

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD



PROYECTO FINAL DE GRADO

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y
DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA PARA
LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL
ESTADIO MUNICIPAL "EL CERRITO " EN LA
CIUDAD DE CORONEL OVIEDO**

AUTOR: ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS

TUTOR: PROF. ALFREDO GUSTAVO MORENO SOSA
CO TUTOR: PROF. MIGUEL FERNANDO LEIVA AGUILERA

CORONEL OVIEDO, DICIEMBRE DE 2025



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.



Usted es libre de:

- **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

Bajo los siguientes términos:

- **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DERECHO DE AUTOR

Quien/es suscribe/n, Elías Ramon Leiva Cuevas, autor/a/autores del trabajo de investigación titulado **“PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO”**, declara/n que voluntariamente cede/n a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNCA, el derecho de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta sesión le otorga a la FCyT la Facultad de comunicar la obra divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar qué autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los 29, del mes de diciembre del 2025

.....

Firma/s



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de fin de grado para la obtención del Título de Ingeniero Electricista, aprobado en representación de la Facultad Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores y con la siguiente nota final:

CALIFICACIÓN FINAL: _____

ACTA N°: _____

FECHA : _____

Prof. Ing.

Prof. Ing.

Prof. Ing.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DEDICATORIA

Con profunda gratitud a Dios por haberme guiado y sostenido a lo largo de este camino académico.

A mi madre Lilian, pilar fundamental de mi vida y fuente permanente de motivación, quiero expresarte mi más profundo agradecimiento. Desde siempre has sido mi guía, mi apoyo incondicional y mi mayor fortaleza en los momentos difíciles. Tus sacrificios, tu dedicación y tu fe en mí hicieron posible que hoy llegue a esta meta. Gracias por estar presente en cada etapa, por tu amor infinito y por impulsarme a no rendirme nunca.

A mi padre Daniel, ejemplo de responsabilidad, perseverancia y valores, gracias por tu acompañamiento constante y por las enseñanzas que me brindaste a lo largo de mi vida. Tu apoyo, tus consejos y tu compromiso fueron fundamentales para que pudiera avanzar con determinación hacia este objetivo. Todo lo aprendido de vos me acompañará siempre.

A mis hermanos Daniel y Arturo, por su apoyo constante y comprensión a lo largo de todo este proceso académico.

Sin olvidar a todos mis amigos y familiares que me acompañaron en esta carrera de resistencia.

Este logro es el resultado de su amor inquebrantable, apoyo constante y aliento incansable. Les dedico este trabajo con profundo agradecimiento y cariño, celebrando no solo el final de una etapa, sino también el apoyo invaluable de quienes me acompañaron en todo el recorrido. Que este logro sea también un estímulo para seguir creciendo y afrontando juntos los desafíos que vendrán.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi sincero agradecimiento a todas las personas que formaron parte de este proceso.

A Dios, por su guía y bendiciones constantes, que han sido mi mayor fortaleza.

A mis profesores y mentores, por su valiosa orientación y aportes a mi formación

A mi tutor, el Ingeniero Alfredo Moreno, por su dedicación y apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

A mi cotutor, el Ingeniero Miguel Leiva, por su orientación, apoyo y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo, lo cual fueron fundamentales para la alcanzar los objetivos propuestos

A mis amigos y compañeros de clase, por los momentos compartidos, su durante este proceso, su acompañamiento y apoyo mutuo.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

RESUMEN

Este Proyecto Final de Grado desarrolla el Proyecto Ejecutivo Eléctrico y el Diseño de Iluminación Deportiva para la remodelación y ampliación del Estadio Municipal “El Cerrito” en la ciudad de Coronel Oviedo, con el propósito de complementar la fase arquitectónica y estructural previamente elaborada por Ingeniería Civil, la cual no contemplaba los sistemas eléctricos ni los requerimientos luminotécnicos propios de instalaciones deportivas. El trabajo se inscribe en la investigación aplicada y se fundamenta en una revisión exhaustiva de normas nacionales e internacionales, especialmente la UNE-EN 12193 para iluminación deportiva y el Reglamento de Baja Tensión de la ANDE. El diseño técnico incluye los cálculos eléctricos, la modelación luminotécnica mediante Dialux evo y la definición de la potencia instalada, que asciende a 178.385 W, alimentada por un transformador de 315 kVA dimensionado específicamente para la carga proyectada. Asimismo, se desarrolló el plan completo de distribución eléctrica, tableros, protecciones, canalizaciones, sistemas de iluminación interior y exterior, y el diseño integral del sistema de iluminación deportiva conforme a los niveles exigidos para actividades recreativas y competitivas. El presupuesto estimado para la implementación total del proyecto es de 1.106.910.000 guaraníes, proponiéndose una ejecución en dos etapas para optimizar recursos, facilitar la gestión y permitir una implementación progresiva acorde con la disponibilidad financiera. El resultado constituye una propuesta integral, técnicamente sólida y compatible con las normativas vigentes, que aporta una solución concreta para mejorar la infraestructura deportiva local y elevar los estándares de seguridad, funcionalidad y rendimiento lumínico del estadio.

Palabras clave: Control y Automatización Industrial, Comunicaciones Industriales, Distribución de Energía Eléctrica, ODS 7 - Energía asequible y no contaminante, ODS 9 - Industria Innovación e Infraestructura, ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles, ODS 12 - Producción y Consumo Responsables



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ABSTRACT

This Final Degree Project develops the Electrical Executive Project and the Sports Lighting Design for the remodeling and expansion of the “El Cerrito” Municipal Stadium in Coronel Oviedo, with the purpose of complementing the architectural and structural phase previously completed by Civil Engineering, which did not include the electrical systems nor the specific lighting requirements for sports facilities. The work is framed within applied research and is based on an exhaustive review of national and international standards, particularly UNE-EN 12193 for sports lighting and the ANDE Low Voltage Regulation. The technical design includes electrical calculations, lighting simulations using Dialux evo, and the determination of the installed power, which amounts to 178.385W, supplied by a 315 kVA transformer dimensioned specifically for the projected load. The project also develops the complete electrical distribution plan, panels, protections, conduits, interior and exterior lighting systems, and the integral design of the sports lighting system in accordance with the levels required for both recreational and competitive activities. The estimated budget for the full implementation of the project is 1.106.910.000 Paraguayan guaraníes, with execution proposed in two stages to optimize resources, support management, and allow progressive implementation aligned with financial availability. The outcome is a comprehensive and technically robust proposal, fully compliant with current standards, providing a concrete solution to enhance local sports infrastructure and improve the stadium’s safety, functionality, and lighting performance.

Keywords: Industrial Control and Automation, Industrial Communications, Electric Power Distribution, SDG 7 – Affordable and Clean Energy, SDG 9 – Industry, Innovation and Infrastructure, SDG 11 – Sustainable Cities and Communities, SDG 12 – Responsible Consumption and Production



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos	2
Antecedentes.....	3
1. METODOLOGÍA.....	6
1.1. Tipo de investigación.....	6
1.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	6
1.3. Ubicación del proyecto	6
2. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	8
2.1. Proyecto de instalación eléctrica	8
2.1.1. Iluminación.....	8
2.1.1.1. Iluminación de la Cancha.....	8
2.1.1.2. Iluminación de interiores	9
2.1.1.3. Planos de Iluminación	11
2.1.2. Tomacorrientes	11
2.1.3. Equipos de aire acondicionado	11
2.1.4. Dimensionamiento del transformador	12
2.1.5. Dimensionamiento de los conductores	13
2.1.6. Dimensionamiento de las protecciones.....	13
2.1.7. Dimensionamiento de las barras.....	14



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

2.1.7.1. Barras del tablero principal	14
2.1.8. Puesta a tierra.....	15
2.1.8.1. Esquema de conexión de puesta a tierra	15
2.1.8.2. Medición de resistividad de suelo y diseño de malla de puesta a tierra	15
2.1.9. Dimensionamiento de generador	16
2.1.10. Banco de capacitores.....	16
2.1.11. Protección contra sobretensiones y perturbaciones electromagnéticas.....	17
2.1.12. Presupuesto de la instalación eléctrica	18
2.1.12.1. Presupuesto etapa I	18
2.1.12.2. Presupuesto etapa II	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	23
ANEXOS.....	1
Anexo 1.....	1
1. Iluminación de la cancha.....	1
2. Iluminación de Graderías	5
3. Iluminación interior (Pasillos)	6
4. Iluminación interior (Locales y oficinas).....	8
Anexo 2.....	11
Memoria de cálculo	11
1. Alimentador TG	11
2. Alimentador TP	11
3. Alimentador Tablero Generador.....	12
4. Tableros Seccionales	13



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de mayo de 2007.
FACULTAD DE CIENCIAS y TECNOLOGÍAS – F.C. y T.
Coronel Oviedo – Paraguay



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

5. Tableros Seccionales secundarios.....	17
6. Cargas motrices	31
Anexo 3.....	33
Diseño de malla de puesta a tierra	33
Anexo 4.....	35
Anexo 5	43
Nota de solicitud de proyecto	43



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto [1].	7
Figura 2. Toma universal con tierra (Izquierda) y Toma schuko (Derecha).	11
Figura 3. Transformador 315 kVA tipo aéreo.	13
Figura 4. Esquema de montaje por el Método de Wenner [9].	15
Figura 5. LEDVANCE Highbay PFM 150W 5700K 24000LM BIV 60°.	2
Figura 6. Ubicación de luminarias para la iluminación clase III	2
Figura 7. Ubicación de luminarias para la iluminación clase II.	3
Figura 8. Ubicación de luminarias para la iluminación clase I	3
Figura 9. Vista 3D de iluminación en el software Dialux evo.	5
Figura 10. LEDVANCE FL COMP V 50W.	6
Figura 11. LEDVANCE Highbay VAL 60W 6500K.	6
Figura 12. TUBO LED T8 UNIVERSAL	7
Figura 13. Vista 3D pasillos nivel 1 (Luminarias T8).	7
Figura 14. Vista 3d pasillos nivel 2	8
Figura 15. LEDVANCE SLIM PLAFON RD 18 W	9
Figura 16. Vista 3D Boletería.	9
Figura 17. Vista 3D de Oficina.	10
Figura 18. Malla de tierra Vista superior y 3D.	34



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.
VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de simulaciones para iluminación deportiva interior.	8
Tabla 2. Etapas de encendido y cantidad de luminarias	9
Tabla 3. Resultados luminotécnicos para nivel cancha	9
Tabla 4. Resultados luminotécnicos para nivel 1.....	10
Tabla 5. Resultados luminotécnicos para nivel 2.....	11
Tabla 6. Resumen de potencia instalada.....	12
Tabla 7. Intensidad Admisible en Barras de Cobre y Aluminio según RBT [6].	14
Tabla 8. Presupuesto etapa I y II	18
Tabla 9. Presupuesto de materiales etapa I	18
Tabla 10. Presupuesto de mano de obra etapa I.....	19
Tabla 11. Presupuesto de materiales etapa II.	19
Tabla 12. Presupuesto de mano de obra etapa II.....	20
Tabla 13. Resumen detallado de materiales	35

INTRODUCCIÓN

Los espacios deportivos y recreativos constituyen activos de infraestructura crítica que cumplen funciones sociales, económicas y urbanas simultáneas. Más allá de su uso específico para la práctica deportiva, funcionan como nodos de aglomeración que incrementan la conectividad social y generan externalidades positivas en el entorno urbano. Un estadio municipal bien dimensionado puede elevar el valor del suelo circundante, reducir costos de salud pública al fomentar la actividad física y ampliar la oferta de eventos susceptibles de generar ingresos tributarios.

El presente proyecto se enmarca en la etapa de complementación del estadio Municipal “El Cerrito”, cuya fase estructural y arquitectónica fue desarrollada en un trabajo final de grado de la carrera de Ingeniería Civil [1]. Dicho estudio definió geometrías, cargas y sistemas constructivos, pero no incluyó el subsistema eléctrico ni la iluminación deportiva.

A esta problemática se suma que, en concordancia con la Municipalidad de Coronel Oviedo, a través de una nota oficial, ha solicitado formalmente a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UNCA la colaboración técnica y académica para la elaboración de un proyecto ejecutivo integral.

A lo largo del proyecto, se detallan los criterios de diseño, las especificaciones técnicas y los costos asociados a la ejecución del proyecto eléctrico, asegurando la seguridad eléctrica y el cumplimiento normativo de las instalaciones.

Objetivos

Objetivo general

- Elaborar un proyecto ejecutivo eléctrico y diseño de iluminación deportiva para la remodelación y ampliación del estadio Municipal “El Cerrito” en la ciudad de Coronel Oviedo, que garantice seguridad, eficiencia energética, cumplimiento normativo y plena operatividad en eventos deportivos y socioculturales.

Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos técnicos y normativos que deben cumplirse para la instalación eléctrica del estadio Municipal “El Cerrito”.
- Calcular y dimensionar los componentes de la instalación eléctrica.
- Diseñar la configuración óptima de luminarias para un sistema de iluminación deportiva de alto rendimiento conforme a las normas vigentes.
- Realizar el presupuesto detallado de la propuesta.

