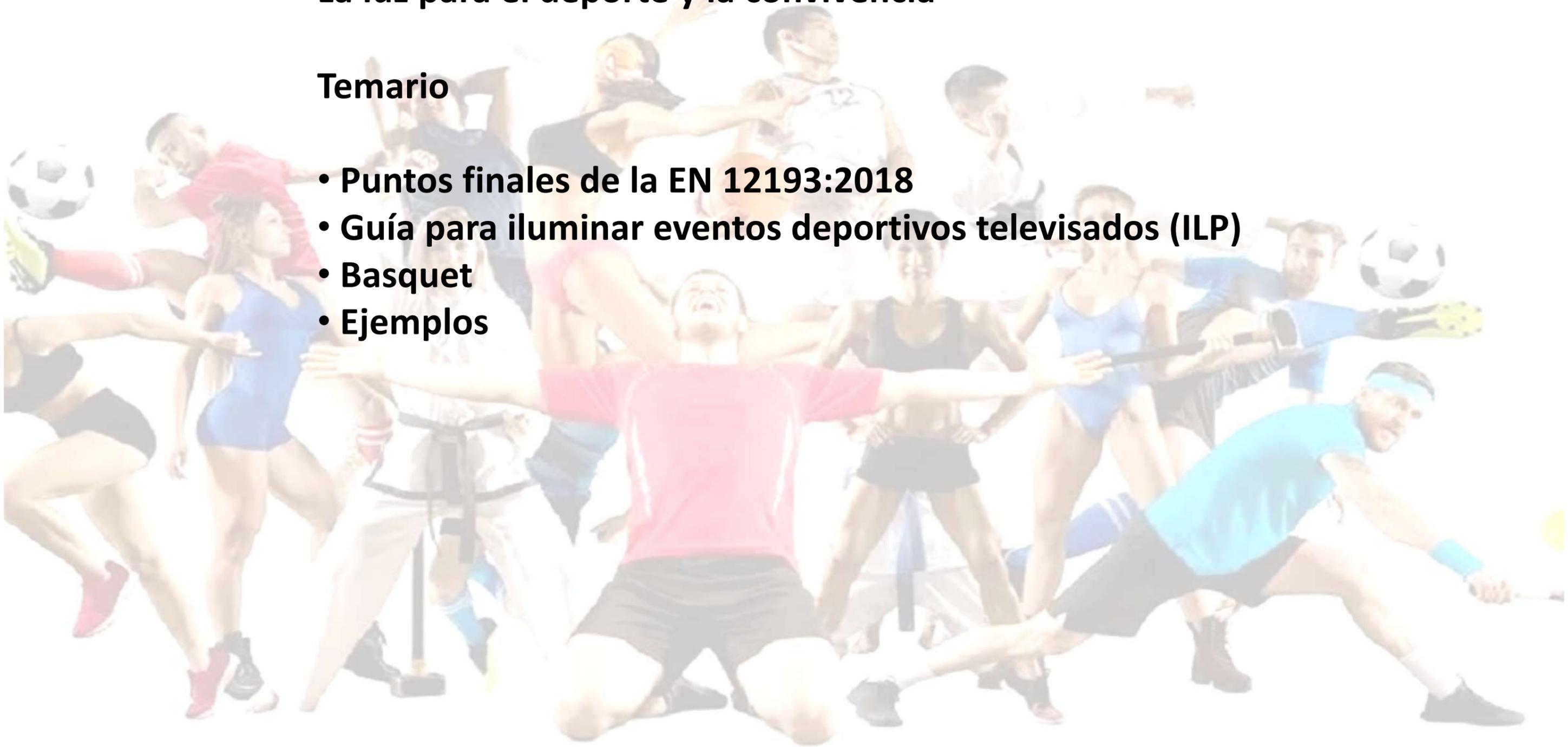


La luz para el deporte
y la convivencia

La luz para el deporte y la convivencia

Temario

- Puntos finales de la EN 12193:2018
- Guía para iluminar eventos deportivos televisados (ILP)
- Basquet
- Ejemplos



Requisitos adicionales para el rendimiento de color de la iluminación

	TLCI
Grandes eventos	> 80
Requisitos mínimos	> 60

Nivel de alumbrado en las áreas de espectadores circundantes

Para tomas de cámara de televisión, es deseable que las áreas que bordean el campo de juego se iluminen hasta una cierta extensión, pero que esto decaiga más allá de las primeras 12 filas. Esto asegurará un contraste adecuado entre la acción deportiva y su fondo.

Generalmente, esto se expresa como una relación entre la iluminancia vertical media a 1,50 m de altura sobre las primeras 12 filas de asientos hacia la cámara principal y la iluminancia vertical media a 1,50 m de altura sobre el área principal (PA) hacia la cámara principal.

	Cámaras principales $E_{cam Ave Stand} / E_{cam Ave PA}$
Grandes eventos	0,10 a 0,25
Requisitos mínimos	0,10 a 0,25

Requisitos adicionales para transmisiones en Cámara Súper Lenta (sólo grandes eventos)

El Factor de Parpadeo FF (*Flicker Factor*) (*Profundidad de Modulación – Modulation Depth*) se define con la fórmula y se puede derivar por la modulación de la iluminancia sobre el tiempo.

$$FF (\%) = \frac{E_{hor Máx.} - E_{hor Mín.}}{E_{hor Máx.} + E_{hor Mín.}} \times 100$$

Para tiempos de integración de 1/15 s a 1/2 000 s un FF \leq 1% dará parpadeo tres imágenes. Esto es independiente del valor de iluminancia. Para frecuencias por encima de 40 kHz el FF debería ser rebajado a \leq 5%.

