



**RLA/99/901 – Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
Décima Séptima Reunión del Panel de Expertos en Aeródromos y Ayudas Terrestres
(RPEAGA/17)**

Etapa previa: sesiones virtuales, 02 de agosto al 15 de setiembre de 2022

Etapa presencial: Lima, Perú, 19 al 23 de setiembre de 2022

Asunto 6: Revisión del Cuerpo y Apéndices del LAR 77

Propuesta de inclusión de un Apéndice de Señalamiento e Iluminación de Objetos y cambios en el texto del cuerpo del LAR 77

(Presentada por: Jorge Luís Werneck Nunes / Vanderson Rodrigues de Carvalho)

Resumen

Esta NE contiene una propuesta de enmienda al LAR 77 para inclusión nuevo Apéndice y proponer cambios en el cuerpo del texto del LAR 77, en relación a los temas de señalamiento e iluminación de objetos. Dicho Apéndice tiene el contenido del Apéndice 8 del LAR 154, Enmienda 7, que sería excluido de ese LAR 154 acuerdo propuesta de la Nota de Estudio RPEAGA/17-NE/09-1 presentada al Panel.

Referencias

- LAR 77, 1ra Ed., Objetos, Implantaciones y Actividades que Pueden Afectar Negativamente la Seguridad o la Regularidad de las Operaciones Aéreas
- LAR 154, 3ra Ed., Enmienda 7, Diseño de Aeródromos

1. Introducción

1.1 El Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP), establecido en virtud del Memorándum de Entendimiento suscrito entre la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil y la Organización de Aviación Civil Internacional, tiene la misión de optimizar los niveles de seguridad operacional de la aviación civil en la región, proporcionando asesoría y asistencia con miras a superar los problemas de los Estados con dificultades para el cumplimiento de sus responsabilidades con la vigilancia de la seguridad operacional, así como contribuir, en estrecha coordinación con la OACI, para la armonización y actualización de reglamentos y procedimientos de seguridad operacional para la aviación civil entre sus Estados participantes.

1.2 Entre las funciones del SRVSOP, se tiene la de “Proponer reglamentos y procedimientos uniformes en las áreas concernientes a la seguridad operacional de la aviación civil, compatibles con las normas y métodos recomendados pertinentes que figuran en los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y con los procedimientos y textos de orientación conexos, tendentes a la armonización y/o adopción de dichos reglamentos y procedimientos por los Estados participantes”.

1.3 Bajo este contexto, el Sistema viene desarrollando los Reglamentos Aeronáuticos

Latinoamericanos (LAR), que permiten a los Estados miembros contar con requisitos armonizados en base a los Anexos y documentos OACI, así como las mejores prácticas desarrolladas por los Estados miembros y los estándares internacionales en seguridad operacional.

1.4 A pesar que la mayoría de los requisitos dispuestos en el conjunto LAR AGA se dirijan a explotadores/operadores de aeródromos o responsables por el diseño y operación de aeródromos y helipuertos, hay requisitos en esos reglamentos, derivados de SARPS del Anexo 14, que imponen restricciones a la implantación de objetos y actividades en el entorno de los aeródromos, fuera del área bajo control del explotador/operador, o requisitos relativos al señalamiento de obstáculos o altura máxima de objetos que no son responsabilidad del explotador del aeródromo.

1.5 En consecuencia, dichos requisitos se aplican a terceros no involucrados directamente en actividades de aviación civil, por ejemplo, personas naturales o empresas que son propietarios o tienen intereses de construir edificaciones o implantar actividades en el entorno del aeródromo, o el mismo Estado o sus entidades de gobiernos centrales o regionales (como las municipalidades) que son responsables por gestionar la ocupación y uso del suelo, autorizar y fiscalizar las obras y otorgar licencias a actividades económicas.

1.6 Sin embargo, en esos reglamentos hay requisitos derivados de los SARPS del Anexo 14 que no se dirigen a los explotadores/operadores de aeródromos y helipuertos, pero sí a terceros o al mismo Estado que por medio de sus entidades tiene la responsabilidad de gestionar la ocupación y uso del suelo en el entorno de los aeródromos y garantizar la seguridad de la navegación aérea.

1.7 Por lo tanto, fue propuesto el desarrollo de este LAR 77, acuerdo la Conclusión RPEAGA/14-02, que tiene como propósito ser un modelo de reglamento que sería aplicable al público en general, y no solamente a operadores de aeródromos, además de involucrar las responsabilidades de las entidades públicas competentes para ordenar la ocupación territorial en el entorno del aeródromo en general las municipalidades.

1.8 Por lo expuesto, fue propuesto y discutido en la RPEAGA/14 el desarrollo del futuro LAR 77 (Conclusión RPEAGA/14-02) y luego presentada y discutida una propuesta de estructura en la RPEAGA/15, cuando hubo contribuciones por parte de los expertos del Panel AGA (Conclusión RPEAGA/15-12).

1.9 La propuesta de desarrollo del LAR 77 fue entonces sometida y aprobada por la Junta General en su 32ª Reunión realizada vía plataforma de videoconferencia el 03 de diciembre de 2020 (Conclusión JG 32/07).

1.10 El LAR 77 tiene el objetivo de poner en un reglamento independiente los SARPS de la OACI del Anexo 14 que, aunque se apliquen a todas las personas que pretendan construir un objeto o iniciar una actividad que pueda afectar negativamente las operaciones aéreas, hoy están contenidos en los LAR 153, LAR 154 y LAR 155, los cuales solo son aplicables a los operadores de aeródromos. Con esto, se espera que el LAR 77 contribuya a que los Estados estén mejor preparados para responder algunas de las preguntas relacionadas con este tópico en el Protocolo USOAP CMA en el área AGA y así robustecer su capacidad de vigilancia de la seguridad operacional.

2. Análisis

2.1 Al analizar el actual Apéndice 8 del LAR 154, denominado “señalamiento e iluminación de objetos”, está conformado por 4 Capítulos:

- Capítulo 1 Objetos que hay que señalar o iluminar
- Capítulo 2 Señalamiento y/o iluminación de objetos
- Capítulo 3 Turbinas eólicas

- Capítulo 4 Líneas Eléctricas elevadas, cables susp. y torres de sostén

2.2 Acuerdo el texto del **Adjunto** a esta NE, se sugiere trasladar todo el actual Apéndice 8 del LAR 154, Enmienda 7, al nuevo Apéndice 4 del LAR 77. Como consecuencia, las referencias que antes apuntaban al Apéndice 8 del LAR 154, contenidas en las secciones 77.301(a), 77.305(b), 77.310(d), 77.315(a), (b) y (e), 77.320 (a) y (b) y secciones 77.325(c), (k) y (m) deberán cambiarse para hacer referencia al nuevo Apéndice 4 del LAR 77.

3. Acción sugerida

3.1 Se invita a la Décimo Séptima Reunión del Panel de Expertos de Aeródromos a:

- a) tomar nota de la propuesta presentada en la presente NE;
- b) analizar, discutir y aceptar, la propuesta de enmienda al LAR 77 presentada en el **Adjunto** de la presente NE, relacionadas con señalamiento e iluminación de objetos;
- c) Solicitar al Comité Técnico que prepare texto final de enmienda al LAR 154, incluyendo los cambios propuestos por esta NE y aceptados por el Panel, a ser adjuntada al Informe de la RPEAGA/17.

- FIN

-ADJ-1-

ADJUNTO

Propuesta de cambios al LAR 77

- texto a ser excluido está tachado
- texto a ser incluido está en sombreado
- se incluye entre corchetes “[]” comentario respecto la enmienda propuesta

Índice

...

APÉNDICES - LAR 77

- APÉNDICE 1 : RESERVADO.
- APÉNDICE 2 : RESERVADO.
- APÉNDICE 3 : RESERVADO.
- APÉNDICE 4 : Señalamiento e Iluminación de objetos.

...

Capítulo A Ayudas visuales indicadoras de obstáculos**77.301. Objetos que hay que señalar o iluminar**

- (a) Se debe utilizar los colores y métodos establecidos en el **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento del [LAR 154 — Diseño de aeródromos](#), para señalar e iluminar todos los objetos detallados en este reglamento.

...

77.305. Señalamiento y/o iluminación de objetos

...

- (b) Las luces de obstáculos de baja intensidad de Tipos A, B, C, D y E, las luces de obstáculos de mediana intensidad de tipos A, B y C, y las luces de obstáculos de alta intensidad de tipos A y B, serán conforme las especificaciones de las Tablas 2-1-1, 2-1-2, 2-1-3 y del Adjunto A del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154 — Diseño de aeródromos](#).

...

77.310. Objetos móviles

...

- (d) Iluminación. Se debe disponer luces de obstáculos en los objetos móviles, según se establece en el **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154 — Diseño de aeródromos](#).

...

77.315 Objetos fijos

- (a) **Señalamiento.** Se deben usar colores para señalar todos los objetos fijos que se deban señalar, y si ello no es posible se debe utilizar banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no es necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles como se indica en el Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154 — Diseño de aeródromos](#).

(b) **Señalamiento con colores.** Todo objeto debería indicarse por un cuadrículado en colores si su superficie no tiene prácticamente interrupción y su proyección en un plano vertical cualquiera es igual a 4,5 m o más en ambas dimensiones. El cuadrículado debería estar formado por rectángulos cuyos lados midan 1,5 m como mínimo y 3 m como máximo, siendo del color más oscuro los situados en los ángulos. Los colores deberían contrastar entre ellos y con el fondo sobre el cual hayan de verse. Deberían emplearse los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo. (Véase la Figura 2-3-1 del Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).)

...

(ii) si tiene configuración de almacén o estructura, con una de sus dimensiones, horizontal o vertical, superior a 1,5 m.

(2) Las bandas deberían ser perpendiculares a la dimensión mayor y tener un ancho igual a 1/7 de la dimensión mayor o 30 m, tomando el menor de estos valores. Los colores de las bandas deberían contrastar con el fondo sobre el cual se hayan de ver. Deberían emplearse los colores anaranjado y blanco, excepto cuando dichos colores no se destaquen contra el fondo. Las bandas de los extremos del objeto deberían ser del color más oscuro. (Véanse las Figuras 2-3-1 y 2-3-2 del Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).)

...

(1) Las balizas deberían ser de un solo color. Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas deberían alternarse. El color seleccionado debería contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.

(e) **Iluminación.** En caso que se ilumine un objeto se debe disponer de una o más luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto. En el Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#) se norma la combinación de las luces para obstáculos.

(1) En el caso de chimeneas u otras estructuras que desempeñen funciones similares, las luces de la parte superior deberían colocarse a suficiente distancia de la cúspide, con miras a minimizar la contaminación debida al humo, etc. (Véase la Figura 2-3-2 del Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).)

...

(7) Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, deben ajustarse a lo indicado en la Tabla 2-3-2 del Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).)

...

77.320. Turbinas eólicas

(a) **Señalamiento.** Las turbinas eólicas se deben señalar e iluminar cuando se determine que constituyen un obstáculo como se detalla en el Capítulo 3 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).)

...

77.325. Líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc. y torres de sostén

...

(c) Señalamiento con balizas. Las balizas que se instalen sobre los objetos o adyacentes a estos deben estar situados en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y sean identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de por lo menos 1000 m por lo menos, cuando se traten de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m cuando se trate de objetos que se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. La forma de las balizas será tan característica como sea necesario, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deberán aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen. Detalles de las balizas se especifican en el Capítulo 4 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).

...

(k) Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, que indican la presencia de una torre que sostiene líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., deberían ser sucesivos; destellando en primer lugar la luz intermedia, después la luz superior y por último la luz inferior. El intervalo entre destellos de las luces será aproximadamente el indicado en la Tabla 4-2 del Capítulo 4 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).

...

(m) Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, deberían ajustarse a lo indicado en la Tabla 2-3-2 del Capítulo 2 del **Apéndice 8 4- Señalamiento e Iluminación de Objetos** del presente reglamento. del [LAR 154—Diseño de aeródromos](#).

...

[incluir Apéndice 4 al LAR 77, con texto igual al texto del actual Apéndice 8 del LAR 154, Enmienda 7]

APÉNDICE 4

Señalamiento e Iluminación de Objetos

CAPITULO 1 - OBJETOS QUE HAY QUE SEÑALAR O ILUMINAR

1. Generalidades

- a. La legislación aeronáutica determina la obligatoriedad del señalamiento de los objetos considerados peligrosos para la navegación aérea, y cuando así lo establezca estará a cargo de los propietarios de tales objetos los gastos inherentes a la instalación y mantenimiento de la iluminación y señalamiento que sean necesarios.

2. Objetos dentro de las superficies limitadoras de obstáculos

- a. Los vehículos y otros objetos móviles, a exclusión de las aeronaves, que se encuentren en el área de movimiento de un aeródromo se deben considerar como obstáculos y señalar en consecuencia. Si los vehículos y el aeródromo se utilizan de noche o en condiciones de mala visibilidad se deben señalar; sin embargo, el equipo de servicio de las aeronaves y vehículos que se utilicen solamente en las plataformas pueden ser exceptuados.

- b. Se deben señalar las luces aeronáuticas elevadas que estén dentro del área de movimiento, de modo que sean bien visibles durante el día. No se debe instalar luces de obstáculos en luces elevadas de superficie o letreros en el área de movimiento.
- c. Se deben señalar todos los obstáculos situados dentro de las distancias especificadas según el apéndice 2 del LAR 154, e iluminar si la calle de rodaje o alguna de esas calles de acceso se utiliza de noche.
- d. Se debe señalar y/o iluminar todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de ascenso en el despegue, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m. y el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue y, si la pista principal es utilizada de noche, iluminar, salvo que:
1. la señalización y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
 2. es factible omitir la señalización cuando:
 - i. el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo A y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m.;
 - ii. el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
 - iii. puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y una evaluación de la seguridad operacional demuestre que la luz que emite es suficiente.
- e. Se debe señalar todo objeto fijo, aunque no sea un obstáculo, cuando se encuentre situado en la proximidad de una superficie de ascenso en el despegue e iluminar cuando la pista es utilizada de noche, si se considera que la señalización y la iluminación son necesarios para evitar riesgos de colisión. La señalización puede omitirse cuando el objeto este iluminado de día por:
1. luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m; o
 2. luces de obstáculos de alta intensidad.
- f. Se debe señalar todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de aproximación, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m y el borde interior, o de una superficie de transición y se e iluminará cuando la pista es utilizada de noche, salvo que:
1. la señalización y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
 2. puede omitirse la señalización cuando:
 - i. el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m.
 - ii. el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta densidad; y
 - iii. puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y una evaluación de la seguridad operacional demuestre que la luz que emite es suficiente.
- g. Se señalará todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie horizontal e iluminar, cuando el aeródromo es utilizado de noche, salvo que:
- (1) la señalización y la iluminación pueden omitirse cuando:
 - i. el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo; o
 - ii. se trate de un circuito muy obstaculizado por objetos inamovibles o por prominencias del terreno, y se hayan establecido procedimientos para garantizar márgenes verticales seguros por debajo de las trayectorias de vuelo prescritas;

- iii. una evaluación de la seguridad operacional demuestre que el obstáculo no afecta la seguridad operacional.
- (2) puede omitirse la señalización cuando:
- i. el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo A y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m.;
 - ii. el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
 - iii. puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y una evaluación de la seguridad operacional demuestre que la luz que emite es suficiente.
- h. Se señalará cada uno de los obstáculos fijos que sobresalgan por encima de la superficie de protección contra obstáculos e iluminar, si la pista es utilizada de noche.
 - i. Otros objetos que estén dentro de las superficies limitadoras de obstáculos especificadas en el LAR 154 serán señalizados y/o iluminados si una evaluación de la seguridad operacional indica que el objeto podría constituir un peligro para las aeronaves (esto incluye los objetos adyacentes a rutas de vuelo visual, por ejemplo, una vía navegable o una carretera).
 - j. Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, una vía navegable un valle o una carretera deben ser señalizados al igual que sus torres de sostén se deben señalar e iluminar si una evaluación de la seguridad operacional indica que las líneas eléctricas o los cables pueden constituir un peligro para las aeronaves.

3. Objetos fuera de las superficies limitadoras de obstáculos

- a. Los objetos que se eleven hasta una altura de 150m o más sobre el terreno se deben señalar e iluminar salvo que puede omitirse la señalización cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad.
- b. Otros objetos que estén fuera de las superficies limitadoras de obstáculos se deben señalar y/o iluminar si una evaluación de la seguridad operacional indica que el objeto puede constituir un peligro para las aeronaves (esto incluye los objetos adyacentes a rutas visuales, por ejemplo, una vía navegable o una carretera).
- c. Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., que atraviesen un río, una vía navegable un valle o una carretera se deben señalar al igual que sus torres si una evaluación de la seguridad operacional indica que las líneas eléctricas o los cables pueden constituir un peligro para las aeronaves.