Antecedentes

El “*Proyecto Ejecutivo para la Remodelación y Ampliación del Estadio Municipal "El Cerrito" en Coronel Oviedo*”, elaborado por **Ingrid Pamela Martínez Huerta** y **Clara Susana Martínez Rodríguez** [1], tuvo como objetivo fundamental transformar la infraestructura existente en un espacio moderno, accesible y funcional que cumpla con los estándares técnicos y las demandas de la comunidad.

Para ello, el proyecto se desarrolló a partir de un diagnóstico minucioso que incluyó estudios patológicos de la estructura, revelando múltiples deficiencias que comprometían su seguridad y estabilidad. Asimismo, se realizaron estudios topográficos y geotécnicos para evaluar las características del terreno y garantizar la viabilidad y durabilidad de las nuevas construcciones. Sobre esta base, se elaboraron los cálculos estructurales conforme a la normativa vigente, dimensionando elementos como columnas, vigas, losas y la cimentación, así como la estructura metálica del techo. También se planificaron detalladamente las instalaciones de agua, drenaje, cloacas y prevención contra incendios para optimizar la funcionalidad, seguridad y confort.

El proyecto concluye que, dada la magnitud de las patologías existentes y la insuficiente capacidad del estadio actual, la opción más viable es una nueva construcción diseñada para albergar a 5000 espectadores, lo que permitirá satisfacer el crecimiento poblacional. Esta iniciativa se presenta como una oportunidad para fortalecer el desarrollo deportivo, fomentar la cohesión social y dinamizar la economía local atrayendo eventos de mayor envergadura. Finalmente, el documento incluye un análisis económico de la obra y recomienda, para su correcta implementación, la participación de profesionales especializados en todas las etapas de construcción y la realización de una evaluación de impacto ambiental para identificar y mitigar posibles efectos adversos en el entorno.

El “*Proyecto del sistema lumínico para el Estadio Ovetenses Unidos de Coronel Oviedo*”, elaborado por **Eider Tomás Cardozo Segovia** en 2024 [2], surge de la necesidad de solucionar la carencia de iluminación en el recinto, una limitante que impide la realización de eventos nocturnos y afecta los ingresos de la liga local.

Tras una visita de reconocimiento para relevar las dimensiones y condiciones del lugar, el proyecto se desarrolló siguiendo los estándares de la Guía de la FIFA para campos de fútbol y la norma NBR 5413 para áreas interiores. Mediante el software Dialux, se

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

realizaron los cálculos luminotécnicos que determinaron la solución óptima: la instalación de 96 luminarias LED de 1200W, colocadas en torres en las cuatro esquinas del estadio a una altura de 35 metros. Esta configuración garantiza un nivel de iluminancia de 1035 lux y una uniformidad de 0,85, cumpliendo con la Clase IV de la FIFA para partidos nacionales televisados.

Para las áreas interiores y exteriores se proyectó el uso de luminarias LED de menor potencia, asegurando una iluminación eficiente en todo el complejo. El sistema eléctrico contempla un transformador de 350 kVA para alimentar todas las cargas y un generador diésel de 200 kW como respaldo para las instalaciones esenciales durante cortes de energía. El proyecto, que representa una inversión total estimada de 4.125.126.026 guaraníes, no solo resolverá la falta de infraestructura, sino que potenciará la utilidad del estadio, permitiendo su uso en horarios nocturnos y fomentando el desarrollo deportivo y económico de la comunidad.

El trabajo de **Javier Vera y Manuel Naranjo**, titulado "*Diseño del sistema de iluminación con tecnología Led de la cancha de futbol FIEC y del coliseo viejo del campus ESPOL*" [3], identifica como problema central la obsolescencia e ineficiencia del sistema de iluminación por inducción en estas instalaciones deportivas, lo que genera un alto consumo de energía eléctrica y elevados costos para la institución.

Como solución, el autor propone el diseño de un sistema de alumbrado con tecnología LED, una alternativa moderna que promete reducir tanto el consumo energético como los gastos monetarios. El objetivo general es materializar este diseño para mejorar la iluminación y lograr dichos ahorros. La propuesta técnica se basa en la norma española UNE-EN 12193, estableciendo los niveles de iluminancia y uniformidad requeridos para las diferentes áreas: la cancha de baloncesto (500 lx), la de ping-pong (300 lx) y la cancha de fútbol (200 lx).

Los resultados del proyecto confirmaron su viabilidad técnica y económica para el coliseo. La simulación en DIALux demostró que el nuevo diseño LED cumple con la normativa, y el análisis económico reveló un ahorro del 40% en iluminación para esta área, con un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) favorable. Se estima que la inversión en el coliseo se recuperará en aproximadamente 11 años y 11 meses, sin superar la vida útil de las lámparas.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

El trabajo de grado realizado por **Santiago Daniel Cadogan Cardozo** consistió en la *“Elaboración del proyecto de adecuación del sistema lumínico principal del campo de juego del Estadio Parque Del Guaira, ubicado en la ciudad de Villarrica, Dpto. del Guairá”* [4]. El proyecto se desarrolló con el objetivo principal de satisfacer las demandas de todos los usuarios —jugadores, árbitros, público y, de manera crítica, los requisitos para la televisación—, cumpliendo estrictamente con las normativas de la FIFA.

La solución técnica se basó en establecer tres niveles de iluminación diferenciados según el tipo de evento: 2.500 lux para partidos nacionales televisados (Clase IV), 750 lux para partidos nacionales no televisados (Clase III) y 200 lux para entrenamientos y eventos recreativos (Clase I). El diseño propuso la instalación de 240 luminarias de halogenuro metálico, seleccionadas por su alto rendimiento luminoso y calidad de luz, montadas en cuatro torres de 60 metros de altura ubicadas en las esquinas del estadio. Esta configuración se optimizó para controlar el deslumbramiento y la contaminación lumínica. Mediante simulaciones en el software DIALux, se verificó que el diseño propuesto no solo cumple, sino que supera los requisitos de la FIFA en todos los niveles, logrando, por ejemplo, 3180 lux de iluminancia horizontal para partidos televisados. Este nuevo sistema representa una mejora de más del triple de la capacidad lumínica anterior. El proyecto también incluyó la previsión de un generador eléctrico para garantizar la continuidad del servicio y un estudio de valuación económica. Como recomendación final, se sugiere la implementación de este proyecto dentro del plan de remodelación del estadio para alcanzar los estándares internacionales de iluminación.

1. METODOLOGÍA

1.1. Tipo de investigación

El presente proyecto se enmarca dentro de la investigación aplicada, dado que busca dar respuesta a una necesidad concreta y real: el diseño integral de instalaciones eléctricas e iluminación deportiva de alto rendimiento para el estadio “El Cerrito Nuevo” de Coronel Oviedo.

1.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de información se lleva a cabo mediante una combinación de técnicas documentales y de campo. Se realiza una revisión bibliográfica y normativa, para analizar antecedentes de proyectos similares, así como identificar los requerimientos establecidos en estándares internacionales (UNE-EN 12193) y en normativas nacionales (Reglamento de Baja Tensión de la ANDE).

Se emplea la observación directa en las instalaciones del estadio “El Cerrito Nuevo” y el proyecto civil, con el fin de registrar la disponibilidad de espacios para acometidas eléctricas, áreas destinadas a tableros de distribución y las ubicaciones para de iluminación deportiva y de interiores.

1.3. Ubicación del proyecto

El Cerrito Municipal, ubicado en el barrio Cerrito Rugua en la zona norte de Coronel Oviedo, es un espacio deportivo estratégicamente situado a minutos del centro urbano y a 150 metros de la Ruta 8 “Dr. Blas Garay”, delimitado por las calles Dr. Juan León Mallorquín y Dr. Blas Garay. La superficie destinada para el proyecto tiene una extensión de 5785.73 m² [1].

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**



Figura 1. Ubicación del proyecto [1].

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

2.1. Proyecto de instalación eléctrica

2.1.1. Iluminación

2.1.1.1. Iluminación de la Cancha

Se realiza el diseño luminotécnico de la iluminación deportiva de la cancha de acuerdo a la tabla A.2 de la norma UNE-EN 12193 [5] utilizando el software Dialux evo.

Se seleccionaron luminarias tipo HIGH BAY de la Marca Ledvance de 150W.

La norma UNE-EN 12193 clasifica la iluminación deportiva en tres clases (I, II y III) según el nivel de competición [5]:

Clase I: Competición internacional y nacional.

Clase II: Competición regional o de clubes locales.

Clase III: Competición local o de clubes pequeños.

En la Tabla 1 se presenta los resultados de simulaciones para iluminación deportiva interior superando los valores de iluminancia horizontal y uniformidad horizontal y controlando el deslumbramiento establecido en la UNE-EN 12193.

Tabla 1. Resultados de simulaciones para iluminación deportiva interior.

Iluminación interior	Valores según UNE-EN 12193			Resultados		
Clase	Iluminancia horizontal (lx)	U2	RG	Iluminancia horizontal (lx)	U2	RG
I	750	0,7	<35	759	0,83	27,5
II	500	0,7	<40	566	0,88	28,3
III	200	0,5	<40	286	0,85	30

Nota: U2 Uniformidad horizontal mínima a media

Son necesarias un total 92 luminarias para alcanzar la Clase I, se prevé que la iluminación se divida en tres etapas de encendido en las que se van añadiendo luminarias para obtener las distintas clases de iluminación según la UNE-EN 12193.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

Tabla 2. Etapas de encendido y cantidad de luminarias

Iluminación	Cantidad de luminarias	Potencia (W)	Clase
Etapa 1	40	6.000	III
Etapa 2	34	5.100	II
Etapa 3	18	2.700	I

2.1.1.2. Iluminación de interiores

Para la iluminación áreas interiores se seleccionan luminarias LED de 18W tipo plafón, para los pasillos se emplean luminarias tipo High Bay de 60W y T8 de 18W las curvas fotométricas pueden ser visualizadas en el Anexo 1.

Se realiza estudios luminotécnicos para los distintos niveles del estadio utilizando los valores de referencia según el ANEXO N°4 Reglamento de Baja Tensión de la ANDE [6].

Se adoptó un valor de uniformidad mayor a 0,5 para los locales [7].

En la Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5 se aprecia que todos los locales superan los valores de luminancia y uniformidad del reglamento adoptado.

Tabla 3. Resultados luminotécnicos para nivel cancha

Denominación	Iluminancia (lux)	Uniformidad	Iluminancia según RBT (lux)	Denominación según RBT
Sala de Juntas	438	0,54	400	Oficina
Oficina del Técnico	405	0,65	400	Oficina
Vestidor	112	0,55	100	Baños y cuartos de aseo
Duchas	112	0,55	100	Baños y cuartos de aseo
Vestidor Arbitro	134	0,62	100	Baños y cuartos de aseo
Oficina Equipo Arbitral	507	0,69	400	Oficina
Baño	115	0,85	100	Baños y cuartos de aseo
Pasillo	108	0,5	100	Pasillos
Sala de tanque de agua	121	0,55	100	Depósitos
Dormitorio	162	0,65	100	Dormitorios
Dormitorio	121	0,61	100	Dormitorios
Vivienda del cuidador	105	0,54	100	Dormitorios

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

Oficina Técnico	404	0,65	400	Oficina
Vestidor	105	0,54	100	Baños y cuartos de aseo
Duchas	104	0,55	100	Baños y cuartos de aseo
Vestidor del Arbitro	127	0,61	100	Baños y cuartos de aseo
Oficina del Equipo Arbitral	475	0,67	400	Oficina
Pasillos	106	0,5	100	Pasillos

Tabla 4. Resultados luminotécnicos para nivel 1

Denominación	Iluminancia (lux)	Uniformidad	Iluminancia según RBT (lux)	Denominación según RBT
Oficina	523	0,55	400	Oficinas
Enfermería	542	0,56	400	Sala de urgencias
Cuarto de llaves eléctricas	108	0,65	100	Depósitos
Cantina	442	0,61	350	Sala de Ventas
Boletería	483	0,57	400	Boletería
Oficina	446	0,74	400	Oficinas
Cuarto de bombas	103	0,63	100	Baños y cuartos de aseo
Sanitario Hombres	139	0,53	100	Baños y cuartos de aseo
Sanitario Mujeres	152	0,53	100	Baños y cuartos de aseo
Sanitario Discapacitados	161	0,74	100	Baños y cuartos de aseo
Pasillos	132	0,5	100	Ascensores, escaleras, pasillos y corredores
Corredor de servicio	122	0,5	100	Ascensores, escaleras, pasillos y corredores
Deposito debajo de gradas	122	0,5	100	Depósitos

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

Tabla 5.Resultados luminotécnicos para nivel 2

Denominación	Iluminancia (lux)	Uniformidad	Iluminancia según RBT (lux)	Denominación según RBT
Palco	123	0,61	100	Platea
Sala de prensa	422	0,58	400	Oficina
Palco	122	0,64	100	Platea
Pasillo	132	0,51	100	Pasillos
Pasillo	132	0,53	100	Pasillos
Pasillo	118	0,59	100	Pasillos

2.1.1.3. Planos de Iluminación

Los planos de iluminación para los distintos niveles se realizaron en el software Autocad respetando las coordenadas del diseño luminotécnico realizado en Dialux evo.

