LPN SBE N°09/2022 ADAPTACION DE ILUMINACIONES PARA TRANSMISION DE TV EN EL MARCO DE LOS XII JUEGOS SURAMERICANOS ASUNCION 2022

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Aspectos contractuales

En las presentes especificaciones se hace énfasis tanto en la definición de las características y calidad de obra terminada como en la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados. En caso de que no se haga referencia a una norma aplicable, la norma será aquella que resulte equivalente o superior a las normas oficiales de la República del Paraguay. Cualquier cambio de dichos códigos o normas durante la ejecución del contrato se aplicará solamente con la aprobación de la Contratante y dicho cambio se regirá de conformidad a la cláusula de adendas y cambios.

Cabe destacar que estas especificaciones técnicas se basan en cómputos métricos estimativos de obra, por lo que, las cantidades podrán variar luego de la realización del proyecto ejecutivo. Sin embargo, no podrá variar el costo total de la obra. Por otra parte, no se permite modificación alguna que no sea solicitada por la Contratante. En caso de modificaciones, podrán variar las cantidades, siempre y cuando no varíe el valor final de la obra. El precio a la baja electrónica conlleva el no aumento del costo total de la obra.

Es preciso señalar que, tratándose de un evento a desarrollarse en el mes de octubre de 2022, las obras no podrán prorrogarse en su desarrollo, debido a que el evento es impostergable. Odesur no cambiará su plazo, por lo tanto, no se aceptarán ampliaciones de plazo. Las multas se aplicarán según cronograma de Inicio de Obra.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica de que el Contratista conoce las prácticas de las instalaciones. El sistema propuesto deberá incluir todos aquellos ítems que no hubiesen sido expresamente indicados en la presente sección, pero que pueda inferirse razonablemente que son necesarios para satisfacer el requisito de suministro indicado, por lo tanto, dichos bienes serán suministrados por el Contratista como si hubiesen sido expresamente mencionados, salvo disposición contraria en el Contrato.

A los efectos del control de la obra, se establece la necesidad de contar con un libro de obras cuyas páginas estén foliadas, y que quedará en custodia y bajo responsabilidad del Contratista. En dicho libro de obras, el Contratista dejará constancia del control de todos los trabajos, desde la preparación de la obra hasta la recepción definitiva.

El Contratista está obligado a realizar todos los trabajos de los ítems descritos en la Planilla de Computo Métrico, para la correcta terminación de los trabajos y considerando la calidad de los materiales exigidos en estas especificaciones. Para este efecto, deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transportes necesarios para la correcta ejecución de la obra. Será su responsabilidad, la provisión de instalaciones provisionales de energía y agua.

Toda la iluminación provisoria necesaria para la obra, incluso la nocturna, estará a cargo del Contratista y se ajustará a las exigencias de la Contratante. Así mismo correrá por

cuenta del Contratista la provisión de fuerza motriz para los equipos e implementos de construcción propios y de subcontratistas. En todos los casos el Contratista deberá otorgar a la Contratante, las especificaciones y esquemas de las instalaciones eléctricas provisorias. A cargo del contratista estará el tendido de las líneas provisorias con los ajustes a las exigencias de carácter técnico- reglamentarias para dichas instalaciones, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicataria. Si se realizan trabajos en horas nocturnas o en zonas de la obra sin iluminación natural, el Contratista proveerá la iluminación que posibilite el desarrollo de los trabajos. Los gastos de instalación provisoria necesarias correrán por cuenta del Contratista.

Se deberá contar con depósito de materiales, adecuado a las distintas formas de preservación y seguridad de los materiales para la obra. El mismo deberá colocarse en un sector indicado por la Supervisión de Obras y deberá ser construido con materiales adecuados, de manera a que los materiales guardados en el depósito no sufran daños o perdidas.

Debe considerarse la instalación de elementos y seguridad y en caso de ser necesarias, vallas, siempre con carácter provisional, mientras duren las obras. Dicha protección se compondrá con tablones, elementos metálicos, paneles prefabricados, también de madera, de forma que pueda resistir el impacto de los materiales o utensilios que puedan caer sobre ella y de constituir un cerramiento que impida accidentes por el tránsito de público. La altura de la valla estará construida con materiales que ofrezcan seguridad y conservación deberá mantenerse en buen estado de conservación.

Al finalizar la obra y con autorización previa de la Contratante, el Contratista se encargará de desmontar el depósito, lo retirará del predio, junto con las demás construcciones o instalaciones provisorias ejecutadas por el mismo, procediendo así mismo al sellado de conexiones correspondientes a cañerías.

Además, el Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las edificaciones existentes hasta la entrega y recibo en forma definitiva. La reparación de daños si los hubiera, correrá por cuenta del Contratista y se hará a satisfacción de la Contratante. Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.

También es responsabilidad de la contratista el suministro e instalación de los carteles de señalización de obra, los cuales deberán estar colocados en lugares estratégicos, para efectuarse un fluido desarrollo de las actividades en la zona.

La Contratante se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones. La falta de acuerdo con la Contratante no es causa que justifique ampliaciones en el plazo de finalización de los trabajos.

Además, será por cuenta del Contratista, el suministro de elementos de seguridad para los personales, como cascos, guantes, anteojos, calzados, cinturones y cualquier otro elemento necesario. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a higiene y seguridad laboral que contemple la Ley Paraguaya. Así mismo el Contratista deberá mantener una cuadrilla permanente de

limpieza, debiendo mantener limpio y libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de la obra y el acceso a la misma.

La seguridad de las personas ajenas a la obra y de los obreros que trabajan en ella, se considera de relevante importancia, por lo que todas las zonas de trabajo en las que la Contratante lo considere apropiado se señalizarán, advertirán o cercarán generosamente tanto en calidad como en cantidad de vallas, cercos, elementos de señalización de manera tal a minimizar la posibilidad de accidentes por señalización deficiente. En caso de requerirse señalamiento luminoso, el mismo deberá poseer características destellantes que llamen la atención de los observadores.