CAPITULO 2 - SEÑALAMIENTO Y/O ILUMINACIÓN DE OBJETOS

1. Generalidades

- a. La presencia de objetos que deban iluminarse, como se señala en los puntos anteriores, se indicará por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad, o con una combinación de luces de estas intensidades.
- b. Las luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipos A y, B, C, D y E, las luces de obstáculos de mediana intensidad de tipos A, B y C, y las luces de obstáculos de alta intensidad de tipos A y B, serán conformes a las especificaciones de las **Tablas 2-1-1, 2-1-2, 2-1-3 y del Adjunto A** de este apéndice.
- c. El número y la disposición de las luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad encada nivel que deba señalarse, será tal que el objeto quede indicado en todos los ángulos del azimut. Si una luz queda oculta en cualquier dirección por otra parte del objeto o por un objeto adyacente, se colocarán luces adicionales sobre ese objeto adyacente o la parte del objeto que oculta la luz,

a fin de conservar el perfil general del objeto que haya de iluminarse. Puede omitirse la luz oculta si no contribuye a la visualización de ese objeto.

Tabla 2-1-1. Características de las luces de obstáculos

1	2	3	4	5	6	7
Tipo de luz	Color	Tipo de señal (régimen de intermitencia)	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada (b)			Tabla de la distribución de la luz
			Día (más de 500 cd/m ²)	Crepúsculo (50-500 cd/m ²)	Noche (Menos de 50 cd/m ²)	
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	10	Tabla 2-1-2
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	N/A	32	Tabla 2-1-2
Baja intensidad Tipo C (obstáculo móvil)	Amarillo/ azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40	40	Tabla 2-1-2
Baja intensidad Tipo D (vehículo guía)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200	200	Tabla 2-1-2
Baja intensidad Tipo E	Rojo	Destellos (c)	N/A	N/A	32	Tabla 2-1-2 (Tipo B)
Mediana intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20 000	20 000	2 000	Tabla 2-1-3
Mediana intensidad Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000	Tabla 2-1-3
Mediana intensidad Tipo C	Rojo	Fija	N/A	N/A	2 000	Tabla 2-1-3
Alta intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200 000	20 000	2 000	Tabla 2-1-3

Alta intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100 000	20 000	2 000	Tabla 2-1-3
------------------------	--------	-----------------------	---------	--------	-------	-------------

a) Las luces de obstáculos de baja intensidad, tipo C, dispuestas en vehículos de emergencia o seguridad serán de destellos de color azul, y aquellas dispuestas en otros vehículos serán de destellos de color amarillo.

b) Para las luces de destellos, la intensidad efectiva se determina de conformidad con el Adjunto C.

c) Para aplicación en turbinas eólicas, los destellos se emitirán a intervalos iguales a los de la luz de la barquilla.

Tabla 2-1-2. Distribución de la luz para luces de obstáculos de baja intensidad

Tipo	Intensidad mínima	Intensidad máxima	Apertura del haz vertical	
	(a)	(a)	(f)	
			Apertura mínima del haz	Intensidad
A	10cd (b)	N/A	10°	5cd
B	32cd (b)	N/A	10°	16cd
C	40cd (b)	400cd	12° (d)	20cd
D	200cd (c)	400cd	N/A (e)	N/A

Nota. - Esta tabla no incluye aperturas del haz horizontal recomendadas, en 2. **Señalamiento y/o iluminación de objetos** que requiere una cobertura de 360° alrededor de un obstáculo. Por consiguiente, el número de luces necesarias para cumplir este requisito depende de la apertura del haz horizontal de cada luz así como de la forma del obstáculo. De este modo, con aperturas de haz más estrechas, se necesitarán más luces.

(a) 360° horizontal. Para luces de destello, la intensidad se lee como intensidad efectiva, determinada de conformidad con el **Adjunto C**.

(b) Entre 2° y 10° vertical. Para los ángulos de elevación vertical se toma como referencia la horizontal cuando la luz está a igual nivel.

(c) Entre 2° y 20° vertical. Para los ángulos de elevación vertical se toma como referencia la horizontal cuando la luz está a igual nivel.

(d) La intensidad máxima estará situada a aproximadamente 2,5° vertical.

(e) La intensidad máxima estará situada a aproximadamente 17° vertical.

(f) La apertura de haz está definida como el ángulo entre el plano horizontal y las direcciones para las cuales la intensidad excede la mencionada en la columna de "intensidad".

Tabla 2-1-3. Distribución de la luz para luces de obstáculos de mediana y alta intensidad de acuerdo con las intensidades de referencia de la Tabla 2-1-1

Intensidad de referencia	Requisitos Mínimos					Recomendaciones				
	Angulo de elevación vertical (b)			Apertura del haz vertical (c)		Angulo de elevación vertical (b)			Apertura del haz vertical (c)	
	0°		-1°			0°	-1°	-10°		
	Intensidad media mínima (a)	Intensidad mínima (a)	Intensidad mínima (a)	Apertura mínima del haz	Intensidad (a)	Intensidad máxima (a)	Intensidad máxima (a)	Intensidad máxima (a)	Apertura máxima del haz	Intensidad (a)
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000	250 000	112 500	7 500	7°	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500	125 000	56 250	3 750	7°	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500	25 000	11 250	750	N/A	N/A
2 000	2 000	1 500	750	3°	750	2 500	1 125	75	N/A	N/A

Nota. - Esta tabla no incluye aperturas del haz horizontal recomendadas en 2. **Señalamiento y/o iluminación de objetos** que requiere una cobertura de 360° alrededor de un obstáculo. Por consiguiente, el número de luces

necesarias para cumplir este requisito dependerá de la apertura del haz horizontal de cada luz así como de la forma del obstáculo. De este modo, con aperturas de haz más estrechas, se necesitarán más luces.

- (a) 360° horizontal. Todas las intensidades están expresadas en candelas. Para luces de destello, la intensidad se lee como intensidad efectiva, determinada de conformidad con la **Circular de Asesoramiento CA relacionado**
- (b) Para los ángulos de elevación vertical se toma como referencia la horizontal cuando la luz está a igual nivel.
- (c) La apertura del haz está definida como el ángulo entre el plano horizontal y las direcciones para las cuales la intensidad excede la mencionada en la columna de "intensidad".
- (d) En caso de una configuración específica justificada por una evaluación de la seguridad operacional puede ser necesaria una apertura de haz mayor.

2. Objetos móviles

a. **Señalamiento.** Todos los objetos móviles considerados obstáculos se deben señalar con colores o banderas

1. **Señalamiento con colores.** Cuando se usen colores para señalar objetos móviles se debe usar un solo color bien visible, preferentemente rojo o verde amarillento para los vehículos de emergencia y amarillo para los vehículos de servicio. Las especificaciones de los colores estarán acorde con lo indicado en el Adjunto A del Apéndice 6 del LAR154.

2. **Señalamiento con banderas.**

- i. Las banderas utilizadas para señalar objetos móviles se deben colocar alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Las banderas no deben aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalicen.
- ii. Las banderas que se usen para señalar objetos móviles deben ser de 0,9 m de lado, por lo menos, y consistir en un cuadrulado cuyos cuadros no tengan menos de 0,3 m de lado. Los colores de los cuadros deben contrastar entre ellos y con el fondo sobre el que hayan de verse. Se deben emplear los colores anaranjado y blanco, o rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.

b. **Iluminación.**

1. Se debe disponer luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo C en los vehículos y otros objetos móviles, salvo las aeronaves
2. Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo C, dispuestas en vehículos de emergencia o seguridad serán luces de destellos de color azul, y aquellas dispuestas en otros vehículos serán de destellos de color amarillo
3. Se debe disponer luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo D en los vehículos que han de seguir las aeronaves.
4. Las luces de obstáculos de baja intensidad colocadas sobre objetos de movilidad limitada, tales como las pasarelas telescópicas, deben ser luces fijas de color rojo y, de conformidad a las especificaciones para las luces de obstáculos de baja intensidad, tipo A, de la **Tabla 2-1-1**. La intensidad de las luces debe ser suficiente para asegurar que los obstáculos sean notorios considerando la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general de iluminación contra el que se observarán.

3. Objetos fijos

a. **Señalamiento.** Se deben usar colores para señalar todos los objetos fijos que deban señalarse, y si ello no es posible se pondrán banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no es necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles

b. **Señalamiento con colores.**

1. Todo objeto debe ser indicado por un cuadrículado en colores si su superficie no tiene prácticamente interrupción y su proyección en un plano vertical cualquiera es igual a 4,5 m o más en ambas dimensiones. El cuadrículado debe estar formado por rectángulos cuyos lados midan 1,5 m. como mínimo y 3 m. como máximo, siendo del color más oscuro los situados en los ángulos. Los colores contrastarán entre ellos y con el fondo sobre el cual hayan de verse. Se debe emplear los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo. Véase la **Figura 2-3-1**.
2. La señalización de todo objeto se debe realizar con bandas de color blanco y naranja o blanco y rojo alternas que contrasten con el medio circundante:
 - i. si su superficie no tiene prácticamente interrupción y una de sus dimensiones, horizontal o vertical, es mayor de 1,5 m, siendo la otra dimensión, horizontal o vertical, inferior a 4,5 m; o
 - ii. si tiene configuración de armazón o estructura, con una de sus dimensiones, horizontal o vertical, superior a 1,5 m.
3. Las bandas deben ser perpendiculares a la dimensión mayor y tener un ancho igual a 1/7 de la dimensión mayor o 30 m, tomando el menor de estos valores. Los colores de las bandas deben contrastar con el fondo sobre el cual se hayan de ver. Se deben emplear los colores anaranjado y blanco, excepto cuando dichos colores no se destaquen contra el fondo. Las bandas de los extremos del objeto deben ser del color más oscuro. (Véanse las **Figuras 2-3-1 y 2-3-2**).
4. En la **Tabla 2-3-1** se indica la fórmula para determinar las anchuras de las bandas y obtener un número impar de bandas, de forma que tanto la banda superior como la inferior sean del color más oscuro.
5. Todo objeto se debe colorear con un solo color bien visible si su proyección en cualquier plano vertical tiene ambas dimensiones inferiores a 1,5 m. Se debe emplear el color anaranjado o el rojo, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.
6. Con algunos fondos puede que resulte necesario emplear un color que no sea anaranjado ni rojo, para obtener suficiente contraste.
7. Las especificaciones de los colores estarán acorde con lo indicado en el Adjunto A del Apéndice 6 del LAR154.

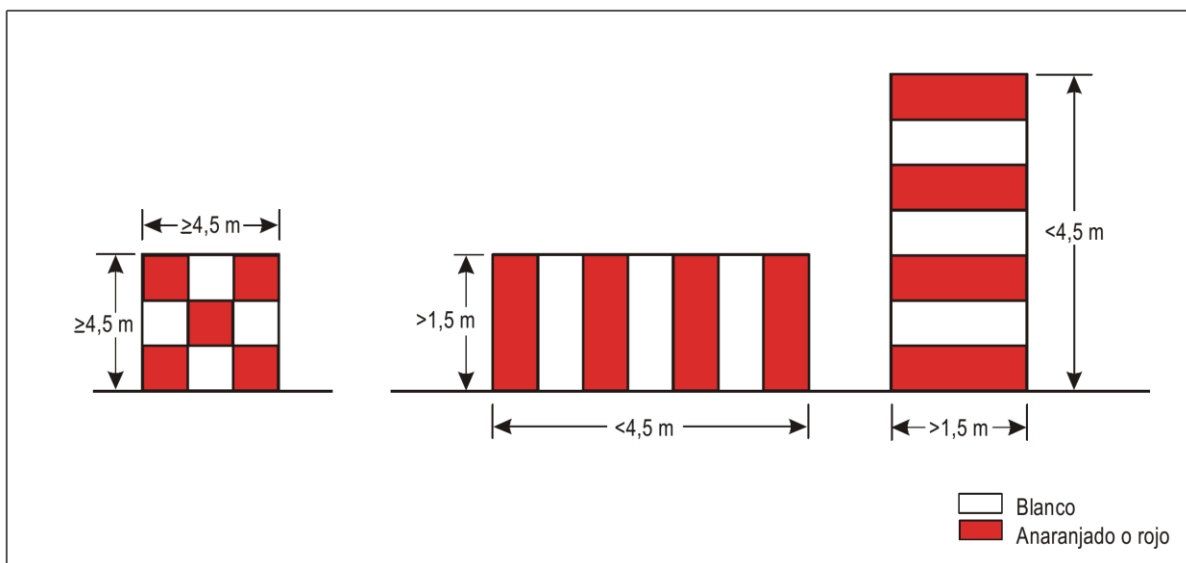


Figura 2-3-1. Configuraciones básicas de la señalización de obstáculos

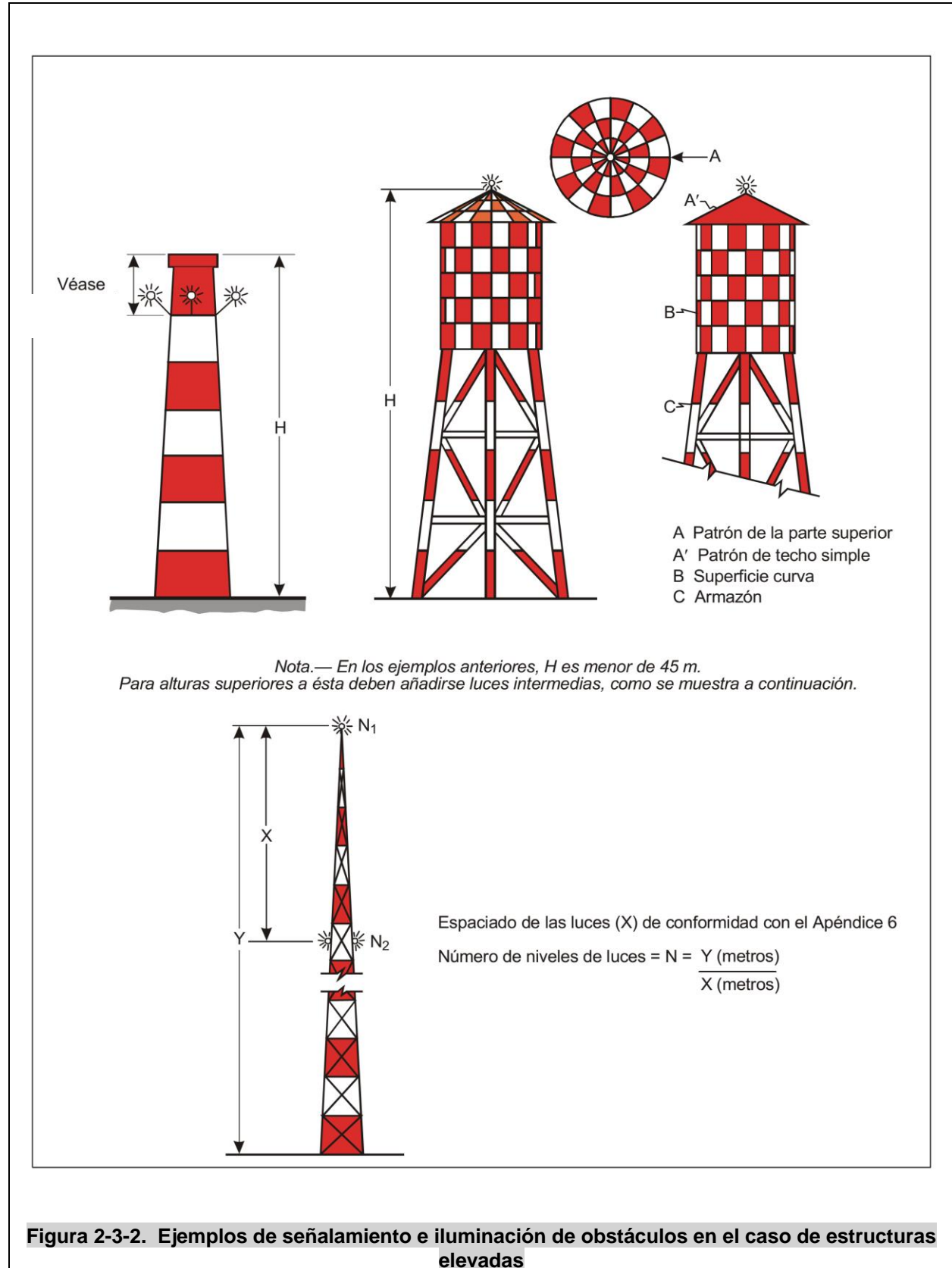


Tabla 2-3-1 Anchura de las bandas de señalamiento

La dimensión mayor		Anchura de la banda
Más de	Sin exceder de	
1,5 m	210 m	1/7 de la dimensión mayor
210 m	270 m	1/9 de la dimensión mayor
270 m	330 m	1/11 de la dimensión mayor
330 m	390 m	1/13 de la dimensión mayor
390 m	450 m	1/15 de la dimensión mayor
450 m	510 m	1/17 de la dimensión mayor
510 m	570 m	1/19 de la dimensión mayor
570 m	630 m	1/21 de la dimensión mayor

c. Señalamientos con banderas

1. Las banderas utilizadas para señalar objetos fijos se deben colocar alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Cuando se usen banderas para señalar objetos extensos o estrechamente agrupados entre sí, estas se deben colocar por lo menos cada 15 m. Las banderas no deben aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalicen.
2. Las banderas que se usen para señalar objetos fijos deben ser de 0,6 m de cada lado, por lo menos.
3. Las banderas que se usen para señalar objetos fijos deben ser de color anaranjado o formadas por dos secciones triangulares, de color anaranjado una y blanco la otra, o una roja y la otra blanca; pero si estos colores se confunden con el fondo, se deben usar otros colores que sean bien visibles.