2.1.2. Tomacorrientes

Los circuitos de tomacorrientes se consideraron como circuitos de fuerza. Los siguientes tomacorrientes fueron utilizados en el proyecto:

- Para tomas de uso general: Toma universal con tierra.
- Para tomas especiales en cantina: Toma schuko.



Figura 2. Toma universal con tierra (Izquierda) y Toma schuko (Derecha).

2.1.3. Equipos de aire acondicionado

Se optó por el sistema de aire acondicionado tipo split, priorizando su sencillez de operación, instalación y mantenimiento. Las áreas elegidas para la instalación de equipos de A.A. Fueron las oficinas, salas de enfermería, sala de juntas, boletería, palcos y dormitorios de la vivienda del cuidador.

2.1.4. Dimensionamiento del transformador

En la Tabla 6 se listan las cargas por tablero, esto con el fin de determinar la potencia instalada.

Tabla 6. Resumen de potencia instalada

Denominación	Potencia (W)
TS A Nivel Cancha	12.310
TS A Duchas	27.852
TS B Nivel Cancha	50.597
TS B Duchas	27.852
TS A Nivel 1	20.506
TG (B Nivel 1)	20.292
TS A Nivel 2	9.488
TS B Nivel 2	9.488
TP (W)	178.385

La potencia total instalada del Estadio es de 178.385 W y el factor de potencia considerada de la instalación sin compensación reactiva es de 0,86.

Se calcula la potencia aparente:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{178,385kW}{0,86} = 207,42kVA$$

La potencia aparente de la instalación general es de 207,42 kVA. Se calcula la cargabilidad del transformador:

$$Cargabilidad = \frac{207,42 kVA}{315kVA} * 100\% = 65,84\%$$

Se opta por un transformador tipo aéreo con la potencia superior más cercana, que es de 315 kVA. Se dimensiona la protección para el transformador teniendo en cuenta la corriente:

$$I_{protección} = \frac{315.000 kVA}{\sqrt{3} \cdot 380 V} = 478,59 A$$

Se opta por una protección termomagnética tipo caja moldeada de 500 A regulada a 350A.



Figura 3. Transformador 315 kVA tipo aéreo

2.1.5. Dimensionamiento de los conductores

El dimensionamiento de los conductores es una etapa crítica en el diseño de cualquier instalación eléctrica, implicando la selección de la sección transversal adecuada para asegurar la seguridad, la eficiencia y la durabilidad. Este proceso cumple el criterio de máxima conducción de corriente y el criterio de caída de tensión [8]. En todos los casos, debe prevalecer el criterio que resulte en la selección del conductor de mayor sección.

La selección de los conductores por criterio de máxima conducción de corriente se realiza utilizando la siguiente desigualdad en donde la corriente admisible del conductor debe ser mayor a la corriente de carga y protección:

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

2.1.6. Dimensionamiento de las protecciones

Cada circuito cuenta con una llave termomagnética (TM) individual para su protección. Este dispositivo, clasificado técnicamente como un disyuntor o interruptor automático, está provisto de funciones térmicas o magnéticas, conforme lo exija el servicio que deba comandar y/o proteger [8]. La finalidad primordial es garantizar que los conductores activos estén protegidos contra las sobrecorrientes, tanto por sobrecargas como por cortocircuitos [8].

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

La selección de la protección se realiza utilizando a siguiente desigualdad en donde la corriente admisible del conductor debe ser mayor:

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

En el Anexo 2 se presentan los resultados de la selección de protecciones para los diferentes circuitos.

2.1.7. Dimensionamiento de las barras

2.1.7.1. Barras del tablero principal

Las barras del tablero general se dimensionaron teniendo en cuenta la corriente máxima que puede circular por el tablero principal de la instalación.

$$I_{n(transfo)} = \frac{315.000 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V}} = 478,59 \text{ A}$$

Con la corriente resultante de 478,59A y utilizando la Tabla 7 se determina la dimensión de la barra de {3[1(40x5)]+1[1(40x5)]} mm con una corriente admisible de 520A.

Tabla 7. Intensidad Admisible en Barras de Cobre y Aluminio según RBT [6].

Sección mm ²	Dimensiones mm.	Capacidad de carga en amperios			
		Cobre		Aluminio	
		Desnudas	Pintadas	Desnudas	Pintadas
24	12 x 2	110	125	80	100
30	15 x 2	140	155	95	125
40	20 x 2	185	205	120	165
60	20 x 3	220	245	145	195
75	25 x 3	270	300	180	240
90	30 x 3	315	350	205	280
150	30 x 5	400	450	270	360
200	40 x 5	520	600	350	460

2.1.8. Puesta a tierra

2.1.8.1. Esquema de conexión de puesta a tierra

El esquema adoptado es el TN-S, en donde el conductor neutro (N) y el conductor de protección (PE) son distintos y separados. El conductor de protección (PE) debe ser identificado, preferentemente con la doble coloración verde-amarillo [8]. El conductor neutro (N) debe ser identificado, generalmente usando el color celeste en su aislación [8].

Complementariamente a el esquema TN-S, se prevé los dispositivos de corriente diferencial-residual (DR) que pueden ser utilizados normalmente para la protección contra choques eléctricos mediante el seccionamiento automático de la alimentación.

2.1.8.2. Medición de resistividad de suelo y diseño de malla de puesta a tierra

La medición de resistividad del suelo se realiza empleando el método Wenner. Este método consiste en calcular la resistividad aparente del terreno colocando cuatro electrodos en el suelo dispuestos en línea recta con la misma distancia «a» entre ellos y enterrados a una profundidad que debe ser igual y menor al 5% del espaciamiento de los electrodos, luego estos se conectan a los bornes del instrumento de medida denominado telurómetro mediante 4 cables aislados [9].

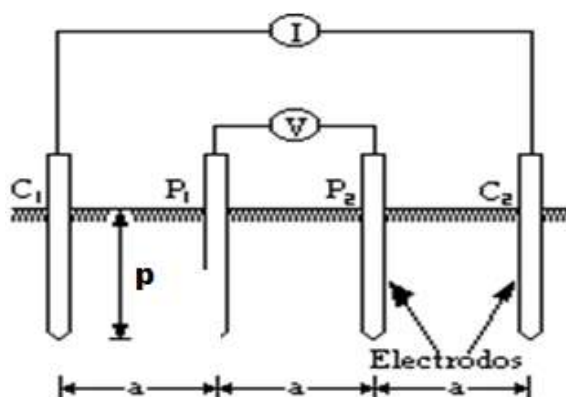


Figura 4. Esquema de montaje por el Método de Wenner [9].

Según el

Anexo 3 la resistividad del terreno es de 29,72 $\Omega \cdot m$ siendo una malla de 3x3m con 4 jabalinas en las aristas para alcanzar una resistencia de puesta a tierra de 4,87 Ω siendo este valor inferior al mínimo establecido por el reglamento de baja tensión de 10 Ω .

2.1.9. Dimensionamiento de generador

Se dimensionó un grupo electrógeno de emergencia para poder soportar la carga del edificio (a excepción de los tableros de duchas calefones) en caso de cortes o fallas en el suministro de la red eléctrica.

P: 122.681W (sin duchas).

$\cos \varphi$: 0,85 (sin duchas).

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{122,681kW}{0,85} = 144,3kVA$$

Se selecciona un generador Diesel cabinado con una potencia de 200kVA.

2.1.10. Banco de capacitores

$$\varphi_1 = \arccos(0,86) \approx 30,683^\circ$$

$$\varphi_2 = \arccos(0,96) \approx 16,26^\circ$$

$$f = \operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2 = 0,328$$

$$Q_c = P * (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$$

La fórmula para el cálculo del factor de potencia mejorado está dada por:

$$Q_c = P_A * f$$

Donde la potencia de la instalación es de $P_A = 178,385 \text{ kW}$ y el factor multiplicador 0,328.

Aplicando la fórmula, se procede de la siguiente manera:

$$Q_c = 178,385 \text{ kW} * 0,328 = 58,52 \text{ kVAr} \cong 60 \text{ kVAr}$$

Se opta por un controlador electrónico de compensación reactiva con una etapa fija de 32,5 kVAr (10% de la capacidad en kVA del transformador) y 6 etapas automáticas como se muestra en la siguiente tabla totalizando 92,5 kVAR.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

$$Q_{c (total)} = 32,5 \text{ kVAR} + 60 \text{ kVAR} = 92,5 \text{ kVAR}$$

Etapas	kVAR
Etapa fija	32,5 (30+2,5)
1ra etapa	10
2da etapa	10
3ra etapa	10
4ta etapa	10
5ta etapa	10
6ta etapa	10
Total en kVAr	92,5

2.1.11. Protección contra sobretensiones y perturbaciones electromagnéticas

La protección contra sobretensiones y perturbaciones electromagnéticas constituye una medida esencial para garantizar la seguridad de personas, animales y bienes, protegiéndolos de las consecuencias perjudiciales que puedan resultar de efectos de sobretensiones. Estas sobretensiones pueden ser causadas por fenómenos atmosféricos, maniobras o fallas entre partes vivas de circuitos con diferentes tensiones [8]. Esta protección se lleva a cabo mediante el uso de Dispositivos de Protección contra Sobretensiones (DPS).

Adicionalmente se añade un sistema de protección contra descargas atmosféricas con 3 pararrayos PDC (Pararrayos con Dispositivo de Cebado). Cada pararrayo tiene un radio de protección de 30 metros para una protección nivel I según el fabricante.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

2.1.12. Presupuesto de la instalación eléctrica

Se elabora un presupuesto ejecutable en dos etapas que asciende a 1.106.910.000 Gs. en total. La primera incluye todos los elementos esenciales para que el estadio opere con iluminación básica Clase III. La segunda incorpora iluminación Clase I, generador y equipos de refrigeración. Cabe destacar que, para ascender de clase en el diseño propuesto de iluminación deportiva, no es necesario reubicar luminarias; basta con añadir más, lo que garantiza compatibilidad progresiva.

Tabla 8. Presupuesto etapa I y II

Denominación	Materiales	Mano de obra
Etapa I	554.910.000	148.310.000
Etapa II	375.590.000	28.100.000
Subtotal (Gs.)	930.500.000	176.410.000

2.1.12.1. Presupuesto etapa I

En la Tabla 9 se presenta un resumen del presupuesto de materiales para la etapa I.

Tabla 9. Presupuesto de materiales etapa I

Ítem	Denominación	Subtotal (Gs.)
1	ALIMENTACIÓN A TABLEROS	98.796.750
2	TABLERO PRINCIPAL	91.199.602
3	MECANISMOS Y TOMAS	13.474.377
4	TABLEROS SECCIONALES	11.443.648
5	ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN	87.322.670
5.1	ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA CLASE III	22.976.000
6	CONDUCTORES Y DUCTOS PARA CIRCUITOS	64.790.800
7	BANCO DE CAPACITORES	10.690.685
8	MEDIA TENSIÓN	69.781.100
9	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	2.244.184
10	SISTEMA DE PARARRAYOS	82.190.184
	Subtotal (Gs.)	554.910.000

En la Tabla 10 se presenta un resumen del presupuesto en concepto de mano de obra para la etapa I.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

Tabla 10. Presupuesto de mano de obra etapa I.

Ítem	Denominación	Precio Unit.	Cantidad	Precio
1	Montaje en gabinete de limitador para medidor	144.000	1	144.000
2	Colocación y montaje de barra para medidores	720.000	1	720.000
3	Instalación de dispositivo de sobretensión DPS	360.000	1	360.000
4	Instalación de tomacorrientes	72.000	142	10.224.000
5	Instalación de luminarias	72.000	820	59.040.000
6	Instalación de luminarias deportivas	111.000	40	4.440.000
7	Instalación de electroductos	12.000	3.445	41.340.000
8	Colocación de tableros	360.000	29	10.440.000
9	Instalación de disyuntores	432.000	29	12.528.000
10	Excavación para sistema de puesta tierra	16.000	12	192.000
11	Instalación y montaje de sistema de tierra con soldadura exotérmica	1.440.000	1	1.440.000
12	Línea subterránea de 0,7 m. de profundidad	16.000	20	320.000
13	Confección de registro de mampostería	144.000	2	288.000
14	Corrección del factor de potencia	224.000	1	224.000
15	Automatización de sistema de luces deportivas	1.000.000	1	1.000.000
16	Obras de media tensión	5.610.000	1	5.610.000
Subtotal (Gs.)				148.310.000

2.1.12.2. Presupuesto etapa II

En la Tabla 11 se presenta un resumen del presupuesto de materiales para la etapa II.

Tabla 11. Presupuesto de materiales etapa II.

Ítem	Denominación	Subtotal (Gs.)
1	Aire acondicionado, VT y Duchas	88.939.000
2	ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA Clase I	29.868.800
3	GENERADOR	256.782.200
	Subtotal (Gs.)	375.590.000

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

En la Tabla 12 se presenta un resumen del presupuesto en concepto de mano de obra para la etapa II.