Cuando las obras se vayan acercando a su fin y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.

Asimismo, debe proveer el servicio de limpieza fin de obra realizado por especialistas que sepan utilizar la maquinaria y los productos especiales; pues deben eliminar diferentes tipos de suciedad y restos de obra, sin dañar la construcción. Será necesario realizar una limpieza general de los acabados de la instalación y los lugares intervenidos. Se deberá remover manchas de pinturas de superficies, polvo, escombros entre otros.

Harán parte además de estas especificaciones las normas para construcción dada por las Normas Paraguayas de la Construcción y las que se consideren necesarias, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos.

El contratista tiene la obligación, una vez concluida la obra, de hacer entrega de todos los planos finales, incluyendo todas las modificaciones (adendas) durante la ejecución del contrato. La presentación de los mismos deberá realizarse en formato impreso y en copia magnética. Sin embargo, debe entregarse el proyecto ejecutivo en un lapso desde 15 días hasta 20 días a partir de la firma del Acta de Inicio de Obra.

Para el proyecto de iluminación, se debe tener la asesoría de un ingeniero especialista en el área. Antes de la colocación de artefactos, el proyecto debe ser aprobada por la Contratante.

El Contratista deberá presentar un proyecto ejecutivo con diagramas fotométricos, que contemplen como mínimo las exigencias del presente llamado. Antes de que comience la colocación e instalación de los artefactos, se deben instalar los conductos eléctricos, en las áreas especificadas por la Contratante.

El presente llamado deberá incluir el mantenimiento de los artefactos hasta y durante el evento de los XII Juegos Suramericanos Asu 2022. Además, se deberá prever un extra del 5% de los artefactos, en misma calidad, en caso de necesitar reponer alguno.

Antes de finalizar las instalaciones, el Contratista deberá hacer la entrega del proyecto ejecutivo. Caso contrario, el contratante retendrá el 15% del valor contractual hasta tanto sea entregado dicho proyecto. Esta retención es independiente de las multas que pudiera ser objeto el Contratista conforme al Contrato. Todo atraso en la presentación del proyecto será considerado como atraso de obras con las consecuencias descriptas en este documento.

2. PROYECTO EJECUTIVO

Es de carácter obligatorio que El Contratista debe presentar un proyecto ejecutivo, que contemple como mínimo las exigencias del presente llamado, en un período de 15 días a 20 días del Inicio de la Obra, incluido dentro del cronograma de la Obra. El proyecto ejecutivo preliminar incluirá entre otros aspectos: el flujo luminoso de cada escenario con sus correspondientes estudios fotométricos (propuesta, lista de equipos, componentes y elementos para su funcionamiento) y planos en CAD (planta y cortes); tipo de sistema, parámetros de calidad. Este proyecto ejecutivo, debe cumplir en su totalidad las Especificaciones Técnicas consideradas en este pliego.

Antes de finalizar la construcción, el Contratista deberá hacer la entrega del proyecto ejecutivo final. Caso contrario, el contratante retendrá el 15% del valor contractual hasta tanto sea entregado dicho proyecto. Esta retención es independiente de las multas que pudiera ser objeto el Contratista, conforme al Contrato. Todo atraso en la presentación del proyecto será considerado como atraso de obras con las consecuencias descriptas en este documento

El objetivo principal del sistema de iluminación es iluminar los eventos de acuerdo a los requisitos de calidad de video de los medios, evitando causar deslumbramientos a jugadores y árbitros. El sistema de iluminación debe proporcionar a los espectadores un entorno cómodo, libre de deslumbramientos y que les permita ver el evento con claridad. Tanto el flujo luminoso como los tipos de iluminación, deberán cumplir con las características técnicas de las condiciones particulares de cada escenario.

La Normas en las que se debe basar el proyecto son las siguientes:

1. EN 12193:2020: Iluminación de instalaciones deportivas.
2. IES RP 6:15: Lighting Sports and Recreational Areas
3. CIE 83:1989: Guide for the Lighting of Sports Events for Colour Television and Film Systems
4. IES LM-79-08: Electrical and Photometric Measurement
5. IEC 62471: Photobiological Safety
6. IEC TR 62778: The assessment of blue light hazard
7. IEC 62493: Human Exposure to Electromagnetic Field
8. IEC 60598-2-1; IEC 60598-1: Luminaire Safety
9. IEC 60695-11-5: Needle-flame test
10. IEC 60695-2-11: Glow-wire test
11. EMC: EN 55015, EN 61547, EN 60100-3-2, EN 61000-3-3
12. GB7000.1-2015 Luminaires-Part1: Vibration and Shock Test
13. IEC 60598.1: LCP Test
14. IES LM-80-08: Lumen Maintenance of LED Source
15. IEC 62031: Module
16. IEC 60227 or IEC 60245: Cable
17. IEC 62031: Driver
18. IEC/EN 61984: Connector

3. Requisitos mecánicos

La carcasa de las luminarias debe ser de material no corrosivo (resistente a la corrosión) y con protección contra sobretensiones. La luminaria estará equipada con una lente de alta refracción y una capa reflectante para aumentar la salida de luz. La luminaria será de protección IP66 contra el agua y el polvo, con junta resistente al calor y de protección mecánica IK08. El soporte debe permitir un ajuste de dirección universal. Deberá soportar un rango de temperatura ambiente de -40°C a +50°C.

4. Requisitos eléctricos

Fuente de alimentación: controlador electrónico integrado para entrada de CA de 220- 240 V, 50hz. La luminaria debe ser de aislamiento de clase I y proporcionar protección contra sobretensiones de 15KV. El factor de potencia debe ser ≥ 0,9. El valor de THD debe ser <10% como mínimo.