d. Señalamiento con balizas

1. Las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a éstos se deben situar en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y sean identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de 1 000 m por lo menos, cuando se trate de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m para objetos que se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. Cada baliza debe tener su forma característica, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no aumenten el peligro que presenten los objetos que señalicen.
2. Las balizas deben ser de un solo color ((naranjas o rojos, o de colores combinados (blanco y rojo o blanco y naranja)). Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas se deben colocar alternadas. El color seleccionado debe contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.

e. Iluminación

1. En caso de que se ilumine un objeto se debe disponer de una o más luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto.
2. En el caso de chimeneas u otras estructuras que desempeñen funciones similares, las luces de la parte superior deben ser colocadas a suficiente distancia de la cúspide, con miras a minimizar la contaminación debida al humo, etc. Véase la **Figura 2-3-2**

3. En el caso de torres o antenas señalizadas en el día por luces de obstáculos de alta intensidad con una instalación, como una varilla o antena, superior a 12 m, en la que no es factible colocar una luz de obstáculos de alta intensidad en la parte superior de la instalación, esta luz se debe disponer en el punto más alto en que sea factible y, si es posible, se debe instalar una luz de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, en la parte superior.
4. En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados que han de iluminarse y que:
 - i. sobresalgan por encima de una OLS horizontal o estén situados fuera de una OLS, las luces superiores se deben disponer de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la superficie limitadora de obstáculos o que sobresalga del suelo y para que definan la forma y extensión generales de los objetos; y
 - ii. sobresalgan por encima de una OLS inclinada, las luces superiores se deben disponer de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la superficie limitadora de obstáculos y para que definan la forma y extensión generales de los objetos. Si el objeto presenta dos o más bordes a la misma altura, se debe señalar el que se encuentre más cerca del área de aterrizaje.
5. Cuando la superficie limitadora de obstáculos en cuestión sea inclinada y el punto más alto del objeto que sobresalga de esta superficie no sea el punto más elevado de dicho objeto, se debe disponer de luces de obstáculo adicionales en el punto más elevado del objeto.
6. Cuando se dispongan luces para que definan la forma general de un objeto de gran extensión o un grupo de objetos estrechamente agrupados, y
 - i. se utilicen luces de baja intensidad, éstas se deben espaciar a intervalos longitudinales que no excedan de 45 m.
 - ii. se utilicen luces de mediana intensidad, éstas se deben espaciar a intervalos longitudinales que no excedan de 900 m.
7. Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, y de mediana intensidad, Tipos A y B, instaladas en un objeto, deben ser simultáneos
8. Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B, se deben ajustar a lo indicado en la **Tabla 2-3-2**.

Tabla 2-3-2 Instalación de ángulos de reglaje para las luces de obstáculos de alta intensidad

Altura del elemento luminoso sobre el terreno	Angulo de reglaje de la luz sobre la horizontal
Mayor que 151 m AGL	0°
De 122 m a 151 m AGL	1°
De 92 m a 122 m AGL	2°
Menor que 92 m AGL	3°

9. El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Es necesario tener cuidado para que estas luces no produzcan deslumbramiento. En el **Adjunto C** a este Apéndice se da orientación sobre el diseño, emplazamiento y funcionamiento de las luces de obstáculos de alta intensidad.

1. Se deben utilizar luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A o B, cuando el objeto es menos extenso y su altura por encima del terreno circundante es menos de 45 m. Ver Figura 2-3-4
2. Cuando el uso de luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A o B, no resulte adecuado o se requiera una advertencia especial anticipada, se debe utilizar luces de obstáculos de mediana o de gran intensidad.
3. Las luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo B se deben utilizar solas o bien en combinación con luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo B, de conformidad con el siguiente párrafo.
4. Se deben utilizar luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, B o C, si el objeto es extenso. Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A y C, se deben utilizar solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, se utilizarán solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.
5. Un grupo de edificios será considerado como un objeto extenso.

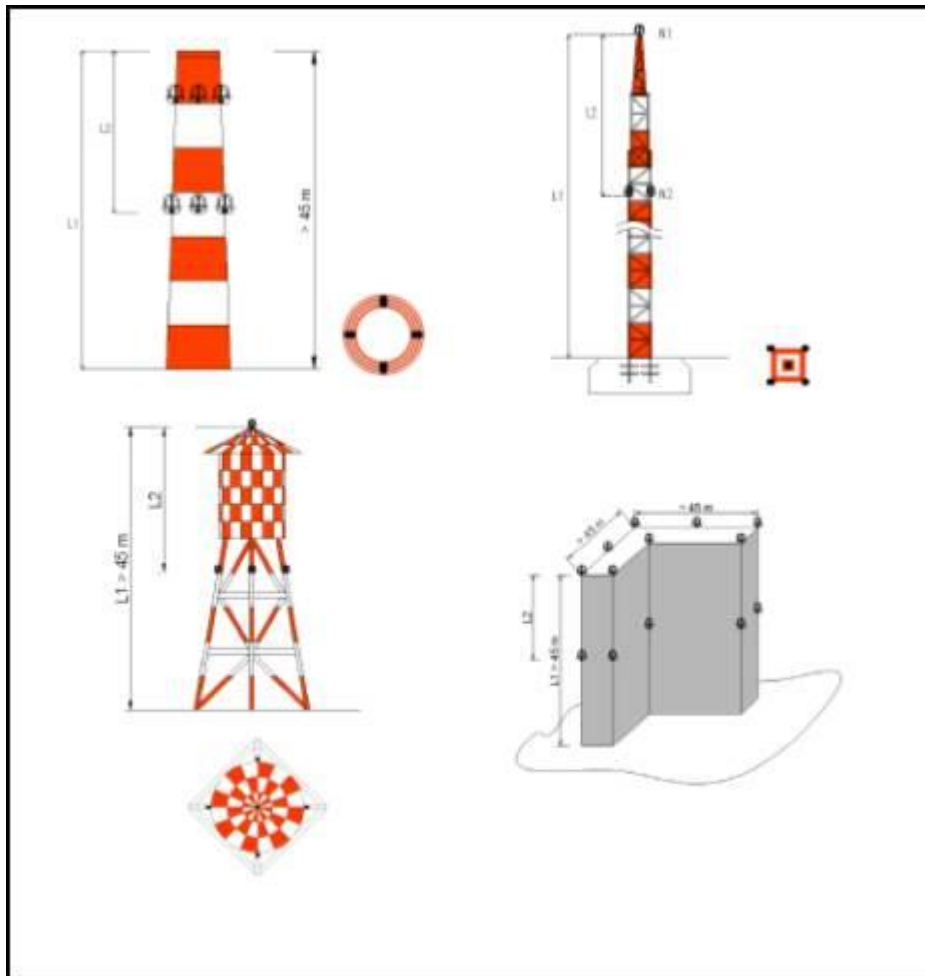


Figura 2-3-5. Ejemplos de iluminación de obstáculos/estructuras >45m

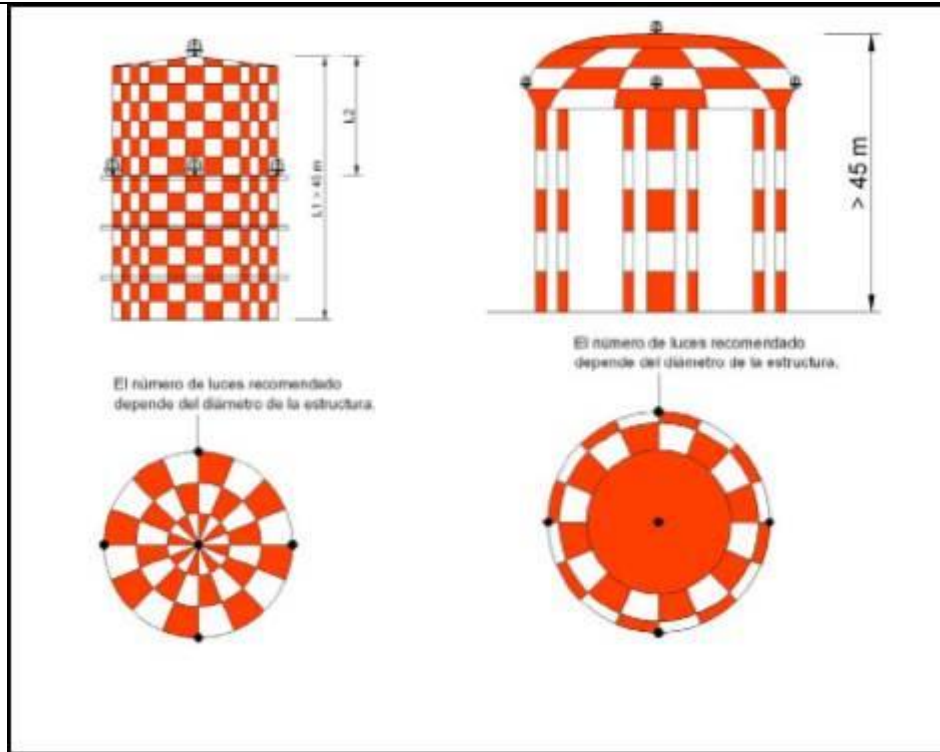


Figura 2-3-6. Ejemplos de iluminación de obstáculos/estructuras >45m

g. Iluminación de objetos con una altura de 45 m a una altura inferior a los 150 m sobre el nivel del terreno

1. Se deben utilizar luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, B o C. Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A y C, se deben utilizar solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, deben ser utilizadas solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B. Ver Figuras 2-3-5/ 2-3-6/2.3.8/2.3.9.
2. Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 105 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 105 m.
3. Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 45 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias serán alternadamente luces de baja intensidad, Tipo B, y de mediana intensidad, Tipo B, y ser tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.
4. Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 45 m sobre el nivel

del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.

5. Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se espaciarán a intervalos uniformes, que no excedan de 105 m entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en **(e) Iluminación**, salvo cuando el objeto que haya de señalarse e esté rodeado de edificios; en este caso se puede utilizar la elevación de la parte superior de los edificios como equivalente del nivel del terreno para determinar el número de niveles de luces. Ver Figura 2-3-7

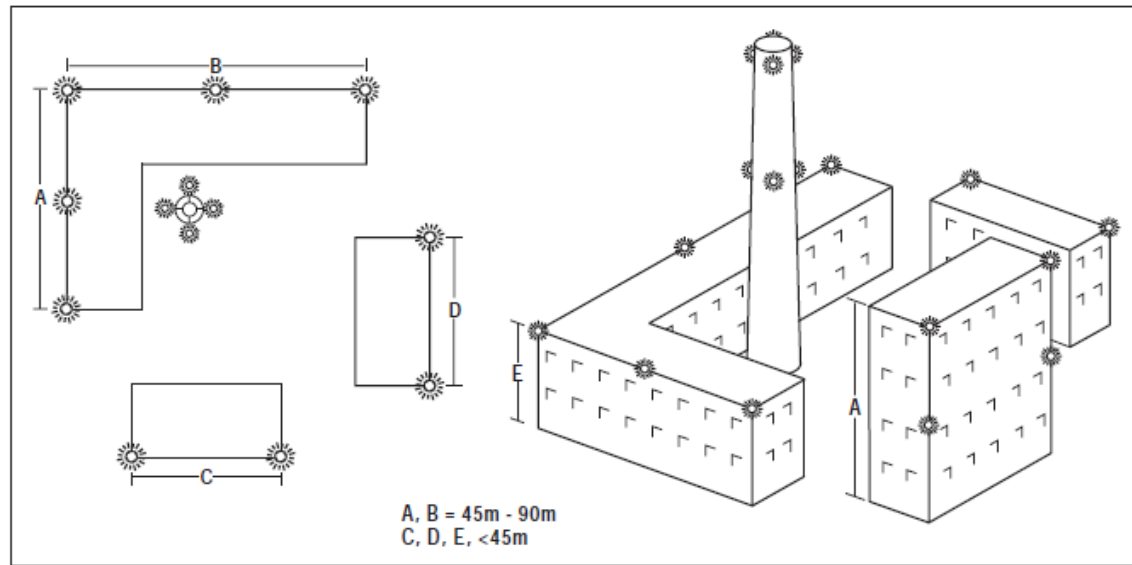
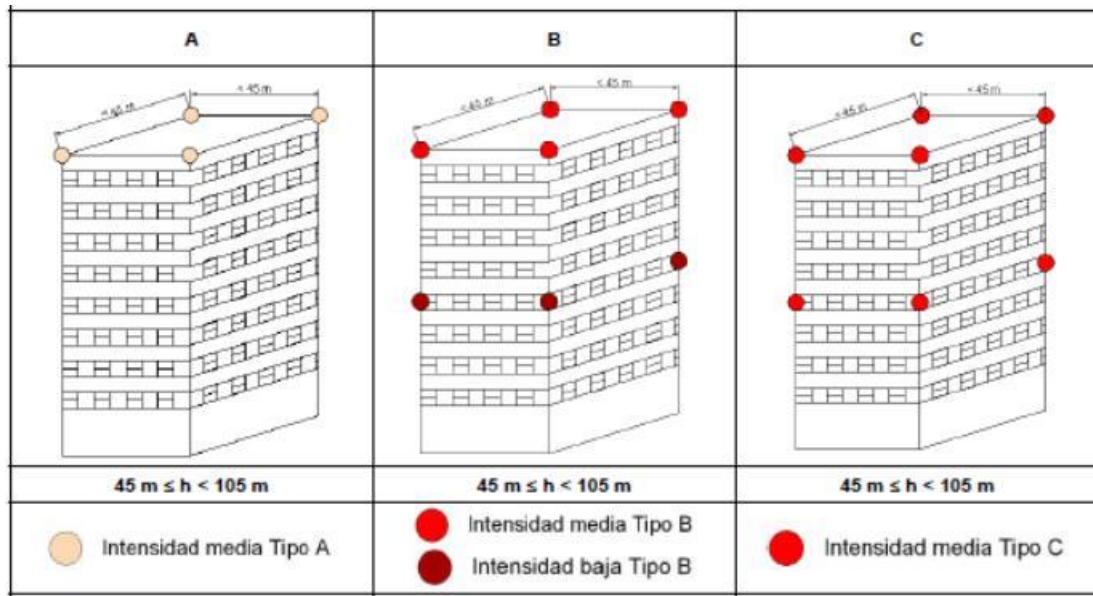


Figura 2-3-7. Ejemplos de iluminación de edificios

h. Iluminación de objetos con una altura de 150 m o más sobre el nivel del terreno

1. Se deben utilizar luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, para indicar la presencia de un objeto si su altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 150 m y estudios aeronáuticos/evaluaciones de riesgo indican que dichas luces son esenciales para reconocer el objeto durante el día. Ver Figuras 2-3-10/2.3.11.
2. Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se deben espaciar a intervalos uniformes, que no excedan de 105 m entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en **(e) Iluminación**, salvo cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios; en este caso se puede utilizar la elevación de la parte superior de los edificios como equivalente del nivel del terreno para determinar el número de niveles de luces.
3. Cuando, en opinión de la autoridad competente, la utilización nocturna de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, pueda encandilar a los pilotos en las inmediaciones de un aeródromo (dentro de un radio de aproximadamente 10 000 m) o plantear consideraciones ambientales significativas, las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos C, se deben utilizar solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, se deben utilizar solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.

4. Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 105 m.
5. Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se instalarán alternadas, luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, y se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.
6. Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.