Tabla 12. Presupuesto de mano de obra etapa II

Ítem	Denominación	Precio Unit.	Cantidad	Precio
1	Instalación de luminarias	111.000	52	5.772.000
2	Instalación de grupo electrógeno	11.948.000	1	11.948.000
3	Instalación de Aire Acondicionado	300.000	25	7.500.000
4	Instalación de Ventilador de techo	144.000	9	1.296.000
5	Instalación de Ducha calefón	144.000	11	1.584.000
Subtotal (Gs.)				28.100.000

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diseño determina una potencia instalada total de 178.385 W para el nuevo estadio. La potencia aparente total requerida es de 207,42 kVA, lo que llevó a la selección de un transformador aéreo de 315 kVA. Para asegurar la continuidad del servicio ante fallas, se dimensionó un generador diésel cabinado de 200 kVA para respaldar la carga esencial (122.681 W, excluyendo las duchas calefones). Además, se proyectó un banco de capacitores de 92,5 kVAr para mejorar el factor de potencia de la instalación, pasando de 0,86 a un valor superior a 0,96. El esquema de conexión de puesta a tierra adoptado es el TN-S, complementado con dispositivos de corriente diferencial-residual (DR) para la protección contra choques eléctricos. Mediante el método Wenner, se midió una resistividad de terreno de 29,72 $\Omega \cdot m$, permitiendo el diseño de una malla de tierra de 3x3m con cuatro jabalinas, logrando una resistencia de 4,87 Ω , inferior al mínimo reglamentario de 10 Ω .

En cuanto a la iluminación deportiva, el diseño utiliza 92 luminarias LED tipo HIGH BAY de 150W (Ledvance) montadas a 19,9 m de altura. La propuesta es modular y se divide en tres etapas de encendido para cumplir con las distintas clases de competición según la norma UNE-EN 12193:

1. Clase III (Competición local): 40 luminarias (6.000 W).
2. Clase II (Competición regional/clubes): 74 luminarias (11.100 W).
3. Clase I (Competición nacional/internacional): 92 luminarias (13.800 W en total).

Las simulaciones luminotécnicas demostraron que el diseño supera los valores requeridos de iluminancia horizontal y uniformidad horizontal en todas las clases (por ejemplo, Clase I alcanzó 759 lux y 0,83 de uniformidad, superando los 750 lux y 0,7 requeridos). La iluminación de áreas interiores (oficinas, pasillos, vestidores y boleterías) se diseñó utilizando luminarias LED de bajo consumo (tipo plafón, T8 y High Bay), cumpliendo con los valores de luminancia y uniformidad estipulados por el Reglamento de Baja Tensión de la ANDE.

El proyecto ejecutivo eléctrico y de iluminación es técnicamente viable y cumple con los requisitos normativos. El presupuesto total para la implementación asciende a 1.106.910.000 guaraníes. La ejecución se planificó en dos etapas: la Etapa I (554.910.000 Gs en materiales y 148.310.000 Gs en mano de obra) cubre la infraestructura esencial y la iluminación básica Clase III; la Etapa II (375.590.000 Gs en

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

materiales y 28.100.000 Gs en mano de obra) incorpora la iluminación Clase I de alto rendimiento, el generador de emergencia y los equipos de refrigeración. La naturaleza escalable del diseño de iluminación permite ascender de clase simplemente añadiendo luminarias, sin necesidad de reubicarlas. Este proyecto proporciona una solución integral para dotar al estadio "El Cerrito" de una infraestructura eléctrica moderna y eficiente, esencial para su desarrollo deportivo y económico en Coronel Oviedo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Martinez Huerta y C. S. Martinez Rodriguez, *Proyecto ejecutivo para la remodelación y ampliación del Estadio Municipal El Cerrito en la ciudad de Coronel Oviedo*, Coronel Oviedo, Paraguay, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://publicaciones.fctunca.edu.py/items/f1da8f31-f0e4-42bf-a1e4-fe51205c293e>
- [2] E. T. Cardozo Segovia, *Proyecto del sistema lumínico del Estadio Ovetenses Unidos de la ciudad de Coronel Oviedo*, Coronel Oviedo, Paraguay, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://publicaciones.fctunca.edu.py/items/45e09dd9-c52f-4ec1-a2ff-6cbb38b6f72e>
- [3] J. Vera y M. Naranjo, *Diseño del sistema de iluminación con tecnología LED de la cancha de fútbol FIEC y del coliseo viejo del campus ESPOL*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/SRYB>
- [4] S. D. Cadogan Cardozo, *Elaboración del proyecto de adecuación del sistema lumínico principal del campo de juego del Estadio Parque del Guairá, ubicado en la ciudad de Villarrica, Dpto. del Guairá*, Coronel Oviedo, Paraguay, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://publicaciones.fctunca.edu.py/items/44832f94-5258-4d37-b6e8-6fcab26eaab6>
- [5] Comité Técnico CTN 72 Iluminación y Color, *Iluminación de instalaciones deportivas*, Madrid, España, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/eRK9xl4>
- [6] Administración Nacional de Electricidad (ANDE), *Reglamento para instalaciones de baja tensión*, Asunción, Paraguay, 1971. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/fxRLe>
- [7] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), *Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior*, ABNT NBR ISO/CIE, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. ISBN: 978-85-07-8995-1. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/BTJc>
- [8] Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), *Norma Paraguaya NP 2 028 13*, Asunción, Paraguay, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/o9oMOHB>

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS – AÑO 2025**

- [9] J. D. Cárdenas Valencia y E. Galvis Garcia, *Manual para la interpretación del perfil de resistividad obtenido al realizar el estudio de la resistividad del suelo a partir de las configuraciones del método de Wenner*, Pereira, Colombia, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/EX4Hus>
- [10] IEEE Power and Energy Society, *IEEE Std 80-2013: IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding*, New York, NY, USA, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://standards.ieee.org/ieee/80/4089/>

ANEXOS

Anexo 1

1. Iluminación de la cancha

1.1. Selección de luminarias

Se seleccionan LEDVANCE HIGHBAY con tecnología led con alta eficacia luminosa.

Datos eléctricos

- Potencia nominal: 150W
- Tensión nominal: 100...277 V
- Frecuencia de red: 50...60 Hz
- Factor de potencia: > 0,90
- Distorsión armónica total: < 20 %
- Clase de protección: I
- Modo de funcionamiento: Integrated LED driver

Datos fotométricos

- Flujo luminoso: 24000 lm
- Eficacia luminosa: 160 lm/W
- Temperatura de color: 6500 K
- Tono de luz (denominación): Blanco
- Índice de reproducción cromática Ra: > 80
- Desviación estándar de ajuste de color: ≤5 sdcm
- Libre de flickering: Sí
- Valor del Flickering Pst LM: <1
- Ángulo de radiación: 60 °

Características de la luminaria:

- Rango de regulación: 0...100 % de flujo luminoso
- Alta eficacia luminosa: hasta 150 lm/W
- Vida útil: hasta 50.000 h
- Tipo de protección: IP65
- UGR ≤ 22.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**



Figura 5. LEDVANCE HIGHBAY PFM 150W 5700K 24000LM BIV 60°.

1.2. Disposición de luminarias

Las luminarias estarán montadas a 19,9 m. de altura desde el nivel de la cancha, fijándose por las estructuras metálicas del techo.

1.2.1. Clase III

Son necesarias 40 luminarias para la Clase III distribuidas como se muestra en la Figura 6.

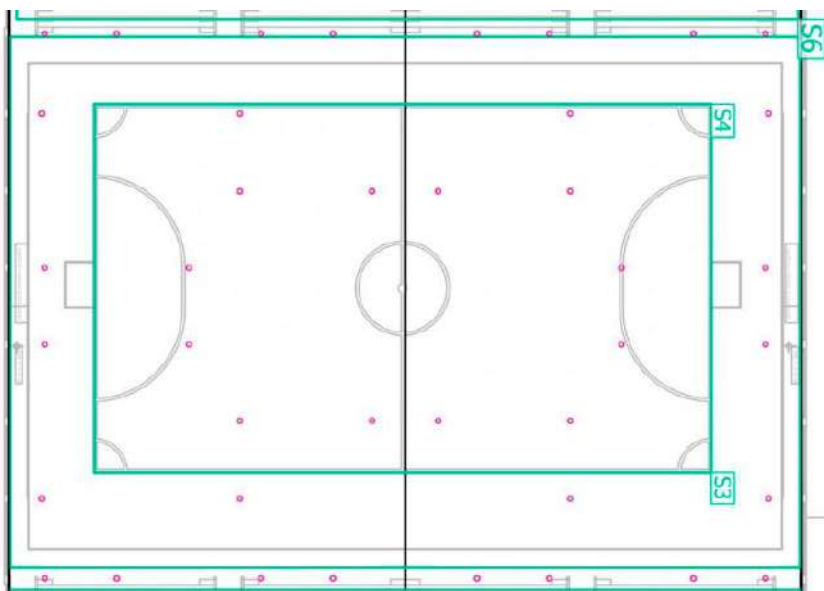


Figura 6. Ubicación de luminarias para la iluminación clase III

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

1.2.2. Clase II

Son necesarias 74 luminarias para la Clase III distribuidas como se muestra en la Figura 7.

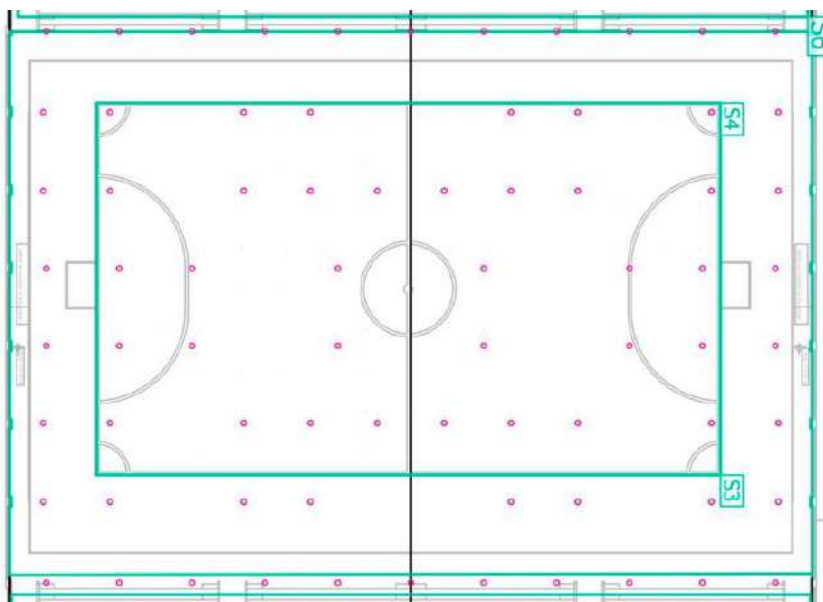


Figura 7. Ubicación de luminarias para la iluminación clase II.

1.2.3. Clase I

Son necesarias 74 luminarias para la Clase III distribuidas como se muestra en la Figura 8.

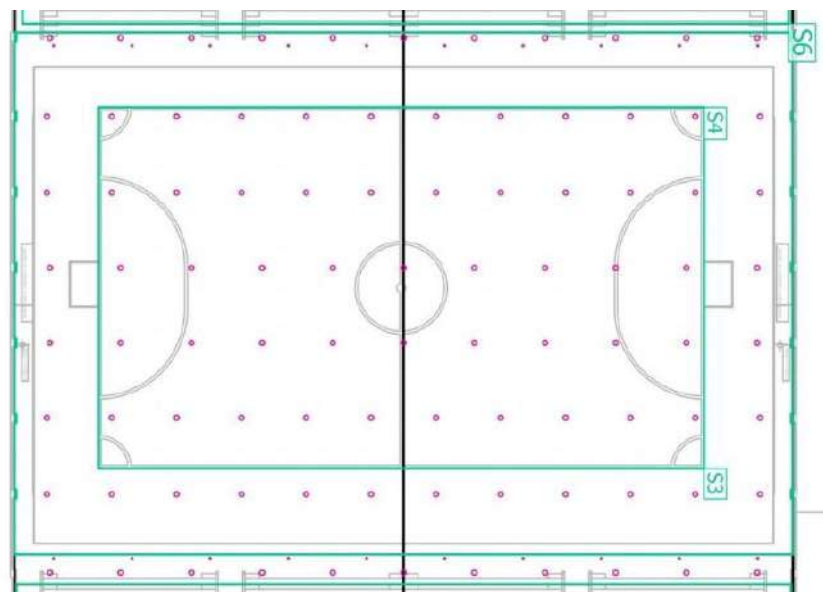
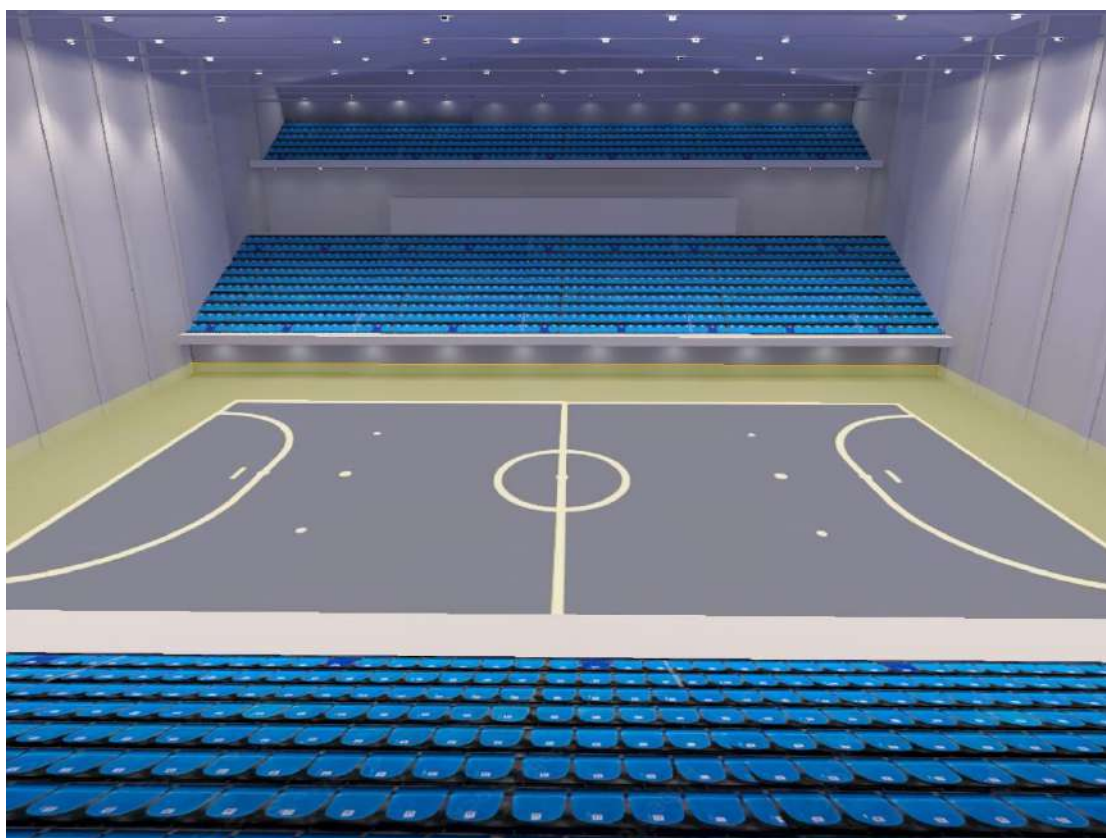