Superficie		Valores de reflexión difusa
Campo de hierba (artificial/natural)		0,15 a 0,25
Parquet deportivo		0,20 a 0,40 ^a
Suelo sintético		0,15 a 0,60 ^a
Arcilla de tenis		0,15 a 0,20
Nieve		0,60 a 0,80
Arena		0,10 a 0,50
Pista sucia de carreras de caballos		0,05
Hielo – pintado		0,70
Hielo – sin pintar		0,40 a 0,50
Hormigón gris expuesto, dependiendo de la versión		0,25 a 0,45
Ladrillos expuestos	Ladrillos rojos	0,15 a 0,3
	Ladrillos amarillos	0,30 a 0,45
	Arenisca de lima	0,50 a 0,55
Superficies de madera	Oscura	0,10 a 0,20
	Media	0,20 a 0,40
	Brillante	0,40 a 0,50
Embaldosado	Oscuro	0,10 a 0,15
	Medio	0,15 a 0,25
	Brillante	0,25 a 0,40
a Dependiendo del color de la superficie.		



Guidance Note 2/18

Guidance for lighting of televised sporting events



Guía para la iluminación de eventos deportivos televisados

Resumen de las áreas de investigación y el camino recomendado

Una buena guía de diseño, proporcionada por las normas de iluminación y de los organismos profesionales, permite al diseñador seleccionar el contraste entre la acción y los espectadores, el tipo de fuente de luz y el color de la luz que se proporcionará. Algunas normas son más detalladas que otras y es muy importante que el diseñador lea todas aquellas Guías para la iluminación de eventos deportivos televisados.

Aspecto del diseño	Federación deportiva	Organismos profesionales	Compañías de televisión
Posición de las luminarias	Zonas de exclusión según atletas y jueces.	Orientación genérica.	Zonas de exclusión basadas en la ubicación de las cámaras.
Deslumbramiento y ángulos	Zonas de exclusión según atletas y jueces.	Requisito de objetivo de deslumbramiento, no hay orientación específica sobre zonas de exclusión.	Zonas de exclusión basadas en la ubicación de las cámaras.
Requisitos de iluminancia, ratios y uniformidad	Específico del deporte, la mayoría de las veces no detallado	Detallados, pueden ser menos onerosos que los requisitos específicos de producción.	En general, es muy específico y claro. Si está disponible, se debe utilizar como fuente principal.
Requisitos de parpadeo	No especificado	Algunos requisitos muy genéricos.	Específico para la producción, sin embargo, sin parpadeos se está convirtiendo en el estándar.
Reproducción de color	Requisito básico en la mayoría de los casos.	Detallados, pueden ser menos onerosos que los requisitos específicos de producción.	Muy oneroso debido a los logotipos de los patrocinadores. TLCI 12 se está convirtiendo en la nueva métrica para la reproducción del color en aplicaciones de transmisión.
Temperatura del color	Requisito básico en la mayoría de los casos.	Detallados, pueden ser menos onerosos que los requisitos específicos de producción.	En general, es muy específico y claro. Si está disponible, se debe utilizar como fuente principal.
Completa en el lugar	Puede ser muy detallada	No especificado	Específico de producción (para limitar el rango de exposición de la cámara).
Iluminación para espectadores	Considerado solo por seguridad.	Detallados, pueden ser menos onerosos que los requisitos específicos de producción.	En general, es muy específico y claro. Si está disponible, se debe utilizar como fuente principal.
Continuación del evento	Centrado en la seguridad de los usuarios.	Centrado en la seguridad de los usuarios.	Específico de la producción.

Basquet

Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Baloncesto ^a	PA		28	15	13	7
	TA		32	19	15	9
Ciclismo en pista ^{b,c} (véase la figura 2)	250 m PA		62,50	7	17	3
	333,33 m PA		83,33	7	19	3
Fistball	PA		50	20	17	7
	TA		66	32	17	9
Floorball	PA		40	20	15	7
	TA		43	22	15	7
Fútbol (5/6)	PA		30 a 40	18,5 a 20	13 a 15	9
	TA (máx)		44	24	15	9
Karting			-	-	-	-
Balonmano	PA		40	20	15	7
	TA		44	24	15	9
Judo	PA		10	10	11	11
	TA		17	17	11	11
Korfball ^a	PA		40	20	15	7
	TA		44	24	15	9
Artes marciales	Kendo PA		11	11	11	11
	Karate PA		8	8	9	9
	TA		11	11	11	11
Netball ^a	PA		30,50	15,30	13	7
	TA		37,50	22,50	15	9
Deportes escolares (educación física) ^e			-	-	-	-
Juego de la soga (<i>tug of war</i>)			-	-	-	-
Voleibol ^{d,f}	PA		24	15	13	9
Halterofilia	PA		4	4	7	7
	TA		6	6	9	9
Lucha libre	PA		9 m día	9 m día	9	9
	TA		12 m día	12 m día	11	11

Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Clase	Iluminancia horizontal		-		R_G^g	R_a
	$E_{hor Ave}$ lx	$U2_{hor}$	-	-		
I	750	0,70	-	-	35	80
II	500	0,70	-	-	40	60
III	200	0,50	-	-	40	60

a Las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que está por encima de un círculo de 4 m de diámetro alrededor de la canasta.

b La iluminancia se toma en la superficie de la pista.

c La iluminancia vertical en la línea de meta debería ser 1 000 lx para el equipo de foto-finish y los jueces.

d Para Clase I, 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: 3 m a la izquierda y a la derecha desde la red). Esto sólo aplica para la pista central.

e Las dimensiones y los tamaños de las retículas dependen del deporte específico.

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

g R_G sólo aplica para alturas de montaje por encima de 10 m.

Basquet

Interior		Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
		Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Baloncesto ^a	PA	28	15	13	7
	TA	32	19	15	9

Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Clase	Iluminancia horizontal		-		R_G ^g	R_a
	$E_{hor Ave}$ lx	U_{2hor}	-	-		
I	750	0,70	-	-	35	80
II	500	0,70	-	-	40	60
III	200	0,50	-	-	40	60

a Las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que está por encima de un círculo de 4 m de diámetro alrededor de la canasta.

g R_G sólo aplica para alturas de montaje por encima de 10 m.

