

**Proyecto Regional RLA/99/901
Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia
de la Seguridad Operacional**

Reglamento Aeronáutico Latinoamericano

LAR 154

Parte II

Diseño de Helipuertos

**PRIMERA EDICIÓN
Setiembre 2014**

INDICE

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS DEL LAR HELIPUERTOS.....	III
SUB-PARTE A. GENERALIDADES.....	1
CAPITULO 1. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS	1
CAPITULO 2. APLICACIÓN	5
CAPITULO 3. SISTEMAS DE REFERENCIA COMUNES	5
SUB-PARTE B. DISEÑO DE HELIPUERTOS	7
CAPITULO 1. DATOS AERONÁUTICOS	7
CAPITULO 2. PUNTO DE REFERENCIA DEL HELIPUERTO (HRP)	7
CAPITULO 3. POSICIÓN DEL HELIPUERTO	7
CAPITULO 4. DIMENSIONES DEL HELIPUERTO	7
CAPITULO 5. DISTANCIAS DECLARADAS	8
SUB-PARTE C. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	9
CAPITULO 1. HELIPUERTOS DE SUPERFICIE	9
CAPITULO 2. HELIPUERTOS ELEVADOS	13
CAPITULO 3. HELIPLATAFORMAS	17
CAPITULO 4. HELIPUERTOS A BORDO DE BUQUES.....	18
SUB-PARTE D. ENTORNO DE OBSTÁCULOS	20
CAPITULO 1. SUPERFICIES Y SECTORES LIMITADORES DE OBSTÁCULOS	20
CAPITULO 2. REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS.....	23
SUB-PARTE E. AYUDAS VISUALES	27
CAPITULO 1. INDICADORES DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO	27
CAPITULO 2. SEÑALES Y BALIZAS.....	27
CAPITULO 3. LUCES	37
SUB-PARTE F. SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS	47

LAR – HELIPUERTOS
Reglamento Aeródromos – Diseño y Operaciones de Aeródromos
Lista de páginas efectivas

Lista de páginas efectivas del LAR HELIPUERTOS			
Detalle	Página	Revisión	Fecha
SUBPARTE AGENERALIDADES			
SUBPARTE B DATOS DE LOS HELIPUERTOS			
SUBPARTE C CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.			
SUBPARTE D RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS			
SUBPARTE E AYUDAS VISUALES			
SUBPARTE F SERVICIOS EN LOS HELIPUERTOS			
APENDICE 1			

PAGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

BORRADOR

SUB-PARTE A. Generalidades

CAPITULO 1. Definiciones y Acrónimos

154.001 Definiciones

(a) En el presente Reglamento Aeronáutico Latinoamericano LAR 154, Parte II - Diseño de Helipuertos, los términos y expresiones indicadas a continuación, tienen los significados siguientes:

- (1) **Altura elipsoidal (altura geodésica).** La altura relativa al elipsoide de referencia, medida a lo largo de la normal elipsoidal exterior por el punto en cuestión.
- (2) **Altura ortométrica.** Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación MSL.
- (3) **Aproximación a un punto en el espacio (PinS).** La aproximación a un punto en el espacio se basa en un procedimiento de aproximación que no es de precisión con GNSS básico diseñado para helicópteros únicamente. Esta aproximación se alinea con un punto de referencia ubicado de manera tal que puedan realizarse las maniobras de vuelo subsiguientes o una aproximación y aterrizaje con maniobra de vuelo visual en condiciones visuales adecuadas para ver y evitar obstáculos.
- (4) **Área de aproximación final y de despegue (FATO).** (Final approach and takeoff area). Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue. Cuando la FATO esté destinada a helicópteros de la Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.
- (5) **Área de despegue interrumpido.** Área definida en un helipuerto idónea para que los helicópteros que operen en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.
- (6) **Área de protección.** Área prevista dentro de una ruta de rodaje y alrededor de un puesto de estacionamiento de helicópteros que garantiza una separación adecuada respecto de los objetos, la FATO, otras rutas de rodaje y los puestos de estacionamiento de helicópteros para que los helicópteros maniobren con seguridad.
- (7) **Área de seguridad.** Área definida de un helipuerto en torno a la FATO, que está despejada de obstáculos, salvo los que sean necesarios para la navegación aérea y destinada a reducir el riesgo de daños de los helicópteros que accidentalmente se desvíen de la FATO.
- (8) **Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).** (Touchdown and lift-off area) Área reforzada que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.
- (9) **Calendario.** Sistema de referencia temporal discreto que sirve de base para definir la posición temporal con resolución de un día (ISO 19108*).
- (10) **Calendario gregoriano.** Calendario que se utiliza generalmente; se estableció en 1582 para definir un año que se aproxima más estrechamente al año tropical que el calendario juliano (ISO 19108*). En el calendario gregoriano los años comunes tienen 365 días y los bisiestos 366, y se dividen en 12 meses sucesivos.
- (11) **Calidad de los datos.** Grado o nivel de confianza de que los datos proporcionados satisfarán los requisitos del usuario de datos en lo que se refiere a exactitud, resolución e integridad.
- (12) **Calle de rodaje aéreo para helicópteros** Trayectoria definida

sobre la superficie destinada al rodaje aéreo de los helicópteros.

- (13) **Calle de rodaje en tierra para helicópteros.** Calle de rodaje en tierra destinada al movimiento en tierra de helicópteros con tren de aterrizaje de ruedas.
- (14) **Clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo a su integridad.** La clasificación se basa en el riesgo potencial que podría conllevar el uso de datos alterados. Los datos aeronáuticos se clasifican como:
- i. datos ordinarios: muy baja probabilidad de que, utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe;
 - ii. datos esenciales: baja probabilidad de que, utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe; y
 - iii. datos críticos: alta probabilidad de que, utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe.
- (15) **D.** Máxima dimensión total del helicóptero cuando los rotores están girando medida a partir de la posición más adelantada del plano de trayectoria del extremo del rotor principal a la posición más atrasada del plano de trayectoria del extremo del rotor de cola o estructura del helicóptero. A veces en el texto se hace referencia a "D" como "valor D".
- (16) **Declinación de la estación.** Variación de alineación entre el radial de cero grados del VOR y el norte verdadero, determinada en el

momento de calibrar la estación VOR.

- (17) **Distancias declaradas — helipuertos**
- i. Distancia de despegue disponible (TODAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue FATO más la longitud de la zona libre de obstáculos para helicópteros (si existiera), que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen el despegue.
 - ii. Distancia de despegue interrumpido disponible (RTODAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue FATO que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.
 - iii. Distancia de aterrizaje disponible (LDAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue FATO más cualquier área adicional que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen la maniobra de aterrizaje a partir de una determinada altura.
- (18) **Elevación del helipuerto.** La elevación del punto más alto de la FATO expresada como distancia por encima del nivel medio del mar
- (19) **Exactitud.** Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real.-En la medición de los datos de posición, la exactitud se expresa normalmente en términos de valores de distancia respecto a una posición ya determinada, dentro de los cuales se situará la posición verdadera con un nivel de probabilidad definido.
- (20) **FATO de tipo pista de aterrizaje.** Una FATO con características

- similares a una pista de aterrizaje en cuanto a su forma.
- (21) **FATO/TLOF.** Caso específico en que una FATO y una TLOF ocupan el mismo espacio en un helipuerto elevado, una heliplataforma o un helipuerto a bordo de un buque.
- (22) **Geoide.** Superficie equipotencial en el campo de gravedad de la Tierra que coincide con el nivel medio del mar (MSL) en calma y su prolongación continental. El geoide tiene forma irregular debido a las perturbaciones gravitacionales locales (mareas, salinidad, corrientes, etc.) y la dirección de la gravedad es perpendicular al geoide en cada punto.
- (23) **Heliplataforma.** Helipuerto situado en una instalación fija o flotante mar adentro, tal como las unidades de exploración o producción que se utilizan para la explotación de petróleo o gas.
- (24) **Helipuerto.** Aeródromo o área definida sobre una estructura destinada a ser utilizada, total o parcialmente, para la llegada, la salida o el movimiento de superficie de los helicópteros.
- (25) **Helipuerto a bordo de un buque.** Helipuerto situado en un buque que puede haber sido o no construido ex profeso. Los helipuertos a bordo de un buque construidos ex profeso son aquellos diseñados específicamente para operaciones de helicópteros. Los no construidos ex profeso son aquellos que utilizan un área del buque capaz de soportar helicópteros, pero que no han sido diseñados específicamente para tal fin.
- (26) **Helipuerto de superficie.** Helipuerto emplazado en tierra o sobre una estructura en la superficie del agua.
- (27) **Helipuerto elevado.** Helipuerto emplazado sobre una estructura terrestre elevada.
- (28) **Helipuerto de alternativa.** Helipuerto especificado en el plan de vuelo, al cual puede dirigirse el helicóptero cuando no sea aconsejable aterrizar en el helipuerto de aterrizaje previsto. El helipuerto de alternativa puede ser el helipuerto de salida.
- (29) **Helicóptero de Clase de performance 1.** Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor crítico, permite aterrizar en la zona de despegue interrumpido o continuar el vuelo en condiciones de seguridad hasta una zona de aterrizaje apropiada, según el momento en que ocurra la falla.
- (30) **Helicóptero de Clase de performance 2.** Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor crítico, permite continuar el vuelo en condiciones de seguridad, excepto que la falla se presente antes de un punto definido después del despegue o después de un punto definido antes del aterrizaje, en cuyos casos puede requerirse un aterrizaje forzoso.
- (31) **Helicóptero de Clase de performance 3.** Helicóptero cuya performance, en caso de falla del grupo motor en cualquier punto del perfil de vuelo, debe requerir un aterrizaje forzoso.
- (32) **Integridad (datos aeronáuticos).** Grado de garantía de que no se han perdido ni alterado ninguna de las referencias aeronáuticas ni sus valores después de la obtención original de la referencia o de una enmienda autorizada.
- (33) **Obstáculo.** Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

- i. esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie; o
 - ii. sobresalga de una superficie definida destinada a proteger las aeronaves en vuelo; o
 - iii. esté fuera de las superficies definidas y sea considerado como un peligro para la navegación aérea.
- (34) **Ondulación geoidal.** La distancia del geode por encima (positiva) o por debajo (negativa) del elipsoide matemático de referencia. Con respecto al elipsoide definido del Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84), la diferencia entre la altura elipsoidal y la altura ortométrica en el WGS-84 representa la ondulación geoidal en el WGS-84.
- (35) **Puesto de estacionamiento de helicópteros.** Puesto de estacionamiento de aeronaves que permite el estacionamiento de helicópteros y donde terminan las operaciones de rodaje en tierra o el helicóptero toma contacto y se eleva para operaciones de rodaje aéreo.
- (36) **Referencia (Datum).** Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104*).
- (37) **Referencia geodésica.** Conjunto mínimo de parámetros requerido para definir la ubicación y orientación del sistema de referencia local con respecto al sistema/marco de referencia mundial.
- (38) **Ruta de rodaje de helicóptero.** Trayectoria definida y establecida para el movimiento de helicópteros de una parte a otra del helipuerto. La ruta de rodaje incluye una calle de rodaje aéreo o en tierra para helicópteros que está centrada en la ruta de rodaje.
- (39) **Superficie resistente a cargas dinámicas.** Superficie capaz de soportar las cargas generadas por un helicóptero que realiza sobre la misma una toma de contacto de emergencia.
- (40) **Superficie resistente a cargas muertas.** Superficie capaz de soportar la masa de un helicóptero situado encima de la misma
- (41) **Tramo visual de una aproximación a un punto en el espacio (PinS).** Éste es el tramo que corresponde a un procedimiento de aproximación PinS de un helicóptero desde el MAPt hasta el lugar de aterrizaje para un procedimiento PinS “proseguir visualmente”. El tramo visual conecta el punto en el espacio (PinS) con el lugar de aterrizaje.
- (42) **Verificación por redundancia cíclica (CRC).** Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporciona un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.
- (43) **Zona de carga y descarga con malacate.** Área prevista para el transbordo en helicóptero de personal o suministros a o desde un buque.
- (44) **Zona libre de obstáculos para helicópteros.** Área definida en el terreno o en el agua y bajo control de la autoridad competente, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un helicóptero en la Clase de performance 1 pueda acelerar y alcanzar una altura especificada.

154.005 Acrónimos

ASPSL	Conjuntos de luces puntuales segmentadas
cd	Candela
cm	Centímetro
FATO	Área de aproximación final y de despegue
Ft	Pie

GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
HAPI	Indicador de trayectoria de aproximación por helicóptero
HFM	Manual de vuelo del helicóptero
Hz	Hertzio
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
Kg	Kilogramo
km/h	Kilómetro por hora
kt	Nudo
L	Litro
Lb	Libra
LDAH	Distancia de aterrizaje disponible
L/min	Litros por minuto
LOA	Área con obstáculos sujetos a restricciones
LOS	Sector con obstáculos sujetos a restricciones
LP	Tablero luminoso
M	Metro
MAPt	Punto de aproximación frustrada
MTOM	Masa máxima de despegue
OFS	Sector despejado de obstáculos
PinS	Aproximación a un punto en el espacio
R/T	Radiotelefonía o radiocomunicaciones
RTODAH	Distancia de despegue interrumpido disponible
s	Segundo
t	Tonelada (1 000 kg)
TLOF	Área de toma de contacto y de elevación inicial
TODAH	Distancia de despegue disponible
UCW	Anchura del tren de aterrizaje
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
VSS	Superficie de tramo visual

CAPITULO 2. Aplicación

154.010. Este reglamento establece los requisitos mínimos para el diseño de helipuerto o lugar de aterrizaje que deben cumplir los responsables del diseño y que sean aceptables a la AAC.

154.015. Este Reglamento LAR 154, Parte II, es aplicable a:

- todo helipuerto o lugar de aterrizaje abierto al uso público
- todo helipuerto o lugar de aterrizaje abierto al uso privado, que sea aceptable a la AAC.
- toda área para uso exclusivo de helicópteros en un aeródromo dedicado principalmente para el uso de aviones.

154.020. Las dimensiones que se tratan en este reglamento son aplicables solo para helicópteros de un solo rotor principal. Para helicópteros de rotores en tándem, el diseño del helipuerto se debe basar en un examen, caso por caso, de los modelos específicos, aplicando el requisito básico de área de seguridad operacional y áreas de protección especificado en este reglamento.

154.025. Las especificaciones del presente reglamento se deben aplicar a aquellos helipuertos de procedimientos visuales que pueden, o no, incorporar el uso de una aproximación o salida a un punto en el espacio (PinS).

154.030. Para helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión y salidas por instrumentos se detallan en el **Apéndice XX al LAR 154 Parte II Diseño de Helipuertos**.

154.035. Las especificaciones de este reglamento no son aplicables a los hidro-helipuertos o helipuertos sobre el agua.

CAPITULO 3. Sistemas de referencia comunes

- Sistema de referencia horizontal, se expresará en función de la referencia geodésica del WGS-84.
- Sistema de referencia vertical, se utilizará la referencia al nivel medio del mar (MSL).
- Sistema de referencia temporal se utilizará el calendario gregoriano y el

tiempo universal coordinado (UTC). Cuando en las cartas se utilice un sistema de referencia temporal diferente, así se indicará en GEN de las publicaciones de información aeronáutica (AIP).

d) Ver LAR 154 Parte 1, 154.010.