Figura 8. Ubicación de luminarias para la iluminación clase I

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

1.3. Vista 3D



**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**



Figura 9. Vista 3D de iluminación en el software Dialux evo.

2. Iluminación de Graderías

2.1. Selección de luminarias

Datos eléctricos

- Potencia nominal 50,00 W
- Tensión nominal 220...240 V
- Frecuencia de red 50...60 Hz
- Corriente nominal 242 mA
- Corriente de arranque 5,2 A
- Tiempo de corriente de arranque Th50 1 μ s
- Factor de potencia > 0,90
- Distorsión armónica total < 20 %
- Clase de protección I
- Modo de funcionamiento Controlador LED integrado

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Datos fotométricos

- Flujo luminoso 4500 lm
- Eficacia luminosa 90 lm/W
- Temperatura de color 3000 K
- Color de la luz (designación) Blanco cálido
- Índice de reproducción cromática Ra ≥ 80
- Desviación estándar de la correspondencia de colores < 5 sdc
- Bajo parpadeo Sí
- Ángulo del haz $100^\circ \times 100^\circ$

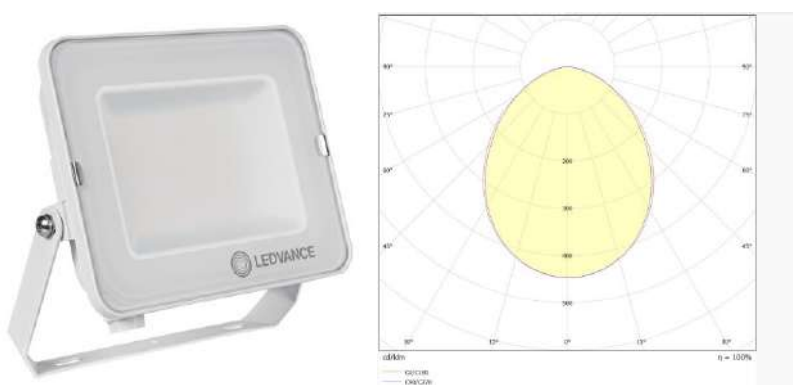


Figura 10. LEDVANCE FL COMP V 50W

3. Iluminación interior (Pasillos)

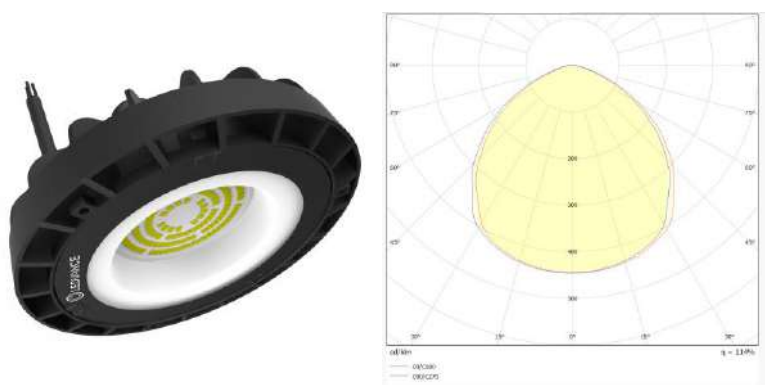


Figura 11. LEDVANCE HIGHBAY VAL 60W 6500K

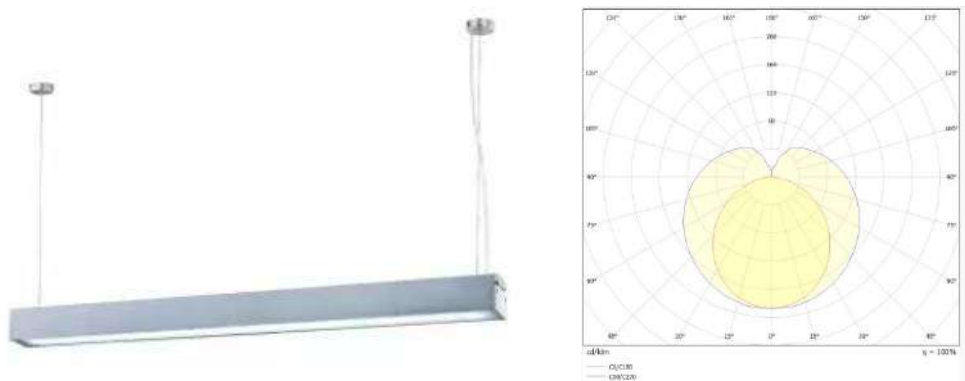


Figura 12. TUBO LED T8 UNIVERSAL

3.1. Vista 3D

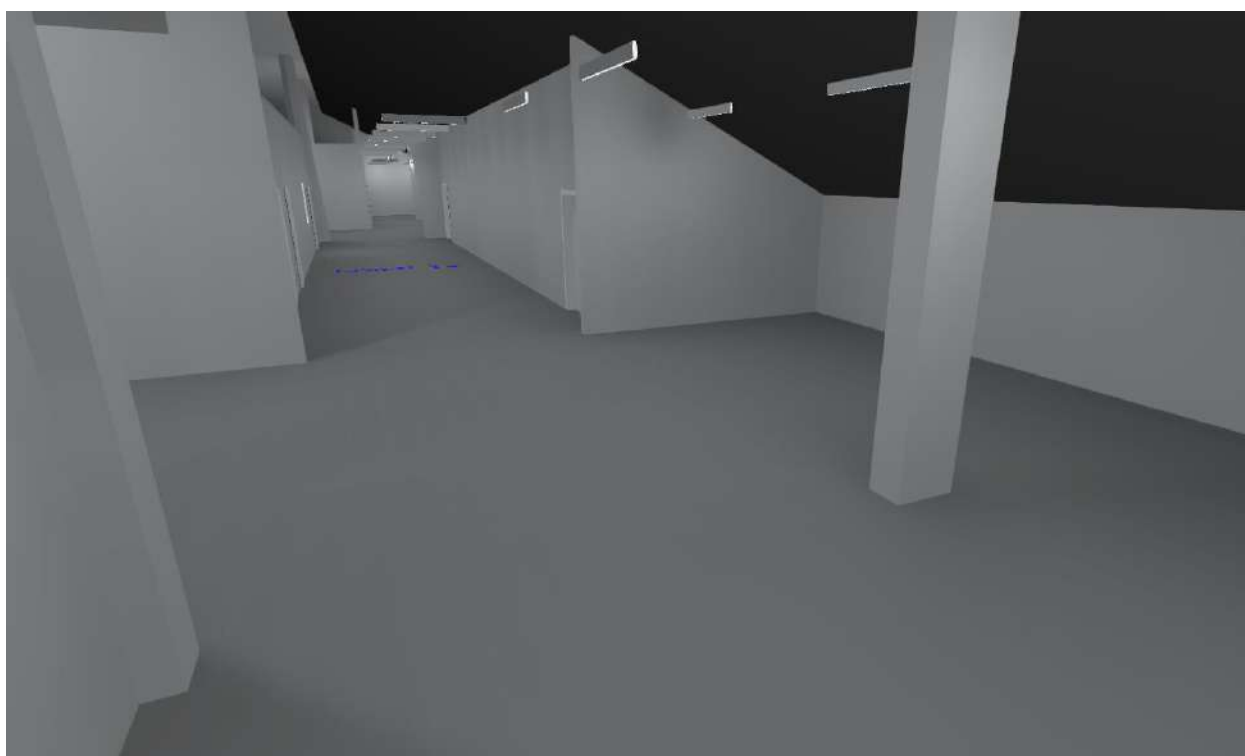


Figura 13. Vista 3D pasillos nivel 1 (Luminarias T8).

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

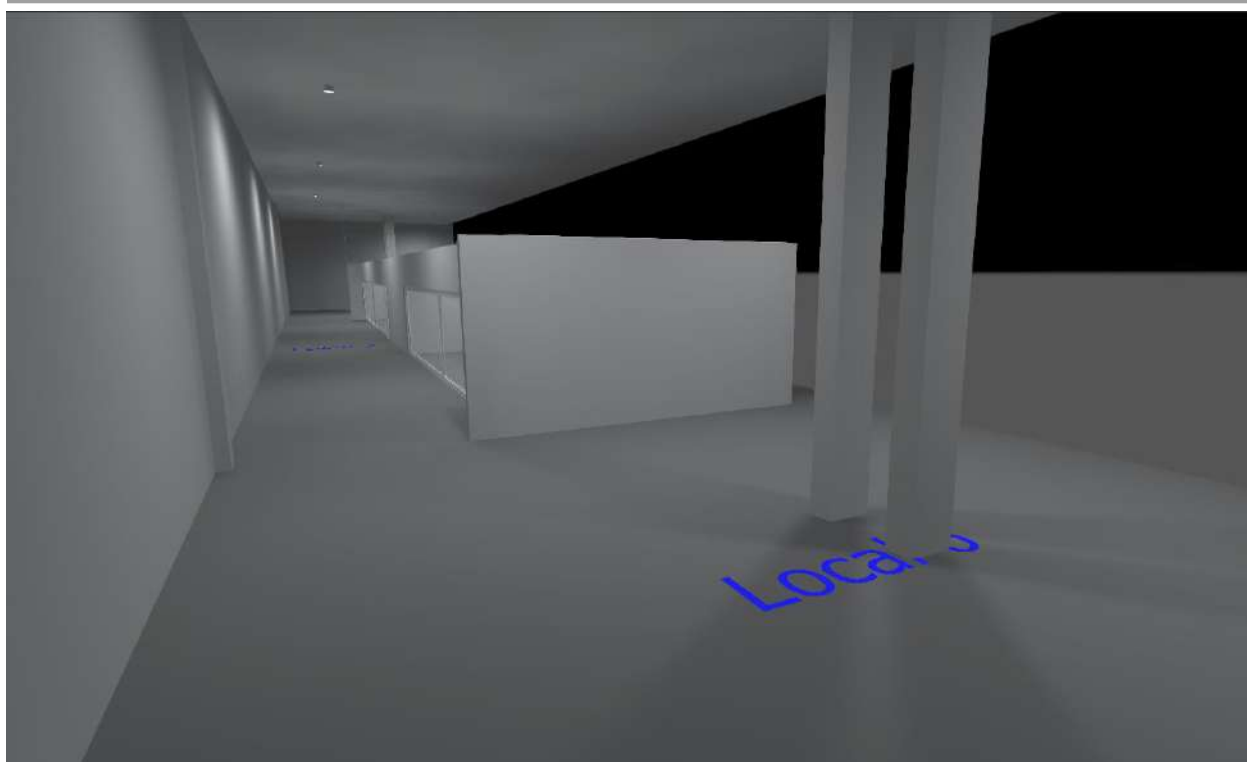


Figura 14. Vista 3d pasillos nivel 2

4. Iluminación interior (Locales y oficinas)

Para los locales se seleccionan luminarias LED tipo Plafon de 18W esto con el fin de distribuirlas uniformemente y conseguir valores de uniformidad altos.