Índice de deslumbramiento (GR)	Valoración
Insoportable	80-90
Molesto	60-70
Admisible	40-50
Evidente	20-30
Inapreciable	10

Basquet (FIBA – Suiza)

Eventos no televisados

Class	Horizontal illuminance		Colour rendering
	E average (lx)	E min / E av	Ra
I	750 lux	0,7	60
II	500 lux	0,7	60
III	200 lux	0,5	20

Cuando las instalaciones de baloncesto se van a utilizar para todos los niveles de actividad, incluidos eventos recreativos, de entrenamiento, competiciones de clubes y eventos internacionales no televisados, es principalmente necesario proporcionar una iluminación horizontal adecuada para el nivel de actividad requerido.

Para garantizar la continuidad del juego en caso de fallo de la iluminación, el nivel de iluminación deberá ser al menos el nivel de Clase III especificado. Para garantizar las iluminancias medias recomendadas, durante todo el periodo de funcionamiento de una instalación, las iluminancias nunca deberán caer por debajo de los valores indicados. Por tanto, todas las iluminancias medias recomendadas indicadas anteriormente son valores mantenidos. Normalmente se especifica un factor de mantenimiento para compensar el envejecimiento y la suciedad de las fuentes de luz, los reflectores y los cristales frontales. En ausencia de información relevante, se recomienda utilizar un factor de mantenimiento de 0,8.

Recomendaciones de iluminación para eventos televisados

Iluminancia

Cuando se requiere la transmisión de televisión en color, es necesario proporcionar una iluminación vertical adecuada en toda la escena que ve la cámara. Si la iluminación vertical no es suficiente, no será posible obtener imágenes de transmisión de buena calidad.



Las cámaras de televisión no son capaces de adaptarse a los cambios y fluctuaciones del nivel de iluminación tan rápidamente como el ojo humano, por lo que esta limitación debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar sistemas de iluminación para eventos televisados.

Una cámara de televisión visualizará predominantemente objetos verticales a una altura de 1,5 m sobre el suelo. A los efectos de las especificaciones, la iluminancia vertical debe especificarse como la iluminancia en un plano vertical a 1,5 m sobre el suelo, orientado en la dirección de la cámara de televisión, como se muestra en la siguiente tabla.

Competitions	Description	Illuminance				Light Source	
		Average (lux)	Gradient % / 2m	Uniformity		Colour Temperature (°K)	Colour Rendering (Ra)
				U1 (E _{min} /E _{max})	U2 (E _{min} /E ave)		
Level 1	E Cam	> 2000	< 10	> 0.6	> 0.7	5500 to 6000	≥ 90
	E h cam	0.75 to 1.5 * E	< 10	> 0.7	> 0.8		
Level 2	E Cam	> 1400	< 10	> 0.6	> 0.7	5500 to 6000	≥ 90
	E h cam	0.75 to 1.5 * E	< 10	> 0.7	> 0.8		
Level 3	E Cam	> 1000	< 20	> 0.5	> 0.6	4000 to 6000	≥ 80
	E h cam	0.5 to 2 * E	< 20	> 0.6	> 0.7		

Para la cobertura de eventos de baloncesto, hay una posición de cámara principal fija en el medio de la línea lateral. Esta cámara se utiliza para mantener una vista general y la continuidad de la acción en toda el área. Para las cámaras que se utilizan de esta manera, los cálculos deben realizarse específicamente para ellas. Ahora es común que se utilicen muchas cámaras y se distribuyan por el estadio para obtener primeros planos de la acción a lo largo de cada área del evento. Hoy en día, se utilizan hasta diez cámaras durante un evento de baloncesto. Sin embargo, cada cámara debe cubrir un área pequeña del área total de competencia. Por lo tanto, no es práctico realizar cálculos para cada cámara en toda el área de competencia.

Cuando se aplica este tipo de cálculo, la uniformidad entre los cuatro cálculos verticales en un solo punto de la cuadrícula debe ser: $E_{vmin}/E_{vmax} \geq 0,5$.

Esto garantiza que el modelado de la cámara de televisión será lo suficientemente alto para garantizar que la imagen de televisión tenga un brillo bien equilibrado; la relación entre la iluminancia vertical y horizontal promedio debe ser lo más similar posible, pero no debe superar la relación de 0,5:2, es decir, la iluminancia horizontal no debe ser menor que la mitad de la iluminancia vertical ni mayor que el doble de la iluminancia vertical.

Para garantizar que se puedan captar las reacciones de los espectadores, debe haber una iluminación adecuada en las zonas de espectadores inmediatamente adyacentes al área de competición. La iluminancia media hacia la cámara principal para las primeras 12 filas de asientos debe estar entre el 10 y el 25 % de la iluminancia media de la cancha hacia la cámara principal; por encima de las primeras 12 filas, el nivel de luz debe disminuir de manera uniforme.

Uniformidad de la iluminación

Cuando una cámara recorre el área de competición, es importante que la iluminación no varíe demasiado, ya que esto haría que la cámara ajustara su exposición, lo que crearía un cambio en el brillo de la imagen.

Se requiere un nivel adecuado de uniformidad de la iluminación horizontal y vertical para crear condiciones de iluminación equilibradas de modo que las cámaras de televisión no tengan que adaptarse continuamente a un nivel de luz diferente.

También es importante que el cambio en el nivel de iluminación a lo largo de una distancia determinada no sea demasiado grande. Para evaluar esto, se debe considerar el cálculo del gradiente por punto de la cuadrícula.

Iluminación de emergencia para la continuidad de la transmisión

Para la transmisión de grandes acontecimientos internacionales, es conveniente que, en caso de corte de energía, se pueda garantizar la continuidad de la transmisión televisiva. Se recomienda que se incorpore un modo de iluminación de emergencia para televisión y que la iluminancia promedio proporcionada no sea inferior a 1000 lux, ni para ubicaciones de cámara específicas ni para ubicaciones de cámara sin restricciones, para lo cual se deben proporcionar los cálculos adecuados.