**Figura 2-3-8 Ejemplo de Luces de obstáculos de mediana intensidad
ALTURA del objeto ($45 \text{ m} \leq H < 105 \text{ m}$)**

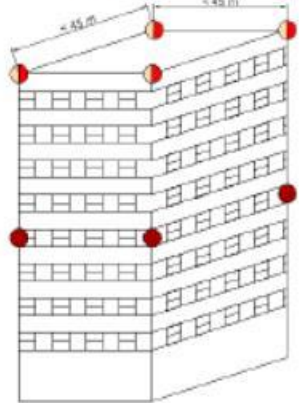
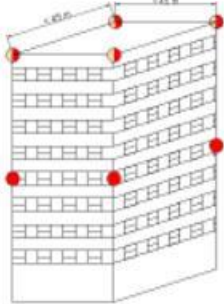




<p>Mediana Intensidad A/B Baja intensidad B</p>	<p>Mediana intensidad A/C Mediana intensidad C</p>
	
<p>$45\text{ m} \leq h < 105\text{ m}$</p>	<p>$45\text{ m} \leq h < 105\text{ m}$</p>
<p>  Sistema dual, Intensidad media Tipo A/B  Intensidad baja Tipo B </p>	<p>  Sistema dual, Intensidad media Tipo A/C  Intensidad media Tipo C </p>

Figura 2-3-9 Ejemplo de Luces de obstáculos de mediana intensidad B y C
ALTURA del objeto ($45\text{ m} \leq H < 105\text{ m}$)

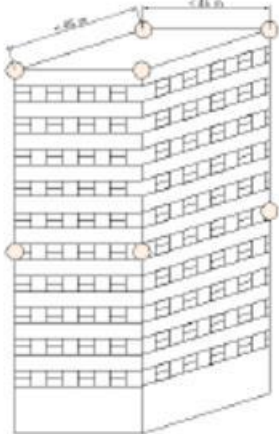
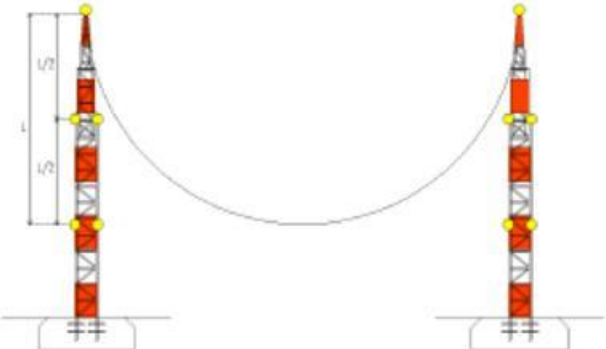


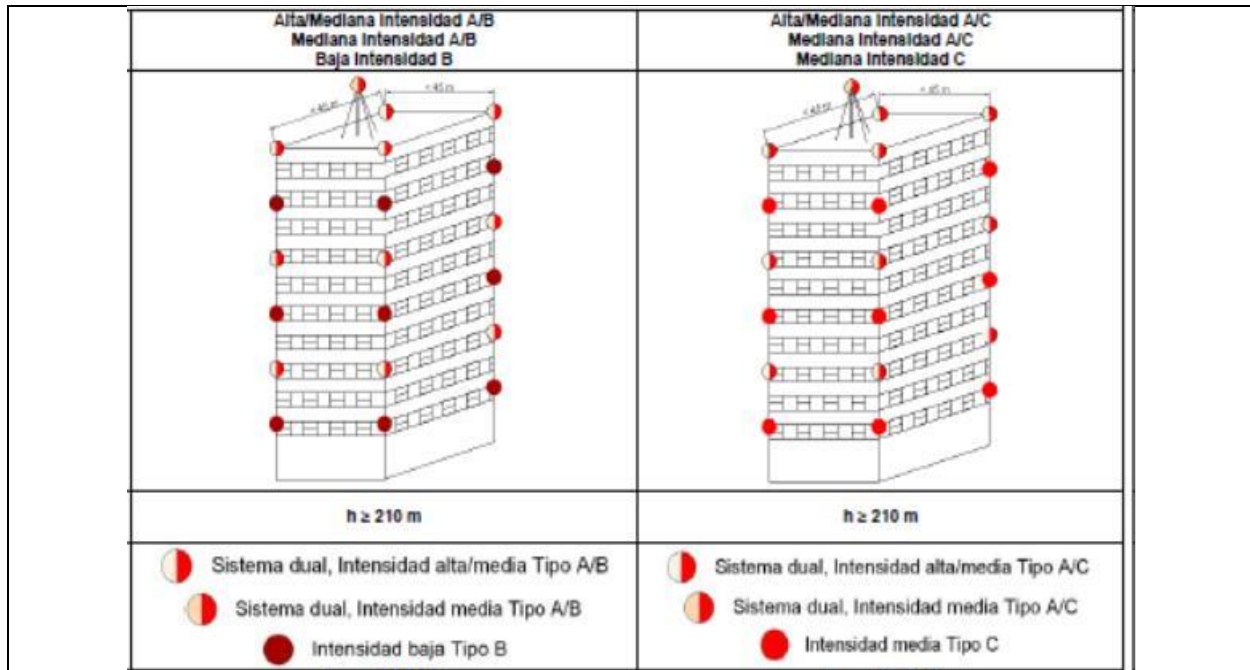
<p>A</p>	<p>B</p>
	
<p>$150\text{ m} \leq h < 210\text{ m}$</p>	<p>$150\text{ m} \leq h < 210\text{ m}$</p>
<p>  Intensidad alta Tipo A </p>	<p>  Intensidad alta Tipo B </p>

Figura 2-3-10 Ejemplo de Luces de obstáculos de alta intensidad A y B
ALTURA ($150\text{ m} \leq H < 210\text{ m}$)

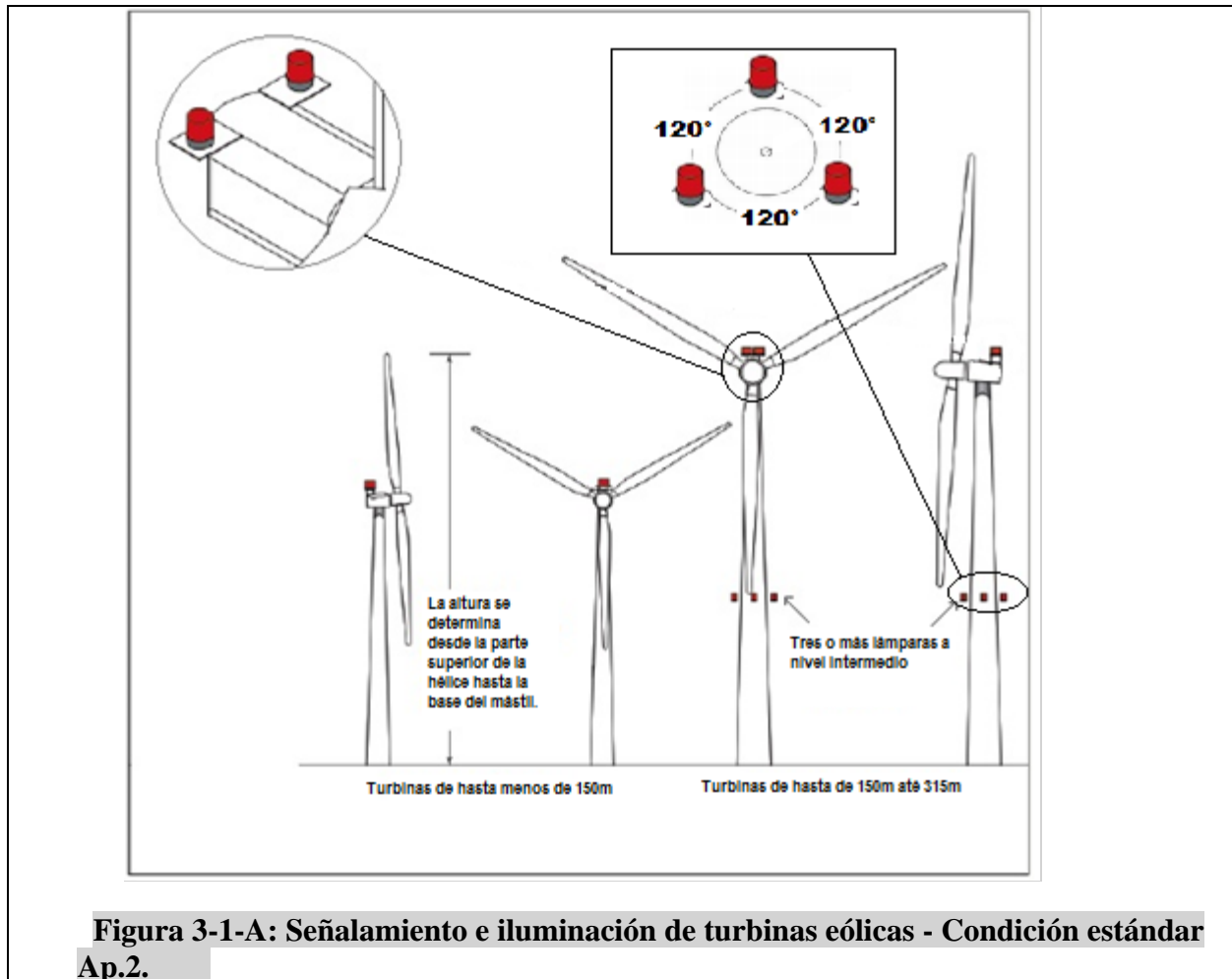


**Figura 2-3-11 Ejemplo de Luces de obstáculos de alta y media intensidad A y B/ A y C
ALTURA ($H \geq 210 \text{ m}$)**

CAPITULO 3 - TURBINAS EÓLICAS

(a) **Señalamiento**

1. Las turbinas eólicas se señalarán e iluminarán cuando se determine que constituyen un obstáculo.
2. El señalamiento de una turbina eólica se llevará a cabo mediante pintura blanca de las palas del rotor, la góndola y el mástil como se muestra en la figura 3-1-A, excepto cuando se indique de otro modo en evaluación de la seguridad operacional aceptable a por la AAC.
3. Cuando el patrón citado en el artículo anterior no sea suficiente para contrastar la turbina eólica con el entorno circundante, se debe utilizar el esquema de pintura que se muestra en la figura 3-1-B, en el que las aspas están marcadas con bandas naranjas (o rojas), que se extiende por 6 metros desde 300 mm desde el extremo de la cuchilla.
4. Los mástiles de torres de viento construidos a partir de estructuras de celosía estarán sujetos a los patrones de pintura que se muestran en este Capítulo, alternando bandas naranjas (o roja) y blancas, como se ilustra en la figura 3-1-C.
5. Las especificaciones de los colores estarán acordes con lo indicado en el Adjunto A del Apéndice 6 del LAR154.



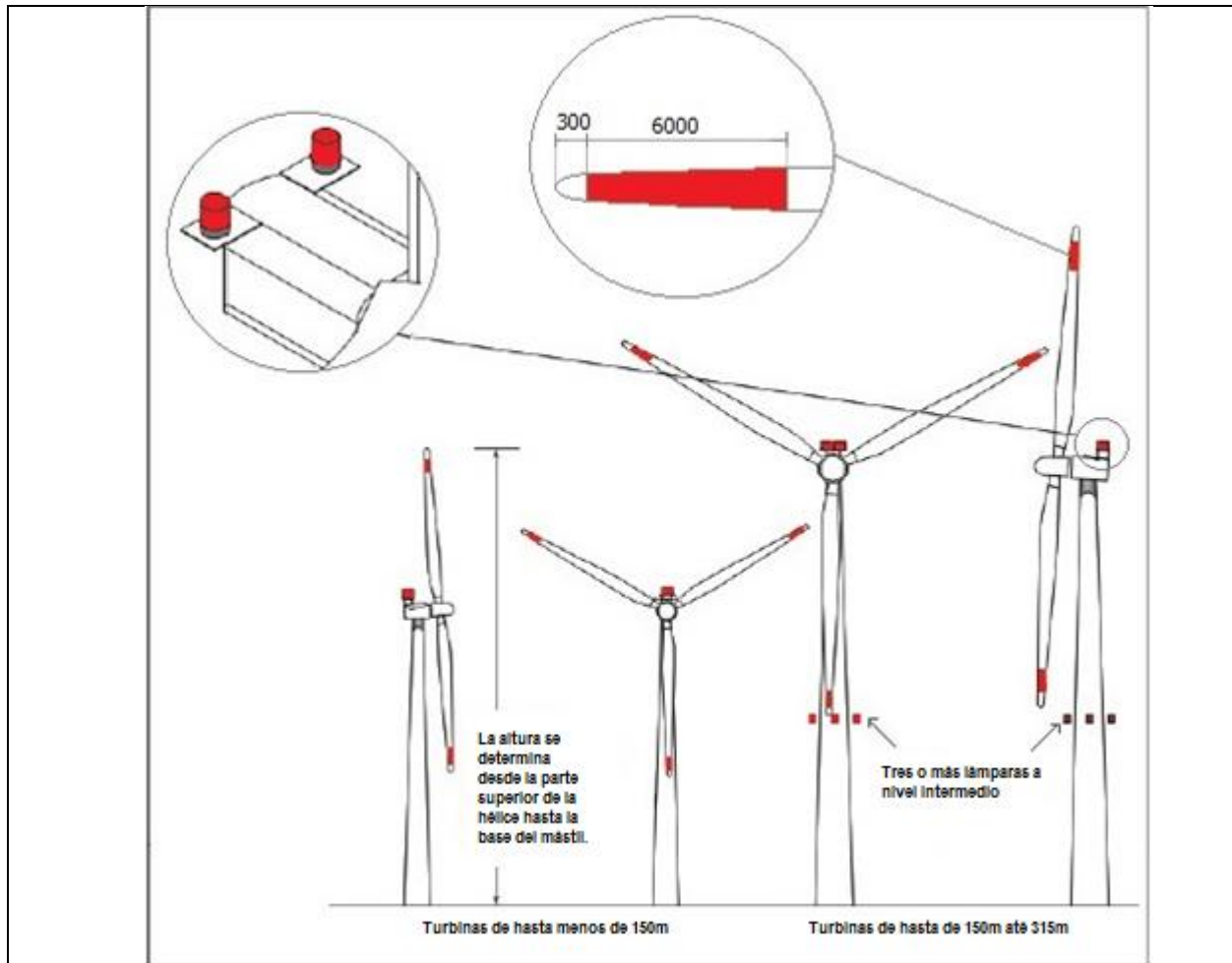


Figura 3-1-B: Señalamiento e iluminación de turbinas eólicas - Condición que requiere una necesidad especial de contraste con el entorno circundante.

Ap.3.

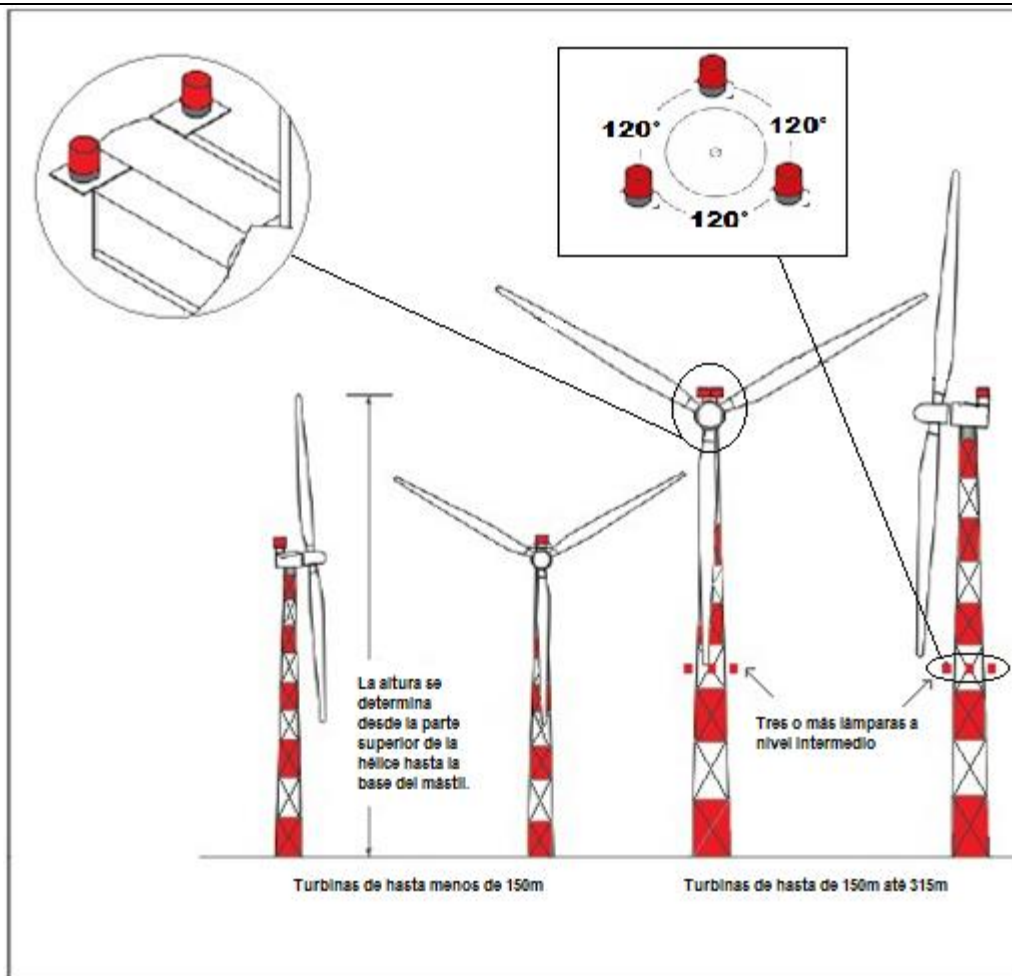


Figura 3-1-C: Señalamiento e iluminación de turbinas eólicas - condição em que os masts são construídos em estruturas treliçadas.