Datos técnicos

Potencia nominal: 18,00 W

Tensión nominal: 100...240 V

Frecuencia de red: 50...60 Hz

Corriente nominal: 75/175 mA

Factor de potencia: $\geq 0,90$

Distorsión armónica total: $< 20 \%$

Clase de protección: II

Tensión de aislamiento (L-N): 1000 V

Datos fotométricos

Flujo luminoso: 1800 lm

Eficacia luminosa: 100 lm/W

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Temperatura de color: 6500 K

Tono de luz (denominación): Blanco neutro

Índice de reproducción cromática Ra: ≥ 80

Desviación estándar de ajuste de color: < 5 sdc

Libre de flickering: Sí

Valor del Flickering Pst LM ≥ 1

Ángulo de radiación: 120 °

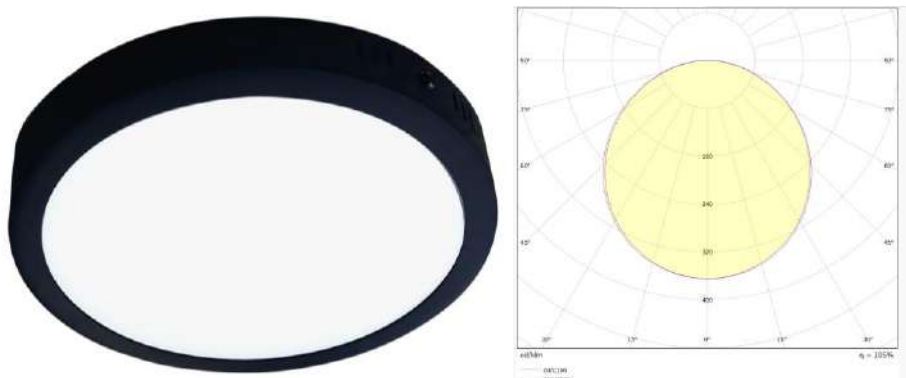


Figura 15. LEDVANCE SLIM PLAFON RD 18 W

4.1. Vista 3D



Figura 16. Vista 3D Boletería

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**



Figura 17. Vista 3D de Oficina

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Anexo 2

Memoria de cálculo

1. Alimentador TG

$$S=315.000 \text{ VA}$$

$$\cos \varphi=0,86$$

$$P=270.900W$$

$$V=380V$$

$$L=10m$$

$$e\%= 5\%$$

$$\rho_{cu}=58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 270.900W \cdot 10 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 2 \cdot 120mm^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,134\%$$

$$0,134\% < 5\%$$

∴ Cumple la condición

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 270.900W \cdot 10m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 5\%}$$

$$S_{mm^2} = 6,46 \text{ mm}^2$$

$$S_{adoptada} = \{3[2(1x120)] + 1[2(120)]\} \text{ mm}^2$$

$$I_{admisible} = 2 \cdot 284 \text{ A} = 568A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$I_n(\text{transfo}) = \frac{315.000 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V}} = 478,59 \text{ A}$$

$$I_n(\text{transfo}) < I_{admisible}$$

$$478,59A < 568 \text{ A}$$

∴ Cumple la condición

2. Alimentador TP

$$P= 270.900W$$

$$V=380V$$

$$L=17m$$

$$e\%= 2\%$$

$$\rho_{cu}=58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 270.900W \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 2\%}$$

$$S_{mm^2} = 27,49mm^2$$

$$S_{adoptada} = \{3[2(1x120)] + 2(1x120)\} \text{ mm}^2$$

$$I_{admisible} = 2 \cdot 284 \text{ A} = 568A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 270.900 \text{ W} \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 185 \text{ mm}^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,29\%$$

$$0,218\% < 2\%$$

$$I_{carga} = \frac{178.385 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,86} = 315,14 \text{ A}$$

$$I_p = 500A \cdot 0,7 = 350A \text{ (Regulable)}$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$315,14A < 350A < 568A$$

3. Alimentador Tablero Generador

$$P = 122.681W$$

$$V = 380V$$

$$L = 16m$$

$$e\% = 7\%$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 122.681 \text{ W} \cdot 16m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 95 \text{ mm}^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,246\%$$

$$0,246\% < 2\%$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 122.681 \text{ W} \cdot 16m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 7\%}$$

$$S_{mm^2} = 3,34mm^2$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x95)] + 1[1(1x95)]\}mm^2$$

$$I_{admisible} = 245A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$I_{carga} = \frac{122.681 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 219,29 \text{ A}$$

$$I_p = 250A \cdot 0,9 = 225A \text{ (Regulable)}$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$219,29A < 225A < 245A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

4. Tableros Seccionales

Alimentador TS A Nivel Cancha

$$P = 12.310W$$

$$V = 380V$$

$$L = 77m$$

$$e\% = 1\%$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 12.310 W \cdot 77m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 16 mm^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,973\%$$

$$0,973\% < 1\%$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 12.310 W \cdot 77m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$S_{mm^2} = 11,32mm^2$$

$$S_{adoptada} = \{ 3[1(1x16)] + 1[1(1x16)] \} mm^2$$

$$I_{admisible} = 80 A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$I_{carga} = \frac{12.310 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 22A$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$22A < 25A < 80A$$

Alimentador TS A Duchas

$$P = 27.500W$$

$$V = 380V$$

$$L = 77m$$

$$e\% = 1\%$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 27.500 W \cdot 77m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,722\%$$

$$0,722\% < 1\%$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 27.500 W \cdot 77m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$S_{mm^2} = 25,28mm^2$$

$$S_{adoptada} = \{ 3[1(1x35)] + 1[1(1x35)] \} mm^2$$

$$I_{admisible} = 131 A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$I_{carga} = \frac{27.500 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 1} = 49,16 A$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$49,16A < 50A < 131A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS B Nivel Cancha

$$P = 50.597W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 50.597 W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 28m$$

$$S_{mm^2} = 16,92mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x25)] + 1[1(1x25)]\}mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 80 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 50.597W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 25mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{50.597 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 90,44 A$$

$$e\%_{adop} = 0,677\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,677\% < 1\%$$

$$90,44 A < 100A < 106A$$

Alimentador TS B Duchas

$$P = 27.500W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 27.500 W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 28m$$

$$S_{mm^2} = 9,19mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x10)] + 1[1(1x10)]\}mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 60 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 27.500 W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{27.500 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 1} = 49,16 A$$

$$e\%_{adop} = 0,919\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,919\% < 1\%$$

$$49,16A < 50A < 60A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS A Nivel 1

$$P = 20.506W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 20.506W \cdot 69m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 69m$$

$$S_{mm^2} = 16,89mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x25)] + 1[1(1x25)]\}mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 106 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 20.506 W \cdot 69m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 25 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{20.506 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 36,65A$$

$$e\%_{adop} = 0,676\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,676\% < 1\%$$

$$36,65A < 50A < 106A$$

Alimentador TG (B Nivel 1)

$$P = 20.292W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 20.292 W \cdot 5m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 5m$$

$$S_{mm^2} = 1,21mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x6)] + 1[1(1x6)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 44 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 20.292 W \cdot 5m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{20.292 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 36,27 A$$

$$e\%_{adop} = 0,202\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,202\% < 1\%$$

$$36,27A < 40A < 44A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS A Nivel 2

$$P = 9.488W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 9.488 W \cdot 78m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 78m$$

$$S_{mm^2} = 8,84mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x10)] + 1[1(1x10)]\}mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 60 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 9.488 W \cdot 78m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{9.488 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 16,96 A$$

$$e\%_{adop} = 0,884\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,884\% < 1\%$$

$$16,96A < 25A < 60A$$

Alimentador TS B Nivel 2

$$P = 9.488W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 9.488 W \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 17m$$

$$S_{mm^2} = 1,93mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\}mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 9.488 W \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{9.488W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 16,96 A$$

$$e\%_{adop} = 0,481\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,481\% < 1\%$$

$$16,96A < 25A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

5. Tableros Seccionales secundarios

Alimentador TS1

$$P=2596W$$

$$V=380V$$

$$L=6m$$

$$e\% = 1\%$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2596W \cdot 6m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4mm^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,046\%$$

$$0,046\% < 1\%$$

∴ Cumple la condición

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2596W \cdot 6m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$S_{mm^2} = 0,19mm^2$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\}mm^2$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$I_{carga} = \frac{2596W}{\sqrt{3} \cdot 380V \cdot 0,85} = 4,64 A$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$4,64 A < 10A < 34 A$$

∴ Cumple la condición

Alimentador TS2

$$P=27852W$$

$$V=380V$$

$$L=12m$$

$$e\% = 1\%$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

1° Condición: Caída de tensión

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 27852W \cdot 12m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4mm^2}$$

$$e\%_{adop} = 0,399\%$$

$$0,399\% < 1\%$$

∴ Cumple la condición

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 27852W \cdot 12m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$S_{mm^2} = 3,99mm^2$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x10)] + 1[1(1x10)]\} mm^2$$

$$I_{admisible} = 60 A$$

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$I_{carga} = \frac{27852W}{\sqrt{3} \cdot 380V \cdot 1} = 42,32 A$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$42,32 < 50A < 60 A$$

∴ Cumple la condición

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS3

$$P=2220W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2220W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=28m$$

$$S_{mm^2} = 0,74mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2220W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2220W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 3,97 A$$

$$e\%_{adop} = 0,186\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,186\% < 1\%$$

$$3,97A < 25A < 34 A$$

∴ Cumple la condición

∴ Cumple la condición

Alimentador TS4

$$P=6792W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 6792W \cdot 36m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=36m$$

$$S_{mm^2} = 0,23mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 6792W \cdot 36m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{6792 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 12,14 A$$

$$e\%_{adop} = 0,73\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,73\% < 1\%$$

$$12,14A < 15A < 34$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS5

$$P=702W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=220V$$

$$S_{mm^2} = \frac{200 \cdot 702W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (220V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=28m$$

$$S_{mm^2} = 1,40mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{1[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{200 \cdot 702W \cdot 28m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (220V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{702W}{220V \cdot 0,85} = 3,75 A$$

$$e\%_{adop} = 0,35\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,35\% < 1\%$$

$$3,75A < 10A < 34 A$$

Alimentador TS6

$$P= 2.596 W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.596 W \cdot 6,5m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=6,5m$$

$$S_{mm^2} = 0,20mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 38 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.596 W \cdot 6,5m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.596 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 4,64 A$$

$$e\%_{adop} = 0,050\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,050\% < 1\%$$

$$4,64A < 25A < 38 A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS7

$$P=27852W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 27852W \cdot 13m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=13m$$

$$S_{mm^2} = 4,32mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x10)] + 1[1(1x10)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 60 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 27852 W \cdot 13 m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 10 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{27852 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 1} = 42,32 A$$

$$e\%_{adop} = 0,432\%$$

$$I_n < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,432\% < 1\%$$

$$42,32A < 50A < 60 A$$

Alimentador TS8

$$P=2220W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot 2220P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2220W \cdot 29m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=29m$$

$$S_{mm^2} = 0,77mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = 3[1(1x4)] + 1[1(1x4)] mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2220W \cdot 29 m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2220W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 3,97 A$$

$$e\%_{adop} = 0,192\%$$

$$I_n < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,192\% < 1\%$$

$$3,97A < 25A < 34$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS9

$$P=702W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=220V$$

$$S_{mm^2} = \frac{200 \cdot 702W \cdot 32m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (220V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=32m$$

$$S_{mm^2} = 1,6mm^2$$

$$e\%= 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{1[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu}=58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 702W \cdot 32m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (220V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{702 W}{220 V \cdot 0,85} = 3,75 A$$

$$e\%_{adop} = 0,40\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,40\% < 1\%$$

$$3,75A < 10A < 38 A$$

Alimentador TS10

$$P= 8.932 W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 8.932 W \cdot 41m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=41m$$

$$S_{mm^2} = 4,37mm^2$$

$$e\%= 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x6)] + 1[1(1x6)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu}=58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 44 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 8.932 W \cdot 41m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 6 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{8.932 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = A$$

$$e\%_{adop} = 0,729\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,729\% < 1\%$$

$$A < 25A < 34 A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS11

$$P = 12.347 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 12.347 \text{ W} \cdot 43m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 43m$$

$$S_{mm^2} = 6,34mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x10)] + 1[1(1x10)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 60 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 12.347 \text{ W} \cdot 43m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 10 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{12.347 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 22,07 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,634\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,634\% < 1\%$$

$$22,07A < 25A < 60 \text{ A}$$

Alimentador TS12

$$P = 13800W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 13800W \cdot 8m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 8m$$

$$S_{mm^2} = 0,77mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 13800 \text{ W} \cdot 8m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{13800 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,90} = 23,29 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,33\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,33\% < 1\%$$

$$23,29A < 25A < 34 \text{ A}$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS13

$$P = 2.374 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.374 \text{ W} \cdot 10m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 10m$$

$$S_{mm^2} = 0,28mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.374 \text{ W} \cdot 10m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.374 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 4,24 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,071\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,071\% < 1\%$$

$$4,24A < 10A < 34 \text{ A}$$

Alimentador TS14

$$P = 2.274 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.274 \text{ W} \cdot 15m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 15m$$

$$S_{mm^2} = 0,41mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.274 \text{ W} \cdot 15m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.274 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 4,06 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,102\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,102\% < 1\%$$