BORRADOR

SUB-PARTE B. Diseño de Helipuertos

CAPITULO 1. Datos aeronáuticos

154.101. Se debe determinar y notificar los datos aeronáuticos relativos a los helipuertos conforme a los requisitos de exactitud e integridad fijados en el **LAR 154, Apéndice 1, Diseño de Aeródromos**. La AAC se asegurará de que se mantenga la integridad de los datos aeronáuticos en todo el proceso de datos, desde el levantamiento topográfico/origen hasta el siguiente usuario previsto. Según la clasificación de integridad aplicable, los procedimientos de validación y verificación asegurarán:

- (a) para datos ordinarios: que se evite la alteración durante todo el procesamiento de los datos;
- (b) para datos esenciales: que no haya alteración en etapa alguna del proceso, y podrán incluir procesos adicionales, según sea necesario, para abordar riesgos potenciales en toda la arquitectura del sistema, de modo de asegurar además la integridad de los datos en ese nivel; y
- (c) para datos críticos: que no haya alteración en etapa alguna del proceso, y podrán incluir procesos de garantía de integridad adicionales para mitigar plenamente los efectos de las fallas identificadas mediante un análisis exhaustivo de toda la arquitectura del sistema, como riesgos potenciales para la integridad de los datos.

CAPITULO 2. Punto de referencia del helipuerto (HRP)

154.105. Para cada helipuerto o lugar de aterrizaje no emplazado conjuntamente con un aeródromo se debe establecer un punto de referencia de helipuerto.

154.110. Cuando un helipuerto o lugar de aterrizaje está emplazado conjuntamente con un aeródromo el punto de referencia de aeródromo establecido corresponde a ambos, aeródromo y helipuerto.

154.115. El punto de referencia del helipuerto o lugar de aterrizaje estará situado cerca del

centro geométrico inicial o planeado del helipuerto y permanecerá normalmente donde se haya determinado en primer lugar.

154.120. La posición del punto de referencia del helipuerto se debe medir y notificar a la AAC en grados, minutos, segundos y centésimos de segundo como se encuentra establecido en el **Apéndice 2 - Diseño de Aeródromos** del presente Reglamento.

CAPITULO 3. Posición del helipuerto

154.125. La elevación y la ondulación geoidal del helipuerto se debe medir y notificar a la AAC con una exactitud redondeada al medio metro para ser publicados por los servicios de información aeronáutica.

154.130. La elevación de la TLOF o la elevación y ondulación geoidal de cada umbral del área de aproximación final y de despegue FATO se debe medir y notificar a la AAC con una exactitud de medio metro.

CAPITULO 4. Dimensiones del helipuerto

154.140. Se debe medir y describir en cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto, los siguientes datos:

- (a) **Tipo de helipuerto.** De superficie, elevado, a bordo de un buque o heliplataforma;
- (b) **TLOF.** Dimensiones redondeadas al metro más próximo, pendiente, tipo de la superficie, resistencia del pavimento en toneladas (1 000 kg) (Ver **Figura 1**);
- (c) **FATO.** Tipo de FATO, marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación (cuando corresponda), longitud, y anchura redondeadas al metro más próximo, pendiente, tipo de la superficie (Ver **Figura 1**);
- (d) **Área de seguridad operacional.** Longitud, anchura y tipo de la superficie (Ver **Figura 1**);

- (e) **Calle de rodaje en tierra para helicópteros y calle de rodaje aéreo.** Designación, anchura, tipo de la superficie;
- (f) **Plataformas.** Tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
- (g) **Zona libre de obstáculos.** Longitud, perfil del terreno; y
- (h) **Ayudas visuales para procedimientos de aproximación.** Señales y luces de la FATO, de la TLOF, de las calles de rodaje en tierra para helicópteros, de las calles de rodaje aéreo para helicópteros y de los puestos de estacionamiento de helipuertos

154.145. Se debe medir las coordenadas geográficas del centro geométrico del área de la TLOF o de cada umbral de la FATO (cuando corresponda) y se notificarán a la AAC en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

154.150. Se debe medir las coordenadas geográficas de los puntos apropiados del eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros y calle de rodaje aéreo para helicópteros y notificar a la AAC en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

154.155. Se debe medir las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de helicópteros y notificar a la AAC en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

154.160. Se debe medir las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 (la parte que se encuentra dentro de los límites del aeródromo) y en el Área 3 y notificar a la AAC y en grados, minutos, segundos y décimas de segundo.

154.170. Se debe notificar a la AAC la máxima elevación de los obstáculos, así como el tipo, señales e iluminación (en caso de haberla) de dichos obstáculos.

CAPITULO 5. Distancias declaradas

154.175. Se debe declarar cuando corresponda, las distancias siguientes redondeadas al metro más próximo:

- (a) distancia de despegue disponible;
- (b) distancia de despegue interrumpido disponible; y
- (c) distancia de aterrizaje disponible.

SUB-PARTE C. Características físicas**CAPITULO 1. Helipuertos de superficie**

154.301. Las disposiciones del presente capítulo son aplicables solo para el diseño de helipuertos terrestres.

- (a) El diseño debe considerar que en el FATO solo habrá un helicóptero a la vez y que los vuelos que se realicen a una FATO próxima de otra FATO no deben ser simultáneos.

154.305. Áreas de aproximación final y de despegue (FATO).

- (a) Los helipuertos de superficie deben tener como mínimo un área de aproximación final y de despegue (FATO).

- (b) La FATO debe estar despejada de obstáculos, inclusive cuando se encuentre emplazada en una franja de pista o de calle de rodaje, o en sus cercanías.

- (c) Las dimensiones de la FATO deben ser:

- (1) cuando se destine a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, las prescritas en el manual de vuelo del helicóptero (HFM), excepto que, a falta de especificaciones sobre la anchura, ésta no debe ser inferior a la mayor dimensión (D) total del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO;

- (2) cuando se destine a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3, de tamaño y forma suficientes que contengan un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que:

- i. 1 D del helicóptero más grande, cuando la masa máxima de despegue (MTOM) de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea superior a 3 175 kg;

- ii. 0,83 D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros

para los cuales esté prevista la FATO sea 3175 kg o menor.

- (b) La FATO debe proporcionar drenaje rápido, pero la pendiente media en cualquier dirección no debe exceder del 3%. En ninguna parte de la FATO la pendiente local debe exceder de:

- (1) 5% en helipuertos previstos para helicópteros en la Clase de performance 1; y

- (2) 7% en helipuertos previstos para helicópteros en las Clases de performance 2 ó 3.

- (c) La superficie de la FATO debe:

- (1) ser resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;

- (2) estar libre de irregularidades que puedan afectar adversamente el despegue o el aterrizaje de los helicópteros; y

- (3) tener resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros que operen en la Clase de performance 1.

- (d) Cuando la FATO esté alrededor del área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF) para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3, la superficie de la FATO debe ser resistente a cargas estáticas.

- (e) En la FATO debe preverse el efecto de suelo, para evitar que en el vuelo cercano al suelo la velocidad inducida en el rotor se vea modificada por la presencia del suelo, siempre que exista un obstáculo que impida el libre desarrollo de la estela

- (f) La FATO debe emplazarse de modo de minimizar la influencia del medio circundante, incluyendo la turbulencia, que podría tener impacto adverso en las operaciones de helicópteros.

154.310. Zonas libres de obstáculos para helicópteros

- (a) Cuando se proporcione una zona libre de obstáculos para helicópteros, esta debe estar situada más allá del extremo, de la FATO.
- (b) La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debe ser inferior a la del área de seguridad correspondiente. Ver **Figura 3-1 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (c) El terreno en una zona libre de obstáculos para helicópteros no debe sobresalir de un plano cuya pendiente ascendente sea del 3% y cuyo límite inferior sea una línea horizontal situada en la periferia de la FATO.
- (d) Cualquier objeto situado en la zona libre de obstáculos, que pudiera poner en peligro a los helicópteros en vuelo, debe considerarse como obstáculo y eliminarse.

154.315. Áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).

- (a) En los helipuertos se debe proporcionar por lo menos un TLOF.
- (b) Una TLOF debe estar emplazada dentro de la FATO, o una o más TLOF deben estar emplazadas junto con los puestos de estacionamiento de helicópteros. Para las FATO de tipo pista de aterrizaje, son aceptables TLOF adicionales emplazadas en la FATO.
- (c) La TLOF debe ser de tal extensión que comprenda un círculo cuyo diámetro sea 0,83D del helicóptero más grande para el cual esté prevista el área y puede tener cualquier forma.
- (d) Las pendientes, de la TLOF deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no deben exceder del 2% en ninguna dirección.
- (e) Cuando esté dentro de la FATO, la TLOF debe ser resistente a cargas dinámicas.
- (f) Cuando se emplace junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF debe ser resistente a cargas estáticas y el tráfico de los helicópteros para los cuales esté prevista.

- (g) Cuando una TLOF esté emplazada dentro de una FATO, que pueda contener un círculo de diámetro mayor que 1D su centro se debe localizar a no menos de 0,5D del borde de la FATO.

154.320. Áreas de seguridad Operacional

- (a) La FATO debe estar circundada por un área de seguridad operación al que no necesita ser sólida.
- (b) El área de seguridad operacional que circunde una FATO, se debe extender hacia afuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos 3 m o 0,25D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO, y
 - (1) cada lado externo del área de seguridad debe ser de por lo menos 2D cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
 - (2) el diámetro exterior del área de seguridad debe ser de por lo menos 2D cuando la FATO sea circular. Ver **Figura 3-1 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (c) El área de seguridad operacional debe tener una pendiente lateral protegida que se eleve a 45° desde el borde del área de seguridad hasta una distancia de 10m, cuya superficie no deben penetrar los obstáculos, salvo que cuando estén de un solo lado de la FATO, se permitirá que penetren en la pendiente lateral.
- (d) No se debe permitir ningún objeto fijo por encima del plano de la FATO en el área de seguridad, excepto los objetos de montaje frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área.
- (e) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad operacional:
 - (1) si están emplazados a una distancia inferior a 0,75 D del centro de la FATO, no deben sobresalir de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la FATO; y

- (2) si están emplazados a una distancia de $0,75 D$ o más del centro de la FATO, no deben sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la FATO y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- (f) Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad operacional no debe tener ninguna pendiente ascendente que exceda del 4% hacia afuera del borde de la FATO.
- (g) Cuando sea pertinente la superficie del área de seguridad operacional debe ser objeto de un tratamiento para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.
- (h) Cuando sea sólida la superficie del área de seguridad operacional lindante con la FATO debe ser continuación de la misma.

154.325. Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros

- (a) La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no debe ser inferior a 1,5 veces la anchura máxima de tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros, para los que se prevea la calle de rodaje en tierra para helicópteros. Ver **Figura 3-2 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (b) La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no debe exceder del 3%.
- (c) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deben ser resistentes a cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (d) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros se deben situar en el centro de las rutas de rodaje en tierra.
- (e) Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se deben extender simétricamente a cada lado del eje por lo menos $0,75$ veces la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (f) No se debe permitir ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en las

rutas de rodaje en tierra para helicópteros, a excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí. No se debe permitir ningún objeto móvil en una ruta de rodaje en tierra durante movimientos de helicópteros.

- (g) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje en tierra para helicópteros:
- (1) no deben estar emplazados a una distancia inferior a 50cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros; y
 - (2) no deben sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25cm por encima del plano de la calle de rodaje, a una distancia de 50cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- (h) En las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros se debe prever un avenamiento rápido, sin que la pendiente transversal exceda del 2%.
- (i) La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros debe ser resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.
- (j) En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje en tierra para helicópteros no se deben superponer.

154.330. Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros

- (a) La anchura de las calles de rodaje aéreo para helicópteros debe ser por lo menos el doble de la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas. Ver **Figura 3-3 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (b) La superficie de una calle de rodaje aéreo para helicópteros debe ser resistente a cargas estáticas.
- (c) Las pendientes de la superficie de las calles de rodaje aéreo para helicópteros no deben exceder las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros

- para los que esté prevista esa calle de rodaje, la pendiente transversal no debe exceder del 10% y la pendiente longitudinal no debe exceder del 7%.
- (d) Las calles de rodaje aéreo para helicópteros deben estar al centro de una ruta de rodaje aéreo.
- (e) Las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se deben extender simétricamente a cada lado de la ruta una distancia por lo menos igual a la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (f) No se debe permitir ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en las rutas de rodaje aéreo, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí. No se debe permitir ningún objeto móvil en una ruta de rodaje aéreo durante movimientos de helicópteros.
- (g) Los objetos por encima del nivel del suelo cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje aéreo no deben:
- (1) estar emplazados a una distancia inferior a 1m del borde de la calle de rodaje aéreo; y
 - (2) sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25cm por encima del plano de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, a una distancia de 1m del borde de esta y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- (h) La superficie de las rutas de rodaje aéreo para helicópteros debe ser resistentes al efecto de la corriente descendente del rotor.
- (i) En la superficie de las rutas de rodaje aéreo se debe prever el efecto de suelo
- (j) En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje aéreo para helicópteros no se deben superponer.
- (a) Cuando una TLOF esté emplazada junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, el área de protección de dicho puesto no se debe superponer al área de protección de ningún otro puesto de estacionamiento de helicópteros o ruta de rodaje conexas.
- (b) El puesto de estacionamiento de helicópteros debe tener drenaje rápido, pero la pendiente en cualquier dirección no excederá del 2%.
- (c) La dimensión de un puesto de estacionamiento de helicópteros destinado a utilización para virajes estacionarios debe ser tal que pueda contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 1,2D del helicóptero más grande para el cual esté previsto el puesto. Ver **Figura 3-4 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (d) Cuando se prevea utilizar un puesto de estacionamiento de helicópteros para el rodaje y cuando no se requiera que el helicóptero que la utilice efectúe virajes, la anchura mínima del puesto y área de protección conexas debe ser igual a la de la ruta de rodaje.
- (e) Cuando se prevea utilizar un puesto de estacionamiento de helicópteros para maniobras de viraje, su dimensión mínima con el área de protección no debe ser menor de 2D.
- (f) Cuando se prevea que se utilicen para virajes, los puestos de estacionamiento de helicópteros deben estar rodeados por un área de protección que se deba extender una distancia de 0,4D desde su borde.
- (g) Para operaciones simultáneas, las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se deben superponer. Ver **Figura 3-5 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (h) En los puestos de estacionamiento de helicópteros y en el área de protección conexas prevista para usarse en el rodaje aéreo se debe proveer el efecto de suelo.
- (i) No se debe permitir ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en el

154.335. Puestos de Estacionamiento para helicópteros

- puesto de estacionamiento de helicópteros deben ser frangibles.
- (j) No se debe permitir ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en el área de protección alrededor de un puesto de estacionamiento de helicópteros, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí.
- (k) No se permitirá ningún objeto móvil en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas durante movimientos de helicópteros.
- (l) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de protección:
- (1) si están emplazados a una distancia inferior a $0,75D$ del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros, no debe sobresalir de un plano a una altura de 5cm por encima del plano de la zona central; y
 - (2) si están emplazados a una distancia de $0,75D$ o más del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros no debe sobresalir de una altura máxima de 25cm por encima del plano de la zona central y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- (m) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros debe ser capaz de soportar el tránsito de helicópteros para los que esté prevista y tener un área resistente a cargas estáticas:
- (1) de diámetro no menor que $0,83D$ del helicóptero más grande para el que esté prevista; o
 - (2) en un puesto de estacionamiento de helicópteros que se prevea usar para rodaje y cuando no se requiera que el helicóptero que lo utilice realice virajes, de la misma anchura que la calle de rodaje en tierra para helicópteros.
- (a) Cuando la FATO esté situada cerca de una pista o de una calle de rodaje y se prevean operaciones simultáneas, la distancia de separación, entre el borde de una pista o calle de rodaje y el borde de la FATO, no debe ser inferior a la magnitud correspondiente de la **Tabla 3-1 del Adjunto 3 Características Físicas**.
- (b) La FATO no debe emplazarse:
- (1) cerca de intersecciones de calles de rodaje o de puntos de espera en los que sea probable que el chorro del motor de reacción cause fuerte turbulencia; o
 - (2) cerca de zonas en las que sea probable que se genere torbellino de estela de aviones.