(b) Iluminación

1. Las luces de obstáculos deberán instalarse en la barquilla de manera que las aeronaves que se aproximen desde cualquier dirección tengan una vista sin obstrucciones.
2. Para iluminar una turbina eólica aislada, se deben colocar luces para identificar su presencia de manera que las aeronaves que se aproximen desde cualquier dirección tengan una vista sin obstrucciones.
3. Los proyectos de iluminación deben ser aceptables a la AAC.
4. En el caso de parques eólicos, es decir, grupos de dos o más turbinas eólicas, se considerarán como objeto extenso y se instalarán luces:
 - iii. para definir el perímetro del parque eólico;
 - iv. de acuerdo con el *Apéndice 4 del LAR 77, capítulo 2, sección 3-e-6*, la distancia máxima entre las luces a lo largo del perímetro, excepto cuando una evaluación específica demuestre que se requiere una distancia superior (cuando se dispongan luces para que definan la forma general de un objeto);

- v. de manera que, cuando se utilicen luces de destellos, emitan destellos simultáneamente en todo el parque eólico;
 - vi. de manera que, dentro del parque eólico, toda turbina de elevación significativamente mayor también se señalice donde quiera que esté emplazada.
5. Para turbinas eólicas de menos de 150 m de altura total (la altura de la barquilla más la altura vertical del álabe), deberán proporcionarse luces de mediana intensidad en la barquilla; y deberá proporcionarse una segunda luz que sirva de alternativa en caso de falla de la luz en funcionamiento;
 6. Para turbinas eólicas de 150 m a 315 m de altura total, además de la luz de mediana intensidad instalada en la barquilla deberá proporcionarse una segunda luz que sirva de alternativa en caso de falla de la luz en funcionamiento. Las luces deben instalarse asegurándose de que la potencia luminosa de cada luz quede obstruida por la otra;
 7. Además, para turbinas eólicas de 150 m a 315 m de altura total, deberá proporcionarse un nivel intermedio, a la mitad de la altura de la barquilla, de por lo menos 3 luces de baja intensidad de Tipo E, según se especifica en el capítulo 2. Si una evaluación de la seguridad operacional demuestra que las luces de baja intensidad de tipo E no son apropiadas, pueden utilizarse luces de baja intensidad de tipo A o B.


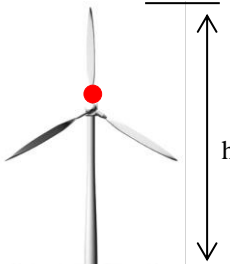


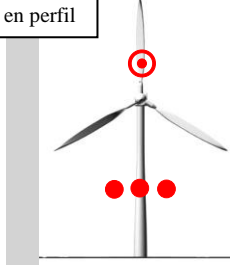
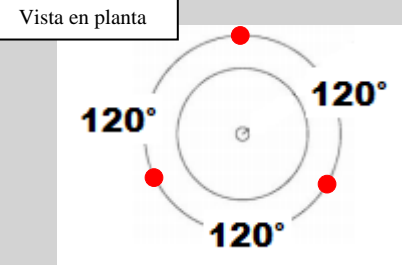
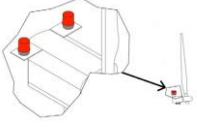
(c) **Características.**

1. Las características de los distintos tipos de luces que se mencionan en lo sucesivo cumplirán con lo indicado en, el capítulo 2, Tabla 2-1-1. Características de las luces de obstáculos El régimen de intermitencia de las luces será ajustado según corresponda conforme a la instalación y el entorno. La cromaticidad de las luces estará comprendida dentro de los límites establecidos en el **Adjunto A del Apéndice 6 al LAR 154.**
2. Lo establecido anteriormente será justificado adecuadamente por parte del fabricante de las luces mediante la presentación de un certificado expedido por una entidad certificadora acreditada, que demuestre que la instalación prevista cumple con los requisitos establecidos por la AAC.
3. Las características de la iluminación (tipo y ubicación de la misma) varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas.
4. Los sistemas duales de la iluminación dispondrán de un sistema que permita el cambio de tipo de luces función de la luminancia de fondo según lo indicado pudiendo instalarse luminarias blancas intermitentes para el día y luminarias rojas intermitentes para la noche.

(d) **Tipo de iluminación. Véase Tabla 3-2.**

Tabla 3-2. Tipo de Iluminación

ALTURA Aerogenerador (h)	Aerogenerador DENTRO de zona afectada por SERV. AERONÁUTICAS	Aerogenerador FUERA de zona afectada por SERV. AERONÁUTICAS
-------------------------------------	---	--

<p>$h \leq 45$ metros</p>		
<p>$45 \leq h \leq 100$ metros</p>		<p>RECOMENDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Para $h \leq 80$ m, colocar balizas baja intensidad Tipo B funcionando 24 horas del día; ➤ Para $80\text{m} < h \leq 100\text{m}$, instalar balizas dual media A/ media B
<p>$100 \leq h \leq 150$ metros</p>		
<p>$h \geq 150$ metros</p>	<p>Vista en perfil</p> 	<p>Vista en planta</p> 
<p>● Baja intensidad tipo B</p>	<p>⊙ Dual media A/media B (o dual media A / media C)</p>	

CAPITULO 4 - LÍNEAS ELÉCTRICAS ELEVADAS, CABLES SUSPENDIDOS, ETC. Y TORRES DE SOSTÉN

- a. **Señalamiento.** Las líneas eléctricas, los cables, etc., que hayan de señalarse deben estar dotados de balizas; la torre de sostén debe ser de color.
- b. **Señalamiento con colores.** Las torres de sostén de las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, etc., deben estar señalizados de conformidad con lo establecido en el capítulo 2 de

este apéndice, salvo que la señalización de las torres de sostén puede omitirse cuando estén iluminadas de día por luces de obstáculos de alta intensidad.

c. Señalamiento con balizas

1. Las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a éstos se deben situar en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y deben ser identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de por lo menos 1000 m para objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m cuando los objetos se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. Cada baliza tendrá su forma característica, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deben aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen.
2. Las balizas que se coloquen en las líneas eléctricas elevadas, cables, etc., deben ser esféricas y de diámetro no inferior a 60 cm.
3. La separación entre dos balizas consecutivas o entre una baliza y una torre de sostén se deben acomodar al diámetro de la baliza y en ningún caso excederán de lo indicado en la **Tabla 4-1**:
4. Cuando se trate de líneas eléctricas, cables múltiples, etc., las balizas deben ser colocadas a un nivel no inferior al del cable más elevado en el punto señalado. Véase **Figura 4-1**.
5. Las balizas deben ser de un solo color (anaranjado o rojo) o de dos colores combinados (blanco y rojo o blanco y anaranjado). Véase **Figura 4-2**. Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado (**Figura 4-3**), las balizas deben ser alternadas. El color seleccionado debe contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.
6. Cuando se haya determinado que es preciso señalar una línea eléctrica elevada, cable suspendido, etc., y no sea factible instalar las señales en la misma línea o cable, en las torres de sostén se deben colocar luces de obstáculos de alta intensidad de Tipo B.
7. Cuando se haya determinado que es preciso instalar un mástil o torre de soporte que no sea auto portante, sino soportado por medio de riendas metálicas o tensores los mismos se señalarán con balizas. Las balizas tendrán su forma característica, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deben aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen, las mismas serán de color anaranjado o blanco/anaranjado. **Ver Figura 4-4**.

Tabla 4-1. Separación entre balizas

Diámetro de balizas, Φ(cm)	Separación entre balizas o entre balizas y torre de sostén no debería exceder de:
60cm	30 metros, aumentando progresivamente con el diámetro de la baliza
80cm	35 metros, aumentando progresivamente hasta un máximo de:
130cm	40metros

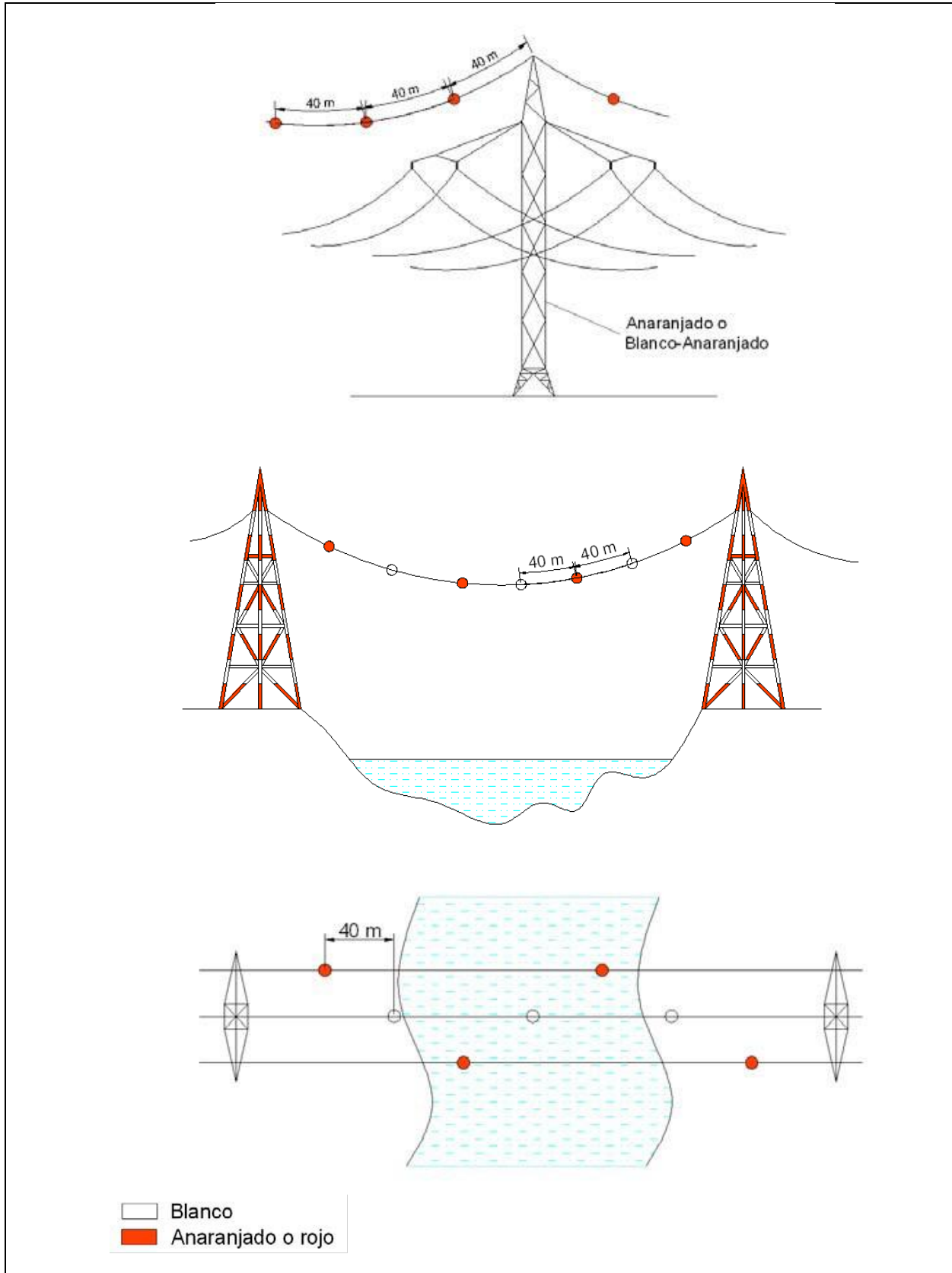


Figura 4-1. Señalamiento de líneas eléctricas



Figura 4-2. Señalamiento de líneas de tensión con esferas de un solo color



Figura 4-3. Señalamiento de líneas de tensión con esferas de dos colores

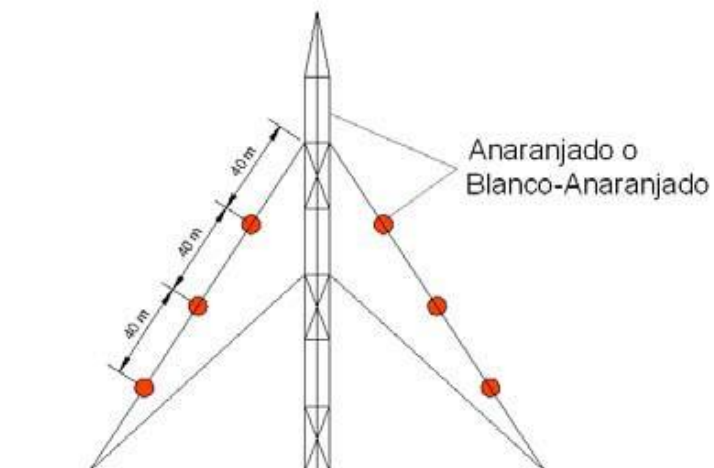


Figura 4-4. Señalamiento de las riendas para la erección de los mástiles de líneas de tensión con esferas de colores

d. Iluminación

1. Se deben utilizar luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, para indicar la presencia de una torre que soporta líneas eléctricas elevadas, cables, etc., cuando:
 - vii. una evaluación de la seguridad operacional indique que esas luces son esenciales para el reconocimiento de la presencia de líneas eléctricas o cables, etc.; o
 - viii. no se haya considerado conveniente instalar balizas en los alambres, cables, etc.
2. Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, se debe instalar a tres niveles, en algunos casos, esto puede obligar a emplazar las luces fuera de las torres.
 - i. en la parte superior de las torres;
 - ii. a la altura del punto más bajo de la catenaria de las líneas eléctricas o cables de las torres; y
 - i. a un nivel aproximadamente equidistante entre los dos niveles anteriores.
3. Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, que indican la presencia de una torre que sostiene líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos, etc., deben ser sucesivos; destellando en primer lugar la luz intermedia, después la luz superior y por último la luz inferior. El intervalo entre destellos de las luces debe ser aproximadamente el indicado en la **Tabla 4-2**.

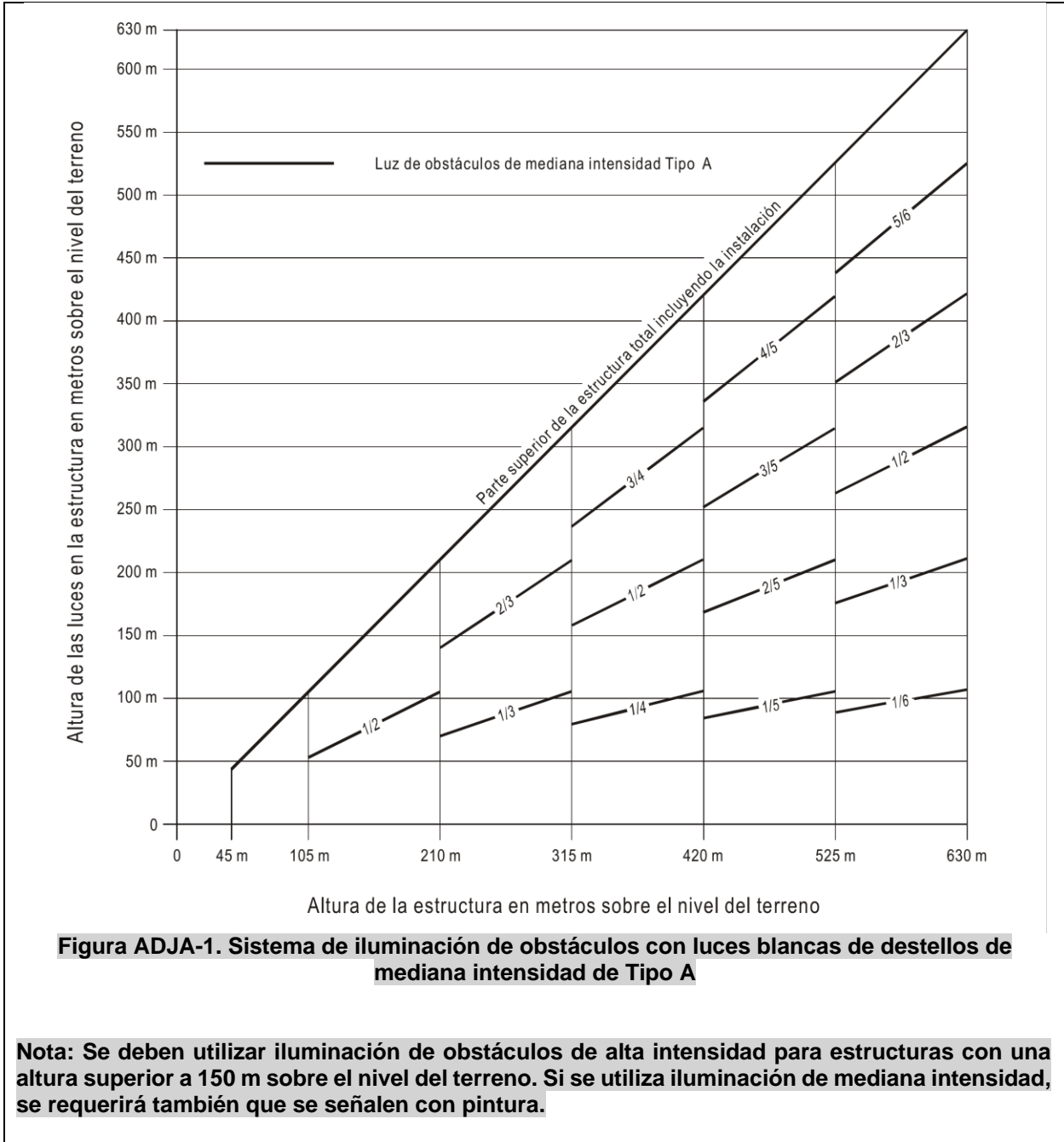
Tabla 4-2. Intervalo entre destellos de luces