$$4,06 \text{ A} < 10A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS15

$$P = 7.374 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 7.374 \text{ W} \cdot 24m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 24m$$

$$S_{mm^2} = 2,11mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 7.374 \text{ W} \cdot 24m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{7.374 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 13,18 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,528\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,528\% < 1\%$$

$$13,18A < 15A < 34A$$

Alimentador TS16

$$P = 3.994 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 3.994 \text{ W} \cdot 31m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 31m$$

$$S_{mm^2} = 1,48mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 3.994 \text{ W} \cdot 31m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{3.994 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 7,14 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,370\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,370\% < 1\%$$

$$7,14A < 10A < 34$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS17

$$P = 4.490 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 4.490 \text{ W} \cdot 18m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 18m$$

$$S_{mm^2} = 0,96mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 4.490 \text{ W} \cdot 18m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{4.490 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 8,03 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,241\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,241\% < 1\%$$

$$8,03 \text{ A} < 10A < 34A$$

Alimentador TS18

$$P = 2.374 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.374 \text{ W} \cdot 12m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 12 \text{ m}$$

$$S_{mm^2} = 0,34mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.374 \text{ W} \cdot 12 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.374 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 4,24A$$

$$e\%_{adop} = 0,085\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,085\% < 1\%$$

$$4,24 \text{ A} < 10A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS19

$$P = 2.274 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.274 \text{ W} \cdot 14m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 14m$$

$$S_{mm^2} = 0,38 \text{ mm}^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} \text{ mm}^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.274 \text{ W} \cdot 14 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 \text{ mm}^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.274 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 4,06 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,095\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,095\% < 1\%$$

$$4,06A < 25A < 34A$$

Alimentador TS20

$$P = 7.374 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 7.374 \text{ W} \cdot 21m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 21 \text{ m}$$

$$S_{mm^2} = 1,85 \text{ mm}^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} \text{ mm}^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 7.374 \text{ W} \cdot 21 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 \text{ mm}^2}$$

$$I_{carga} = \frac{7.374 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 13,18 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,462\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,462\% < 1\%$$

$$13,18A < 15A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS21

$$P = 3.994 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 3.994 \text{ W} \cdot 27m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 27m$$

$$S_{mm^2} = 1,29mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 3.994 \text{ W} \cdot 27m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{3.994 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 7,14 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,322\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,322\% < 1\%$$

$$7,14A < 25A < 34A$$

Alimentador TS22

$$P = 4.276 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 4.276 \text{ W} \cdot 40m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 40m$$

$$S_{mm^2} = 2,04mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 4.276 \text{ W} \cdot 40m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{4.276 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 7,64 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,511\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,511\% < 1\%$$

$$7,64A < 10A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS23

$$P= 3.648W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 3.648 W \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=17m$$

$$S_{mm^2} = 0,74mm^2$$

$$e\%= 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu}=58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 3.648 W \cdot 17 m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{3.648 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 6,52 A$$

$$e\%_{adop} = 0,185\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,185\% < 1\%$$

$$6,52 A < 25A < 34A$$

Alimentador TS24

$$P= 2.192 W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V=380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.192 W \cdot 29m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L=29m$$

$$S_{mm^2} = 0,76 mm^2$$

$$e\%= 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu}=58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.192 W \cdot 29m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.192 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = A$$

$$e\%_{adop} = 0,19\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,19\% < 1\%$$

$$3,92A < 10A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS25

$$P = 3.648 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 3.648 \text{ W} \cdot 36m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 36m$$

$$S_{mm^2} = 1,57mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 3.648 \text{ W} \cdot 36m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{3.648 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 6,52 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,392\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,392\% < 1\%$$

$$6,52A < 25A < 34A$$

Alimentador TS26

$$P = 3.648 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 3.648 \text{ W} \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 17m$$

$$S_{mm^2} = 0,74mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 3.648 \text{ W} \cdot 17m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{3.648 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 6,52 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,185\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,185\% < 1\%$$

$$6,52 \text{ A} < 10A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Alimentador TS27

$$P = 2.192 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 2.192 \text{ W} \cdot 29m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 29m$$

$$S_{mm^2} = 0,76mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 2.192 \text{ W} \cdot 29m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{2.192 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = A$$

$$e\%_{adop} = 0,19\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,19\% < 1\%$$

$$3,92A < 10A < 34A$$

Alimentador TS28

$$P = 3.648 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 3.648 \text{ W} \cdot 36m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 36m$$

$$S_{mm^2} = 0, mm^2$$

$$e\% = 1\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)] + 1[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 3.648 \text{ W} \cdot 36m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{3.648 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 6,52 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,039\%$$

$$I_{carga} < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$0,039\% < 1\%$$

$$6,52A < 10A < 34A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

6. Cargas motrices

Alimentador Motor principal PCI (del TS11)

$$P = 11.190 \text{ W}$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 11.190 \text{ W} \cdot 6 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 6m$$

$$S_{mm^2} = 0,80 mm^2$$

$$e\% = 4\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x4)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 34 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$I_{carga} = \frac{11.190 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 20 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 11.190 \text{ W} \cdot 6 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_n = (1,25) \cdot 20 \text{ A} = 25A$$

$$e\%_{adop} = 0,2\%$$

$$I_p = (1,15) \cdot A = 23 \text{ A}$$

$$0,2\% < 1\%$$

$$I_n < I_{protección} < I_{admisible}$$

∴ Cumple la condición

$$20 \text{ A} < 25A < 34 \text{ A}$$

∴ Cumple la condición

Alimentador Motor auxiliar PCI (del TS11)

$$P = 745W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 745W \cdot 6 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 1\%}$$

$$L = 6m$$

$$S_{mm^2} = 0,01 mm^2$$

$$e\% = 4\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x2.5)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 25 \text{ A}$$

1° Condición: Caída de tensión

2° Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 745 \text{ W} \cdot 6 \text{ m}}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{745 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 380 \text{ V} \cdot 0,85} = 1,33 \text{ A}$$

$$e\%_{adop} = 0,021\%$$

$$I_n = (1,25) \cdot 1,33 \text{ A} = 1,53A$$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

$$0,021\% < 4\%$$

∴ Cumple la condición

$$I_p = (1,15) \cdot 1,33 A = 1,66 A$$

$$I_n < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$1,53A < 10A < 25A$$

∴ Cumple la condición

Alimentador Motor tanque PCI (del TS11)

$$P = 1.490 W$$

$$S_{mm^2} = \frac{K \cdot P \cdot L}{\rho \cdot V^2 \cdot e\%}$$

$$V = 380V$$

$$S_{mm^2} = \frac{100 \cdot 1.490 W \cdot 8m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4\%}$$

$$L = 8 m$$

$$S_{mm^2} = 0,04mm^2$$

$$e\% = 4\%$$

$$S_{adoptada} = \{3[1(1x2.5)]\} mm^2$$

$$\rho_{cu} = 58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2}$$

$$I_{admisible} = 25 A$$

1° Condición: Caída de tensión

2°Condición: Máxima Corriente Admisible

$$e\%_{adop} < e\%$$

$$e\%_{adop} = \frac{100 \cdot 1.490 W \cdot 8m}{58 \frac{\Omega \cdot m}{mm^2} \cdot (380V)^2 \cdot 4 mm^2}$$

$$I_{carga} = \frac{1.490 W}{\sqrt{3} \cdot 380 V \cdot 0,85} = 2,7 A$$

$$e\%_{adop} = 0,057\%$$

$$I_n = (1,25) \cdot 2,7 A = 3,32A$$

$$0,057\% < 4\%$$

$$I_p = (1,15) \cdot 2,7 A = 3,06A$$

∴ Cumple la condición

$$I_n < I_{protección} < I_{admisible}$$

$$3,32 A < 10A < 25 A$$

∴ Cumple la condición

Anexo 3

Diseño de malla de puesta a tierra

Por restricciones del terreno y la presencia de pisos de concreto se realizan dos mediciones con el fin de obtener una resistividad promedio de 29,72 $\Omega \cdot m$.

Separación (m)	Resistencia (Ω)	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
1	5,68	35,69
2	1,89	23,75
	Promedio	29,72

Se diseña una malla de puesta a tierra cuadrada utilizando la ecuación 52 de IEEE Std 80 [9] proporciona el método simplificado modificado por Sverak para incluir el efecto de la profundidad de la rejilla de puesta a tierra:

$$R_g = \rho \left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}} \right) \right]$$

Donde:

R_g es la resistencia de la rejilla de puesta a tierra con respecto a la tierra remota (Ω).

ρ es la resistencia del suelo ($\Omega \cdot m$).

L_T es la longitud total de los conductores enterrados (m).

A es el área total ocupada por la red de puesta a tierra (m^2).

h es la profundidad de la rejilla de puesta a tierra (m).

Cantidad de jabalinas: 4

Longitud de jabalinas: 1,5m.

Dimensiones: 3mx3m

Número de conductores en el eje x: 2

Número de conductores en el eje y: 2

$\rho = 29,72 \Omega \cdot m$

$L_T = 3 * 2m + 3 * 2m + 4 * 1,5m. = 18 m$

$L_T = 18 m$

$A = 9 m^2$

$h = 0,8 m$

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

$$R_g = 29,72\Omega.m \left[\frac{1}{18m} + \frac{1}{\sqrt{20 * 9m^2}} * \left(1 + \frac{1}{1 + 0,8m * \sqrt{\frac{20}{9}}} \right) \right] = 4,87\Omega$$

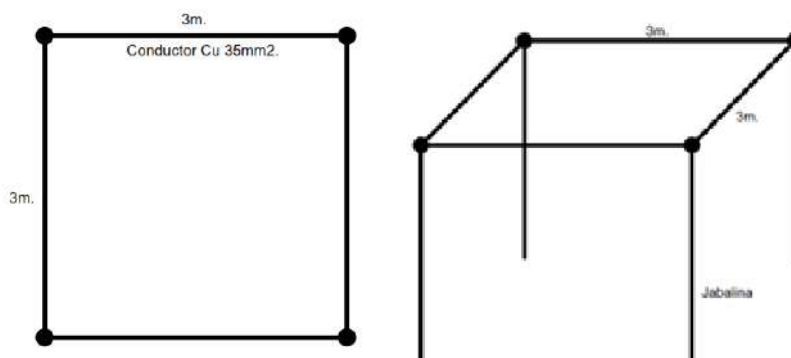


Figura 18. Malla de tierra Vista superior y 3D.

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

Anexo 4

Tabla 13. Resumen detallado de materiales

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CAN T.	COSTO UNIT.	SUBTOTAL
1	ALIMENTACIÓN A TABLEROS				
1.1	Alimentación con cable XLPE del TP al TS A Nivel Cancha (5x16 Cu) mm ²	m	385	35.000	13.475.000
1.2	Alimentación con cable XLPE del TP al TS A Duchas (4x35+25 Cu) mm ²	m	385	70.000	26.950.000
1.3	Alimentación con cable XLPE del TP al TS B Nivel Cancha (4x25+25 Cu) mm ²	m	140	51.000	7.140.000
1.4	Alimentación con cable XLPE del TP al TS B Duchas (5x10 Cu) mm ²	m	140	17.000	2.380.000
1.5	Alimentación con cable XLPE del TP al TS A Nivel 1 (4x25+25 Cu) mm ²	m	345	51.000	17.595.000
1.6	Alimentación con cable XLPE del TP al TG (B Nivel 1) (5x6 Cu) mm ²	m	25	8.000	200.000
1.7	Alimentación con cable XLPE del TP al TS A Nivel 2 (5x10 Cu) mm ²	m	390	17.000	6.630.000
1.8	Alimentación con cable XLPE del TP al TS B Nivel 2 (5x4 Cu) mm ²	m	85	5.900	501.500
1.9	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel Cancha al TS1 (5x4 Cu) mm ²	m	30	5.900	177.000
1.10	Alimentación con cable XLPE del TS A Duchas al TS2 (5x10 Cu) mm ²	m	60	17.000	1.020.000
1.11	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel Cancha al TS3 (5x4 Cu) mm ²	m	140	5.900	826.000
1.12	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel Cancha al TS4 (5x4 Cu) mm ²	m	180	5.900	1.062.000
1.13	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel Cancha al TS5 (5x4 Cu) mm ²	m	140	5.900	826.000

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

1.14	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS6 (5x4 Cu) mm ²	m	32,5	5.900	191.750
1.15	Alimentación con cable XLPE del TS B Duchas al TS7 (5x10 Cu) mm ²	m	65	17.000	1.105.000
1.16	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS8 (5x4 Cu) mm ²	m	145	5.900	855.500
1.17	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS9 (5x4 Cu) mm ²	m	160	5.900	944.000
1.18	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS10 (5x6 Cu) mm ²	m	205	8.000	1.640.000
1.19	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS11 (5x10 Cu) mm ²	m	215	17.000	3.655.000
1.20	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS12 (5x4 Cu) mm ²	m	40	5.900	236.000
1.21	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 1 al TS 13 (5x4 Cu) mm ²	m	50	5.900	295.000
1.22	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 1 al TS 14 (5x4 Cu) mm ²	m	75	5.900	442.500
1.23	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 1 al TS 15 (5x4 Cu) mm ²	m	120	5.900	708.000
1.24	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 1 al TS 16 (5x4 Cu) mm ²	m	155	5.900	914.500
1.25	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 1 al TS 17 (5x4 Cu) mm ²	m	90	5.900	531.000
1.26	Alimentación con cable XLPE del TG (B Nivel 1) al TS 18 (5x4 Cu) mm ²	m	60	5.900	354.000
1.27	Alimentación con cable XLPE del TG (B Nivel 1) al TS 19 (5x4 Cu) mm ²	m	70	5.900	413.000
1.28	Alimentación con cable XLPE del TG (B Nivel 1) al TS 20 (5x4 Cu) mm ²	m	105	5.900	619.500
1.29	Alimentación con cable XLPE del TG (B Nivel 1) al TS 21 (5x4 Cu) mm ²	m	135	5.900	796.500