CAPITULO 2. Helipuertos elevados

154.401. En el caso de los helipuertos elevados, al considerar el diseño de los diferentes elementos del helipuerto se debe tener en cuenta cargas adicionales que resulten de la presencia de personal, nieve, carga, combustible para reabastecimiento, equipo de extinción de incendios, etc.

154.405. Áreas de aproximación final y de despegue FATO y áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).

- (a) Los helipuertos elevados deben tener por lo menos una FATO.
- (b) La FATO debe estar despejada de obstáculos
- (c) Las dimensiones de la FATO deben ser:
- (1) cuando se destine a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, las prescritas en el manual de vuelo del helicóptero (HFM), excepto que, a falta de especificaciones sobre la anchura, ésta no debe ser menor que $1D$ del helicóptero más grande para el que esté prevista la FATO;
 - (2) cuando se destine a helicópteros que operen en las Clases de performance 2 ó 3, de tamaño y forma suficientes

154.340. Emplazamiento de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje

que contengan un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que:

- (1) 1D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO/TLOF sea superior a 3 175 kg;
- (2) 0,83D del helicóptero más grande cuando la MTOM de los helicópteros para los cuales esté prevista la FATO sea de 3 175 kg o menor.

- (d) Al determinar las dimensiones de la FATO, se deben considerar condiciones locales, como elevación y temperatura..
- (e) Las pendientes de una FATO en un helipuerto elevado deben ser suficientes para impedir la acumulación de agua en superficie de esa área, pero no deben exceder de 2% en ninguna dirección.
- (f) La FATO debe ser capaz de soportar cargas dinámicas.
- (g) La superficie de la FATO debe ser:
 - (1) resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor; y
 - (2) no debe tener irregularidades que puedan afectar negativamente al despegue o aterrizaje de los helicópteros.
- (h) En la FATO se debe prever el efecto de suelo.

154.410. Zonas libres de obstáculos para helicópteros

- (a) Cuando se proporcionen una zona libre de obstáculos para helicópteros, se debe situar más allá de donde termina el área de despegue interrumpido disponible.
- (b) La anchura de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debe ser menor que el área de seguridad conexas.

- (c) Cuando sea sólida, la superficie de la zona libre de obstáculos para helicópteros no debe proyectarse por encima de un plano que tenga una pendiente ascendente de 3% cuyo límite inferior sea una línea horizontal situada en la periferia de la FATO.
- (d) Un objeto situado en la zona libre de obstáculos para helicópteros que pueda poner en riesgo a los helicópteros en vuelo debe considerarse como obstáculo y eliminarse.

154.415. Áreas de toma de contacto y de elevación inicial

- (a) Una TLOF debe coincidir con la FATO.
- (b) Las dimensiones y características de una TLOF que coincida con la FATO deben ser las mismas que las de esta.
- (c) Cuando se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF debe ser de tamaño suficiente para contener un círculo de un diámetro de por lo menos 0,83D del helicóptero más grande para el cual esté prevista.
- (d) Las pendientes en la TLOF que se localicen junto con un puesto de estacionamiento de helicóptero deben ser suficientes para impedir que se acumule agua en la superficie, pero no deben exceder de 2% en ninguna dirección.
- (e) Cuando la TLOF se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros y se prevea que la usen sólo helicópteros de rodaje en tierra, debe ser capaz, como mínimo, de soportar cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los que esté prevista.
- (f) Cuando la TLOF se localice junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros y se prevea que la usen helicópteros de rodaje aéreo, deben tener un área capaz de soportar cargas dinámicas.

154.420. Área de seguridad operacional

- (a) La FATO debe estar circundada por un área de seguridad que no necesita ser sólida
- (b) El área de seguridad que circunde una FATO, prevista para que la usen helicópteros que operen en la Clase de performance 1 en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), se debe extender hacia afuera de la periferia de la FATO por lo menos 3m o 0,25D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista, y:
- (1) cada lado externo del área de seguridad debe ser de por lo menos 2D cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
 - (2) el diámetro exterior del área de seguridad debe ser de por lo menos 2D cuando la FATO sea circular.
- (c) El área de seguridad que circunde una FATO, prevista para helicópteros que operen las Clases de performance 2 ó 3 en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC), se debe extender hacia afuera de la periferia de la FATO por lo menos 3 m o 0,5 D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO, y:
- (1) cada lado externo del área de seguridad debe ser de por lo menos 2 D, cuando la FATO sea un cuadrilátero; o
 - (2) el diámetro exterior del área de seguridad debe ser de por lo menos 2 D, cuando la FATO sea circular.
- (d) El área de seguridad operacional debe tener una pendiente lateral protegida que se eleve a 45° desde el borde del área de seguridad hasta una distancia de 10m, cuya superficie no la penetren los obstáculos, excepto que cuando sólo estén de un lado de la FATO, se permitirá que penetren la superficie de la pendiente lateral.
- (e) No se debe permitir ningún objeto fijo en el área de seguridad, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área. No se debe permitir ningún objeto móvil en el área de seguridad durante las operaciones de helicópteros.
- (f) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad no deben exceder de una altura de 25 cm cuando estén en el borde de la FATO, ni sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm sobre el borde de la FATO, y cuya pendiente ascendente y hacia fuera del borde de la FATO sea del 5%.
- (g) Cuando la FATO tenga un diámetro menor de 1D, la altura máxima de los objetos cuya función exija que se ubiquen en el área de seguridad no debe ser mayor de 5cm.
- (h) Cuando sea sólida, la superficie del área de seguridad no debe tener ninguna pendiente ascendente que exceda el 4% hacia afuera del borde de la FATO.
- (i) Cuando sea pertinente, la superficie del área de seguridad se debe preparar para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.
- (j) La superficie del área de seguridad lindante con la FATO debe ser continuación de la misma.

154.425. Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros

- (a) La anchura de las calles de rodaje en tierra para helicópteros no debe ser menor de 2 veces la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas.
- (b) La pendiente longitudinal de una calle de rodaje en tierra para helicópteros no debe exceder del 3%.
- (c) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deben ser capaces de soportar cargas estáticas y el tránsito de los helicópteros para los cuales estén previstas.

- (d) Las calles de rodaje en tierra para helicópteros deben estar situadas al centro de una ruta de rodaje en tierra.
- (e) Las rutas de rodaje en tierra para helicópteros se deben extender simétricamente a cada lado del eje a una distancia no menor que la anchura total máxima de los helicópteros para los cuales estén previstas.
- (f) No se debe permitir ningún objeto en las rutas de rodaje en tierra para helicópteros, a excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.
- (g) Las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros deben tener un drenaje rápido, sin que la pendiente transversal de la calle exceda el 2%.
- (h) La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros debe ser resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.
- (f) helicópteros para los cuales estén previstas.
- (f) No se debe permitir ningún objeto fijo elevado en rutas de rodaje aéreo, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí.
- (g) La superficie de las rutas de rodaje aéreo deben ser resistentes al efecto de la corriente descendente del rotor.
- (h) En la superficie de las rutas de rodaje aéreo se debe prever el efecto de suelo.

154.435. Plataformas

- (a) La pendiente en cualquier dirección de un puesto de estacionamiento de helicópteros no debe exceder del 2%.
 - (b) Los puestos de estacionamiento de helicópteros deben ser de tamaño suficiente para contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos 1,2D del helicóptero más grande para el cual estén previstos.
 - (c) Si un puesto de estacionamiento de helicópteros se usa para el rodaje, la anchura mínima del puesto de estacionamiento y del área de protección conexas debe ser igual a la de la ruta de rodaje.
 - (d) Cuando un puesto de estacionamiento de helicópteros se use para virajes, la dimensión mínima del puesto de estacionamiento y del área de protección no debe ser inferior a 2D.
 - (e) Cuando se use para virajes el puesto de estacionamiento de helicópteros debe estar rodeado por un área de protección que se extienda una distancia de 0,4D desde su borde,
 - (f) Para operaciones simultáneas, el área de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se deben superponer.
 - (g) Cuando se prevea usarlos para operaciones de rodaje en tierra de helicópteros de ruedas las dimensiones
- 154.430. Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros**
- (a) La anchura de las calles de rodaje aéreo para helicópteros debe ser por lo menos el triple de la anchura máxima del tren de aterrizaje (UCW) de los helicópteros para los que estén previstas.
 - (b) La superficie de la calle de rodaje aéreo para helicópteros debe ser capaz de soportar cargas dinámicas.
 - (c) La pendiente transversal no debe ser de más del 2% y la pendiente longitudinal no sobrepasará el 7%. En todo caso, las pendientes no deben exceder las limitaciones de aterrizaje en pendiente de los helicópteros para los que estén previstas.
 - (d) Las calles de rodaje aéreo para helicópteros deben estar al centro de una ruta de rodaje aéreo.
 - (e) Las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se deben extender simétricamente a cada lado del eje a una distancia por lo menos igual a la anchura máxima total de los

- de los puestos de estacionamiento se debe tener en cuenta el radio mínimo de viraje de los helicópteros de ruedas para los cuales estén previstos.
- (h) En los puestos de estacionamiento de helicópteros y áreas de protección conexas previstos para usarse en rodaje aéreo se debe prever el efecto de suelo.
- (i) No se debe permitir ningún objeto fijo en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas.
- (j) La zona central del puesto de estacionamiento de helicópteros debe ser capaz de soportar el tránsito de los helicópteros para los cuales está prevista y debe tener un área capaz de soportar carga:
- (1) de diámetro no menor que $0,83D$ del helicóptero más grande para el cual está prevista; o
 - (2) en puestos de estacionamiento de helicópteros previstos para el rodaje en tierra, de la misma anchura que la calle de rodaje en tierra.
- (k) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje en tierra exclusivamente debe ser capaz de soportar cargas estáticas.
- (l) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje aéreo debe ser capaz de soportar cargas dinámicas.
- (a) Cuando las heliplataformas tengan una FATO de $1D$ o mayor, la FATO y la TLOF deben ocupar siempre el mismo espacio y tener la misma capacidad para soportar cargas de manera que coincidan.
- (b) Para heliplataformas que sean menores que $1D$, la reducción del tamaño se aplica solo a la TLOF, que constituye el área que soporta cargas, la FATO sigue permaneciendo a $1D$, pero la porción que se extiende más allá del perímetro de la TLOF no necesita ser resistente a cargas para helicópteros.
- (c) Las heliplataformas deben tener una FATO, y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.
- (d) La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño debe ser suficiente para contener un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que $1D$ del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.
- (e) La TLOF puede ser de cualquier forma, pero su tamaño debe ser suficiente para contener:
- (1) helicópteros con una MTOM de más de $3\,175$ kg, un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que $1,0D$ del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma; y
 - (2) helicópteros con una MTOM de $3\,175$ kg o menos, un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor de $0,83D$ del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.
- (f) La heliplataforma se debe organizar para asegurar que se proporcione un espacio libre suficiente y sin obstrucciones para circulación del aire por debajo de la misma que abarque las dimensiones completas de la FATO.
- (g) La FATO debe emplazarse de modo que se evite la influencia de los efectos ambientales, incluida la turbulencia, sobre la FATO, que podrían tener consecuencias

CAPITULO 3. Heliplataformas

154.501. Las especificaciones a continuación son aplicables a heliplataformas emplazadas en estructuras destinadas a actividades tales como explotación mineral, investigación o construcción.

154.505. Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial.

adversas para las operaciones de helicópteros

- (h) La TLOF debe ser resistente a cargas dinámicas.
- (i) En la TLOF debe preverse el efecto de suelo.
- (j) No se debe permitir ningún objeto fijo lindante con el borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban estar emplazados en el área.
- (k) Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0m, la altura de los objetos, en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que estar emplazados en el borde de la TLOF, no debe exceder de 25cm.
- (l) Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D de 16,0m o inferior, los objetos en el sector despejado de obstáculos cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la TLOF, no deben tener una altura superior a 5cm.
- (m) Para toda TLOF cuyas dimensiones sean inferiores a 1 D, la altura máxima de los objetos en el sector despejado de obstáculos cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la TLOF no debe superar los 5cm.
- (g) La altura de los objetos, que por su función tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), no debe ser mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo pueden estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
- (n) Alrededor del borde de una heliplataforma se deben colocar dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad, pero no sobrepasarán la altura de la TLOF.
- (h) La superficie de la TLOF debe ser resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas y estará inclinada para evitar que se formen charcos de agua.

CAPITULO 4. Helipuertos a bordo de buques

154.601. Cuando las áreas de operación de helicópteros estén proporcionadas en la proa o en la popa de un barco, o si están construidas encima de la estructura del buque, se considerarán como helipuertos a bordo de buques.

154.605. Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial

- (a) Los helipuertos a bordo de buques deben estar provistos de una FATO y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.
- (b) La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño debe ser suficiente para contener un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.
- (c) La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque debe ser resistente a cargas dinámicas.
- (d) La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque debe dar efecto de suelo.
- (e) En helipuertos a bordo de buques hechos para ese fin en otro lugar que la proa o la popa, el tamaño de la TLOF debe ser suficiente para contener un círculo de diámetro no menor que 1,0 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto.
- (f) En helipuertos a bordo de buques construidos para ese fin en la proa o la popa de un buque, la TLOF debe ser de tamaño suficiente para contener:
 - (1) un círculo de diámetro no menor que 1 D del helicóptero más grande para el que esté previsto el helipuerto; o
 - (2) para operaciones con direcciones de toma de contacto limitadas, un área en la que quepan dos arcos opuestos de un círculo de diámetro no menor que 1D en el sentido longitudinal del helicóptero. La

anchura mínima del helipuerto no debe ser menor que $0,83 D$. **Ver Figura 3-7 del Adjunto 3 Características Físicas.**

- (g) En helipuertos a bordo de buques que no estén contruidos ex profeso, el tamaño de la TLOF debe ser suficiente para contener un círculo de diámetro no menor que $1 D$ del helicóptero más grande para el que esté prevista la heliplataforma.
- (h) Los helipuertos a bordo de buques se deben organizar para asegurar que se proporciona un espacio libre suficiente y sin obstrucciones para que circule el aire, que abarque las dimensiones completas de la TLOF.
- (i) No se debe permitir ningún objeto fijo alrededor del borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.
- (j) Para toda TLOF con un valor D superior a $16,0$ m la altura de los objetos en el sector despejado de obstáculos no debe exceder de 25 cm.
- (k) Para toda TLOF con un valor de $16,0$ m o inferior, los objetos en el sector despejado de obstáculos no deben tener una altura superior a 5 cm.
- (l) Para toda TLOF con dimensiones inferiores a $1D$ la altura máxima de los objetos en el sector despejado de obstáculos no deben tener una altura superior a 5 cm.
- (m) La altura de los objetos que por su función tengan que estar dentro de la TLOF (como luces o redes) no debe exceder de $2,5$ cm. Tales objetos sólo deben estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
- (n) Los dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad se deben emplazar alrededor del borde de los helipuertos a bordo de buques, excepto cuando exista protección estructural, pero no superarán la altura de la TLOF.