5. Cálculo

Para esta ocasión, será necesario la presentación de documentación técnica que demuestre la propuesta presentada. Para tal efecto, se deberán presentar los siguientes documentos:

a) Informe de cálculo lumínico de cada campo de juego.
b) Archivo digital del cálculo lumínico en software DIALUX
c) Curva fotométrica de los proyectores utilizados en formato digital .IES
d) Casos de éxitos de escenarios deportivos nacionales.
e) Certificado de laboratorios certificados y reconocidos como (INTI, CIC, SHITSUKE, etc.): CE- RoHS.

Para este caso, se llamará Campo de Juego al área de juego real necesaria y Área Total al campo de juego principal más el área de seguridad o área de juego adicional alrededor de la cancha. Por otra parte, se deben proporcionar los siguientes datos para el proyecto:

1. Nivel Em (luxes): según requerimiento de cada escenario deportivo.
2. Uniformidad: según requerimiento de cada escenario deportivo.
3. Deslumbramiento: según requerimiento de cada escenario deportivo.
4. Factor de mantenimiento de proyecto: 0,90.
5. Código de identificación de lámpara
6. Índice de rendimiento cromático (Ra)
7. Temperatura de color
8. Cociente de separación y altura
9. Cálculo de iluminación horizontal de cada campo de juego

6. Artefactos LED deportivos

Los artefactos deben ser ubicados de manera tal que no dificulten el desarrollo de la competencia. Puede existir una variación de los tipos de artefactos y las condiciones particulares del escenario, según sea el caso. Se debe asegurar un alumbrado simétrico y emplearse lámparas de iluminación constante. Se debe garantizar un nivel mínimo de uniformidad de iluminación de los escenarios, de manera a lograr una iluminación homogénea sobre el área de competencia.

La configuración de los equipos de iluminación ubicados sobre el área de juego es normalmente en forma de cuadrícula, distribuyendo los equipos de manera uniforme en filas y columnas. En deportes donde los jugadores deben mirar hacia arriba, como por ejemplo voleibol y balonmano, los equipos de iluminación deben ubicarse en dos filas, una en cada costado de la zona de competencia, buscando evitar el deslumbramiento.

Los equipos instalados deben ser equipos de iluminación profesional para escenarios deportivos, es decir, luminarias tipo proyectores led de línea profesional. No se tendrán en cuenta luminarias como colgantes industriales, ni otra tipología de luminaria. El ángulo de apuntado de la iluminaria en elevación debe ser 65°. Ninguna luminaria debe apuntar directamente a la cámara dentro de un cono de 50°.

Las características más relevantes que deben reunir los equipos son:

1. Equipo de iluminación profesional para escenarios deportivos, es decir, deben poseer el “Certificado de Conformidad de Producto (CE)”.
2. Deben ser equipos con tecnología LED de alta eficiencia y poseer una garantía de 5 (cinco) años y representación en el mercado paraguayo. Será obligatorio obtener los documentos de garantía de los fabricantes de los artefactos, indicando que es lo que cubre. Es necesario que en estos documentos se especifique el rendimiento, las piezas, mano de obra y reservas.
3. Presentar carta de autorización del fabricante a presentar oferta.

En el caso de escenarios exteriores, es recomendable utilizar un diseño multipolar, es decir, múltiples artefactos en un solo mástil, para obtener una mejor iluminancia horizontal y vertical. Los mástiles o torres de iluminación deben especificarse con escalera y canasta en la parte superior. Los tableros de los conjuntos eléctricos proyectados para las torres de iluminación deben ser tipo intemperie (IP 66).

6.1 Instalación

La luminaria debe montarse con un soporte que se puede ajustar, ser apta para instalación universal y tener una escala de orientación para memoria de ángulos y fácil ajuste. Además, debe ser adecuada para su aplicación en Ta = 35 ° C en exteriores (Ta = 25 ° C en interiores).] La luminaria debe ser conectada a un sistema de puesta a tierra con medición comprobada. De no existir, para instalaciones exteriores, deberá ser instalado un sistema de protección de descargas atmosféricas.

En todos los casos, el sistema debe ser posibilitar un encendido parcial o dimerizable, que provea una iluminación de aproximadamente el 50% del requerido, para casos de entrenamiento.

6.2 Medición

Se deberá medir la iluminación real antes del inicio de juego. A fin de comprobar que el sistema funciona correctamente. Se aceptarán fotómetros digitales o analógicos. Las mediciones para televisión deberán incluir tres tipos de lecturas: horizontal, de cámara fija y de cámara de campo. Las mediciones deben realizarse con un medidor de iluminancia calibrado.

Para la medición, se deben tener cuenta los siguientes datos:

1. Fecha y hora de medición
2. Tipos de instalación y detalles geométricos de la instalación de las luminarias
3. Flujo luminoso
4. Tipo y numero de lámparas
5. Número y disposición de luminarias con fallas

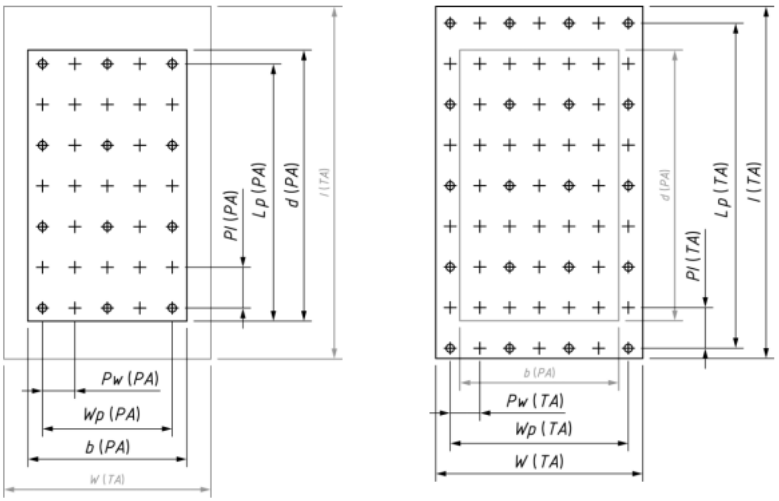
Para las mediciones, será necesario utilizar una retícula. El tamaño de la retícula depende del campo de juego, la geometría de la instalación y la intensidad lumínica de las luminarias empleadas. Para calcular se debe utilizar la siguiente formula:

$p=0{,}2\times 5\log d$

donde: *p* es el tamaño de la retícula

d es la dimensión más larga del área de referencia

Es probable que se den ciertas diferencias entre los valores medidos y calculados. Teniendo en cuenta las tolerancias, podrán ser ≤ 10%. Deberán ser tenidas en cuenta las variaciones de tensión.



a) Área principal (PA)

b) Área total (TA)

Leyenda

P_w(PA)	Incremento transversal de la retícula de cálculo de PA	W_p(PA)	Anchura de la retícula de cálculo del área principal
P_w(TA)	Incremento transversal de la retícula de cálculo de TA	W_p(TA)	Anchura de la retícula de cálculo del área total
b	Anchura del área principal (PA)	l	Longitud del área total (TA)
P_l(PA)	Incremento longitudinal de la retícula de cálculo de PA	L_p(PA)	Longitud de la retícula de cálculo del área principal
P_l(TA)	Incremento longitudinal de la retícula de cálculo de TA	L_p(TA)	Longitud de la retícula de cálculo del área total
d	Longitud del área principal (PA)	+	Punto de cálculo
w	Anchura del área total (TA)	⌖	Punto de cálculo y medición

Imagen referencial

El número de puntos en la dimensión más larga está dado por el número entero impar más próximo a *d*/*p.* La retícula de medición puede ser la misma que la de cálculo, con opción de

tomar un número reducido de puntos y comparar los valores medidos con los valores de cálculo en los mismos puntos, conservando la simetría de los puntos sobre el área de juego. La iluminancia media se determina con la media aritmética obtenida de todos los puntos. Se puede encontrar más información sobre retículas de medición en la Norma CIE 169:2005. La iluminancia media sobre una superficie es la iluminancia promediada sobre la superficie especificada. La iluminancia horizontal se mide al nivel del suelo (0m) y la iluminancia vertical se mide a 1,50m, a menos que se diga lo contrario. La iluminancia en los planos verticales principales no debe ser inferior al 30% del nivel horizontal.

6.3 Mantenimiento

El mantenimiento comprende la limpieza, las pruebas de seguridad, el reemplazo regular de lámparas, y otros componentes con una vida útil limitada, así como el reemplazo oportuno de las piezas desgastadas o dañadas.

Se deberá incluir en todos los casos, un programa de mantenimiento planificado, basado en el factor de mantenimiento. Para este efecto, se puede usar la Norma CIE 97:2005 y la Norma CIE 154:2003. El factor de mantenimiento de 0,90 para artefactos LED.

Por lo general, se especifica un factor de mantenimiento para compensar el envejecimiento y la suciedad de las fuentes de luz, los reflectores y los vidrios frontales. La luminaria debe permitir la apertura sin herramientas para acceso rápido a la cubierta de engranajes para el cableado y otras partes para trabajos de mantenimiento.

En el caso de las torres de iluminación, se debe prever el mantenimiento de los artefactos cada cierto tiempo, utilizando las escaleras de mantenimiento.

6.4 Deslumbramiento

En todos los casos, la iluminación debe ser indirecta, de manera a evitar el deslumbramiento. En deportes en escenarios techados, los equipos de iluminación deben ubicarse en filas, en cada costado de la zona de competencia. Las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que esta encima del área de juego principal.

La iluminación debe ser con direccionamiento multizona, es decir, el direccionamiento de los artefactos para cada zona, deberá tener un mínimo de dispositivos superpuestos por cada lado. En todos los casos el índice de deslumbramiento será menor a 0,50.

Se debe evitar el uso de luminarias en el espacio de 1m de la pared lateral

6.5 Temperatura

En el caso de instalaciones en exteriores, la temperatura de la iluminación artificial debe estar entre 5000k y 6000 k, durante el día como al anochecer. Es necesario que esta iluminación sea de un color constante. En espacios techados, se requerirá la menor cantidad de luz natural posible dentro del lugar.

El Índice de Consistencia de la Iluminación de Televisión (TLCI, Television Lighting Consistency Index) es la métrica de color de iluminación concebida para televisión. Un valor ≥ 80 dará un buen rendimiento del color para eventos.

6.6 Cámaras

Se deberán considerar las posiciones que ocuparán las cámaras, con el fin de asegurar que cada cámara reciba suficiente luz para la producción de una señal de video de buena calidad. Los videos producidos durante los eventos deben poseer una iluminación equilibrada, libre de sombras de contornos duros y deslumbramientos. Las luminarias deben estar orientadas de acuerdo con el diseño de iluminación y esto debe ir seguido de medidas para asegurar que la instalación cumple con los requisitos.

Una vez se definan las posiciones de las cámaras fijas, será posible tomar los planos verticales sobre los que se deben satisfacer los requisitos como aquellos que están en frente a las posiciones de esas cámaras. En el caso de elección de cámaras portátiles, se debe tener en cuenta las iluminancias de los planos verticales en las cuatro direcciones perpendiculares a las Áreas Principales.

Conociendo la ubicación de las cámaras principales y junto con un esquema geométrico, se podrá limitar la aparición de contraluz (luz de fondo). De esta manera se evita también la luz rebotada (skip light).