Propiedades cromáticas de la lámpara

Para la iluminación de transmisiones televisivas, la calidad de las fuentes de luz utilizadas debe tener un índice de reproducción cromática no inferior a Ra 80 y la temperatura de color debe estar entre 4000k y 6000k.

En la práctica, parece que las fuentes de luz con una temperatura de color superior a 5500k y un índice de reproducción cromática superior a Ra 90 son las más adecuadas para la cobertura de grandes acontecimientos. El alto índice de reproducción cromática, superior a Ra 90, garantiza que los colores se reproduzcan de forma vívida para mejorar la calidad general de las imágenes transmitidas.

Limitación del deslumbramiento

Deslumbramiento directo

Los procedimientos para medir la limitación del deslumbramiento se desarrollan principalmente con una dirección de visión horizontal y una disposición regular de luminarias montadas en el techo. Por lo general, la dirección de visión de un atleta activo cambiará constantemente, sin embargo, en el baloncesto, existen direcciones de visión que se dan con frecuencia, en las que el deslumbramiento molesto debe limitarse en la medida de lo posible. La disposición de las luminarias debe tener en cuenta estas direcciones de visión. El ángulo de orientación de la luminaria (desde la vertical hacia abajo) debe ser $\leq 65^\circ$ y la intensidad de la fuente de luz debe adaptarse en relación con la altura de instalación.