La superficie de la TLOF debe ser resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas.

SUB-PARTE D. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

CAPITULO 1. Superficies y sectores limitadores de obstáculos

154.701. El propósito del diseño de las superficies y sectores limitadores de obstáculos es definir el espacio aéreo que el operador del helipuerto debe mantener libre de obstáculos alrededor del helipuerto para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de helicópteros previstas y evitar que los helipuertos una vez construidos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores; para lo cual se debe disponer de una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

154.705. Superficie de aproximación

- (a) **Generalidades.** La superficie de aproximación es un plano inclinado o combinación de planos o, cuando haya virajes involucrados, una superficie compleja de pendiente ascendente a partir del extremo del área de seguridad y con centro en una línea que pasa por el centro de la FATO. **Ver Adjunto 4 Obstáculos Figuras 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4; y, Tabla 4.1.**
- (b) Los límites de la superficie de aproximación deben ser:
- (1) un borde interior horizontal y de longitud igual a la anchura mínima especificada de la FATO más el área de seguridad, perpendicular al eje de la superficie de aproximación y emplazado en el borde exterior del área de seguridad;
 - (2) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en una proporción especificada a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
 - (3) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie
- de aproximación y a una altura especificada de 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO.
- (c) La elevación del borde interior debe ser la elevación de la FATO en el punto del borde interior que sea el de intersección con el eje de la superficie de aproximación. Para helipuertos destinados a ser utilizados por helicópteros que operan en la Clase de performance 1, y cuando lo apruebe la AAC, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.
 - (d) La pendiente de la superficie de aproximación se debe medir en el plano vertical que contenga el eje de la superficie.
 - (e) En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, debe ser diseñada como una superficie compleja que contiene la perpendicular horizontal a su eje y la pendiente del eje debe ser la misma que la de una superficie de ascenso en el despegue rectilíneo, **Figura 4-5 del Adjunto 4 - Obstáculos.**
 - (f) En el caso de una superficie de aproximación que involucre virajes, no contendrá más de una parte en curva.
 - (g) Cuando se proporcione una parte de una superficie de aproximación, la suma del radio del arco que define el eje de la superficie de aproximación y la longitud de la parte rectilínea con origen en el borde interior no debe ser inferior a 575 m. cuando se proporcione una parte en curva de una superficie de aproximación.
 - (h) Toda variación en la dirección del eje de una superficie de aproximación se debe diseñar de modo que no sea necesario un radio de viraje inferior a 270 m.
 - (i) En los helipuertos previstos para helicópteros en las Clases de performance 2 ó 3, constituye una buena práctica seleccionar las trayectorias de aproximación de modo que sean posibles, en condiciones de

seguridad, el aterrizaje forzoso o los aterrizajes con un motor fuera de funcionamiento a fin de que, como requisito mínimo, se eviten las lesiones a las personas en tierra o en el agua o daños materiales. El tipo de helicóptero más crítico para el cual se ha previsto el helipuerto y las condiciones ambientales podrán ser factores para determinar la conveniencia de esas zonas.

154.710. Superficie de transición

(a) Para una FATO en helipuertos sin aproximación PinS que incorpore una superficie de tramo visual (VSS) no se debe proporcionar superficies de transición.

(j) Superficie que se extiende a lo largo del borde del área de seguridad y parte del borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue, de pendiente ascendente y hacia fuera hasta la superficie horizontal interna o hasta una altura predeterminada de 45 m. Para las dimensiones y pendientes de las superficies ver **Tabla 4-1 del Adjunto 4 Obstáculos**.

(k) Los límites de la superficie de transición deben ser:

(1) un borde inferior que comienza en la intersección del borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue a una altura especificada por encima del borde interior que se extiende siguiendo el borde de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue hasta el borde interior de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue y desde allí, por toda la longitud del borde del área de seguridad, paralelamente al eje de la FATO; y

(2) un borde superior situado a una altura especificada por encima del borde inferior según se indica en la **Tabla 4-1 del Adjunto 4 Obstáculos**.

(l) La elevación de un punto en el borde inferior debe ser:

(1) a lo largo del borde de la superficie de aproximación — igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y

(2) a lo largo del área de seguridad — igual a la elevación del borde interior de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue.

(m) La pendiente de la superficie de transición se debe medir en un plano vertical perpendicular al eje de la FATO.

154.715. Superficie de ascenso en el despegue

(a) La superficie de ascenso en el despegue debe estar conformada por un plano inclinado, una combinación de planos o, cuando se incluye un viraje, una superficie compleja ascendente a partir del extremo del área de seguridad y con el centro en una línea que pasa por el centro de la FATO, **Adjunto 4 Obstáculos, Figuras 4-1, 4-2, 4-3 y 4.4 y Tabla 4-1**.

(c) Los límites de la superficie de ascenso en el despegue deben ser:

(1) un borde interior de longitud igual a la anchura o diámetro mínimo especificados de la FATO más el área de seguridad, perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue y situada en el borde exterior del área de seguridad operacional.

(2) dos bordes laterales que parten de los extremos del borde interior, y divergen uniformemente a un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y

(3) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue y a una altura especificada de 152 por

encima de la elevación de la FATO;

- (d) La elevación del borde interior debe ser igual a la de la FATO en el punto en el que el borde interior intersecta al eje de la superficie de ascenso en el despegue. Para helipuertos destinados a ser utilizados por helicópteros que operan en la Clase de performance 1, y cuando lo apruebe la AAC, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.
- (e) Cuando se proporciona una zona libre de obstáculos la elevación del borde interior de la superficie de ascenso en el despegue estará emplazada en el borde exterior de la zona libre de obstáculos en el punto más alto sobre el suelo basado en el eje de esa zona.
- (f) En el caso de una superficie de ascenso en el despegue en línea recta, la pendiente se debe medir en el plano vertical que contiene el eje de la superficie.
- (g) En el caso de una superficie de ascenso en el despegue con viraje, debe ser una superficie compleja que contenga las normales horizontales a su eje, y la pendiente del eje debe ser la misma que para una superficie de ascenso en el despegue en línea recta. **Adjunto 4 Obstáculos, Figura 4-5.**
- (h) En el caso de una superficie de ascenso en el despegue que involucre virajes, la superficie no debe contener más de una parte en curva.
- (i) Cuando se proporcione una parte en curva de una superficie de ascenso en el despegue, la suma del radio del arco que define el eje de la superficie de ascenso en el despegue y la longitud de la parte rectilínea con origen en el borde interior no debe ser inferior a 575 m.
- (j) Cualquier variación de dirección del eje de una superficie de ascenso en el despegue se debe diseñar de modo que no exija un viraje cuyo radio sea inferior a 270 m.

154.720. Sector / superficie despejada de obstáculos – heliplataformas. Superficie compleja que comienza y se extiende desde un punto de referencia sobre el borde de la FATO de una heliplataforma.

- (a) En el caso de una TLOF menor que 1 D, el punto de referencia se debe localizar a no menos de 0,5 D del centro de la TLOF.
- (b) Un sector o superficie despejada de obstáculos tendrán un arco de ángulo especificado.
- (c) El sector despejado de obstáculos de una heliplataforma debe constar de dos componentes, uno por encima y otro por debajo del nivel de la heliplataforma **Adjunto 4 Obstáculos Figura 4-7.**

- (1) **Por encima del nivel de la heliplataforma.** La superficie debe ser un plano horizontal al nivel de la elevación de la superficie de la heliplataforma y subtendrá un arco de por lo menos 210° con el ápice localizado en la periferia del círculo D que se extienda hacia afuera por una distancia que permita una trayectoria de salida sin obstrucciones apropiada para el helicóptero para el que esté prevista la heliplataforma.
- (2) **Por debajo del nivel de la heliplataforma.** Dentro del arco (mínimo) de 210°, la superficie se extenderá, más, hacia abajo del borde de la FATO por debajo de la elevación de la heliplataforma hasta el nivel del agua en un arco no menor de 180° que pase por el centro de la FATO y hacia afuera por una distancia que permita franquear en forma segura los obstáculos debajo de la heliplataforma en caso de falla de motor del tipo de helicóptero para el que esté prevista la heliplataforma.

154.725.Sector/Superficie con obstáculos sujetos a restricciones — heliplataformas

- (a) Cuando necesariamente haya obstáculos en la estructura, la heliplataforma debe tener un sector con obstáculos sujetos a restricciones (LOS).
- (b) Superficie compleja cuyo origen es el punto de referencia del sector despejado de obstáculos y que se extiende por el arco no cubierto por el sector despejado de obstáculos, dentro de la cual se prescribirá la altura de los obstáculos sobre el nivel de la TLOF.
- (c) Un sector con obstáculos sujetos a restricciones no subtendrá un arco mayor de 150°. Sus dimensiones y ubicación deben ser las indicadas **Adjunto 4 Obstáculos Figura 4-8** para una FATO de 1D con una TLOF coincidente, y en la **Figura 4-9** para una TLOF de 0.83 D
- para FATO en helipuertos, diferentes de las especificadas en el punto anterior, incluyendo helipuertos con procedimientos de aproximación PinS donde no se proporciona una superficie de tramo visual:
- (1) superficie de ascenso en el despegue; y
- (2) superficie de aproximación.
- (c) Las pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos no deben ser superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en las **Figuras 4-1, 4-2 y 4-6 y Tabla 4-1; Adjunto 4 Obstáculos.**
- (d) En los helipuertos que utilizan una pendiente de 4,5%, se debe permitir que los objetos sobresalgan de la superficie limitadora de obstáculos, si los resultados de un estudio aeronáutico aprobado por una autoridad competente han revisado los riesgos conexos y las medidas de mitigación.

CAPITULO 2. Requisitos de limitación de obstáculos

154.725. Los requisitos para las superficies limitadoras de obstáculos se deben especificar basándose en el uso previsto de la FATO o sea, la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o aterrizaje, o la maniobra de despegue y tipo de aproximación, y se prevé aplicarlos cuando la FATO (o FATO/TLOF) se utilice en tales operaciones.

154.730. Helipuertos de superficie

- (a) Se debe establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos con procedimientos de aproximación a un punto en el espacio (PinS) que utilicen una superficie de tramo visual:
- (1) superficie de ascenso en el despegue;
- (2) superficie de aproximación; y
- (3) superficies de transición;
- (b) Se debe establecer las siguientes superficies limitadoras de obstáculos
- (e) No se deben permitir nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualesquiera de las superficies excepto cuando, el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible, o se determine en un estudio aeronáutico aprobado por una autoridad competente que el objeto no comprometerá la seguridad ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de helicópteros
- (f) Los helipuertos de superficie debe tener por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue.
- (g) En aquellos helipuertos que dispongan de una sola superficie de aproximación y ascenso en el despegue el operador de helipuerto o responsable del diseño deberá realizar un "Estudio Aeronáutico" que resulte aceptable a la AAC en el cual se considera como mínimo los factores siguientes:
- (1) el área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo

- (2) el entorno de obstáculos que rodea el helipuerto
- (3) las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
- (4) las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes

154.735. Helipuertos elevados

- (a) Las superficies limitadoras de obstáculos para helipuertos elevados se deben ajustar a los establecidos para helipuertos de superficie de la presente LAR.
- (b) En aquellos helipuertos elevados deben tener por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue el operador de helipuerto o responsable del diseño deberá realizar un “Estudio Aeronáutico” que resulte aceptable a la AAC en el cual se considera como mínimos los factores siguientes:
 - (1) el área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo
 - (2) el entorno de obstáculos que rodea el helipuerto
 - (3) las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
 - (4) las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes

154.740. Heliplataformas

- (a) Las heliplataformas deben tener un sector despejado de obstáculos.
- (b) No habrá obstáculos fijos dentro del sector despejado de obstáculos que sobresalgan de la superficie despejada de obstáculos.
- (c) En las inmediaciones de la heliplataforma los operadores de helipuerto deben proporcionar para los helicópteros protección contra

obstáculos por debajo del nivel de la heliplataforma. Esta protección se debe extender por un arco por lo menos de 180° con origen en el centro de la FATO/TLOF y con una pendiente descendente que tenga una relación de una unidad en sentido horizontal a cinco unidades en sentido vertical a partir de los bordes de la FATO/TLOF dentro del sector de 180°. Esta pendiente descendente puede reducirse a una relación de una unidad en sentido horizontal a tres dentro del sector de 180° para helicópteros multimotores que operen en las Clases de performance 1 ó 2, **Figura 4-7; Adjunto 4 Obstáculos.**

- (d) Para FATO de 1 D y mayores, dentro de la superficie/sector de 150° con obstáculos sujetos a restricciones hasta una distancia de 0,12 D medida desde el origen del sector con obstáculos sujetos a restricciones, los objetos no deben exceder de una altura de 25 cm por encima de la TLOF. Más allá de ese arco y hasta una distancia total de otro 0,21 D desde el extremo del primer sector, la superficie con obstáculos sujetos a restricciones aumenta una unidad en sentido vertical por cada dos unidades en sentido horizontal con origen en una altura de 0,05 D por encima del nivel de la TLOF, ver **Figura 4, Adjunto 4 Obstáculos.**
- (e) Para una TLOF de dimensión inferior a 1 D, dentro de la superficie/sector de 150° con obstáculos sujetos a restricciones hasta una distancia de 0,62 D y comenzando desde una distancia de 0,5 D, ambas medidas a partir del centro de la TLOF, los objetos no debe tener una altura superior a 5 cm por encima de la TLOF más allá de ese arco, y hasta una distancia total de 0,83 D del centro de la TLOF, la superficie con obstáculos sujetos a restricciones aumenta una unidad en sentido vertical por cada dos unidades en sentido horizontal a partir de una altura de 0,05 D por encima del nivel de la TLOF **ADJUNTO 4 OBSTACULOS Figura 4-9.**

154.745. Helipuertos a bordo de buques

- (a) El emplazamiento en el centro del buque se debe aplicar a todos los helipuertos a bordo de buques

154.750. Helipuertos construidos ex profeso emplazados en la proa o en la popa

- (b) Cuando se emplacen áreas de aterrizaje de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se deben aplicar los criterios para Heliplataformas.