6.7 Seguridad

Para el confort visual de los espectadores, el nivel de alumbrado debe ser una media de al menos 50 luxes, tanto en asientos como superficies escalonadas o inclinadas. En caso de fallo del alumbrado, se debe garantizar la seguridad de los participantes mediante una parada de seguridad, con un nivel de alumbrado específico para cada caso:

1. Natación: 5% durante un periodo mínimo de 30s.
2. Gimnasia: 5% durante un periodo mínimo de 30s.
3. Deportes ecuestres en interiores y exteriores: 5% durante un periodo mínimo de 120s.
4. Patinaje velocidad: 5% durante un periodo mínimo de 30s.
5. Patinaje artístico: 5% durante un periodo mínimo de 30s.
6. Ciclismo pista: 10% durante un periodo mínimo de 60s.

La uniformidad debe ser del 50% del periodo inicial para los periodos mencionados arriba. Este alumbrado de seguridad debe entrar en funcionamiento de manera inmediata. El alumbrado de seguridad para espectadores será de mínimo 1 lux. Para la reanudación de un deporte debe ser al menos del nivel de la clase III especificado para tal deporte.

Antes de medir, se debe verificar el voltaje de suministro. Las pruebas normalmente las realiza un ingeniero de iluminación independiente o un contratista de instalación de iluminación deportiva. Idealmente, deberían estar operando un sistema de calidad certificado ISO 9001 o ISO 17025 o similar que incluya la prueba de iluminación deportiva.

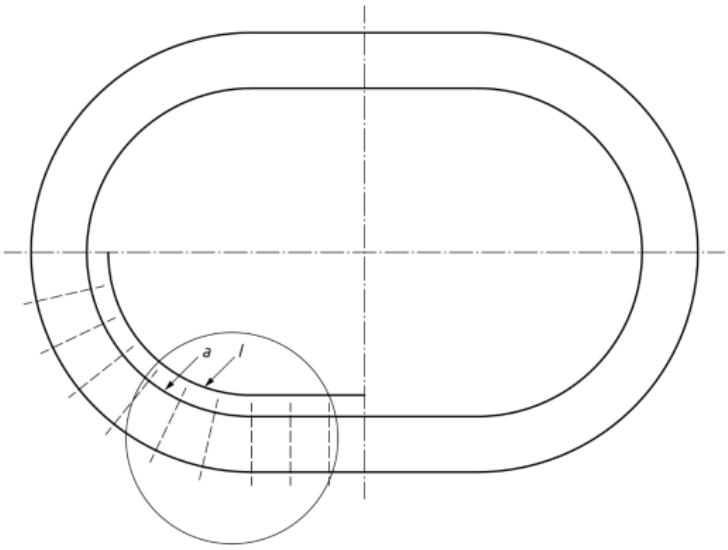
7 ESCENARIOS EN EL COMITÉ OLIMPICO PARAGUAYO

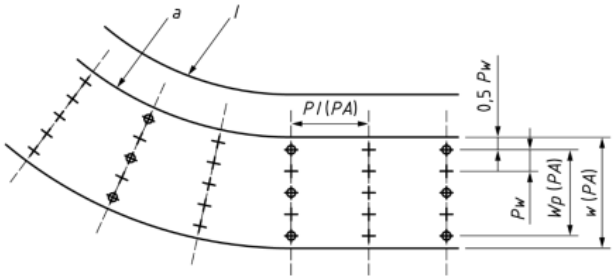
7.1 Escenarios al aire libre

7.1.1 Atletismo

1. Iluminancia adoptada: 800 luxes en general, 1200 luxes en línea de photo-finish. (Ver anexo 1)
2. Área de calentamiento: 200 luxes

Para el caso específico de la medición de luxes de la pista de Atletismo, se determinará a partir de la cuarta parte de la longitud de su límite interno y su anchura. Se pueden hacer los cálculos sobre una retícula rectangular, pero con intervalos pequeños entre puntos.





Leyenda

a	Límite interior de la pista	+	Punto de cálculo
w	Anchura de la pista (PA)	⊕	Punto de cálculo y medición
W_p	Anchura de la retícula de cálculo (PA)	l	Longitud del área total (TA)
P_l	Incremento longitudinal de la retícula de cálculo (PA)		
P_w	Incremento transversal de retícula de cálculo		

Imagen referencial

En la pista principal, se debe realizar el cálculo del flujo luminoso teniendo en cuenta la altura de las torres de iluminación. Se debe calcular, además, la cantidad de artefactos que deberá poseer cada torre para alcanzar el nivel de iluminancia del escenario. Se debe reforzar el nivel de iluminancia en la zona del photo finish. Los artefactos en esta zona, deben estar orientados hacia el suelo.

Para disco, jabalina y martillo deberían tomarse precauciones especiales para garantizar la seguridad de las personas dentro del estadio, ya que el objeto que se lanza podría desplazarse por encima de la línea de la luz y por tanto ser invisible durante su vuelo.