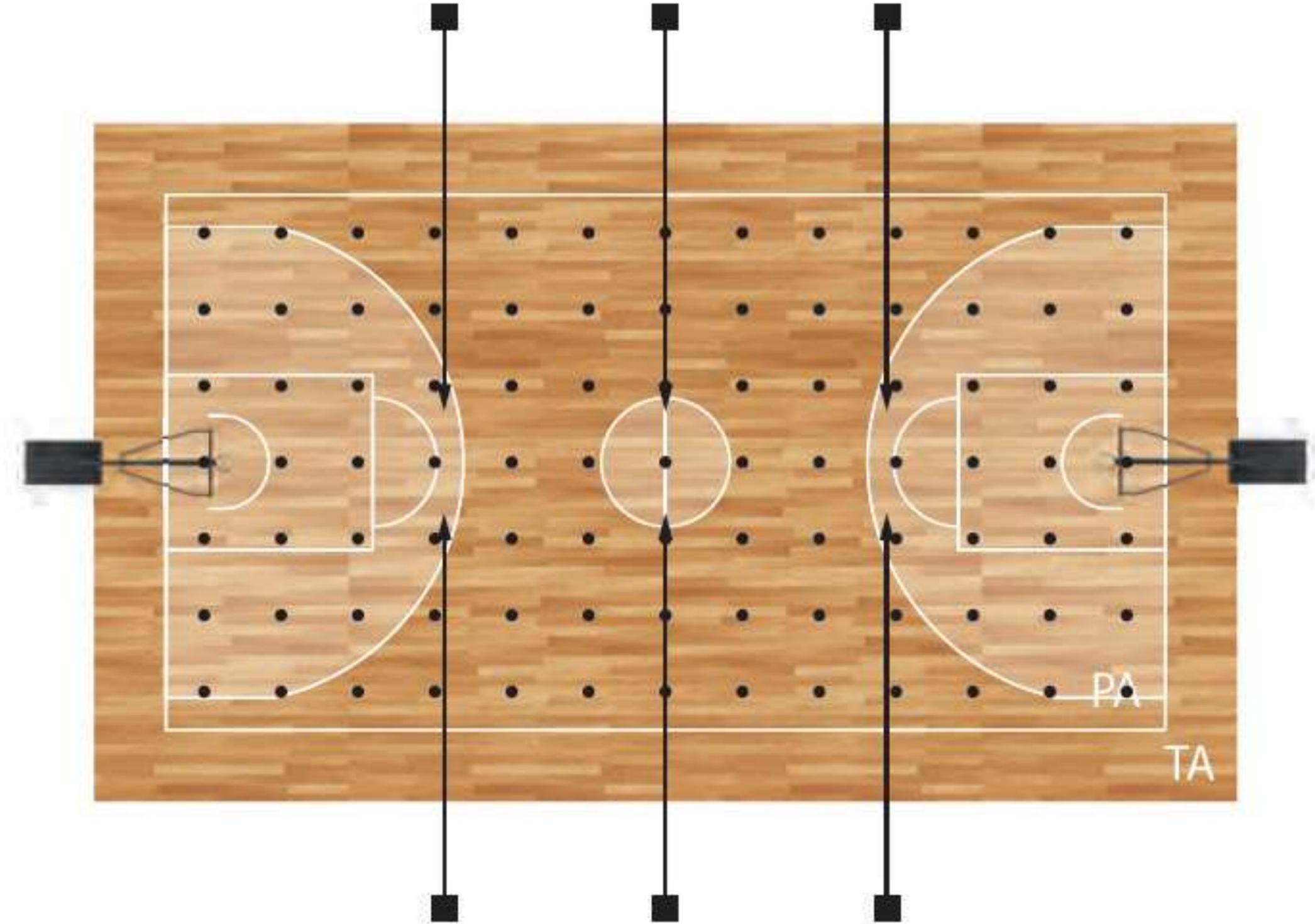
Deslumbramiento indirecto

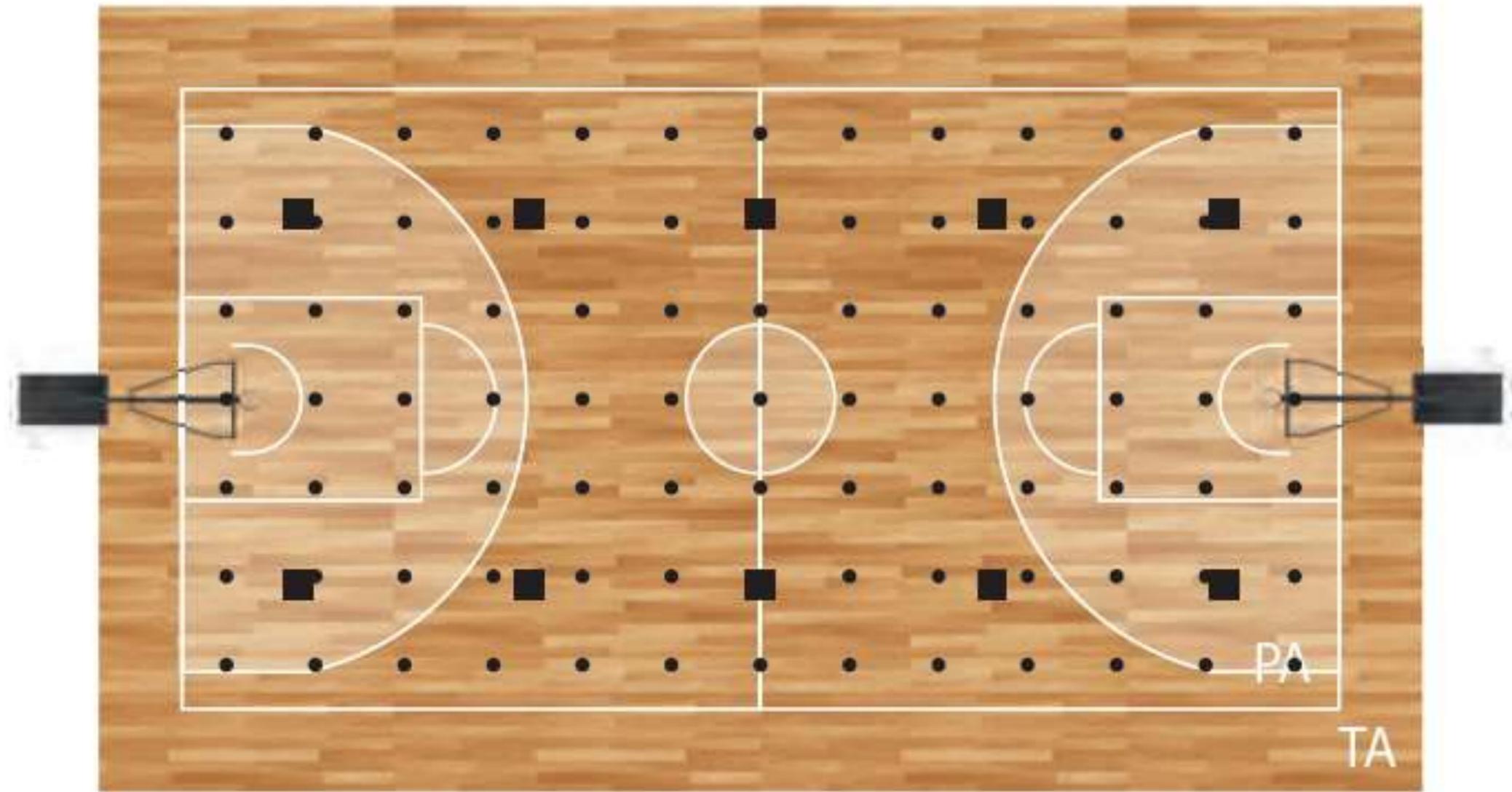
El reflejo especular se produce cuando la luz incide sobre una superficie y se refleja en ella en el mismo ángulo en el que incide, de la misma forma en que un espejo refleja la luz. Es difícil diseñar un sistema de iluminación que se ocupe de esto, ya que no se puede predecir fácilmente dónde se producirán los problemas, debido a la infinita cantidad de direcciones de visión posibles.

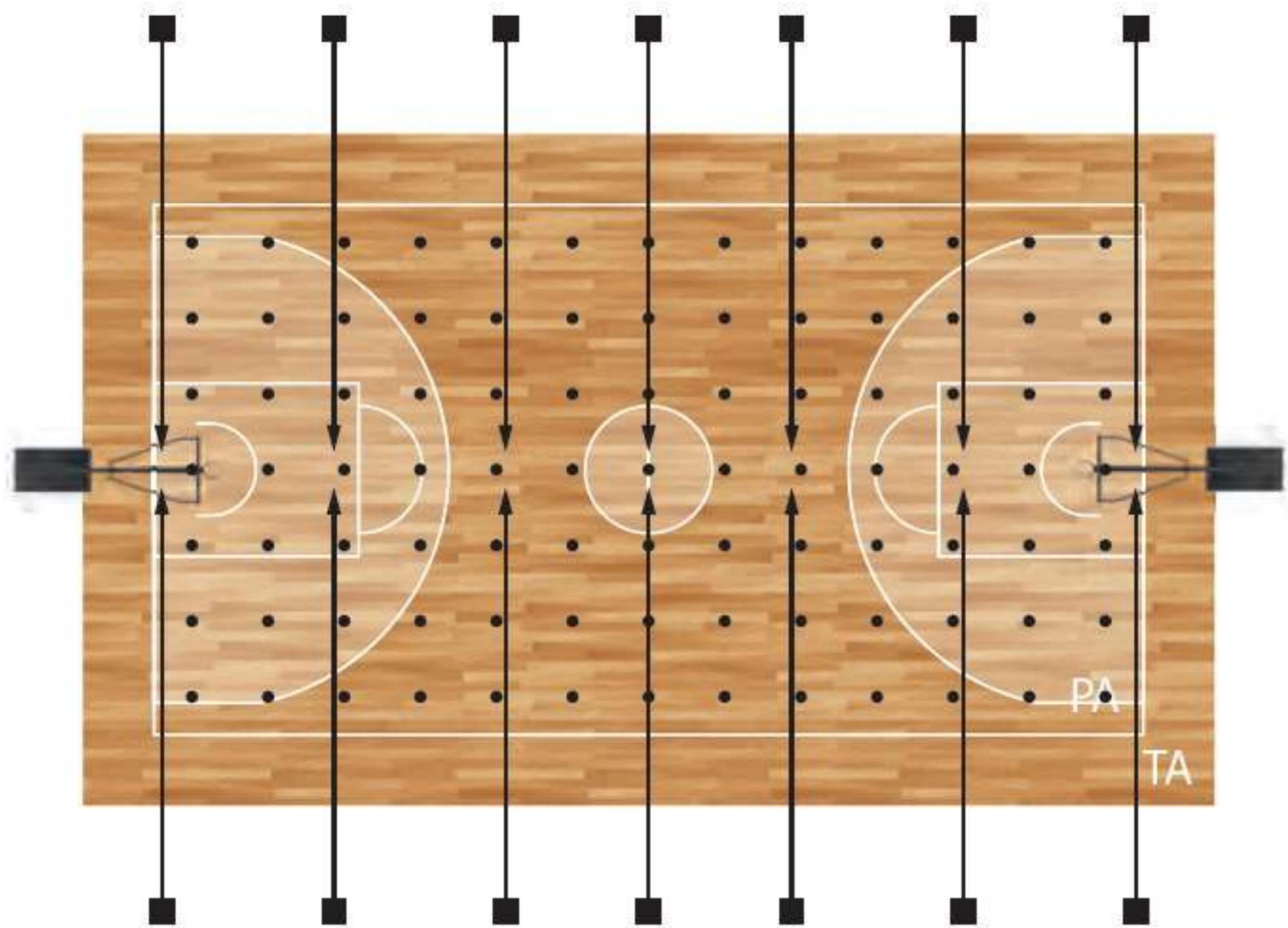
Para superar este problema, se recomienda limitar las propiedades reflectantes especulares de la superficie de la cancha. Esto pasa a formar parte de las especificaciones de la cancha y no del sistema de iluminación.