154.753 Emplazamiento en el centro del buque — construidos ex profeso y no ex profeso

- (a) A proa y a popa de la TLOF mínima de $1 D$ debe haber dos sectores emplazados simétricamente, cubriendo cada uno de ellos un arco de 150° , con sus ápices en la periferia de la TLOF. Dentro del área comprendida por estos dos sectores, no debe haber objetos que se eleven por encima del nivel de la TLOF, excepto las ayudas esenciales para el funcionamiento del helicóptero en condiciones de seguridad y esto únicamente hasta una altura máxima de 25 cm.
- (b) La altura de los objetos, que tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), no debe ser mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo deben estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
- (c) Para proporcionar mayor protección con respecto a los obstáculos antes y después de la TLOF, las superficies elevadas con pendientes de una unidad en sentido vertical y cinco unidades en sentido horizontal, se deben extender desde la longitud total de los bordes de los dos sectores de 150° . Estas superficies se extenderán una distancia horizontal por lo menos igual a $1 D$ del helicóptero más grande para el cual esté prevista la TLOF y, ningún obstáculo debe penetrarlas (véase la **Figura 4-10; Adjunto 4 Obstáculos**).

154.755. Helipuertos no construidos ex profeso / Emplazamiento en el costado del buque.

- (a) No se debe colocar ningún objeto dentro de la TLOF excepto las ayudas esenciales para la operación segura de los helicópteros (como redes o luces) y, en ese caso, sólo de una altura máxima de 2,5 cm, excepto si estos objetos no representan un peligro para los helicópteros.
- (b) Desde los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D en dos segmentos fuera del círculo se deben extender áreas con obstáculos sujetos a restricciones hasta la barandilla del buque de proa a popa de 1,5 veces el diámetro de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D . Dentro de estas áreas no deben haber objetos que sobresalgan una altura máxima de 2,5 cm por encima del nivel de la TLOF, Figura 4-11; ADJUNTO 4 OBSTACULOS, excepto si estos objetos no representan un peligro para los helicópteros.
- (c) Se debe proveer una superficie horizontal con obstáculos sujetos a restricciones por lo menos de $0,25 D$ más allá del diámetro del círculo D , que rodea a los bordes interiores de la TLOF hasta los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D . El sector con obstáculos sujetos a restricciones debe continuar hasta la barandilla del buque hasta una distancia hacia proa y hacia popa de 2,0 veces el diámetro de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D . Dentro de este sector no debe haber objetos que sobresalgan por encima de una altura máxima de 25 cm del nivel de la TLOF.

154.760. Áreas de carga y descarga con malacate

- (a) Las áreas designadas para carga y descarga con malacate a bordo de buques deben constar de una zona despejada circular de 5 m de diámetro,

- y una zona de maniobra concéntrica de 2 D de diámetro que se extienda desde el perímetro de la zona despejada (Ver **Figura 4-12, Adjunto 4 Obstáculos**).
- (b) La zona de maniobras debe constar de dos áreas:
- (1) la zona interna de maniobras, que se extiende desde el perímetro de la zona despejada y de un círculo de diámetro no menor de 1,5 D; y
 - (2) la zona externa de maniobras, que se extiende desde el perímetro de la zona interna de maniobras y de un círculo de diámetro no menor de 2 D.
- (c) Dentro de la zona despejada de un área designada de carga y descarga con malacate, no se deben emplazar objetos que sobresalgan del nivel de la superficie.
- (d) La altura de los objetos emplazados dentro de la zona interna de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate no debe ser de más de 3 m.
- (e) La altura de los objetos emplazados dentro de la zona externa de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate no debe ser de más de 6 m.

BORRADOR

SUB-PARTE E. Ayudas Visuales

CAPITULO 1. Indicadores de la dirección del viento

154.801. Aplicación. Los helipuertos deben estar equipados, por lo menos, con un indicador de la dirección del viento.

154.805. Emplazamiento. El indicador de la dirección del viento debe estar emplazado en un lugar que indique las condiciones del viento sobre el área de aproximación final y de despegue FATO y la TLOF y de modo que no sufra los efectos de perturbaciones de la corriente de aire producidas por objetos cercanos o por el rotor. El indicador debe ser visible desde los helicópteros en vuelo, en vuelo estacionario o sobre el área de movimiento.

154.810. Características. El indicador de la dirección del viento debe estar construido de modo que dé una idea clara de la dirección del viento y general de su velocidad.

- (a) El indicador debe ser un cono truncado de tela y tener las dimensiones mínimas indicadas en el **Adjunto 5, Figura 5-16**.
- (b) El color del indicador de la dirección del viento debe verse e interpretarse claramente desde una altura de por lo menos 200 m sobre el helipuerto, teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque, de un solo color: blanco o anaranjado. Si es necesario que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, se debe utilizar dos colores: anaranjado y blanco, rojo y blanco o negro y blanco, dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deben ser del color más oscuro.
- (c) El indicador de la dirección del viento en un helipuerto destinado al uso nocturno debe estar iluminado.

CAPITULO 2. Señales y balizas

154.805. Señal de área de carga y descarga con malacate

- (a) **Aplicación.** Las áreas de área de carga y descarga con malacate deben tener señales. Ver **Figura 4-12, Adjunto 4, Obstáculos**.
- (b) **Emplazamiento.** Las señales de las áreas de carga y descarga con malacate se deben emplazar de tal modo que su centro coincida con el centro de la zona despejada de dichas áreas. Ver **Figura 4-12, Adjunto 4, Obstáculos**.
- (c) **Características:**
 - (1) Las señales de área de carga y descarga con malacate deben constar de una señal de zona despejada y una señal de zona de maniobras de carga y descarga con malacate.
 - (2) Las señales de las áreas de carga y descarga con malacate y de zona despejada deben consistir en un círculo de un diámetro no inferior a 5 m y pintado de un color que resalte.
 - (3) La señal de zona de maniobras del área de carga y descarga con malacate debe consistir en una circunferencia de línea punteada de 30 cm de anchura y diámetro no menor de 2 D, marcada con un color que resalte. Dentro de ella, se debe marcar "MALACATE SOLAMENTE" de forma que el piloto lo vea fácilmente.

154.810. Señal de identificación de helipuerto

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos se debe proporcionar señales de identificación de helipuerto.
- (b) **Emplazamiento. Todas las FATO excepto las de tipo pista de aterrizaje**
 - (1) La señal de identificación de helipuerto se debe emplazar, en el centro o cerca del centro, de la FATO.

- (2) Si la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento está desplazada en una heliplateforma, la señal de identificación de helipuerto se debe establecer en el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento.
- (3) En una FATO que no contenga una TLOF y que esté señalada con una señal de punto de visada, excepto cuando se trate de un helipuerto de hospital, la señal de identificación de helipuerto se debe establecer en el centro de la señal de punto de visada según se indica en la **Figura 5-1, Adjunto 5 Ayudas Visuales**.
- (4) En las FATO que contienen una TLOF, las señales de identificación de helipuerto se deben emplazar en la FATO de modo que su posición coincida con el centro de la TLOF.
- (c) **Emplazamiento – FATO de tipo pista de aterrizaje.** La señal de identificación de helipuerto se debe emplazar en la FATO y, cuando se use conjuntamente con señales de designación de FATO, se debe exhibir a cada extremo de la FATO; según se indica en la **Figura 5-2, Adjunto 5 Ayudas Visuales**.
- (d) **Características.**
- (1) La señal de identificación de helipuerto, salvo la de helipuertos en hospitales, debe consistir en la letra "H", de color blanco. Las dimensiones de la H no deben ser menores que las indicadas en la **Figura 5-3, Adjunto 5 Ayudas Visuales** y cuando la señal se utilice para FATO de tipo pista de aterrizaje, sus dimensiones se deben triplicar como se muestra en la **Figura 5-2, Adjunto 5 Ayudas Visuales**.
- (2) La señal de identificación de helipuerto en el caso de helipuertos emplazados en hospitales debe consistir en la letra H, de color rojo, ubicada en el centro de una cruz blanca formada por cuadrados adyacentes a cada uno de los lados de un cuadrado que contenga la H, tal como se indica en la **Figura 5-3, Adjunto 5 Ayudas Visuales**.
- (3) La señal de identificación de helipuerto se debe orientar de modo que la barra transversal de la H quede en ángulo recto con la dirección preferida de aproximación final. En el caso de una heliplateforma la barra transversal debe quedar sobre la bisectriz del sector despejado de obstáculos o paralela a la misma. En un helipuerto no construido ex profeso a bordo de un buque y emplazado en un costado del buque, la barra transversal de la H debe quedar paralela al costado del buque.
- (4) En una heliplateforma, y helipuerto a bordo de un buque, la señal H de identificación de helipuerto, debe tener una altura de 4 m con una anchura total no mayor de 3 m y una anchura de trazo de no más de 0,75 m.
- 154.815. Señal de masa máxima permisible.**
- Aplicación.** Se debe exhibir una señal de masa máxima permisible en los helipuertos elevados, en las heliplateformas, en los helipuertos a bordo de buques.
- (e) **Emplazamiento.** La señal de masa máxima permisible debe emplazarse dentro de la TLOF o la FATO, y de modo que sea legible desde la dirección preferida de aproximación final.
- (f) **Características.**
- (1) La señal de masa máxima permisible debe consistir en un número de uno, dos o tres cifras.
- (2) La señal de masa máxima permisible se debe expresar en toneladas (1 000 kg) redondeadas hacia abajo a los 1 000 kg más próximos seguidas por la letra "t".

(g) **Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje**

- (1) Los números y la letra de la señal deben ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y las proporciones que se indican en la **Figura 5-4; Adjunto 5 Ayudas Visuales** para todas las FATO.
- (2) Para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones de entre 15 m y 30 m la altura de los números y la letra de la señal debe ser como mínimo de 90 cm, y para una FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números y la letra de la señal debe ser como mínimo de 60 cm, cada una con una reducción proporcional en anchura y espesor.

(h) **FATO de tipo pista de aterrizaje**

- (1) Los números y la letra de la señal deberían ser de un color que contraste con el fondo y deberían tener la forma y proporciones indicadas en la **Figura 5-4 del Adjunto 5 Ayudas Visuales**.

154.815. Señal de valor D(a) **Aplicación.**

- (1) En las heliplataformas y los helipuertos a bordo de buques se debe exhibir la señal de valor D para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje.
- (2) Para las FATO de tipo pista de aterrizaje, se debe exhibir la señal de valor D solo en los helipuertos de superficie y elevados diseñados para helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3.

- (b) **Emplazamiento.** La señal de valor D se debe localizar dentro de la TLOF o la FATO y de tal manera que pueda leerse

desde la dirección preferida de aproximación final.

- (c) **Características.** La señal de valor D debe ser blanca. La señal de valor D se debe redondear al metro más próximo, redondeando 0,5 hacia abajo.

154.820. Señales de dimensiones de área aproximación final y de despegue(d) **Aplicación.**

- (1) Las dimensiones reales de las FATO destinadas a ser utilizadas por helicópteros que operan en la Clase de performance 1 deben indicarse en las FATO.
- (2) Si las dimensiones reales de la FATO que han de utilizar los helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3 son inferiores a 1 D, deben señalarse en la FATO.

- (e) **Emplazamiento.** Las señales de las dimensiones de la FATO se deben emplazar dentro de la FATO y en forma tal que puedan leerse desde la dirección de aproximación final preferida.

(f) **Características.**

- (1) Las dimensiones se deben redondear al metro más cercano.
- (2) Si la FATO tiene forma cuadrada o rectangular, se debe indicar la longitud y la anchura de la FATO en relación con la dirección de aproximación final preferida.
- (3) Los números de la señal deben ser de un color que contraste con el fondo y tener la forma y proporciones que se indican en la **Figura 5-4; Adjunto 5 Ayudas Visuales** para todas las FATO.
- (4) Para todas las FATO excepto FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones entre 15 m y 30 m, la altura de los números de la señal debe ser como mínimo de 90 cm, y para todas las FATO excepto

FATO de tipo de pista de aterrizaje, con dimensiones inferiores a 15 m la altura de los números de la señal debe ser como mínimo de 60 cm, cada una de las cuales con su correspondiente reducción en anchura y espesor.

154.825. Señal o baliza de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar señales o balizas de perímetro de FATO en los helipuertos de superficie terrestres en los casos en que la extensión de dicha área no resulte evidente.
- (b) **Emplazamiento.** Se deben emplazar señales o balizas de perímetro de FATO en el borde de dicha área.
- (c) **Características – FATO de tipo de pista de aterrizaje.**
 - (1) El perímetro de la FATO se debe definir con señales o balizas espaciadas a intervalos iguales de no más de 50 m, por lo menos, con tres señales o balizas a cada lado, incluso una señal o baliza en cada esquina.
 - (2) La señal de perímetro de la FATO debe consistir en una faja rectangular de 9 m de longitud, o una quinta parte del lado de la FATO que define, y de 1 m de anchura.
 - (3) La señal de perímetro de la FATO debe ser de color blanco.
 - (4) Las balizas de perímetro de FATO deben tener las características dimensionales que se indican en la **Figura 5-5; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
 - (5) Las balizas de perímetro de FATO deben ser de colores que contrasten efectivamente con el fondo operacional.

(6) Las balizas de perímetro de FATO deben ser de un color único, naranja o rojo, o de dos colores contrastantes, naranja y blanco; alternativamente deben utilizarse rojo y blanco, excepto cuando tales colores se desdibujen con el fondo.

(d) **Características – Todas las FATO, excepto las FATO de tipo de pista de aterrizaje.**

- (1) Para las FATO no pavimentadas, el perímetro se debe definir con balizas empotradas. Las balizas de perímetro de FATO deben tener 30 cm de anchura, 1,5 m de longitud y con una separación entre extremos de no menos de 1,5 m y no más de 2 m. Se definirán las esquinas de la FATO cuadrada o rectangulares.
- (2) Para las FATO pavimentadas, el perímetro se debe definir mediante una línea de trazos. Los segmentos de señales de perímetro de FATO deben tener 30 cm de ancho, 1,5 m de longitud y una separación de extremo a extremo de no menos de 1,5 m y no más de 2 m. Se definirán las esquinas de la FATO cuadrada o rectangulares.
- (3) Las señales de perímetro de FATO y las balizas empotradas deben ser de color blanco

154.830. Señales de designación de área de aproximación final y de despegue para FATO de tipo pista de aterrizaje

- (a) **Aplicación.** Se debe exhibir una señal FATO de designación cuando sea necesario indicar claramente dicha área al piloto.
- (b) **Emplazamiento.** Se debe emplazar una señal FATO de designación al principio de dicha área, tal como se indica en la **Figura 5-2; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (c) **Características.** La señal de designación de FATO debe consistir en un número de dos cifras. Este número de dos cifras debe ser el número entero

más cercano a un décimo del norte magnético visto desde la dirección de aproximación. Cuando la aplicación de esta regla dé como resultado un número de una cifra, ésta debe ir precedida por un cero. La señal debe ser la presentada en la **Figura 5-4; Adjunto 5 Ayudas Visuales** a la que se agregará una H.

154.835. Señal de punto de visada

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar una señal de punto de visada en un helipuerto cuando sea necesario para que el piloto efectúe una aproximación hacia un punto por encima de la FATO antes de dirigirse a la TLOF.
- (b) **Emplazamiento – FATO de tipo de aterrizaje.** La señal de punto de visada debe estar emplazada dentro de la FATO.
- (c) **Emplazamiento – Todas las FATO excepto FATO de tipo de aterrizaje.** La señal de punto de visada debe estar emplazada en el centro de la FATO según se indica en la **Figuras 5-1 Y 5-6; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (d) **Características.** La señal de punto de visada debe consistir en un triángulo equilátero con la bisectriz de uno de los ángulos alineada con la dirección de aproximación preferida. La señal debe consistir en líneas blancas continuas y las dimensiones de la señal deben ser conformes a las indicadas en la **Figura 5-6; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**

154.840. Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial.

