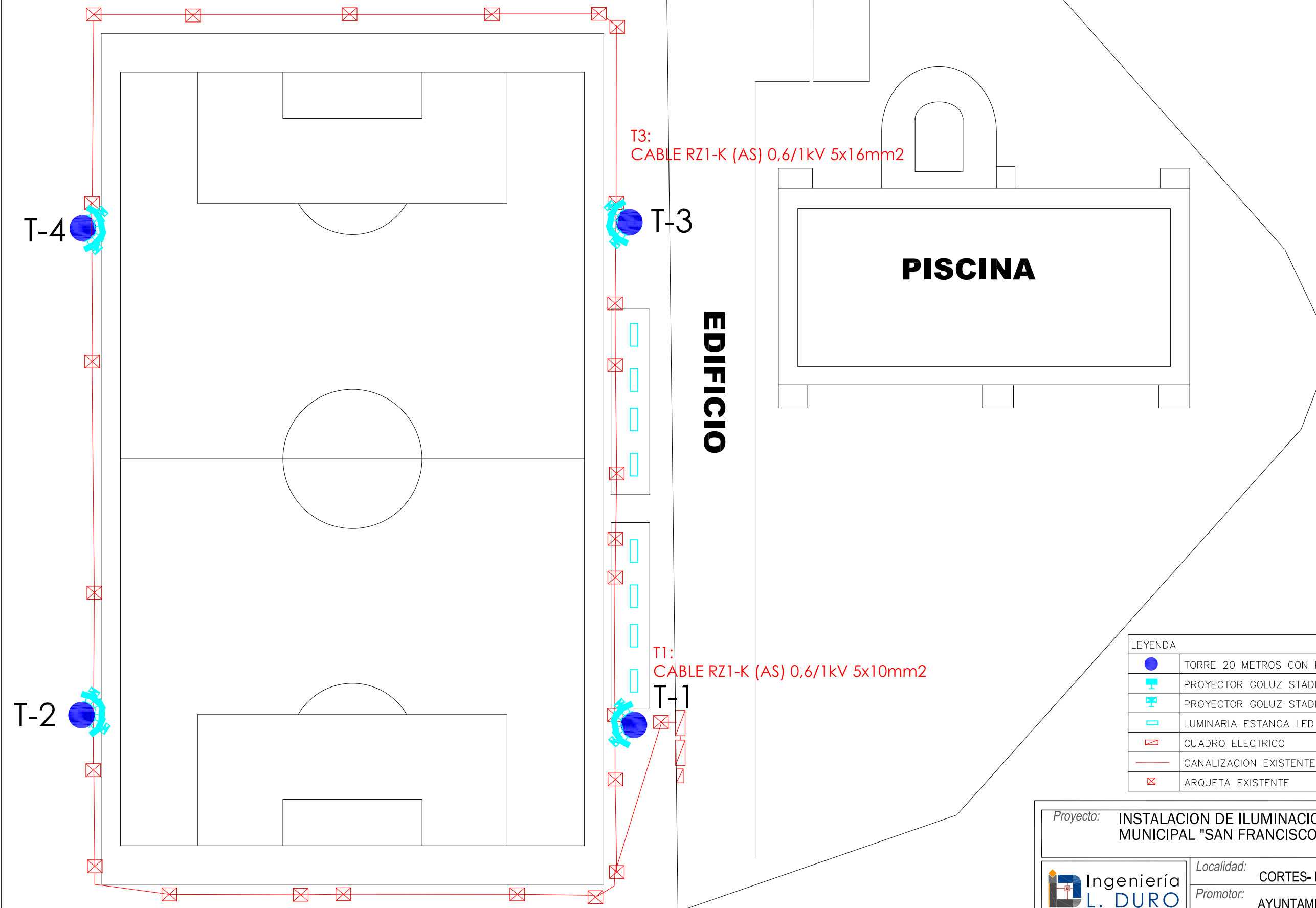
Proyecto: INSTALACION DE ILUMINACION DE CAMPO DEL FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER"			
 Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854		Localidad: CORTES- NAVARRA	
		Promotor: AYUNTAMIENTO DE CORTES	
		Plano: SITUACION	Esc: SE
		Nº: 01	
Ref: BT-26/01	Fecha: FEB-2026	Mod:	

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



LEYENDA	
	TORRE 20 METROS CON PROYECTORES
	PROYECTOR GOLUZ STADIUM G2 1.200W 5700K ÓPTICA 45°
	PROYECTOR GOLUZ STADIUM G2 1.200W 5700K ÓPTICA 38°
	LUMINARIA ESTANCA LED 40w
	CUADRO ELECTRICO
	CANALIZACION EXISTENTE
	ARQUETA EXISTENTE

Proyecto: INSTALACION DE ILUMINACION DE CAMPO DEL FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER"	
 Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº : 3854	Localidad: CORTES- NAVARRA
	Promotor: AYUNTAMIENTO DE CORTES
	Plano: DISTRIBUCION EN PLANTA TORRES Y LUMINARIAS
	Esc: 1:500 Nº : 02
Ref: BT-26/01	Fecha: FEB-2026
Mod:	