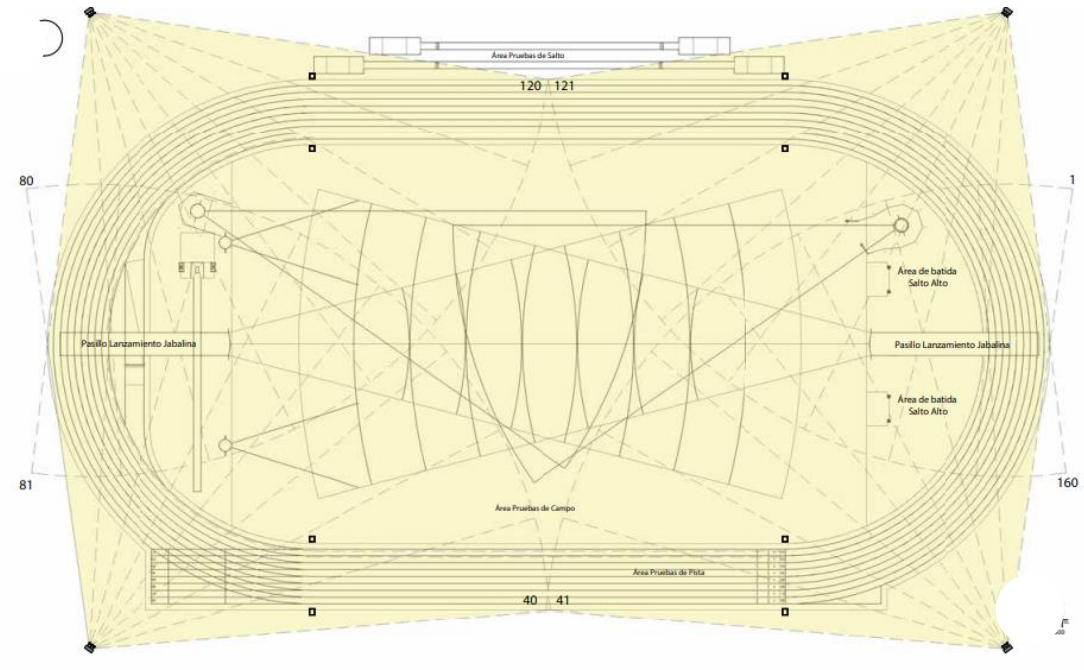


Imagen referencial

7.1.2 Rugby

1. Iluminancia adoptada: 800 luxes. (Ver anexo 2)

Se debe tener cuidado para asegurarse de que no se proyecten sombras sobre el terreno de juego ~~por los focos ubicados detrás de los techos de las tribunas~~. Está permitido colocar mástiles en línea o cerca de la línea de puntuación (try), ya que los mástiles ubicados cerca de esta línea pueden reducir las sombras de los postes de portería altos.

Es importante asegurarse de que no haya sombras que se proyecten en el campo. El diseño y la colocación de las luces LED y los reflectores deben realizarse de manera que se minimicen las sombras.

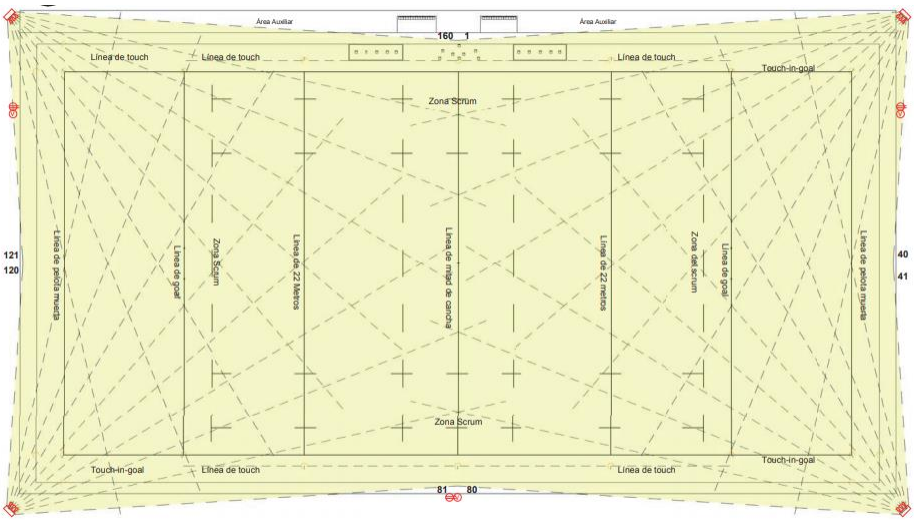


Imagen referencial

7.2 Escenarios techados

7.2.1 Futsal

1. Iluminancia adoptada: 1000 luxes. (Ver anexo 3)

~~Para las competiciones de la Liga Nacional de Futbol Sala, se requiere lo siguiente: nivel de iluminación mínimo de 1.200 lux.~~ La iluminancia se toma en la superficie de la pista. Las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que está directamente encima del área entre las dos líneas de ataque y las líneas laterales (área de configuración: 3m a la izquierda y a la derecha desde el arco)

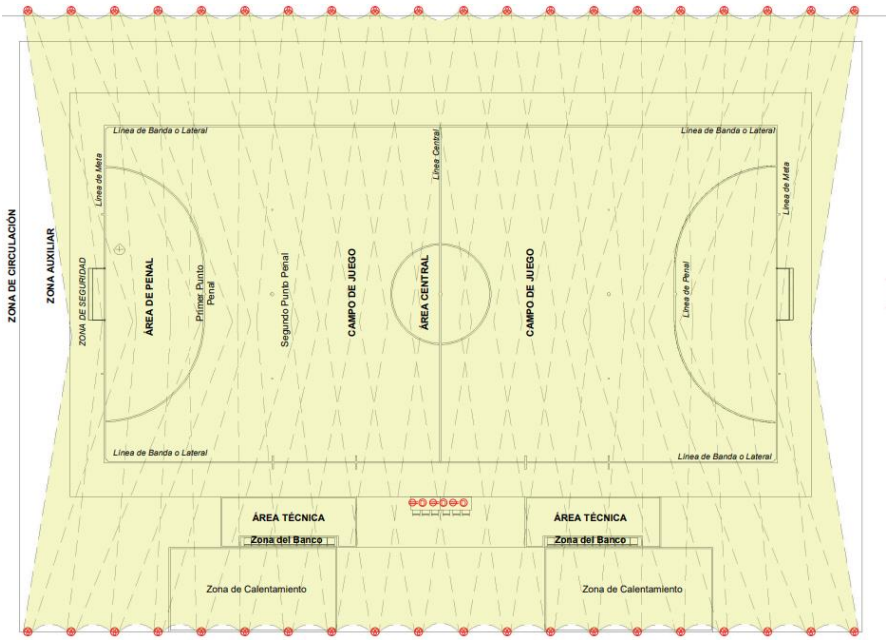


Imagen referencial

8 ESCENARIOS EN LA SECRETARIA NACIONAL DE DEPORTE

8.1 Escenarios techados

8.1.1 Boxeo y Levantamiento de pesas

Iluminancia adoptada: 1000 luxes en el campo de juego (ver Anexo 4)

En Boxeo, se debe contar con iluminación especialmente sobre las líneas del ring. El objetivo es utilizar solo la iluminación del cuadrado sobre el ring cuando se esté desarrollando la competencia. Los artefactos de iluminación del área de competencia se colocan a cuatro (04) metros sobre el centro del ring. Se deben emplear pantallas y evitar los reflectores.