- (a) **Aplicación.**
 - (1) Se debe proporcionar una señal de perímetro de TLOF en las TLOF emplazadas en FATO en helipuertos de superficie si el perímetro de la TLOF no resulta obvio.
 - (2) Se debe proporcionar una señal de perímetro de la TLOF en helipuertos

elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques.

- (b) **Emplazamiento.** La señal de perímetro de TLOF debe estar ubicada a lo largo del borde de dicha área
- (c) **Características.** La señal de perímetro de TLOF debe consistir en una línea blanca continua de por lo menos 30 cm de anchura.

154.845. Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar una señal de punto de toma de contacto y posicionamiento cuando sea necesaria para que el helicóptero efectúe la toma de contacto o para que el piloto lo posicione con precisión. Se debe proporcionar una señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en los puestos de estacionamiento destinados a virajes.
 - (b) **Emplazamiento.**
 - (1) La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento debe estar emplazada de forma que, cuando el asiento del piloto esté encima de la señal, la totalidad del tren de aterrizaje quede dentro de la TLOF y se mantenga un margen seguro entre todas las partes del helicóptero y cualquier obstáculo.
 - (2) En los helipuertos, el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento debe estar emplazado en el centro de la TLOF, excepto que el centro de la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento puede desplazarse respecto del centro de la TLOF cuando un estudio aeronáutico indique que dicho desplazamiento es necesario y siempre que la señal desplazada no afecte adversamente a la seguridad operacional. Para puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios, la señal de punto de toma de contacto/posicionamiento

debe estar emplazada en el centro de la zona central. Ver **Figura 3-4; Adjunto 3 Características Físicas.**

- (3) En una heliplataforma, el centro de la señal de punto de toma de contacto debe estar emplazado en el centro de la FATO, aunque la señal se puede desplazar con respecto al origen del sector despejado de obstáculos a una distancia que no sea superior a 0,1 D cuando un estudio aeronáutico indique que es necesaria dicha ubicación desplazada y que una señal desplazada de ese modo no afectará en forma adversa la seguridad operacional.

(c) **Características.**

- (1) La señal de punto de toma de contacto y posicionamiento debe consistir en una circunferencia amarilla con una anchura de línea de por lo menos 0,5 m. En una heliplataformas y helipuertos a bordo de buques construidos ex profeso la anchura de línea debe ser de por lo menos 1 m.
- (2) El diámetro interior de la señal de puesto de toma de contacto y posicionamiento debe ser 0,5 D del helicóptero más grande para el cual esté destinada la TLOF y/o el puesto de estacionamiento de helicóptero.

154.850. Señal de nombre de helipuerto

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar una señal de nombre de helipuerto en aquellos helipuertos y heliplataformas en los que no haya otros medios que basten para la identificación visual.
- (b) **Emplazamiento.** La señal de nombre de helipuerto debe emplazarse en el helipuerto de modo que sea visible, en la medida de lo posible, desde todos los ángulos por encima de la horizontal. Cuando exista un sector de obstáculos en una heliplataforma, la señal debe emplazarse en el lado de los obstáculos

de la señal de identificación. Para helipuertos no construidos ex profeso en el costado de un barco la señal debe emplazarse en el lado interno de la señal de identificación de helipuerto en el área entre la línea continua de la señal de perímetro TLOF y el límite de la LOS.

(c) **Características.**

- (1) La señal de nombre de helipuerto debe consistir en el nombre del helipuerto o en el designador alfanumérico del helipuerto que se utiliza en las radiocomunicaciones (R/T).
- (2) La señal de nombre de helipuerto destinada a uso nocturno o en condiciones de visibilidad reducida estará iluminada, ya sea por medios internos o externos.
- (3) En los FATO de tipo de pista de aterrizaje, los caracteres de la señal deben tener una altura no inferior a 3 m.
- (4) En todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje, los caracteres de la señal no deben tener una altura inferior a 1,5 m en los helipuertos de superficie ni inferior a 1,2 m en los helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques. El color de las señales debe contrastar con el fondo y ser, de preferencia, blanco.

154.855. Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (punta de flecha)

- (a) **Aplicación.** Las heliplataformas con obstáculos adyacentes que sobresalgan por encima del nivel de las mismas deben tener una señal de sector despejado de obstáculos.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) La señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma debe emplazarse cuando sea posible, a

una distancia del centro de la TLOF igual al radio del mayor círculo que pueda dibujarse en la en el perímetro de la FATO o en la señal de la TLOF o a 0,5 D, tomándose la mayor de ambas dimensiones.

- (2) Cuando el punto de origen se encuentre fuera de la TLOF, y no sea posible pintar físicamente la señal en punta de flecha, ésta se debe emplazar en el perímetro del bisector de la OFS. En este caso, la distancia y dirección del desplazamiento, conjuntamente con el aviso "WARNING DISPLACED CHEVRON", se indicarán en un recuadro por debajo de la señal punta de flecha en caracteres negros de no menos de 10 cm de altura.
- (c) **Características.**
- (1) La señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma debe indicar el origen la ubicación del sector despejado de obstáculos y las direcciones de los límites del sector.
- (2) La altura de la señal en punta de flecha no debe ser menor de 30 cm
- (3) La señal en punta de flecha debe ser de color negro.

154.860. Señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar una señal de superficie para ayudar al piloto a identificar el emplazamiento de la heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque durante una aproximación diurna.
- (b) **Emplazamiento.** Se debe proporcionar una señal de superficie para indicar el área de soporte de carga dinámica limitada por la señal de perímetro de TLOF.
- (c) **Características.**

- (1) La superficie de heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque de limitada por la señal de perímetro de la TLOF debe ser verde oscuro con un revestimiento de alta fricción.
- (2) Cuando el revestimiento en la superficie pueda tener un efecto que degrade las cualidades de fricción puede ser necesario dejarse sin pintar. En tales casos, la visibilidad de las señales debe mejorarse contorneándolas con un color que contraste.

154.865. Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma

- (a) **Aplicación.** Se deben proporcionar señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma cuando sea necesario para impedir que los helicópteros aterricen en rumbos específicos.
- (b) **Emplazamiento.** Las señales de sector de aterrizaje prohibido se deben colocar sobre la señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en el borde de la TLOF, dentro de los rumbos pertinentes.
- (c) **Características.**
- (1) Las señales de sector de aterrizaje prohibido se deben indicar con achurado de líneas blancas y rojas, como se ilustra en la **Figura 5-7; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (2) Las señales de sector de aterrizaje prohibido se deben aplicar para indicar una gama de rumbos de helicóptero que no deben utilizar los helicópteros cuando aterrizan. Esto debe asegurar que el morro del helicóptero permanece apartado de las señales de achurado durante la maniobra de aterrizaje.

154.870. Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros

- (a) Las especificaciones relativas a las señales de punto de espera en rodaje

de este LAR 154, Parte I, se aplican igualmente a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.

(b) **Emplazamiento.**

- (1) Las señales de calle de rodaje en tierra para helicópteros se deben ubicar a lo largo del eje y, de ser necesario, a lo largo de los bordes de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.
- (2) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros se deben emplazar a una distancia de 0,5 m a 3 m más allá del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.
- (3) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros, cuando se proporcionen, deben estar separadas a intervalos de no más de 15 m a cada lado de las secciones rectilíneas y de 7,5 m a cada lado de las secciones curvas con un mínimo de cuatro balizas igualmente espaciadas por sección.

(c) **Características.**

- (1) La señal de eje de calle de rodaje en tierra deben consistir en una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.
- (2) Las señales de borde de calle de rodaje en tierra para helicópteros deben consistir en dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura y separadas 15 cm (del borde más cercano al borde más cercano).
- (3) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra deben ser frangibles
- (4) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra no deben sobresalir de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje en tierra, a una distancia de

0,5 m del borde de la misma y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5% a una distancia de 3 m más allá del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros.

- (5) Las balizas de borde de calle de rodaje en tierra deben ser de color azul

- (d) Si la calle de rodaje en tierra se ha de utilizar por la noche, las balizas de borde deben tener iluminación interna o debe ser retrorreflectantes.

154.875. Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros

- (a) **Aplicación.** El eje de las calles de rodaje aéreo o, si no es evidente, los bordes de dichas calles, se deben identificar con balizas o señales.

(b) **Emplazamiento.**

- (1) Las señales de eje de calle de rodaje aéreo para helicópteros o balizas de eje empotradas deben estar emplazadas a lo largo del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.
- (2) Las señales de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros se deben localizar a lo largo de los bordes de una calle de rodaje aéreo para helicópteros.
- (3) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros se deben emplazar a una distancia de 1 m a 3 m más allá del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.
- (4) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros no deben ser emplazadas a distancias inferiores a 0,5 de la anchura mayor total de los helicópteros para los cuales están diseñadas a partir del eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros.

(c) **Características.**

- (1) El eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada, se debe señalar con una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.
- (2) Los bordes de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada, se indicarán con dos líneas amarillas continuas paralelas de 15 cm de anchura separadas 15 cm (de borde más cercano a borde más cercano)
- (3) Cuando una calle de rodaje aéreo se pueda confundir con una calle de rodaje en tierra, se debe instalar letreros para indicar el modo de operaciones de rodaje permitido.
- (4) El eje de la calle de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada que no admita señales pintadas, se debe indicar con balizas amarillas empotradas de 15 cm de anchura y aproximadamente 1,5 m de longitud, separadas a intervalos de no más de 30 m en las secciones rectilíneas y de no más de 15 m en las curvas, con un mínimo de cuatro balizas igualmente espaciadas por sección.
- (5) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo para helicópteros, cuando se proporcionen, deben estar separadas a intervalos de no más de 30 m a cada lado de las secciones rectilíneas y a no más de 15 m a cada lado de las curvas, con un mínimo de cuatro balizas igualmente espaciadas por sección.
- (6) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo deben ser frangibles.
- (7) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo no deben sobresalir de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje, a una distancia de 1 m del borde de la misma y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5% hasta una distancia de 3 m más allá del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros
- (8) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo no deben sobresalir de un plano cuyo origen se encuentre a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje, a una distancia de 0,5 de la anchura mayor total de los helicópteros para los cuales ha sido diseñada a partir del eje de la calle de rodaje y con una pendiente ascendente y hacia fuera del 5%.
- (9) Las balizas de borde de calle de rodaje aéreo debe ser de colores que contrasten eficazmente con el fondo de la operación. No se debe usar el color rojo para dichas balizas.
- (10) Si la calle de rodaje aéreo se ha de utilizar por la noche, las balizas de borde de calle de rodaje aéreo deben estar iluminadas internamente o debe ser de materiales retrorreflectantes.

154.880. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

(a) Aplicación.

- (1) Se debe proporcionar una señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicóptero en un puesto de estacionamiento diseñado para virajes. Si no es posible proporcionar una señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros, se debe proporcionar en su defecto una señal de perímetro de zona central si este perímetro no es obvio.
- (2) Para los puestos de estacionamiento de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan virajes del helicóptero, se debe proporcionar una línea de parada.

- (3) Deben proporcionarse en los puestos de estacionamiento de helicópteros líneas de alineación y líneas de guía de entrada/salida. Ver **Figura 5-8; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**

(b) **Emplazamiento.**

- (1) La señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros en un puesto de estacionamiento diseñado para virajes o, la señal de perímetro de zona central, debe ser concéntrica con la zona central del puesto.
- (2) Para los puestos de parada de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan que el helicóptero efectúe virajes, sobre el eje de la calle de rodaje en tierra para helicópteros se debe emplazar una línea de parada perpendicular a éste.
- (3) Las líneas de alineación y de dirección hacia adentro y hacia fuera se deben emplazar como se indica en la **Figura 5-8; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**

(c) **Características.**

- (1) Las señales de perímetro de puesto de estacionamiento de helicópteros deben consistir en una circunferencia de color amarillo con una anchura de línea de 15 cm.
- (2) La señal de perímetro de zona central debe consistir en una circunferencia de color amarillo con una anchura de línea de 15 cm, salvo que cuando la TLOF esté emplazada junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, se debe aplicar las características de las señales de perímetro de TLOF.
- (3) Para puestos de estacionamiento de helicópteros destinados a rodaje y que no permitan que los helicópteros realicen virajes, la

línea de parada amarilla no debe tener una longitud inferior a la anchura de la calle de rodaje y debe tener un espesor de línea de 50 cm.

- (4) Las líneas de alineación y las líneas de guía de entrada y de salida deben ser continuas, de color amarillo y deben tener una anchura de 15 cm.
- (5) Las partes curvas de las líneas de alineación y de las líneas de guía de entrada y de salida deben tener radios apropiados al tipo de helicóptero más exigente al que deba prestar servicio el puesto de estacionamiento.
- (6) Las señales de identificación de puestos de estacionamiento deben tener colores contrastantes que las hagan fácilmente legibles.
- (7) Las características de las señales relativas al tamaño del puesto de estacionamiento, las líneas de alineación y las líneas de guía de entrada/salida se ilustran en la **Figura 5-8; Apéndice 5 Ayudas Visuales.**

154.885. Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

(a) **Aplicación.**

- (1) Se deben proporcionar señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos donde sea conveniente y posible indicar las direcciones de trayectoria de vuelo de aproximación o de despegue disponibles.
- (2) La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo puede combinarse con un sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo.

- (b) **Emplazamiento.** La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo se debe emplazar en una línea recta a lo largo de la dirección de la trayectoria de

vuelo de aproximación o de despegue en una o más de las TLOF, las FATO, el área de seguridad operacional o cualquier superficie adecuada en las inmediaciones de la FATO o área de seguridad operacional.

(c) **Características.**

- (1) La señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debe consistir en una o más flechas indicadas en la TLOF, FATO y/o superficie del área de seguridad según se indica en la **Figura 5-9; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (2) Los trazos de las flechas deben tener 50 cm de anchura y por lo menos 3 m de longitud. Cuando se combinen con un sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo como el descrito en este reglamento deben tener la forma indica en la **Figura 5-9; Adjunto 5 Ayudas Visuales** que incluye un esquema para señalar las puntas de las flechas” que son constantes independientemente de la longitud del trazo.
- (3) En el caso de una trayectoria de vuelo limitada a una única dirección de aproximación o una única dirección de despegue, la señal en flecha puede ser en sentido único. En el caso de helipuertos con sólo una trayectoria de vuelo única para aproximación y despegue se debe indicar una flecha en ambos sentidos.
- (4) Las señales deben ser de un color que proporcione buen contraste con el color de fondo de la superficie sobre la cual están pintadas de preferencia de color blanco.

CAPITULO 3. Luces

154.901. Generalidades

- (a) Las especificaciones de las secciones siguientes tienen por objeto proporcionar sistemas de iluminación eficaces sobre la base de condiciones nocturnas. Cuando las luces se utilicen en condiciones que no sean nocturnas (es decir, diurnas o crepusculares) se debe aumentar la intensidad de la iluminación para mantener indicaciones visuales eficaces mediante el uso de un control de brillo adecuado.