Cabe señalar que este es un problema común, ya que la superficie superior de la pista puede causar un efecto “brillante”. Se supone que si los reflejos especulares se pueden limitar a menos del 5 %, esto se puede evitar.

En los grandes pabellones deportivos, las pantallas de vídeo de gran tamaño y/o los sistemas de marcadores son ahora habituales. En este caso, se debe tener cuidado de asegurar que las luminarias no se coloquen demasiado cerca de estas pantallas, ya que esto podría causar deslumbramiento a las personas que miren hacia la pantalla.

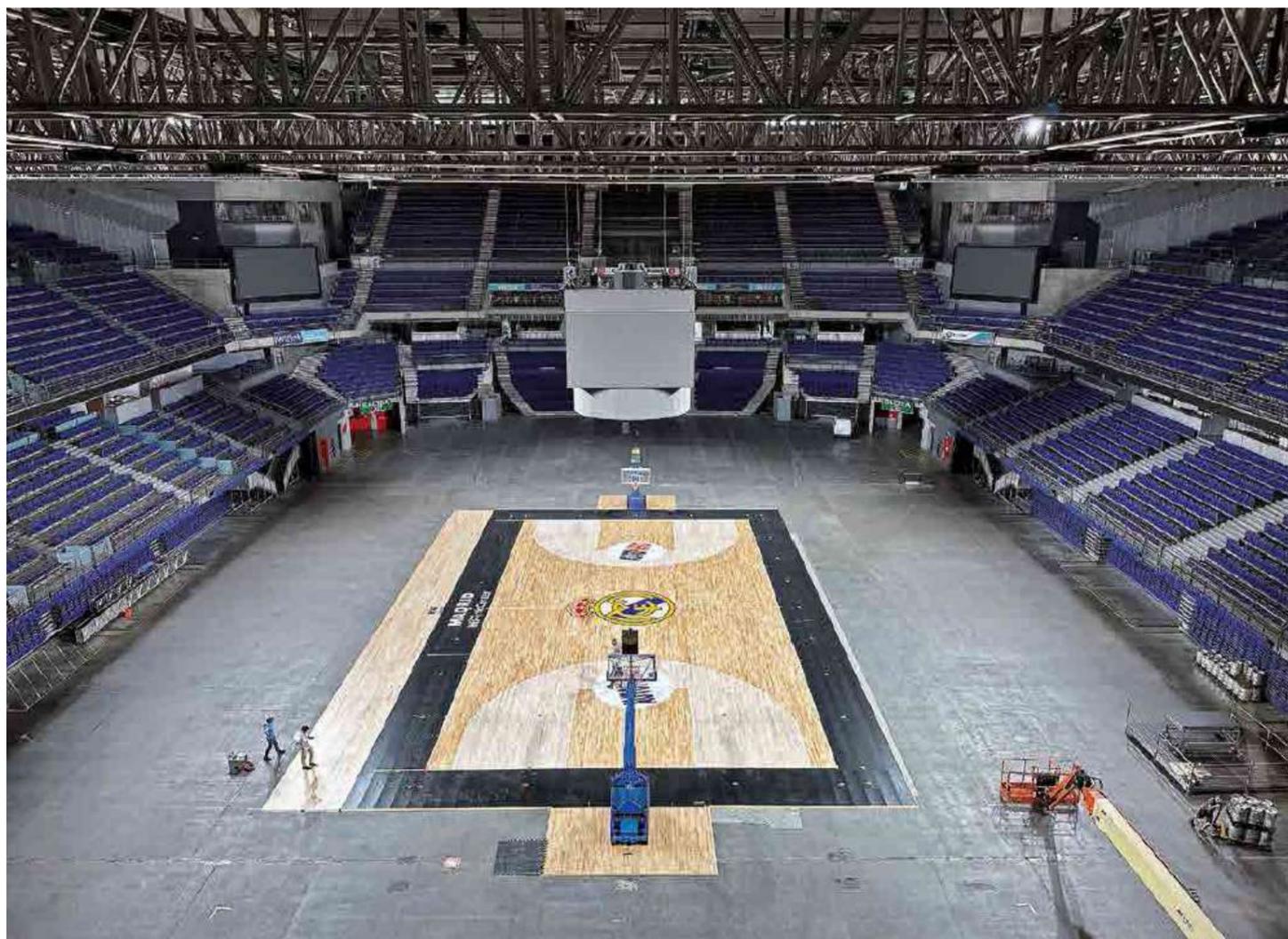






Iluminación NBA en el WiZink Center

El partido entre el Real Madrid y los Dallas Maverick, se jugará en el WiZink Center coincidiendo con el estreno de una nueva iluminación deportiva de última generación inédita en Europa y basada en los criterios homologados por la NBA y que cumple además, con todos los requisitos FIBA para cualquiera de sus competiciones, incluyendo Euroliga y la Liga Endesa.