En Los equipos de iluminación deben estar ubicados en dos filas, una en cada costado de la zona de competencia. La iluminancia se toma en la superficie de la pista. El contraste entre el techo y las luminarias también debe ser bajo para eliminar la distracción. En el área restante, la iluminación debe ser de 100 luxes como mínimo.

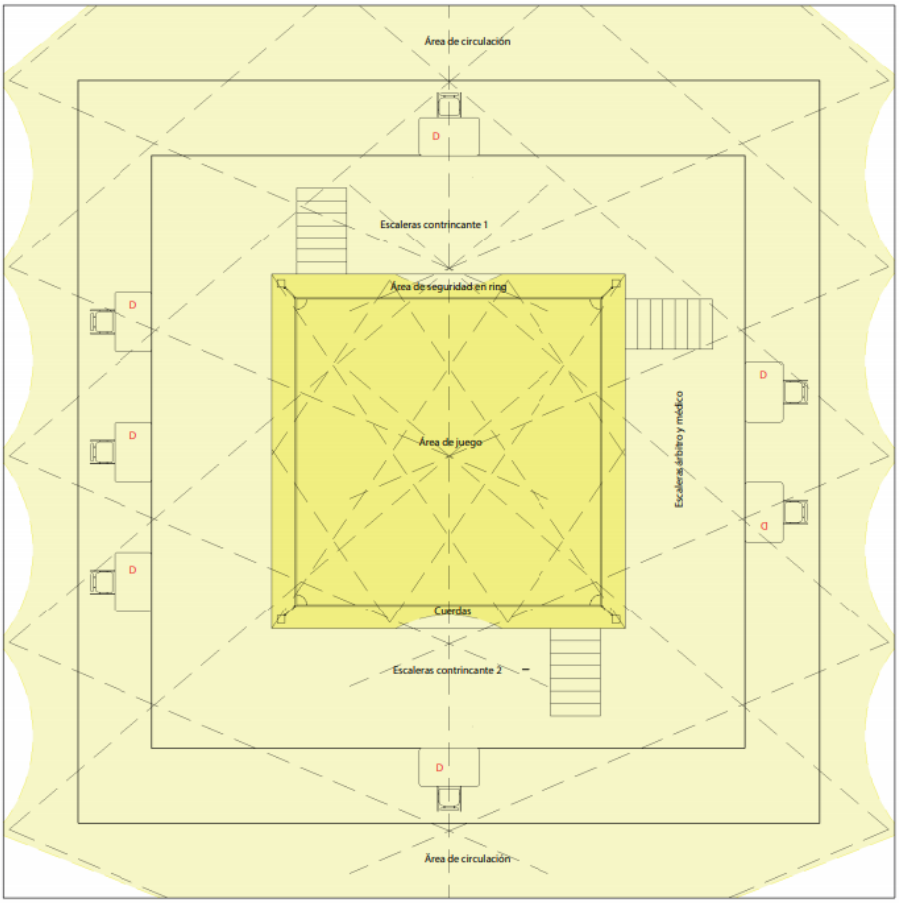


Imagen referencial

1. Judo y Taekwondo

Iluminancia adoptada: 1000 luxes en el campo de juego (ver Anexo 5)

La luz de la plataforma debe ser de 1000 luxes en el campo de juego y en el podio. Esta iluminación debe ser constante. Esto significa que debe ser de 1000 luxes cubriendo todo el campo de juego y toda el área de seguridad. Esto es por si cualquier lanzamiento continúe en el área de seguridad, siempre aparezca bien iluminado en la televisión. En el área restante, la iluminación debe ser de 100 luxes como mínimo.

La iluminación debe estar montada en una estructura suspendida del techo del lugar. La iluminación debe cubrir toda la competencia y toda el área de seguridad, y debe estar uniformemente iluminada en todas partes. Una especificación de iluminación cálida recomendada sería: Parcan CP 62 / 1,000 Watt / Número de filtro 252.

Todas las luces deben tener atenuadores, de modo que cuando termine un tatami o octagon, puedas apagar las luces. Esto también se suma a la atmósfera para el bloque final y el encendido de un tatami. Estas luces se llaman "Par Cans". Son luces de haz, que dan un haz de luz de forma ovalada. El contraste entre el techo y las luminarias también debe ser bajo para eliminar la distracción.