154.905. Faro de helipuerto

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos se debe proporcionar un faro de helipuerto cuando:
 - (1) se considere necesaria la guía visual de largo alcance ésta no se proporcione por otros medios visuales; o
 - (2) cuando sea difícil identificar el helipuerto debido a las luces de los alrededores.
- (b) **Emplazamiento.**
 - (1) El faro de helipuerto debe estar emplazado en el helipuerto o en su proximidad, preferiblemente en una posición elevada y de modo que no deslumbre al piloto a corta distancia.
 - (2) Cuando sea probable que un faro de helipuerto deslumbre a los pilotos a corta distancia, debe poder reducir la intensidad durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.
- (c) **Características.**
 - (1) El faro de helipuerto debe emitir series repetidas de destellos blancos de corta duración a intervalos iguales con el formato que se indica en la **Figura 5-10; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
 - (2) La luz del faro debe ser visible desde todos los ángulos en azimut.

- (3) La distribución de la intensidad efectiva de luz de cada destello debe ajustarse a lo indicado en la **Figura 5-11; Adjunto 5 Ayudas Visuales**.
- (4) El control de brillo considera que los reglajes de 10% y 3% son satisfactorios. Además, debe tenerse presente de ser necesario un apantallamiento para asegurar que los pilotos no queden deslumbrados durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.

154.910. Sistema de luces de aproximación

- (a) Se debe suministrar un sistema de luces de aproximación en un helipuerto donde sea conveniente y factible indicar una dirección preferida de aproximación.
- (b) **Emplazamiento.** El sistema de luces de aproximación debe estar emplazado en línea recta a lo largo de la dirección preferida de aproximación.
- (c) **Características.**
- (1) Un sistema de luces de aproximación debe consistir en una fila de tres luces espaciadas uniformemente a intervalos de 30 m y de una barra transversal de 18 m de longitud a una distancia de 90 m del perímetro del área de aproximación final y de despegue FATO tal como se indica en la **Figura 5-12 Apéndice 5 Ayudas Visuales**. Las luces que formen las barras transversales deben colocarse en la medida de lo posible perpendiculares a la línea de luces del eje que, a su vez, debe bisecarlas, y estar espaciadas a intervalos de 4,5 m. Cuando sea necesario hacer más visible el rumbo para la aproximación final, se deben agregar, colocándolas antes de dicha barra transversal, otras luces espaciadas uniformemente a intervalos de 30 m. Las luces que estén más allá de la barra

transversal podrán ser fijas o de destellos consecutivos, dependiendo del medio ambiente.

- (2) Las luces fijas deben ser luces blancas omnidireccionales.
- (3) Las luces de destellos consecutivos deben ser luces blancas omnidireccionales.
- (4) Las luces de destellos deben tener una frecuencia de destellos de 1 por segundo y su distribución debe ser la que se indica en la **Figura 5-11, Ilustración 3; Adjunto 5 Ayudas Visuales**. La secuencia debe comenzar en la luz más alejada y avanzar hacia la barra transversal.
- (5) Debe incorporarse un control de brillo adecuado que permita ajustar las intensidades de luz para adecuarlas a las condiciones reinantes.
- (6) Se han considerado convenientes los siguientes reglajes de intensidad:
- i. luces fijas — 100%, 30% y 10%; y
 - ii. luces de destellos — 100%, 10% y 3%.

154.915. Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

(a) Aplicación.

- (1) Se deben proporcionar sistemas de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos en que sea conveniente y posible indicar direcciones disponibles de trayectorias de vuelo de aproximación o de salidas disponibles.

(b) Emplazamiento.

- (1) El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debe consistir en una línea

recta a lo largo de las direcciones de trayectoria de vuelo de aproximación o de despegue en una o más de las FATO, TLOF área de seguridad operacional o cualquier superficie adecuada en la vecindad inmediata de la FATO, TLOF o área de seguridad operacional

- (2) Si se combinan con una señal de guía de alineación de la trayectoria de vuelo, en la medida de lo posible las luces deben emplazarse dentro de las señales de "flechas".
- (c) **Características.**
- (1) El sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo debe consistir en una fila de 3 o más luces separadas uniformemente a una distancia total mínima de 6 m. Los intervalos entre luces no deben ser inferiores a 1,5 m y no deben superar los 3 m. Cuando el espacio lo permita, debe haber 5 luces. **Véase La Figura 5-9; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (2) La cantidad de luces y la separación entre éstas se debe ajustar para reflejar el espacio disponible. Si se utiliza más de un sistema de alineación de la trayectoria de vuelo para indicar las direcciones de trayectoria de vuelo de aproximación y/o despegue disponibles, las características de cada sistema se mantienen normalmente iguales. Ver **Figura 5-9; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (d) Las luces deben ser luces omnidireccionales fijas empotradas de color blanco.
- (e) La distribución de las luces debe ser la indicada en la **Figura 5-11, Ilustración 6; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (f) Debe incorporarse un control adecuado que permita ajustar la intensidad de las luces a las condiciones prevaletientes y

equilibrar el sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo con otras luces del helipuerto y la iluminación general que pueda haber alrededor del helipuerto.

154.920. Sistema de guía de alineación visual

- (a) **Aplicación.** Se debe proporcionar un sistema de guía de alineación visual para las aproximaciones a los helipuertos cuando existan una o más de las siguientes condiciones, especialmente por la noche:

- (1) los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exijan que se siga una determinada dirección;
- (2) el medio en que se encuentre el helipuerto proporcione pocas referencias visuales de superficie; y
- (3) sea físicamente imposible instalar un sistema de luces de aproximación.

(b) Emplazamiento.

- (1) El sistema de guía de alineación visual debe estar emplazado de forma que pueda guiar al helicóptero a lo largo de la derrota estipulada hasta la FATO.
- (2) El sistema debe estar emplazado en el borde a favor del viento de la FATO y debe estar alineado con la dirección preferida de aproximación.
- (3) Los dispositivos luminosos deben ser frangibles y estar montados tan bajo como sea posible.
- (4) En aquellos casos en que sea necesario percibir las luces del sistema como fuentes luminosas discretas, los elementos luminosos se deben ubicar de manera que en los límites extremos de cobertura del sistema el ángulo subtendido entre los elementos, vistos desde la

posición del piloto, no sea inferior a 3 minutos de arco.

- (5) Los ángulos subtendidos entre los elementos luminosos del sistema y otras luces de intensidad comparable o superior tampoco deben ser inferiores a 3 minutos de arco.
- (c) **Formato de señal.**
- (1) El formato de la señal del sistema de guía de alineación debe incluir, como mínimo, tres sectores de señal discretos, a saber: “desviado hacia la derecha”, “derrota correcta” y “desviado hacia la izquierda”.
- (d) La divergencia del sector “derrota correcta” del sistema debe ser la indicada en la **Figura 5-13; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (e) El formato de la señal debe ser tal que no haya posibilidad de confusión entre el sistema y todo otro sistema visual indicador de pendiente de aproximación asociado u otras ayudas visuales.
- (f) Se debe evitar utilizar para el sistema la misma codificación que se utilice para otro sistema visual indicador de pendiente de aproximación asociado.
- (g) El formato de la señal debe ser tal que el sistema aparezca como único y sea visible en todos los entornos operacionales.
- (h) El sistema no debe aumentar notablemente la carga de trabajo del piloto
- (i) **Distribución de la luz.**
- (1) La cobertura útil del sistema de guía de alineación visual debe ser igual o superior a la del sistema visual indicador de pendiente de aproximación con el que esté asociado.
- (2) Se debe proporcionar un control de intensidad adecuada para permitir

que se efectúen ajustes con arreglo a las condiciones prevalecientes y para evitar el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.

(j) **Derrota de aproximación y ajuste en azimut.**

- (1) El sistema de guía de alineación visual debe ser susceptible de ajuste en azimut con una precisión respecto a la trayectoria de aproximación deseada de +/- 5 minutos de arco.
- (2) El reglaje del ángulo en azimut del sistema debe ser tal que, durante la aproximación, el piloto de un helicóptero que se desplace a lo largo del límite de la señal “derrota correcta” pueda franquear todos los objetos que existan en el área de aproximación con un margen seguro.

(k) Las características relativas a la superficie de protección contra obstáculos que se especifican en la **Tabla 5-1 Y Figura 5-14; Adjunto 5 Ayudas Visuales,** se deben aplicar igualmente al sistema.

(l) Características del sistema de guía de alineación visual.

- (1) En el caso de falla de cualquiera de los componentes que afecte al formato de la señal el sistema se debe desconectar automáticamente.
- (2) Los elementos luminosos se deben proyectar de modo que los depósitos de condensación, hielo, suciedad, etc. sobre las superficies ópticas transmisoras o reflectoras interfieran en la menor medida posible con la señal luminosa y no produzcan señales espurias o falsas.

154.925. Indicador visual de pendiente de aproximación

(a) **Aplicación.**

- (1) Se debe proporcionar un indicador visual de pendiente de aproximación para las aproximaciones a los helipuertos, independientemente de si éstos están servidos por otras ayudas visuales para la aproximación o por ayudas no visuales, cuando existan una o más de las siguientes condiciones, especialmente por la noche:
- los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exigen que se siga una determinada pendiente;
 - el medio en que se encuentra el helipuerto proporciona pocas referencias visuales de superficie; y
 - las características del helipuerto exigen una aproximación estabilizada.
- (2) Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación, normalizados, para operaciones de helicópteros deben consistir en lo siguiente:
- sistemas PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en la presente LAR excepto que la dimensión angular del sector en la pendiente del sistema se aumentará a 45 minutos; o
 - un sistema indicador de trayectoria de aproximación para helicópteros (HAPI) conforme a las especificaciones de la presente LAR.
- (b) **Emplazamiento.**
- (1) El indicador visual de pendiente de aproximación debe estar emplazado de forma que pueda guiar al helicóptero a la posición deseada en la FATO y de modo que se evite el deslumbramiento de los pilotos durante la aproximación final y el aterrizaje.
- (2) El indicador visual de pendiente de aproximación debe estar emplazado en un lugar adyacente al punto de visada nominal y alineado en azimut respecto a la dirección preferida de aproximación.
- (3) Los dispositivos luminosos deben ser frangibles y estarán montados tan bajo como sea posible.
- 154.930. Formato de la señal del HAPI**
- (a) El formato de la señal del HAPI debe incluir cuatro sectores de señal discretos que suministren una señal de “por encima de la pendiente”, una de “en la pendiente”, una de “ligeramente por debajo de la pendiente”, y otra de “por debajo de la pendiente”.
- (b) El formato de la señal del HAPI debe ser el que se indica en la **Figura 5-15, Ilustraciones A y B; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (c) La velocidad de repetición de la señal del sector de destellos del HAPI debe ser, como mínimo, de 2 Hz.
- (d) La relación encendido-apagado de las señales pulsantes del HAPI debe ser de 1 a 1 y la profundidad de modulación debe ser por lo menos del 80%.
- (e) La abertura angular del sector “en la pendiente” del HAPI debe ser de 45 minutos de arco.
- (f) La abertura angular del sector “ligeramente por debajo de la pendiente” del HAPI debe ser de 15 minutos de arco.
- (g) **Distribución de la luz.**
- (1) La distribución de intensidad de la luz del HAPI en color rojo y verde debe ser la que se indica en la Figura 5-11, **Ilustración 4; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**

- (2) Las transiciones de color del HAPI en el plano vertical deben ser tales que, para un observador a una distancia mínima de 300 m, parezcan ocurrir en un ángulo vertical de no más de 3 minutos de arco.
- (3) El factor de transmisión de un filtro rojo o verde no debe ser inferior al 15% del reglaje máximo de intensidad.
- (4) A la máxima intensidad, la luz roja del HAPI debe tener una coordenada y que no exceda de 0,320, y la luz verde dentro de los límites especificados en la presente LAR
- (5) Se debe proporcionar un control de intensidad adecuada para permitir que se efectúen ajustes con arreglo a las condiciones prevaletientes y para evitar el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.
- (h) **Pendiente de aproximación y reglaje de elevación.**
- (1) El sistema HAPI debe ser susceptible de ajuste en elevación a cualquier ángulo deseado entre 1° y 12° por encima de la horizontal con una precisión de 5 minutos de arco.
- (2) El reglaje del ángulo de elevación del HAPI debe ser tal que, durante la aproximación, el piloto de un helicóptero que observe el límite superior de la señal "por debajo de la pendiente" pueda evitar todos los objetos que existan en el área de aproximación con un margen seguro.
- (i) **Características del elemento luminoso.**
- (1) El sistema se debe diseñar de modo que:
- i. Se apague automáticamente en caso de que la desalineación vertical de un elemento exceda de $\pm 0,5^\circ$ (± 30 minutos); y
 - ii. en el caso de que falle el mecanismo de destellos, no se emita luz en sectores de destellos averiados.
- (2) El elemento luminoso del HAPI se debe proyectar de modo que los depósitos de condensación, hielo, suciedad, etc., sobre las superficies ópticas transmisoras o reflectoras interfieran en la menor medida posible con la señal luminosa y no produzcan señales espurias o falsas.
- (3) Los sistemas HAPI que se prevea instalar en heliplataformas flotantes deben permitir una estabilización del haz con una precisión de $\pm 1/4^\circ$ dentro de $\pm 3^\circ$ de movimiento de cabeceo y balanceo del helipuerto.
- 154.935. Superficie de Protección contra obstáculos**
- (a) Se debe establecer una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.
- (b) Las características de la superficie de protección contra obstáculos, es decir, su origen, divergencia, longitud y pendiente, corresponderán a las especificadas en la columna pertinente de la Tabla 5-1 y en la **Figura 5-14; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (c) No se deben permitir objetos nuevos o ampliación de los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la autoridad competente, los nuevos objetos o sus ampliaciones quedaran apantallados por un objeto existente inamovible.
- (d) Se deben retirar los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la AAC, los objetos están

apantallados por un objeto existente inamovible o si tras un estudio aeronáutico se determina que tales objetos no influirían adversamente en la seguridad de las operaciones de los helicópteros.

- (e) Si un estudio aeronáutico indicara que un objeto existente que sobresale de la superficie de protección contra obstáculos podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones de los helicópteros, el operador del helipuerto debe adoptar una o varias de las medidas siguientes:

- (1) aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
- (2) disminuir la abertura en azimut del sistema de forma que el objeto quede fuera de los límites del haz;
- (3) desplazar el eje del sistema y su correspondiente superficie de protección contra obstáculos en no más de 5°;
- (4) desplazar de manera adecuada la FATO; y
- (5) instalar un sistema de guía de alineación visual.

154.940. Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue

- (a) **Aplicación.** Cuando en un helipuerto de superficie en tierra destinado al uso nocturno se establezca una FATO, se debe proporcionar luces de FATO, pero pueden omitirse cuando la FATO sea casi coincidente con la TLOF o cuando la extensión de la FATO sea obvia.
- (b) **Emplazamiento.** Las luces de FATO deben estar emplazadas a lo largo de los bordes de esta área. Las luces deben estar separadas uniformemente en la forma siguiente:
- (1) en áreas cuadradas o rectangulares, a intervalos no superiores a 50 m con un mínimo de cuatro luces a cada

lado, incluso una luz en cada esquina; y

- (2) en áreas que sean de otra forma comprendidas las circulares, a intervalos no superiores a 5 m con un mínimo de 10 luces.