La nueva tecnología de iluminación tiene como objetivo, además de aportarla mejor visión a jugadores y público, crear un ambiente espectacular en el recinto, provocando un enfoque directo a la pista para que el juego sea el gran protagonista.

Se han reemplazado los antiguos 124 proyectores de 500W de potencia que contaba desde el 2014, por 56 FL Arena de 1280W



Algunas características

Regulación DMX

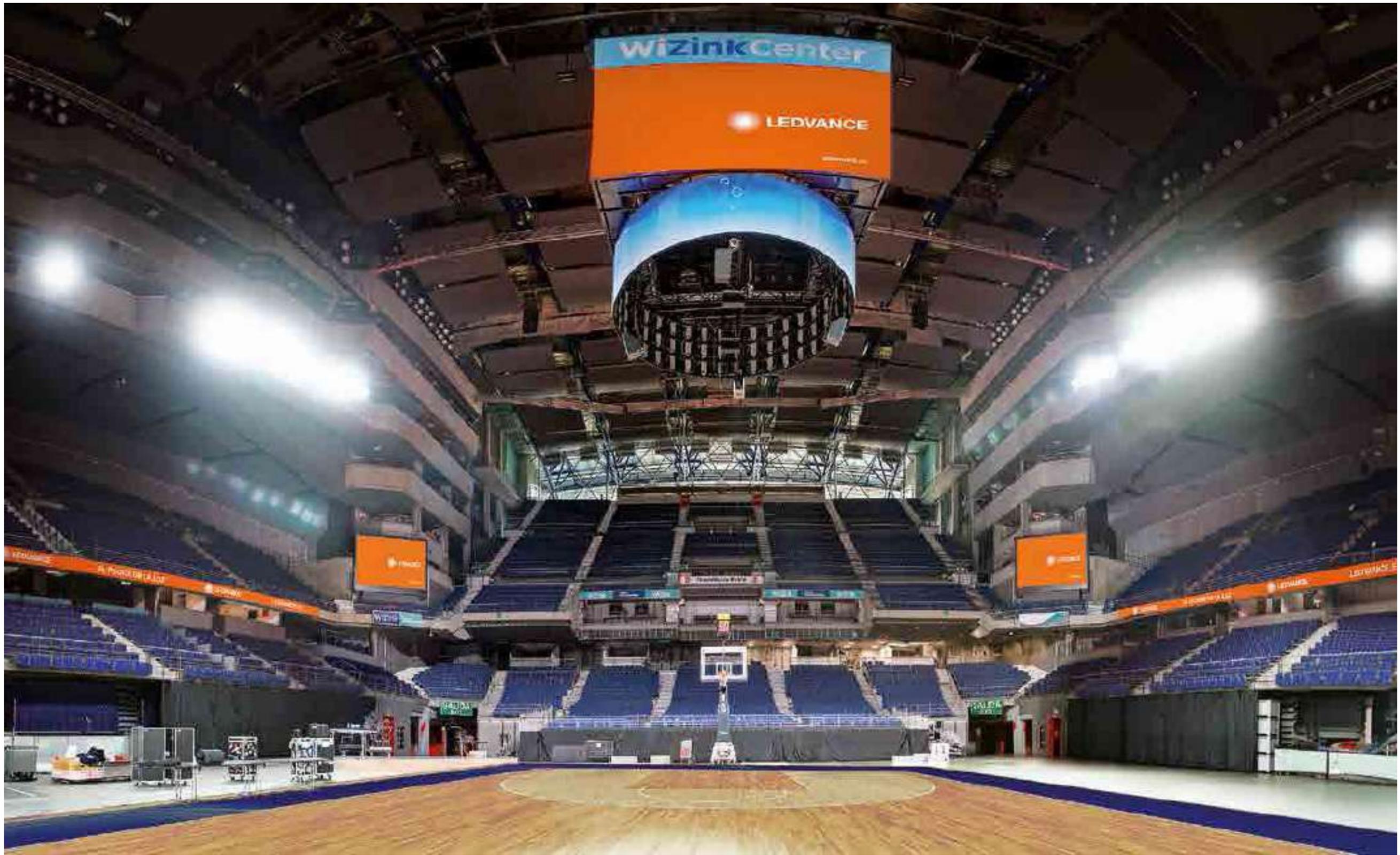
Coefficiente de flickering (parpadeo): 0.1