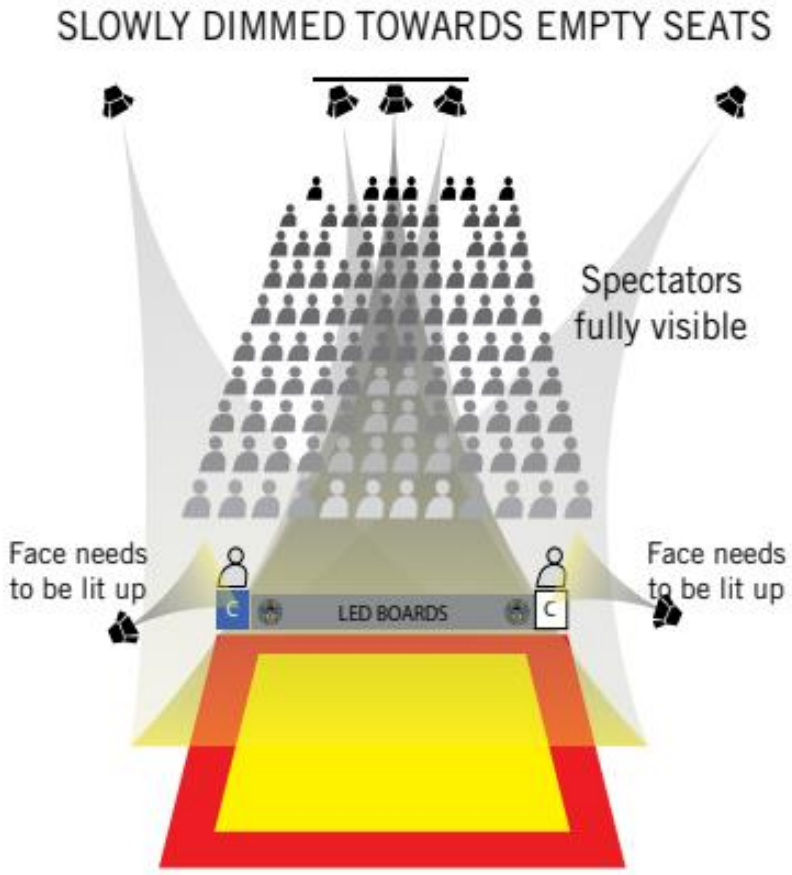


Imagen referencial

2. Squash

Iluminancia adoptada: 1000 luxes (ver Anexo 6)

La iluminación se realizará mediante luminarias de la luz blanca fría, en cantidad y potencia suficiente para alcanzar un nivel luminoso 1000 lux a 1 m del suelo, con una variación máxima entre puntos del 15%.

En canchas con paredes transparentes, el nivel de iluminación fuera de la cancha deberá ajustarse para adaptarse a las condiciones específicas del lugar. Cuando la pista disponga de pared trasera de cristal, la zona de 2 m contigua, fuera de la pista, deberá tener el mismo nivel de iluminación que el interior de ésta. En los casos en que las paredes de la cancha estén acristaladas, es importante asegurarse de que las luminarias estén colocadas de manera que se reduzca el reflejo en las superficies de vidrio.

En las canchas de 4 lados, el nivel de iluminación dentro de la cancha debe ser más alto que inmediatamente fuera de la cancha. Una diferencia de aproximadamente el 30% se considera una instalación normal.

La iluminación en el techo de la pista tendrá un nivel luminoso no inferior al 25% del que exista a 1 m. del suelo. Las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que esta encima del área de juego principal. Deberían evitarse luminarias funcionando en el espacio de 1m de la pared lateral. Se recomienda que se proporcionen un mínimo de 6 accesorios de LED en una cancha de individuales y 8 en una cancha de dobles para proporcionar una distribución uniforme de la luz. En el área de calentamiento, la iluminación debe ser de 100 luxes como mínimo.

Las luminarias de techo deben construirse de manera que se elimine la posibilidad de que las bolas se alojen en ellas. Es fundamental que en todas las luminarias se instalen cubiertas o resguardos resistentes a los impactos para evitar daños.

Imagen referencial

3. Voleibol Pista

Iluminancia adoptada: 1000 luxes (ver Anexo 7)

La iluminancia se toma en la superficie de la pista y a 1m del suelo, y la misma no debe ser inferior a 1000 luxes. Las lámparas no deben deslumbrar a los jugadores de ninguna manera, ser demasiado brillantes ni estar colocadas sobre la línea central de la cancha ni en la parte del techo que está encima del área entre las dos líneas de ataque y las líneas

laterales (área de configuración: 3m a la izquierda y a la derecha desde la red). En el área de calentamiento, la iluminación debe ser de 200 luxes como mínimo.

Para la iluminación, se prefieren las lámparas móviles a lo largo de cada lado externo de la zona libre. La intensidad de la iluminación debe ser suficiente para la grabación en color de la TV o la cobertura en vivo. Los rayos de luz deben eliminar las sombras en el piso; y las gradas para espectadores deben estar adecuada y adecuadamente iluminadas.

El deslumbramiento se puede controlar mediante un cuidadoso control de la luminancia y reduciendo el contraste entre las luminarias y el techo.

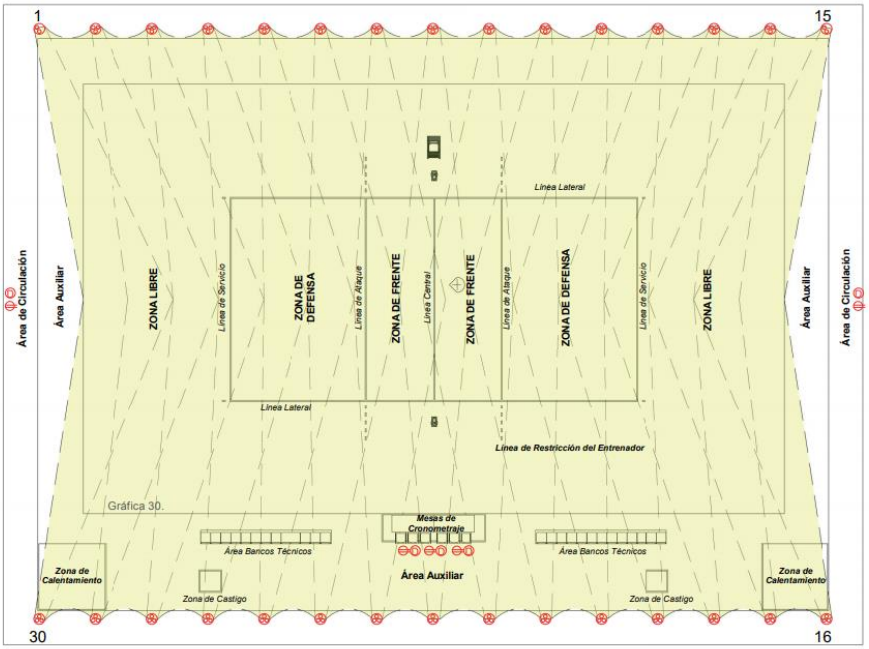


Imagen referencial