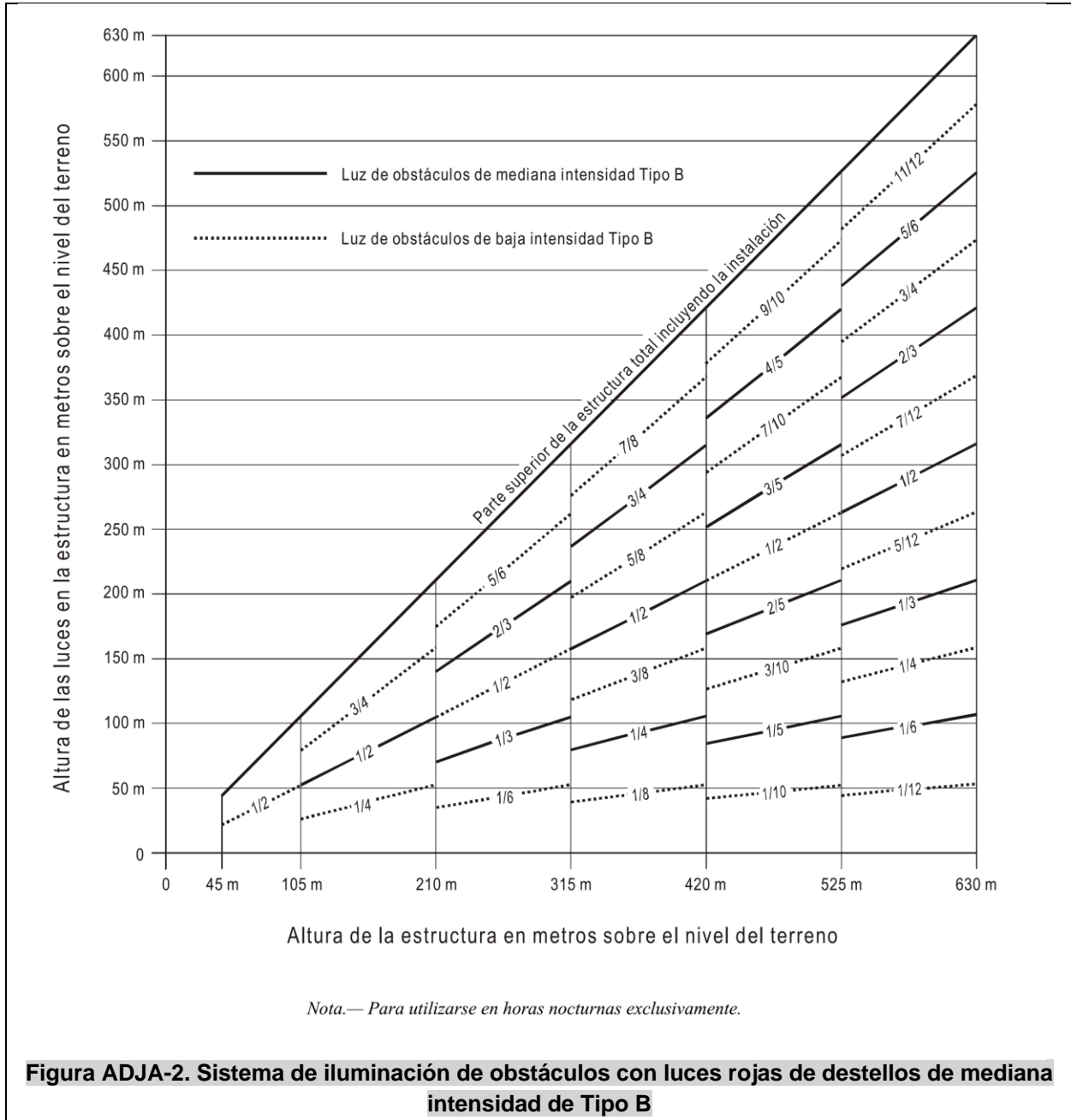
Intervalo entre los destellos de las luces	Relación con respecto a la duración del ciclo
Intermedio y superior	1/13
Superior e inferior	2/13
Inferior e intermedio	10/13

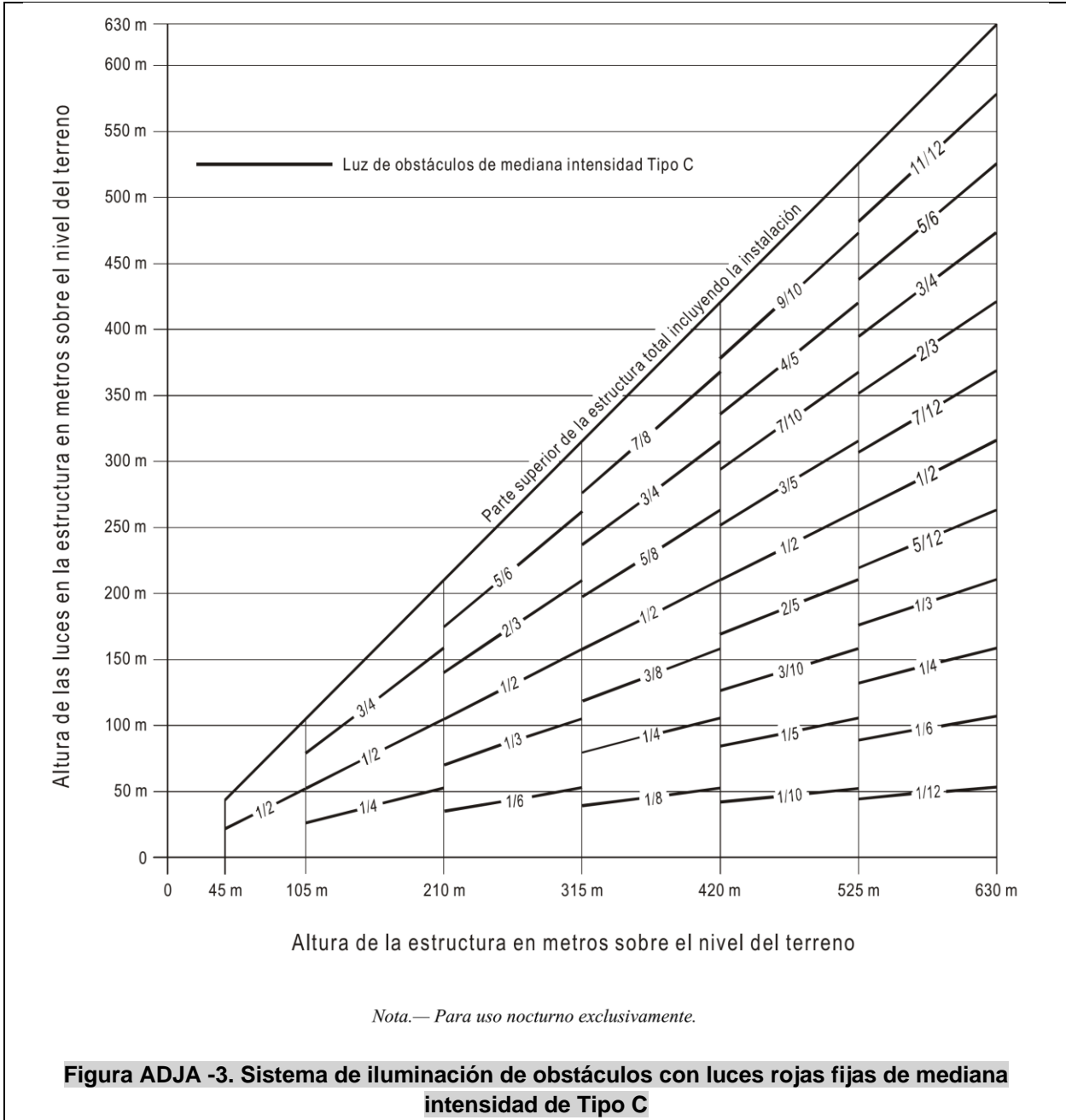
4. El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Es necesario tener cuidado para que estas luces no produzcan deslumbramiento. En el Adjunto C se da orientación sobre el diseño, emplazamiento y funcionamiento de las luces de obstáculos de alta intensidad.
5. Cuando, en opinión de la autoridad competente, la utilización nocturna de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, puedan encandilar a los pilotos en las inmediaciones de un aeródromo (dentro de un radio de aproximadamente 10 000 m) o plantear consideraciones ambientales significativas, se debe proporcionar un sistema doble de iluminación de obstáculos. Este sistema debe estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, según corresponda, para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B para uso nocturno. Cuando se utilicen luces de mediana intensidad, éstas deben ser instaladas al mismo nivel que las luces de obstáculos de alta intensidad de Tipo B.

Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos B, deben ajustarse a lo indicado en la Tabla 2-3-2.

ADJUNTO A. EMPLAZAMIENTO DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS







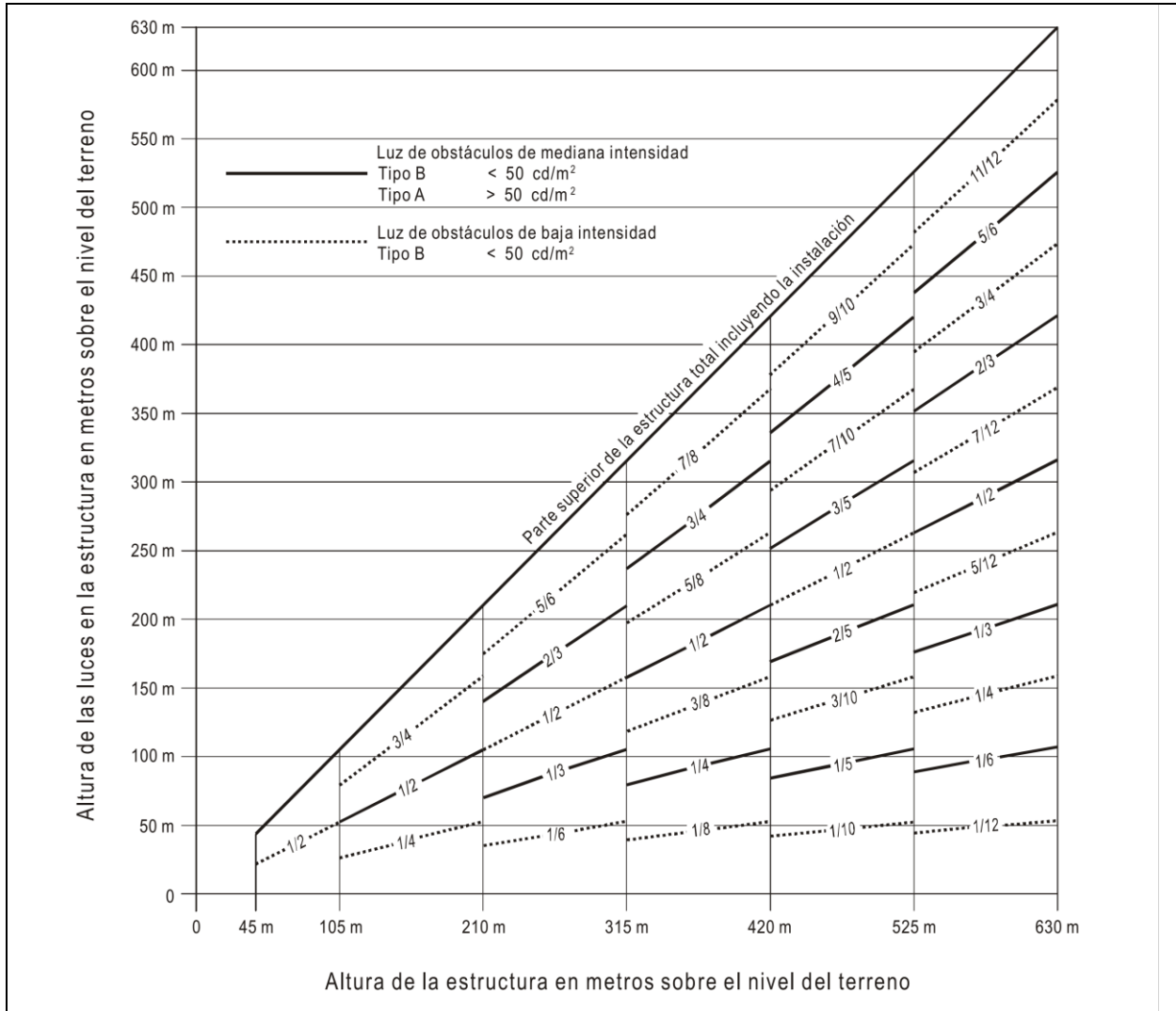
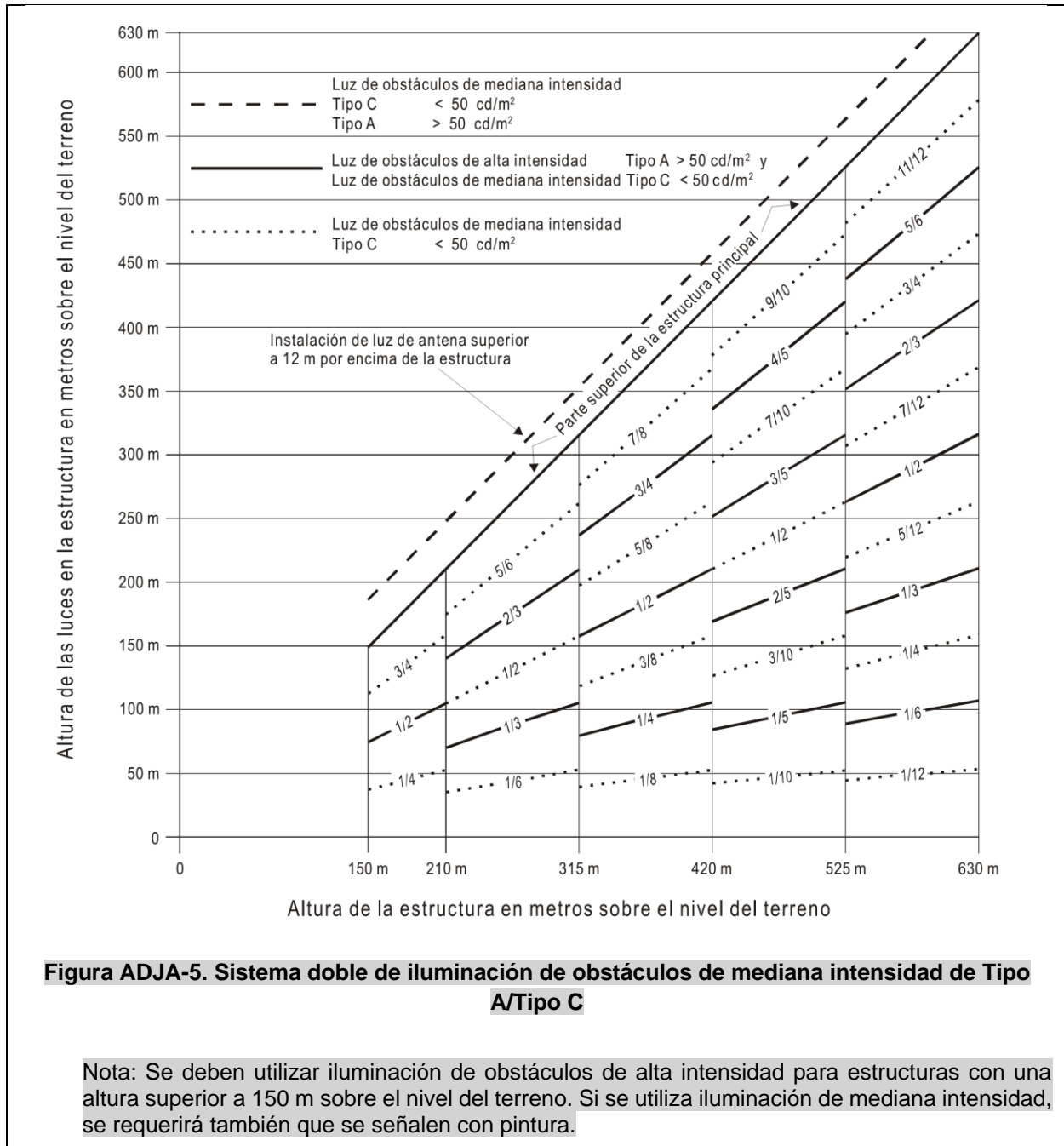
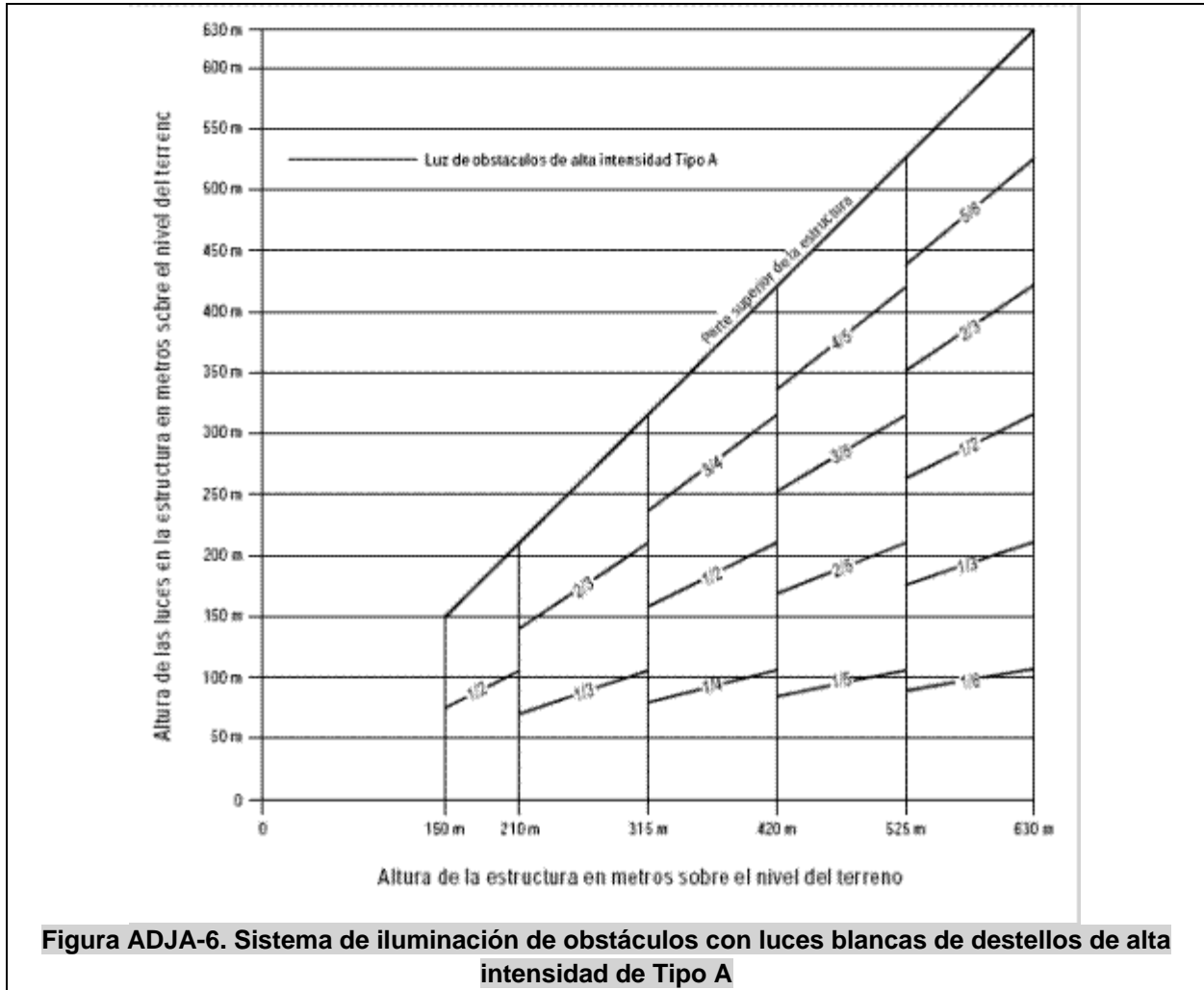