Índice de reproducción cromática: 91%

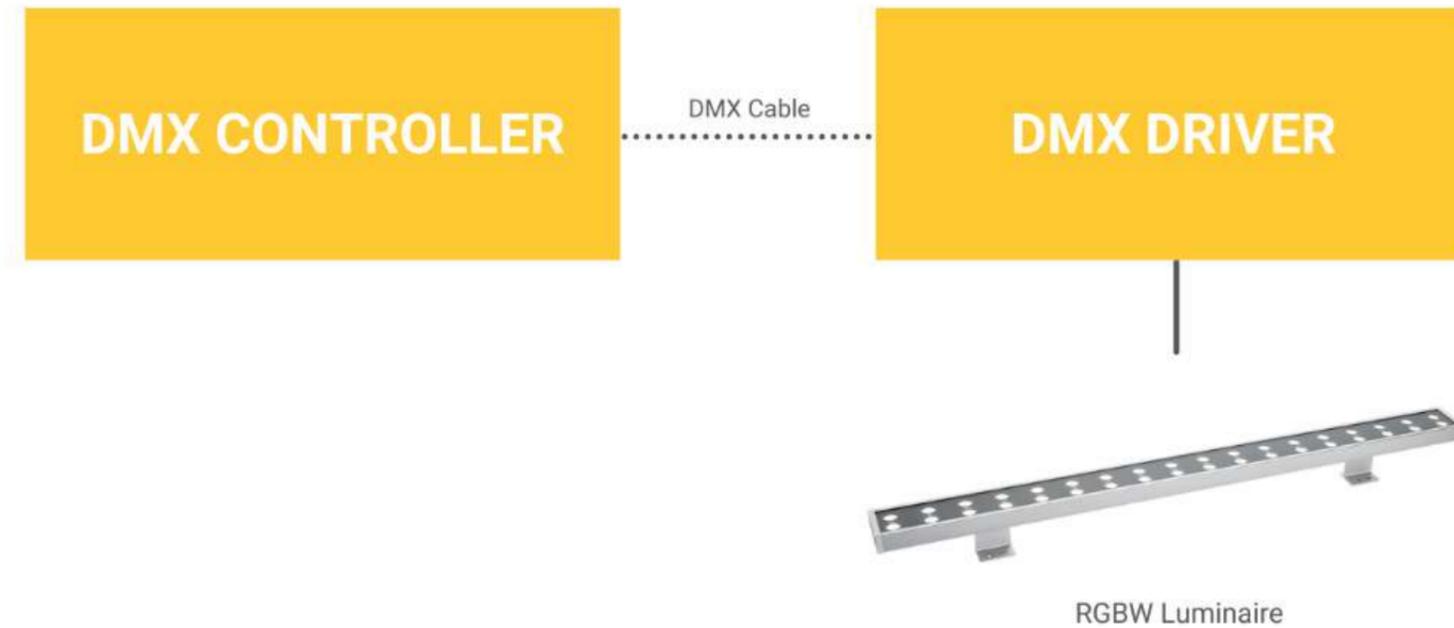
Cálculo consumo

$124 \times 500W = 62000W$ (año 2014)

$56 \times 1280W = 71680W$ (año 2023)



¿Qué es DMX?

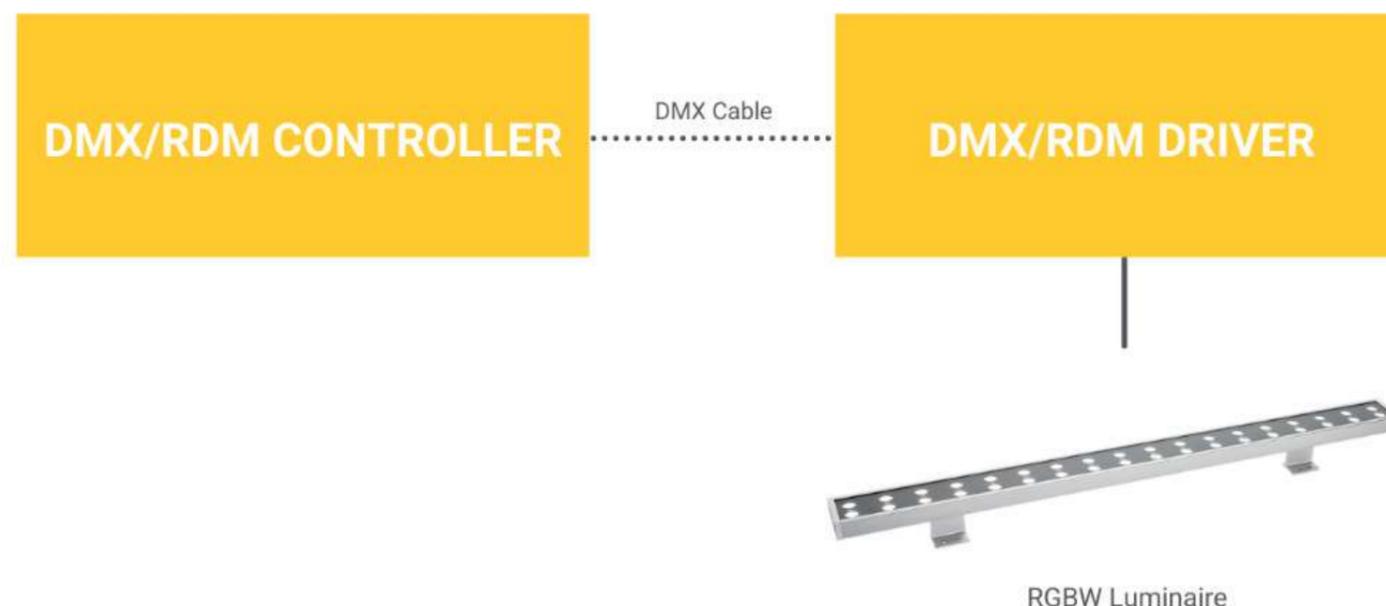


DMX (Digital Multiplex)

Es un protocolo serie, que permite conectar el controlador directamente al dispositivo que se desea controlar. Es un protocolo de comunicación serie asíncrono basado en el protocolo RS-485, que funciona a 250 kbps puede enviar información hasta 512 canales en un solo canal DMX-512 con 1 byte de datos por canal.

Una mejora de DMX512 llamada RDM

¿Qué es el RDM?



RDM : (Remote Device Management) ofrece una mejora del protocolo DMX al añadir una comunicación bidireccional entre los controladores (o sistemas) de iluminación y los dispositivos compatibles con RDM conectados. Esto puede lograrse utilizando cables DMX512 estándar, siempre que los tres cables estén conectados al final. DMX512 normalmente sólo envía comandos desde el controlador a la fuente, RDM facilita la comunicación bidireccional que proporciona muchas ventajas y es especialmente útil para la configuración de direcciones y otras funciones.

Disposición de las luces de la cancha de baloncesto interior: 4 x 6



Disposición de las luces de la cancha de baloncesto interior: 3 x 8