(c) Características.

- (1) Las luces de la FATO deben ser luces omnidireccionales fijas de color blanco. Cuando deba variarse la intensidad, las luces deben ser de color blanco variable.
- (2) La distribución de las luces de la FATO debe ser la indicada en la **Figura 5-11 Ilustración 5; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (3) Las luces no deben exceder de una altura de 25 cm y deben estar empotradas si al sobresalir por encima de la superficie pusieran en peligro las operaciones de helicópteros. Cuando una FATO no esté destinada a toma de contacto ni a elevación inicial, las luces no excederán de una altura de 25 cm sobre el nivel del terreno o de la nieve.

154.945. Luces de punto de visada

- (a) **Aplicación.** Cuando en un helipuerto destinado a utilizarse durante la noche se suministre una señal de punto de visada se proporcionarán también luces de punto de visada.
- (b) **Emplazamiento.** Las luces de punto de visada deben ser emplazadas junto con la señal de punto de visada.
- (c) **Características.**
- (1) Las luces de punto de visada deben consistir en por lo menos seis luces blancas omnidireccionales tal como se indica en la **Figura 5-11; Adjunto 5 Ayudas Visuales.** Las luces deben estar empotradas, si al sobresalir por encima de la superficie

constituyeran un peligro para las operaciones de los helicópteros.

- (2) La distribución de las luces de punto de visada debe ser la indicada en la **Figura 5-15, Ilustración 5; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**

154.950. Sistema de iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial

(a) Aplicación.

- (1) En un helipuerto destinado a uso nocturno se debe proporcionar un sistema de iluminación de TLOF.
- (2) El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto de superficie debe consistir en uno o varios de los siguientes elementos:
- i. luces de perímetro; o
 - ii. reflectores; o
 - iii. conjuntos de luces puntuales segmentadas (ASPSL) o tableros luminiscentes (LP) para identificar la TLOF cuando i) y ii) no sean viables y se hayan instalado luces de FATO
- (3) El sistema de iluminación de TLOF de un helipuerto elevado o de una heliplataforma debe consistir en:
- i. luces de perímetro; y
 - ii. ASPSL y/o LP para identificar la señal del área de toma de contacto, donde se proporcione, y/o reflectores para alumbrar la TLOF.
- (4) Los helipuertos elevados y heliplataformas, deben contar con referencias visuales de la superficie dentro del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF para establecer la posición del helicóptero durante la aproximación final y el aterrizaje. Estas referencias deben proporcionarse por medio de

formas de iluminación (ASPSL, LP, reflectores o una combinación de las luces mencionadas, etc.), además de las luces de perímetro o con una combinación de luces de perímetro y ASPSL en franjas encapsuladas de diodos electroluminiscentes (LED).

- (5) En los helipuertos de superficie destinados a uso nocturno, se debe proporcionar iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF mediante ASPSL y/o LP, para identificar la señal del punto de toma de contacto y/o reflectores, cuando es necesario realizar las referencias visuales de la superficie.

(b) Emplazamiento.

- (1) Las luces de perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF deben estar emplazadas a lo largo del borde del área designada para uso como del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF o a una distancia del borde menor de 1,5 m. Cuando la TLOF sea un círculo:
- i. Las luces se deben emplazar en líneas rectas, en una configuración que proporcione al piloto una indicación de la deriva; y
 - ii. cuando (i) no sea viable, las luces se deben emplazar espaciadas uniformemente a lo largo del perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF con arreglo a intervalos apropiados, pero en un sector de 45° el espaciado entre las luces se reducirá a la mitad.
- (2) Las luces de perímetro de la TLOF deben estar uniformemente espaciadas a intervalos de no más de 3 m para los helipuertos elevados y heliplataformas y de no más de 5 m para los helipuertos

de superficie. Debe haber un número mínimo de cuatro luces a cada lado, incluida la luz que debe colocarse en cada esquina. Cuando se trate de una TLOF circular en la que las luces se hayan instalado de conformidad con (ii) del párrafo anterior, debe haber un mínimo de 14 luces.

- (3) Las luces de perímetro de la TLOF de un helipuerto elevado o de una heliplataforma fija se deben instalar de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a la de la TLOF.
- (4) Las luces de perímetro de la TLOF de heliplataformas flotantes se deben instalar de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a las de la TLOF cuando esté en posición horizontal.
- (5) En los helipuertos de superficie, si se utilizan ASPSL o LP para identificar la TLOF, se deben colocar a lo largo de la señal que delimite el borde de esa área. Cuando la TLOF sea un círculo, se deben colocar formando líneas rectas que circunscriban el área.
- (6) En los helipuertos de superficie debe haber un número mínimo de nueve LP en la TLOF. La longitud total de los LP colocados en una determinada configuración no debe ser inferior al 50% de la longitud de dicha configuración. El número de tableros debe ser impar, con un mínimo de tres tableros en cada lado de la TLOF, incluido el tablero que debe colocarse en cada esquina. Los LP deben ser equidistantes entre sí, siendo no superior a 5 m la distancia que exista entre los extremos de los tableros adyacentes de cada lado de la TLOF.
- (7) Cuando se utilicen LP en un helipuerto elevado o en una

heliplataforma para realizar las referencias visuales de la superficie, los tableros no deben ser adyacentes a las luces de perímetro. Los tableros se deben colocar alrededor de la señal de punto de toma de contacto cuando la haya, o deben ser coincidentes con la señal de identificación de helipuerto.

- (8) Los reflectores de la TLOF se deben emplazar de modo que no deslumbren a los pilotos en vuelo o al personal que trabaje en el área. La disposición y orientación de los reflectores debe ser tal que se produzca un mínimo de sombras.

(c) **Características.**

- (1) Las luces de perímetro de la TLOF deben ser luces omnidireccionales fijas de color verde.
- (2) En los helipuertos de superficie, los ASPSL o los LP deben emitir luz de color verde cuando se utilicen para definir el perímetro de la TLOF.
- (3) Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de LP deben ajustarse a lo estipulado en el LAR 154 Parte I.
- (4) Los LP deben tener una anchura mínima de 6 cm. La caja del tablero debe ser del mismo color que la señal que delimite.
- (5) La altura del elemento luminoso no debe exceder de 25 cm y éstos deben estar empotrados si al sobresalir de la superficie pusieran en peligro las operaciones de los helicópteros.
- (6) Los LP no deben sobresalir más de 2,5 cm de la superficie.
- (7) La distribución de las luces de perímetro debe ser la indicada en la **Figura 5-11 Ilustración 6; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**

- (8) La distribución de la luz de los LP debe ser la indicada en la **Figura 5-11 Ilustración 7; Adjunto 5 Ayudas Visuales.**
- (9) La distribución espectral de las luces de los reflectores de la TLOF debe ser tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.
- (10) La iluminancia horizontal media de los reflectores debe ser por lo menos de 10 lux, con una relación de uniformidad (promedio a mínimo) no superior a 8:1, medidos en la superficie de la TLOF.
- (11) La iluminación utilizada para identificar la señal de toma de contacto debe constar de un círculo segmentado de franjas de ASPSL omnidireccionales de color amarillo. Los segmentos deben estar formados de franjas de ASPSL y la longitud total de las franjas de ASPSL no debe ser inferior al 50% de la circunferencia del círculo.
- (12) Si se utiliza, la señal de identificación del helipuerto se debe iluminar con luces omnidireccionales de color verde.

154.955. Reflectores de área de carga y descarga con malacate

- (a) **Aplicación.** En un área de carga y descarga con malacate destinada a uso nocturno se deben suministrar reflectores de área de carga y descarga con malacate.
- (b) **Emplazamiento.** Los reflectores de área de carga y descarga con malacate se deben emplazar de modo que no deslumbren a los pilotos en vuelo o al personal que trabaje en el área. La disposición y orientación de los

reflectores debe ser tal que se produzca un mínimo de sombras.

(c) **Características.**

- (1) La distribución espectral de los reflectores de área de carga y descarga con malacate debe ser tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.
- (2) La iluminancia horizontal media debe ser por lo menos de 10 lux, medidos en la superficie del área de carga y descarga con malacate.

154.960. Luces de calle de rodaje. Las especificaciones para las luces de eje de calle de rodaje y luces de borde de calle de rodaje de la presente LAR son igualmente aplicables a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.

154.965. Ayudas visuales para señalar los obstáculos. Las especificaciones relativas al señalamiento e iluminación de obstáculos que figuran en el LAR 154 Parte I, se aplican igualmente a los helipuertos y áreas de carga y descarga con malacate.

154.970. Iluminación de obstáculos mediante reflectores

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos destinados a operaciones nocturnas, los obstáculos se deben iluminar mediante reflectores si no es posible instalar luces de obstáculos.
- (b) **Emplazamiento.** Los reflectores para obstáculos estarán dispuestos de modo que iluminen todo el obstáculo y, en la medida de lo posible, en forma tal que no deslumbren a los pilotos de los helicópteros.
- (c) **Características.** La iluminación de obstáculos mediante reflectores debe producir una luminancia mínima de 10 cd/m².

SUB-PARTE F. Salvamento y Extinción de Incendios

154.1001. Generalidades

- (a) Estas disposiciones se aplican únicamente al diseño para los helipuertos de superficie, a los helipuertos elevados y heliplataformas. Las disposiciones se complementan con la LAR 153, relativas a los requisitos en cuanto a salvamento y extinción de incendios en los aeródromos.

154.1010. Nivel de protección que ha de proporcionarse

- (a) Se debe determinar el nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios basándose en la longitud del helicóptero más largo que normalmente utilice el helipuerto y de conformidad con la categoría de los servicios de extinción de incendios del helipuerto, según **Adjunto 6 Servicio Contra incendios Tabla 6-1**, salvo en el caso de helipuertos sin personal de servicio y con un número reducido de movimientos.
- (b) Durante los períodos en que se prevean operaciones de helicópteros más pequeños, la categoría del helipuerto para fines de salvamento y extinción de incendios puede reducirse a la máxima de los helicópteros que se prevea utilizarán el helipuerto durante ese período.

154.1015. Agentes extintores

- (a) El agente extintor principal debe ser una espuma de eficacia mínima de nivel B.
- (b) Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que hayan de proporcionarse deben corresponder a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendios según lo establecido en la presente reglamentación y la **Tabla 6-2 o la Tabla 6-3** que corresponda.
- (c) No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los helipuertos elevados se almacenen en el mismo

helipuerto, los operadores de helipuertos se deben asegurar que exista una conexión conveniente con el sistema principal de agua a presión que proporcione de forma continua el régimen de descarga exigido.

- (d) En los helipuertos de superficie se permite sustituir parte o la totalidad de la cantidad de agua para la producción de espuma por agentes complementarios.
- (e) El régimen de descarga de la solución de espuma no debe ser inferior a los regímenes indicados en las **Tablas 6-2 Y 6-3; Adjunto 6**, según corresponda. Se debe seleccionar el régimen de descarga de los agentes complementarios que condujera a la eficacia óptima del agente utilizado.
- (f) En los helipuertos elevados se debe proporcionar por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro a razón de 250 L/min. Además, en los helipuertos elevados de Categorías 2 y 3, se deben suministrar como mínimo dos monitores que puedan alcanzar el régimen de descarga exigido y que estén emplazados en diversos lugares alrededor del helipuerto de modo tal que pueda asegurarse la aplicación de espuma a cualquier parte del helipuerto en cualesquiera condiciones meteorológicas y minimizando la posibilidad de que se causen daños a ambos monitores en un accidente de helicóptero.

154.1020. Equipo de salvamento

- (a) El equipo de salvamento de los helipuertos elevados se debe almacenarse junto a la heliplataforma.
- (b) El equipo de salvamento debe cumplir con las exigencias del nivel de las operaciones de los helicópteros, tal como se indica en la siguiente **Tabla 6-3 del Adjunto 6**.
- (c) En los helipuertos elevados debe suministrarse por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro pulverizado a razón de 250 L/min. En los helipuertos de categoría H1 deben estar equipados con una manguera que tenga una

boquilla capaz de descargar espuma /agua de chorro directo y /o configuración dispersa (niebla/rociado).

- (d) En los helipuertos elevados y heliplataformas debe preverse un sistema de drenaje eficaz de evacuar el combustible derramado, ya que es posible que, como consecuencia de un accidente, se derrame el combustible y se produzca un incendio que corte rápidamente o limite las ya escasas vías de escape de los ocupantes del helicóptero hacia un lugar seguro.

154.1002. Heliplataformas

- (a) En toda plataforma para helicópteros debe instalarse, estibado en un lugar próximo a los medios de acceso a la misma, el siguiente equipo:
- (1) al menos dos extintores de polvo seco con una capacidad total no inferior a 45 kg;
 - (2) un sistema de extinción apropiado, a base de espuma, constituido por cañones o lanzas capaces de suministrar solución espumante a todas las partes de la cubierta para helicópteros a razón mínima de 6 L/min durante cinco minutos cuando menos por cada metro cuadrado de la superficie que quede dentro de un círculo de diámetro "D", entendiéndose por "D" la distancia, en metros, que medie entre el rotor principal y el rotor de cola, tomada en el eje longitudinal de un helicóptero que tenga un sólo rotor principal, y entre ambos rotores si se trata de un helicóptero con dos rotores en tándem. La AAC podrá aceptar otros sistemas de lucha contra incendios cuya capacidad de extinción sea al menos tan eficaz como la del sistema extintor a base de espuma;
 - (3) extintores de anhídrido carbónico cuya capacidad total sea de por lo menos 18 kg. o equivalente, uno de los cuales irá equipado para alcanzar la zona del motor de

cualquier helicóptero que utilice la cubierta; y

- (4) al menos dos lanzas del tipo de doble efecto y mangueras suficientes para alcanzar cualquier parte de la cubierta para helicópteros **Tabla 6-1 del Adjunto 6 Categoría del helipuerto** a efectos de extinción de incendios

154.1025. Tiempo de respuesta

- (a) El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios de los helipuertos de superficie debe consistir en lograr tiempos de respuesta que no excedan de 2 minutos en condiciones óptimas de visibilidad y de estado de la superficie.
- (b) Considerando que el tiempo de respuesta es el que transcurre entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y el momento en que el primer vehículo del servicio está en situación de aplicar la espuma a un régimen por lo menos igual al 50% del régimen de descarga especificado en la **Tabla 6-2 del Adjunto 6**.
- (c) En los helipuertos elevados, el servicio de salvamento y extinción de incendios debe estar disponible en todo momento en el mismo helipuerto o en las proximidades cuando haya movimientos de helicópteros.
- (d) En los helipuertos elevados los agentes extintores, tanto principales como complementarios deben aplicarse en toda la plataforma, cualquiera que sea la dirección del viento.
- (e) En los helipuertos elevados de Categorías 2 y 3 se disponga de dos monitores como mínimo, cada uno de ellos con capacidad para proporcionar el régimen de descarga requerido, y situados en emplazamientos distintos alrededor del helipuerto y de garantizar que pueda aplicarse la espuma en cualquier parte del helipuerto, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas.

- Fin -