T3:
CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x16mm2

T1:
CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x10mm2

T2:
CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x16mm2
T4:
CABLE RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5x25mm2

LEYENDA	
	TORRE 20 METROS CON PROYECTORES
	PROYECTOR GOLUZ STADIUM G2 1.200W 5700K ÓPTICA 45°
	PROYECTOR GOLUZ STADIUM G2 1.200W 5700K ÓPTICA 38°
	LUMINARIA ESTANCA LED 40w
	CUADRO ELECTRICO
	CANALIZACION EXISTENTE
	ARQUETA EXISTENTE

Proyecto:

INSTALACION DE ILUMINACION DE CAMPO DEL FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER"

Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ

Ingeniera Industrial

COIAR

Nº : 3854

Localidad:

CORTES- NAVARRA

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE CORTES

Plano:

DISTRIBUCION EN PLANTA CANALIZACIONES

Ref:

BT-26/01

Fecha:

FEB-2026

Mod:

Esc:

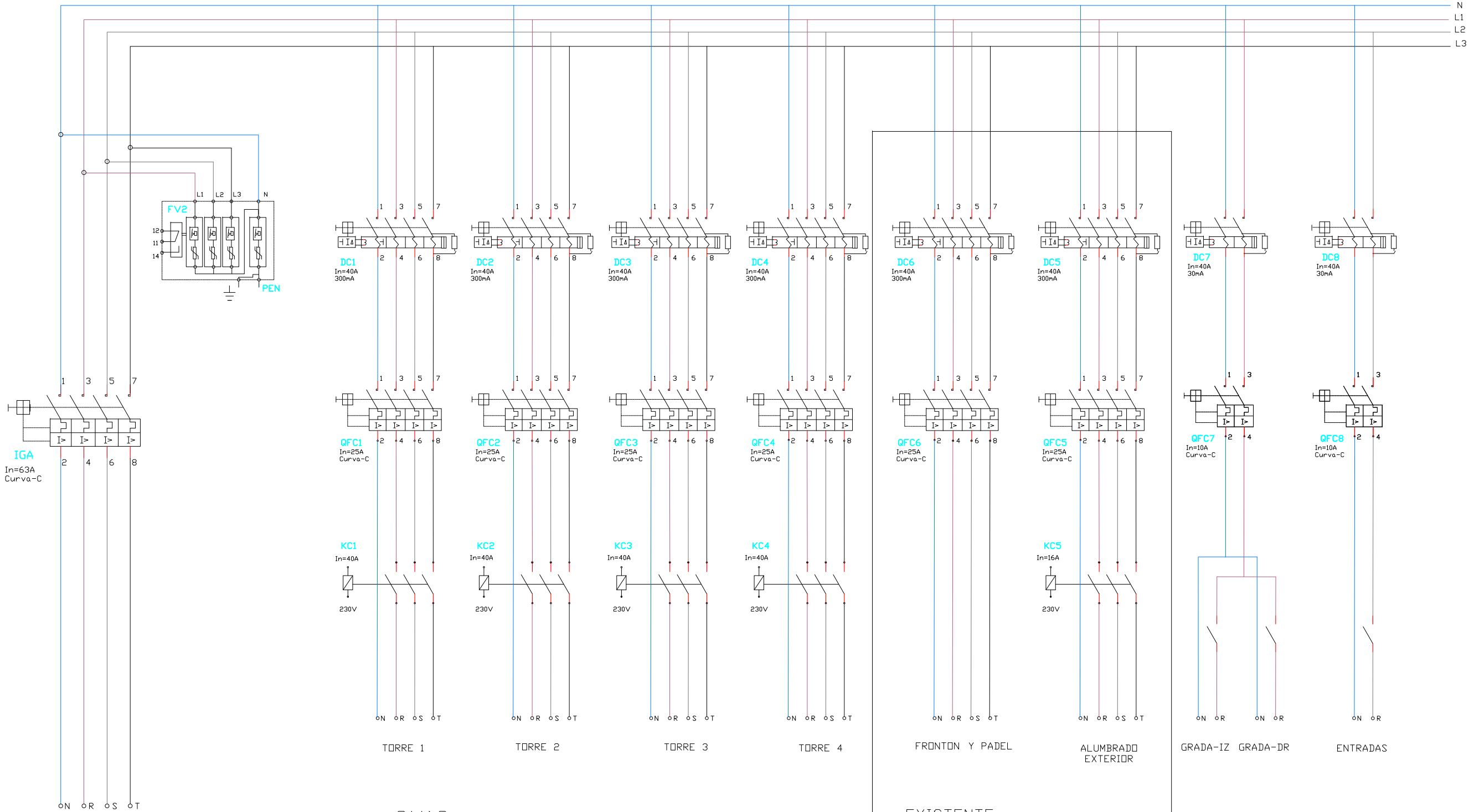
1:500

Nº :