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

1.30	Alimentación con cable XLPE del TG (B Nivel 1) al TS 22 (5x4 Cu) mm ²	m	200	5.900	1.180.000
1.31	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 2 al TS 23 (5x4 Cu) mm ²	m	85	5.900	501.500
1.32	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 2 al TS 24 (5x4 Cu) mm ²	m	145	5.900	855.500
1.33	Alimentación con cable XLPE del TS A Nivel 2 al TS 25 (5x4 Cu) mm ²	m	180	5.900	1.062.000
1.34	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel 2 al TS 26 (5x4 Cu) mm ²	m	85	5.900	501.500
1.35	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel 2 al TS 27 (5x4 Cu) mm ²	m	145	5.900	855.500
1.36	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel 2 al TS 28 (5x4 Cu) mm ²	m	180	5.900	1.062.000
1.37	Alimentación con cable XLPE del TS B Nivel Cancha al TS Sonido (5x4 Cu) mm ²	m	50	5.900	295.000
2	Tablero Principal				
2.1	Alimentación con cable XLPE del TG al TP 2x120 mm ² (RST+N)	m	136	300.000	40.800.000
2.2	Alimentación con cable XLPE del TG al TP 120 mm ² (Tierra)	m	17	300.000	5.100.000
2.3	Alimentación con cable XLPE del TR al TG 2x120 mm ² (RST+N)	m	80	300.000	24.000.000
2.4	Termomagnética 3x25A	un.	3	51.000	153.000
2.5	Termomagnética 3x40A	un.	1	55.000	55.000
2.6	Termomagnética 3x50A	un.	3	55.000	165.000
2.7	Termomagnética 3x100A	un.	1	165.000	165.000
2.8	Caja moldeada 500A	un.	2	4.382.500	8.765.000
2.10	Caja moldeada 250A	un.	1	3.050.000	3.050.000
2.11	Tablero Metálico	un.	2	2.500.000	5.000.000
2.12	Aislador p/ Barra Tipo Escalera 4P 30mm	un.	2	27.400	54.800

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

2.13	Aislador p/ Barra Tipo Escalera 4P 40mm	un.	2	27.401	54.802
2.14	Barra de cobre de 30x5mm 400 AMP (FASES, NEUTRO Y TIERRA)	un.	5	348.500	1.742.500
2.15	Barra de cobre de 40x5mm 520 AMP (FASES, NEUTRO Y TIERRA)	un.	5	348.500	1.742.500
2.16	Descargador 4x20KA C/ CORTE	un.	4	88.000	352.000
3	MECANISMOS Y TOMAS				
3.1	Tablero Embutir 5 Módulos	un.	4	46.078	184.312
3.2	Tablero Embutir 10 Módulos	un.	11	79.148	870.628
3.3	Tablero Embutir 18 Módulos	un.	18	195.742	3.523.356
3.4	Tablero Embutir 22 Módulos	un.	4	121.000	484.000
3.5	INTERRUPTOR UNIPOLAR	un.	51	21.605	1.101.855
3.6	TOMA UNIVERSAL C/ TIERRA	un.	136	19.922	2.709.392
3.7	TOMA SCHUKO	un.	6	30.695	184.170
3.8	MARCO DE 1 MODULO	un.	85	12.299	1.045.415
3.9	MARCO DE 2 MODULO	un.	51	12.299	627.249
3.10	Caja rectangular 4x2 Antillama	un.	142	2.000	284.000
3.11	Caja octogonal 3x3 Antillama	un.	820	3.000	2.460.000
4	Tableros seccionales				
4.1	Termomagnética 1x10A	un.	99	17.000	1.683.000
4.2	Termomagnética 1x15A	un.	2	17.000	34.000
4.3	Termomagnética 1x25A	un.	11	17.000	187.000
4.4	Termomagnética 3x10A	un.	39	51.000	1.989.000
4.5	Termomagnética 3x15A	un.	7	51.000	357.000
4.6	Termomagnética 3x25A	un.	13	51.000	663.000

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

4.7	Termomagnética 3x50A	un.	5	55.000	275.000
4.8	Termomagnética 3x100A	un.	1	165.000	165.000
4.9	Disyuntor diferencial VCP 2x25A	un.	2	90.400	180.800
4.10	Disyuntor diferencial VCP 4x25A	un.	27	143.000	3.861.000
4.11	Disyuntor diferencial VCP 4x63A	un.	2	155.000	310.000
4.12	Contactor 25A	un.	3	143.000	429.000
4.13	Selector 2 posiciones	un.	3	51.000	153.000
4.14	Luz piloto	un.	3	10.000	30.000
4.13	Materiales menores	gl.	1	1.126.848	1.126.848
5	Aire acondicionado, VT y Duchas				
5.1	Aire acondicionado Split 18000 BTU	un.	2	3.850.000	7.700.000
5.2	Aire acondicionado Split 12000 BTU	un.	23	3.240.000	74.520.000
5.3	Ventilador de techo	un.	9	573.000	5.157.000
5.4	Ducha Calefón 5500W	un.	11	142.000	1.562.000
6	ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN				
6.1	Panel LED LEDVANCE de adosar 18W	un.	479	52.668	25.227.972
6.2	High bay LEDVANCE 60 W	un.	34	414.697	14.099.698
6.3	Luminaria LED T8 18 W	un.	122	250.000	30.500.000
6.4	Luminaria de emergencia 14W	un.	34	99.000	3.366.000
6.5	Luminaria de emergencia 4W	un.	67	31.000	2.077.000
6.6	Cartel luminoso	un.	32	98.000	3.136.000
6.7	Luminaria Colgante LEDVANCE Highbay PFM 150W para iluminación deportiva	un.	92	574.400	52.844.800
6.8	Proyectores LED para graderías de 50W	un.	24	200.000	4.800.000
6.9	Proyectores LED para fachada de 25W	un.	28	147000	4.116.000

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

7	CONDUCTORES Y DUCTOS PARA CIRCUITOS				
7.1	Conductor multifilar 4mm2	rollo	52	546.700	28.428.400
7.2	Conductor multifilar 4mm2 verde/amarillo	rollo	18	546.700	9.840.600
7.3	Conductor multifilar 2mm2	rollo	16	285.700	4.571.200
7.4	Conductor multifilar 2mm2 verde/amarillo	rollo	8	285.700	2.285.600
7.5	Conductor multifilar 1,5 mm2	rollo	16	261.000	4.176.000
7.6	Conductor multifilar 1,5 mm2 verde/amarillo	rollo	8	261.000	2.088.000
7.7	Electroducto 3/4"	m.	2.86 5	1.640	4.698.600
7.8	Electroducto 1"	m.	580	7.480	4.338.400
7.9	Electroducto 2"	m.	328	8000	2.624.000
7.10	Caja de paso 20x20cm	uni.	10	48000	480.000
7.11	Portacable preperforado 100x200mm	uni.	15	84000	1.260.000
8	BANCO DE CAPACITORES				
8.1	Alimentación con cable XLPE 70 mm ² (RST+N)	m.	4	162.000	648.000
8.2	Caja moldeada 250A	un.	1	3.050.000	3.050.000
8.3	Capacitor trifásico 30kVAr	uni.	1	963.698	963.698
8.4	Capacitor trifásico 2,5kVAr	uni.	1	150.000	150.000
8.5	Capacitor trifásico 10kVAr	uni.	6	330.000	1.980.000
8.6	Controlador 6 etapas	uni.	1	1.600.000	1.600.000
8.7	Contactor para capacitor 10kvar	uni.	6	150.000	900.000
8.8	TC 500/5A	uni.	1	400.000	400.000
8.9	Termomagnética 3x63A	uni.	1	77.000	77.000
8.10	Termomagnética 3x20A	uni.	6	77.000	462.000
8.10	Conductor multifilar 25mm2	m.	10	39.000	390.000

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

8.11	Materiales menores	uni.	1	69.987	69.987
9	GENERADOR				
9.1	Alimentación con cable XLPE del Generador al TP 95 mm ² (RST+N)	m.	40	220.000	8.800.000
9.2	Alimentación con cable XLPE del TR al TP 50 mm ² (Tierra)	m.	10	91.000	910.000
9.3	GENERADOR CABINADO 200KVA	uni.	1	241.752.200	241.752.200
9.4	ATS 300A	uni.	1	5.320.000	5.320.000
10	MEDIA TENSIÓN				
10.3	Transformador aéreo 315 kVA	uni.	1	58.185.600	58.185.600
10.4	Fusible ELO MT 15A	uni.	3	8.500	25.500
10.5	PMTDH8	uni.	1	1.700.000	1.700.000
10.6	PMTDH4	uni.	1	1.700.000	1.700.000
10.7	PMTDH5	uni.	1	1.700.000	1.700.000
10.8	MCR II	uni.	3	500.000	1.500.000
10.9	Columna 12/300 kgf	uni.	2	1.300.000	2.600.000
10.10	Columna 9/500 kgf	uni.	1	1.200.000	1.200.000
10.11	Conductor Al 35 mm ²	m.	90	13.000	1.170.000
11	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
11.1	Conductor Cu 35mm ² desnudo	m.	15	55.000	825.000
11.2	Jabalina de Cobre Alta Camada 1,5m 3/4"	un.	4	261.500	1.046.000
11.3	Conjunto P/Soldadura REF 90	un.	4	59.971	239.884
11.4	EXOGEL bolsa de 12 kg.	un.	1	133.300	133.300
12	SISTEMA DE PARARRAYOS				
12.1	Pararrayo tipo PDC con dispositivo de cebado	un.	3	7.000.000	21.000.000
12.2	Conductor Cu 50mm ²	un.	460	66.000	30.360.000
12.3	Fijaciones	un.	1380	20.000	27.600.000

**PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO " EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025**

12.4	Electroducto 1 1/2 pulg x 3mtrs con sujeciones	un.	2	140.000	280.000
12.5	Jabalina de Cobre Alta Camada 1,5m 3/4"	un.	8	261.500	2.092.000
12.6	Conjunto P/Soldadura REF 90	un.	8	59.971	479.768
12.7	EXOGEL bolsa de 12 kg.	un.	2	133.300	266.600
12.8	Materiales varios	gl.	1	111.816	111.816

PROYECTO EJECUTIVO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN DEPORTIVA
PARA LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL "EL
CERRITO" EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO - ANEXO
ELÍAS RAMON LEIVA CUEVAS - AÑO 2025

Anexo 5

Nota de solicitud de proyecto



M.C.O. N° 1001/2025

Coronel Oviedo, 20 de agosto de 2025.

Señor

Prof. Ing. Alfredo Moreno Sosa - Decano

Facultad de Ciencias y Tecnologías - UNCA

PRESENTE:

En representación de la Municipalidad de Coronel Oviedo, nos dirigimos a usted, y por su intermedio a la Facultad de Ciencias y Tecnología, con el propósito de presentar nuestros atentos saludos y manifestar lo siguiente:

En el marco de las acciones impulsadas por esta Municipalidad para el mejoramiento integral de la infraestructura del Estadio Municipal "El Cerrito", solicitamos respetuosamente la colaboración técnica de esa prestigiosa Facultad para la elaboración de un Proyecto Ejecutivo, que contemple especialmente el diseño y cálculo de las instalaciones eléctricas y del sistema de iluminación, con miras a su remodelación y ampliación.

Estamos convencidos de que el valioso aporte académico y profesional de la Facultad de Ciencias y Tecnologías será determinante para garantizar un proyecto de calidad, en afinidad con el compromiso social que distingue a la Universidad Nacional de Caaguazú, institución referente en la formación de profesionales altamente competentes al servicio del desarrollo de nuestra comunidad y del país.

En tal sentido, confiamos en contar con su colaboración y apoyo en este emprendimiento de relevancia comunitaria, que contribuirá al deporte, la integración social y el fortalecimiento de los espacios públicos de nuestra ciudad.

Sin otro particular, saludamos muy respetuosamente.



EDGAR G. BERNAL DUARTE
Secretario General



MARCOS A. BENÍTEZ VELÁZQUEZ
Intendente Municipal

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
MESA DE ENTRADA

Nº de Expediente: 377 Anexos: 1
Referencia: Solicitud ayuda institucional

Recibido por: L. Rojas Fecha: 05-09-25
Hora: 08:03

Municipalidad de Coronel Oviedo - Administración Marcos Benítez 2021-2026
Dirección: Tuyuti Esq. Defensores del Chaco
secretariageneral.mco@gmail.com