Figura ADJA-4. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A/Tipo B

Nota. -- Se deben utilizar iluminación de obstáculos de alta intensidad para estructuras con una altura superior a 150 m sobre el nivel del terreno. Si se utiliza iluminación de mediana intensidad, se requerirá también que se señalen con pintura.





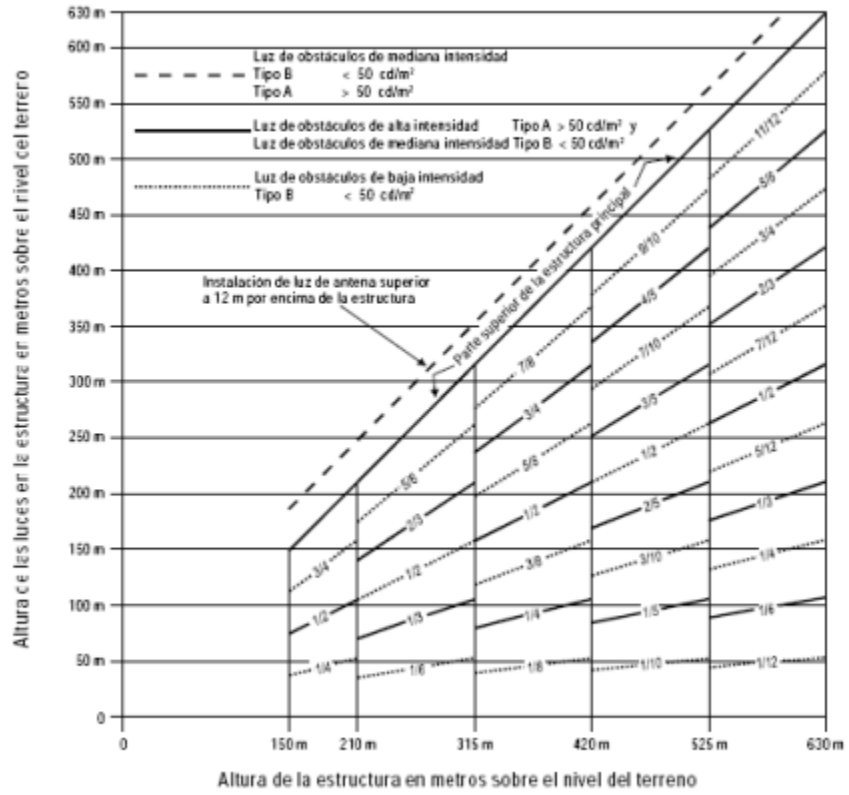


Figura ADJA-7. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana/alta intensidad de Tipo A/Tipo B

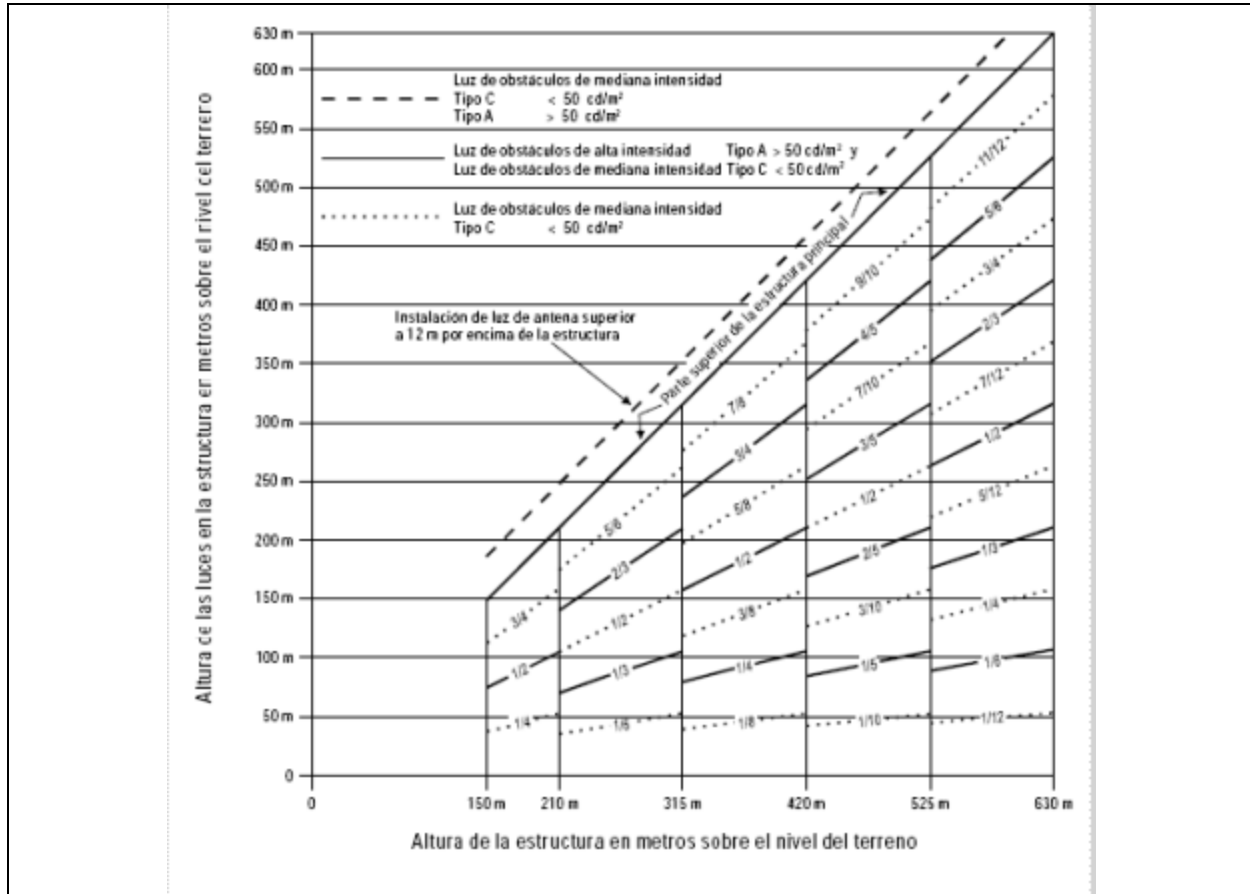


Figura ADJA-8. Sistema doble de iluminación de obstáculos de mediana/alta intensidad de Tipo A/Tipo C

- a. Las especificaciones para emplazamiento de las luces detalladas en el LAR 154 ofrecen varios diseños de sistemas. Esta gama de opciones es necesaria para atender a una gran diversidad de sistemas operacionales de modo adecuado.
- b. La configuración de las luces a utilizar y el emplazamiento de las luces dentro de la configuración es una consideración importante de diseño. No solamente mediante la opción correcta de la configuración y del tipo de luces dentro de la configuración pueden satisfacerse las necesidades operacionales con un sistema de iluminación de obstáculos.
 1. Para objetos pequeños de menos de 45 m de altura, se utilizan normalmente luces de baja intensidad.
 2. Para objetos más grandes y para objetos que tienen alturas superiores a 45 m, se recomienda el uso de luces de intensidad mediana.
 3. Para objetos que se extienden por más de 150 m por encima del nivel del tercio circundante, se deben utilizar normalmente para satisfacer los requisitos operacionales, luces de obstáculo de alta intensidad.
- c. En todos los casos, se debe instalar una luz tan cercana como sea posible al punto más elevado de cualquier objeto, sean cuales fueren las otras luces que se proporcionen.
- d. Para objetos de gran extensión tales como un grupo de edificios, se deben colocar las Luces de obstáculo para atraer la atención hacia el lugar de todas las esquinas y bordes primarios. Cuando

se diseñan sistemas para uso de noche, es particularmente importante asegurarse de que la posición y la amplitud de los objetos pueden ser reconocidos por el piloto.

- e. Es particularmente de ayuda definir líneas rectas y esquinas mediante una configuración adecuada de luces.
- f. En la **Figura ADJA - 9** se presenta un ejemplo de un sistema de luces de obstáculo para un objeto extenso. En esta figura se muestra la forma por la que pueden aplicarse las luces para delinear los objetos que constituyen el obstáculo.

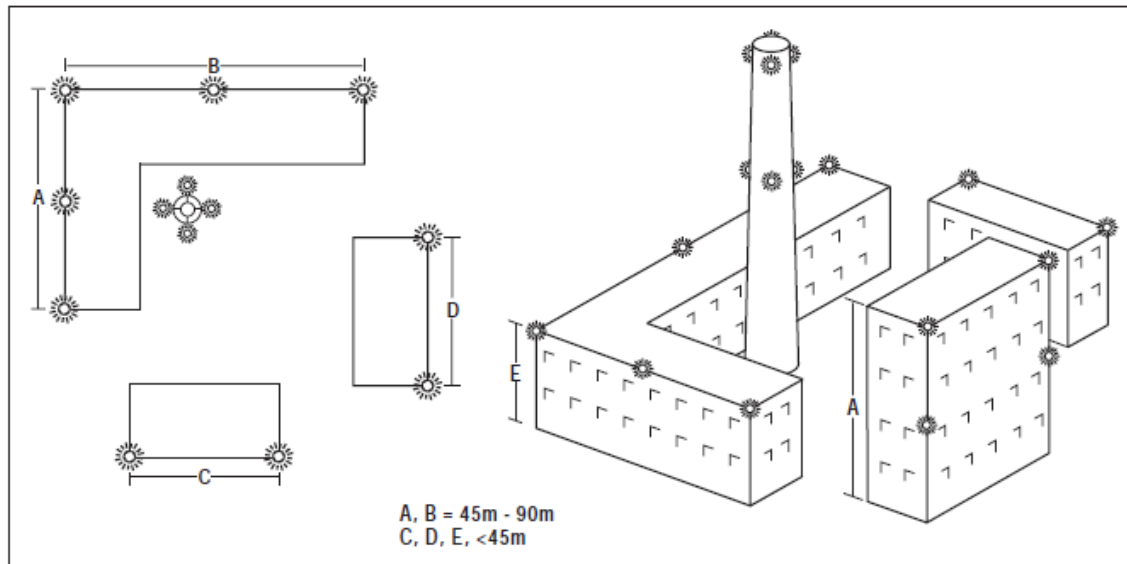


Figura ADJA-9. Ejemplo de Sistema de Luces de Obstáculo para un Objeto Extenso

- g. Cada obstáculo debe estar sometido a un estudio de diseño para determinar la configuración requerida en tal situación particular. El diseño debe ser conforme a las reglamentaciones presentadas en el LAR 154 y el presente **Adjunto** lugar en el que se proporcionan ejemplos de sistemas de luces de obstáculo en edificios altos tales como mástiles y chimeneas.
- h. En algunos casos, estos se deben extender hasta alturas superiores a 600 m.
- i. Alturas aproximadamente de 250 m son ordinarias para mástiles de antenas de TV. En los ejemplos mostrados en las figuras ADJA-1 a 8, se muestran las formas por las que se deben seleccionar y aplicar a las luces para satisfacer una amplia gama de situaciones operacionales.
- j. En el presente **Adjunto A, Figura ADJA-1**, se presentan los detalles de emplazamiento para un sistema de luces de intensidad mediana. Este diseño se debe adoptar para obstáculos tales como mástiles de comunicaciones.
- k. Si el mástil tiene una altura superior a 150 m se debe prestar atención al uso de luces de alta intensidad. En este caso, se requieren señales si no se utilizan luces de alta intensidad. Las luces de intensidad mediana, Tipo A, son particularmente útiles en mástiles de esqueleto en los que es limitada la capacidad de soporte de peso y a los que no es fácil tener acceso para fines de mantenimiento. En el diseño de esta configuración se siguen varias directrices de diseño. Hay una luz en el punto más elevado de la estructura para todos los mástiles que sean de una altura de 45 m o superior. Por lo menos hay dos luces en la configuración para todos los mástiles de una altura de 105 m o superior. Las luces en la configuración están espaciadas uniformemente y el espacio entre ellas nunca es superior a 105 m. La luz de mínima altura está siempre a 105 m de altura o por debajo.