03

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com

CM-12



LINEA DE ACOMETIDA
400V-3F+N+PE

CM12
CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO

EXISTENTE

Proyecto: INSTALACION DE ILUMINACION DE CAMPO DEL FUTBOL
MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER"



Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad:	CORTES- NAVARRA
Promotor:	AYUNTAMIENTO DE CORTES
Plano:	ESQUEMA ELECTRICO I
Esc:	SE
Nº:	04
Ref:	BT-26/01
Fecha:	FEB-2026
Mod:	

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



CM-13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

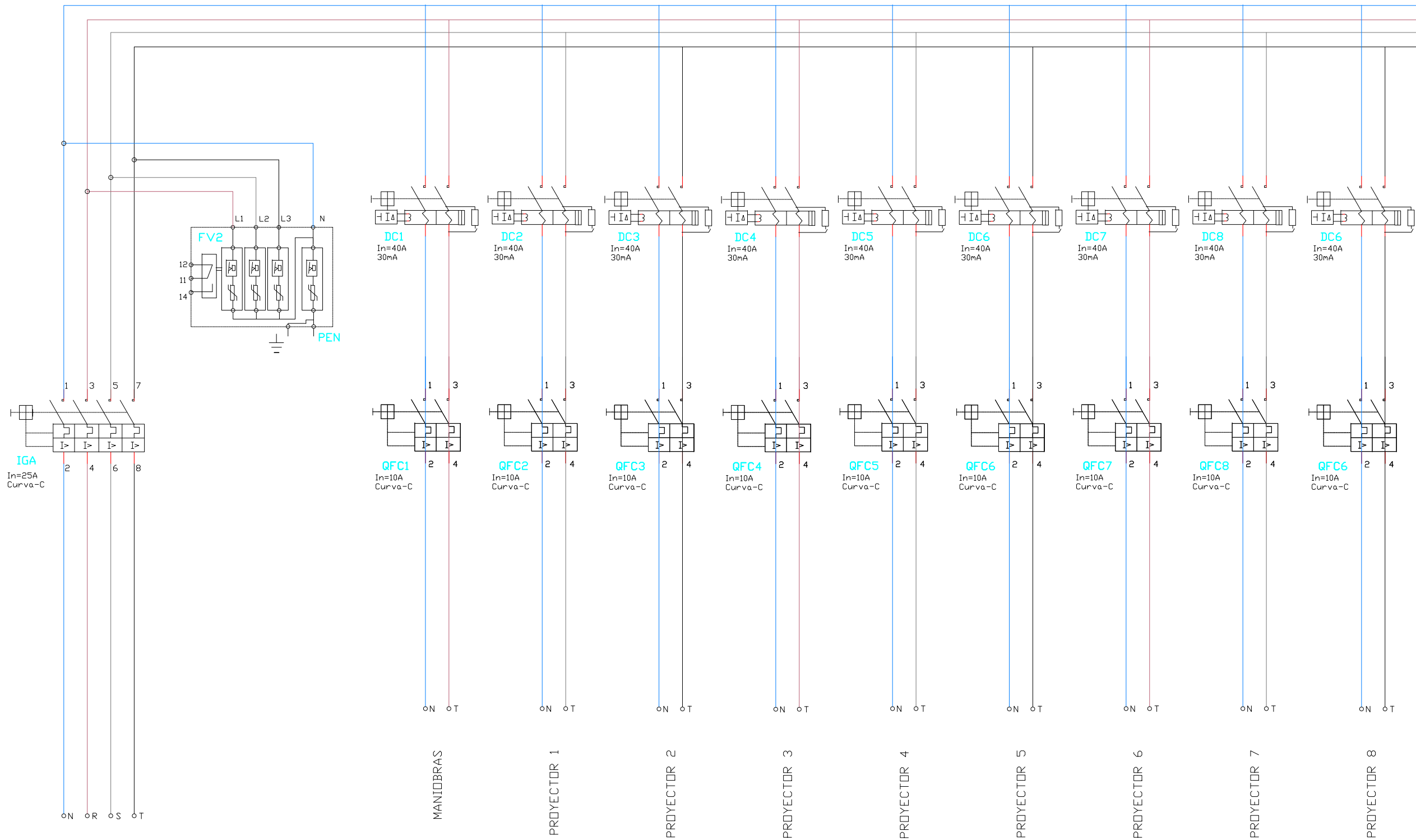
Nº Colegiado.: 0003854

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VISADO Nº. : VD00557-26A

DE FECHA : 11/02/2026

E-VISADO



LINEA DE ACOMETIDA
400V-3F+N+PE

CM13
TORRES 1,2,3,4

Proyecto: INSTALACION DE ILUMINACION DE CAMPO DEL FUTBOL MUNICIPAL "SAN FRANCISCO JAVIER"			
 Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº : 3854		Localidad: CORTES- NAVARRA	
		Promotor: AYUNTAMIENTO DE CORTES	
Plano: ESQUEMA ELECTRICO III		Esc: SE	Nº : 06
Ref: BT-26/01	Fecha: FEB-2026	Mod:	
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com			