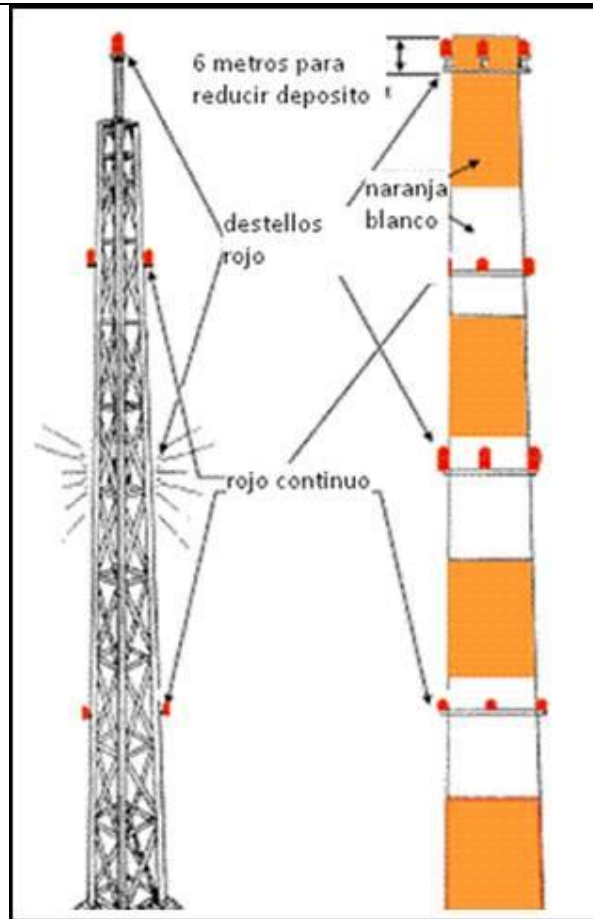


Figura ADJA-10. Ejemplos de sistemas de luces de obstáculo en estructuras altas

- l. En el Adjunto A, Figura ADJA-2, se presenta un ejemplo de un sistema de luces dobles conveniente solamente para uso de noche. La configuración consta de luces alternadas rojas de destellos de 2 000 cd y luces filas rojas de 32 cd. Se intercalan entre las luces de baja intensidad elementos luminosos de intensidad mediana que están espaciadas de conformidad con los parámetros presentados en el LAR 154.
- m. Las luces de destellos hacen que esta configuración sea perceptible pero su índice de repetición es bajo. Una vez el piloto haya ubicado al obstáculo, las luces fijas de baja intensidad presentan una configuración continua que ayuda al piloto a mantenerse consciente del obstáculo. Sin esta característica, la experiencia ha demostrado que es posible que un piloto tenga solamente contacto interrumpido con el obstáculo, debido al índice bajo de repetición de la señal de luces de destellos. La continuidad de la información visual es un requisito importante que no puede satisfacerse solamente con luces que tengan índices bajos de repetición. Un obstáculo iluminado tal como el que se muestra en el LAR 154, el presente Adjunto A, Figura ADJA -2, se debe señalar durante el día de conformidad con lo indicado en el LAR 154.
- n. Cuando se requiera un sistema de luces de intensidad mediana en el que solamente se utilicen luces rojas fijas, se debe optar por la configuración presentada en la Figura ADJA-3. Se ha seleccionado el espaciado de las luces para asegurarse de que se colocan suficientes luces sobre el obstáculo para que pueda determinarse fácilmente tanto su ubicación como su extensión. La experiencia de las operaciones ha demostrado que esta configuración proporciona las referencias requeridas por los pilotos sin causar ningún problema ecológico.

- o. En el sistema de luces dobles definido en la Figura ADJA -4, se utiliza una combinación de luces de intensidad mediana y de intensidad baja. Para uso diurno se pondrá en funcionamiento luces de intensidad mediana, Tipo A. Por la noche, se utilizan luces de intensidad mediana, Tipo B con el aumento de luces de intensidad baja, Tipo B.
- p. En la práctica, esta configuración lleva a un sistema de luces de destellos blancos de 20 000 cd espaciadas a intervalos de no más de 105 m durante el día y a un sistema de luces de destellos alternados de 2 000 cd y luces rojas fijas de 200 cd por la noche con un espaciado que es la mitad del utilizado para las operaciones diurnas. Este arreglo es, por consiguiente, idéntico al que se proporciona en el LAR 154, el presente Adjunto A, Figuras ADJA -1 y ADJA-2 para operaciones diurnas y nocturnas, respectivamente. El diseño de las luces es particularmente útil para objetos de una altura inferior a 150 m en los que son preferibles las luces blancas de destellos por el día y las luces rojas de destellos por la noche.
- q. En el LAR 154, el presente Adjunto A, Figura ADJA -5 se define otro sistema de luces dobles. Se utilizan luces de intensidad mediana, Tipo C (rojo fijo) para proporcionar una capacidad nocturna idéntica a la prevista en el LAR 154, el presente Adjunto A, Figura ADJA-3. Añadiendo luces de intensidad mediana, Tipo A, en posiciones alternadas sobre el obstáculo, se logra además la capacidad diurna mediante luces blancas de destellos de 20000 cd. Las características clave de este sistema de luces dobles son el uso de luces blancas de destellos durante el día y el uso de luces rojas fijas (2 000 cd) solamente por la noche. Esta configuración permite el uso de luces blancas de destellos de intensidad mediana durante el día pero es aceptable por la noche en lugares en los que no son aceptables ni las luces blancas ni las señales de destellos. Lo mismo que otros diseños en los que se utilizan luces de intensidad mediana, Tipo A, el anterior está primordialmente destinado a ser utilizado en obstáculos de una altura inferior a 150 m.
- r. Cuando deba proporcionarse la información de aviso disponible a partir de luces de alta intensidad en estructuras elevadas, se utiliza la orientación de diseño presentada en el **LAR 154**, el presente **Adjunto A, Figuras ADJA-6 a ADJA-8**. Se presenta en el ADJUNTO B de este Apéndice orientación más detallada sobre la instalación de este tipo de luces, mientras que en la Figura ADJA-6 se presenta la configuración básica. En el presente **Adjunto A, Figuras ADJA-7 y ADJA-8** se define un sistema de luces dobles que responde a la necesidad de iluminar el punto más elevado de un obstáculo en circunstancias en las que la parte más elevada de la estructura no se presta a adjuntar elementos luminosos de alta intensidad. Se supera este problema mediante el uso de luces de intensidad mediana en ese lugar. Según se muestra en la **Figura ADJA-7**, la configuración de las luces consta de una combinación de luces rojas fijas y luces rojas de destellos. En esta configuración no se utilizan luces blancas. La iluminación indicada en el **LAR 154**, el presente **Adjunto A, Figura ADJA-8** es similar a la de la **Figura ADJA-7** pero por la noche todas las unidades son luces rojas fijas de intensidad mediana. La configuración presentada en el **LAR 154**, el presente **Adjunto A, Figura ADJA-8** se utiliza particularmente cuando son de importancia las inquietudes ecológicas.

ADJUNTO B. INSTALACION DE LUCES DE OBSTÁCULO DE ALTA INTENSIDAD

- a. Las luces blancas de obstáculos de alta intensidad se utilizan para indicar la presencia de estructuras elevadas, si su altura es superior al nivel del terreno circundante en más de 150 m y una evaluación de la seguridad operacional haya indicado que tales luces son esenciales para el reconocimiento de la estructura durante el día. Ejemplos de tales estructuras elevadas son las torres de antena de radio y de televisión, chimeneas y torres de enfriamiento. Al señalar estas estructuras, todas las luces emiten simultáneamente destellos. Se utilizan también luces de obstáculo de alta intensidad en las estructuras de sostén de líneas de transmisión eléctrica elevadas (véase la **Figura ADJB-1**). En este caso, las luces emiten destellos en una secuencia concreta vertical codificada que se utiliza no solamente para identificar las torres y la presencia de líneas de transmisión sino también para avisar a los pilotos que se están aproximando a un obstáculo complejo y no a uno aislado.

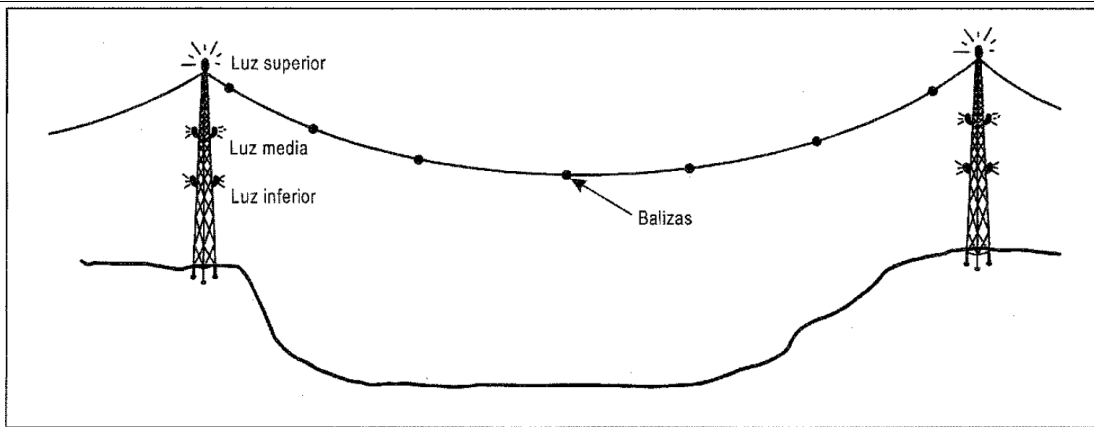


Figura ADJB-1. Ejemplos de sistemas de luces de obstáculo de elevada intensidad en torres para soporte de cables suspendidos

- b. La intensidad máxima de los haces luminosos deben ser capaz de ajustes angulares desde la gama de cero a 8" por encima de la horizontal. Normalmente se debe instalar las luces con el máximo del haz a cero grados de elevación. Cuando el terreno, las áreas residenciales cercanas u otras situaciones lo dicten, puede ser beneficioso elevar los haces de luz de los elementos inferiores en uno o dos grados por encima de la horizontal. El haz luminoso producido por los elementos de los niveles más bajos no debe llegar al suelo a una distancia menor de 4 km desde la estructura para que no cause molestias a los residentes locales.
- c. Una divergencia del haz relativamente estrecha en sentido vertical se requiere para proporcionar la intensidad de luz plena a altitudes en las que es posible una colisión con el obstáculo. Se debe alcanzar a ver tan poca luz como sea posible, visible a altitudes superiores a las del obstáculo y sobre el terreno.
- d. Las luces de obstáculos blancas de destellos de alta intensidad en estructuras elevadas tendrán una intensidad efectiva no inferior a 200 000 cd. La intensidad de las luces disminuirá automáticamente hasta 20 000 cd en el crepúsculo y hasta 2 000 cd por la noche mediante el uso de fotocélulas.
- e. En el caso de una torre arriestrada (anclada) o de antena en la que no es posible colocar una luz de alta intensidad en la parte superior, se debe colocar una luz en el punto que en la práctica sea lo más alto posible y una luz de obstáculo de intensidad mediana instalada en la parte superior. Cualquier luz de destellos de intensidad mediana emitirá los destellos juntamente con luces de alta intensidad instaladas en la estructura. Durante el día, la luz blanca de intensidad mediana identifica la parte superior de la estructura cuando el piloto haya establecido el contacto visual con las luces de alta intensidad.
- f. Las estructuras de sostén de líneas de transmisión de energía eléctrica elevadas requieren un sistema de destellos único, vertical y en secuencia para proporcionar un aviso adecuado a los pilotos acerca de la presencia tanto de las torres como de los cables entre las torres. Los sistemas de señalización están constituidos por pintura y las luces rojas de intensidad mediana no proporcionan ninguna indicación de la presencia de líneas de transmisión. Por consiguiente, se recomienda un sistema de luces de alta intensidad para esta aplicación. Se recomiendan también sistemas sincronizados de luces de destellos en las estructuras de soporte.
- g. Las luces de obstáculo de alta intensidad en torres que sostienen cables eléctricos suspendidos tendrán una intensidad por el día no inferior a 100 000 cd. La intensidad de las luces disminuirá hasta 20 000 cd en el crepúsculo y hasta 2 000 cd por la noche mediante el uso de un control de fotocélulas.

h. Sea cual fuere su altura, las estructuras que soportan cables suspendidos deben estar señaladas a tres niveles. El nivel de luz más elevado debe ser el de la parte superior de la estructura de sostén. La altura de montaje real se debe seleccionar para proporcionar acceso a la luz. El nivel más bajo debe ser el nivel del punto inferior de la catenaria entre las dos estructuras de sostén. Si la base de la estructura de sostén es de mayor alma que el punto más bajo de la catenaria, se debe instalar al nivel más bajo en el terreno adyacente de forma que asegure una visión sin obstrucciones. El nivel medio debe ser el punto medio entre los niveles superior e inferior (véase la **Figura ADJB-1**).

1. El número de luces necesario por nivel depende del diámetro exterior de la estructura que esté siendo iluminada.
2. Los números recomendados para obtener la cobertura adecuada son los siguientes:

<i>Diámetro</i>	<i>Elementos luminosos por nivel</i>
6 m o menos	3
6 m a 30 m	4
30 m a 60 m	6
Más de 60 m	8

3. El nivel medio debe ser el primero en emitir destellos, y el nivel inferior debe ser el último en emitir destellos. El intervalo entre los destellos entre el nivel superior y el nivel inferior debe ser aproximadamente el doble del intervalo entre el nivel medio y el nivel superior. El intervalo entre el fin de una secuencia y el principio de la siguiente debe ser aproximadamente de 10 veces el intervalo entre el nivel medio y el nivel superior.
4. Se deben instalar en cada nivel de luces dos o más elementos luminosos y se dirigirá en el plano horizontal de forma que proporcionen 180° de cobertura concentro en la línea de transmisión. Cuando la catenaria esté situada cerca de una curva en un río, etc., las luces se dirigirán para proporcionar la cobertura más eficaz de luces a fin de avisar a los pilotos, que se acercan desde una u otra dirección, la presencia de las líneas de transmisión.

Tabla ADJB-1. Relación entre intensidad y distancia de perceptibilidad

Periodo de tiempo	Visibilidad meteorológica (km)	Distancia (km)	Intensidad (km)
Diurno	1,6	2,4	200 000 ± 25%
		2,2	100 000 ± 25%
		1,6	20 000 ± 25%
Diurno	4,8	4,8	200 000 ± 25%
		4,3	100 000 ± 25%
		2,9	20 000 ± 25%
Crepúsculo	1,6	1,6 a 2,4	20 000 ± 25%
Crepúsculo	4,8	2,9 a 6,7	20 000 ± 25%

Nocturno	1,6	1,9	2 000 ± 25%
		1,8	1 500 ± 25%
		1,0	32 ± 25%
Nocturno	4,8	4,9	2 000 ± 25%
		4,7	1 500 ± 25%
		1,4	32 ± 25%

ADJUNTO C. CALIFICACIÓN Y ACEPTACIÓN DE EQUIPOS AERONÁUTICOS PARA AEROPUERTOS

a. Generalidades

1. El presente adjunto tiene como finalidad establecer los requisitos mínimos y las especificaciones técnicas que clarifican el criterio que AAC, deben usar para determinar y confirmar que los Equipos de Ayudas Visuales para Aeropuertos cumplen con las normas de fabricación y ensayos que garanticen cumplimiento con la normativa de la OACI.
2. Si la AAC, entiende conveniente clarificar las responsabilidades para todas las organizaciones que realicen actividades dedicadas a suministrar, mantener e instalar esos equipos, partes y accesorios destinados a aeródromos, así como la aceptación de aquellas entidades dedicadas a su diseño y fabricación, la AAC establecerá el cumplimiento obligatorio de las directivas con respecto a las Ayudas Visuales que aplican a los equipos, luminarias, cables, accesorios y componentes en adelante llamados equipamiento aeronáutico para aeródromos.

b. Especificaciones técnicas

- (1) El operador/explotador de aeródromo, se debe asegurar que los equipos aeronáuticos para aeródromos que se suministren, se instalen y se mantengan, cumplan en todo momento con las especificaciones técnicas establecidas por la AAC.
- (2) El equipo aeronáutico a que se hace referencia en este adjunto cumplirá con los criterios del reglamento LAR 154 y los adjuntos A y B.
- (3) En caso que no existan referencias explícitas en el conjunto LAR AGA respecto al equipo aeronáutico a suministrar, los mismos deberán cumplir con la normativa OACI respectiva, a menos que, a consideración de la AAC, podrán cumplir con los requerimientos de otro Estado u organización internacional con demostrados niveles de calidad.
- (4) Si la AAC cancela las características técnicas y son reemplazadas por nuevas especificaciones con los nuevos números de documentos, se deberá usar la nueva especificación aplicable al producto y las normas de esta regulación.

c. Aceptación

- (1) La AAC, exigirá como evidencia satisfactoria de los ensayos de producción, los certificados expedidos por certificadores reconocidos por la AAC, que demuestren la capacidad y competencia para realizar las pruebas necesarias en las áreas de electricidad, mecánica, medio ambiente, y fotometría.
- (2) Cuando no se pueda cumplir con los criterios enunciados anteriormente se debe realizar una evaluación de la seguridad operacional que resulte aceptable a la AAC, que demuestre

que ese equipamiento proporcionará un nivel equivalente de seguridad operacional. Esta evaluación incluirá la totalidad de las justificaciones especiales que argumenten la decisión a fin que la AAC, emita una dispensa si así lo considera conveniente.

ADJUNTO D. CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS LUCES DE OBSTACULOS

- b. Las luces de Obstáculo se deben diseñar para el funcionamiento correcto y garantizando la seguridad operacional a la aviación para lo que se cumplirá con los parámetros mínimos y las condiciones que a continuación se describen:
1. Temperatura de trabajo -55° C a $+55^{\circ}$ C, para garantizar la efectividad del elemento señalizador
 2. Humedad. 95 % de humedad relativa, para garantizar la visibilidad de los lúmenes de cada luz.
 3. Viento. Las velocidades del viento 240 km, garantizando la estabilidad de la estructura a las variantes de la velocidad del viento.
 4. La exposición a la lluvia con viento desde cualquier dirección, así poder garantizar que el elemento lumínico no sufra por fuertes lluvias que a su mezcla con las ráfagas de viento pueden desestabilizar los elementos lumínicos y así crear el deterioro del mismo.
 5. La exposición a la atmósfera salina, para proteger del desgaste y deterioro por el efecto de la salinidad de la atmosfera y poder garantizar la estabilidad del elemento lumínico.