



DAN 14 155

CHILE

**DIRECCIÓN GENERAL
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**DISEÑO Y OPERACIÓN DE
HELIPUERTOS**

Diseño y Operación de Helipuertos

Detalle de Enmiendas al LAR 155			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobado JG SRVSOP
Primera Edición	Sexta Reunión Panel Expertos AGA (RPEAGA/6) junio 2015. Vigésimo octava Junta General Ordinaria del SRVSOP, octubre 2015 (JG 28/10).	Diseño y Operación de Helipuertos.	29 de octubre 2015
Enmienda 1	Séptima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/7) – julio 2016 Octava Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/8) – octubre 2016 Aprobada mediante mecanismo expreso con carta LN 3/17.07 SA5944	Incorporación de la enmienda 7 al Anexo 14 Volumen II, adopta el febrero 2016. Se enmendó el Cuerpo de la LAR 155.	30 enero 2017
Enmienda 2	Novena Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/9) – mayo 2017 Décima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/10) – setiembre 2017. Trigésimo Junta General Ordinaria del SRVSOP, octubre 2015 (JG 30/07).	Revisión completa del Capítulo D. Otras mejoras del texto del cuerpo del LAR. Eliminación del Apéndice 2, incorporado al Apéndice 4. Revisión del Apéndice 4, incorporando Apéndice 2 eliminado y renombrando.	3 de diciembre de 2017
Segunda Edición Enmienda 3	Undécima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/11), mayo 2018. Trigésimo primera Junta General Ordinaria del SRVSOP, noviembre 2018 (JG 31/05)	Se enmendó el LAR 155 para pasar al formato de una columna.	21 de noviembre de 2018
Tercera Edición Enmienda 4	Décimo Cuarta Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/14), octubre 2019 Décimo Quinta Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/15), Jun-Jul 2020 Trigésimo tercera Junta General Ordinaria del SRVSOP, diciembre 2020 (JG 32/06)	Se enmendó el LAR 155 para incorporar la Enmienda 9 del Anexo 14 Volumen II, inicialmente propuesta acuerdo la <i>State Letter</i> 2018.97.S de diciembre 2018 y finalmente adoptada el marzo/2020. Se eliminó el Apéndice 1 "Datos de Helipuertos" (incorporando Enmienda 8 al Anexo 14 Volumen II) adoptada el marzo 2018. Se eliminaron las referencias en el texto al Documento 9261 de la OACI (manual de helipuertos).	03 de diciembre de 2020

INDICE

CAPITULO A GENERALIDADES

- 155.001. Definiciones
- 155.005. Acrónimos.
- 155.010. Aplicación
- 155.040. Sistemas de Referencia Comunes
- 155.045. Operación de Helipuerto
- 155.130. Condiciones de las instalaciones del helipuerto.
- 155.135. Servicio de Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios

CAPITULO B DATOS DE LOS HELICOPTEROS

- 155.101. Datos Aeronáuticos.
- 155.105. Punto de referencia del helipuerto (HRP)
- 155.110. Elevación del helipuerto
- 155.115. Dimensiones del helipuerto
- 155.120. Distancias declaradas
- 155.125. Coordinación entre el Administrador del helipuerto y el Servicio de información aeronáutica
- 155.130. Condiciones de las instalaciones del helipuerto.
- 155.135. Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios

CAPITULO C CARACTERISTICAS FISICAS

- 155.201. Helipuertos de superficie
- 155.205. Áreas de aproximación final y de despegue FATO y áreas de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).
- 155.210. Zonas libres de obstáculos para helicópteros
- 155.215. Áreas de toma de contacto y de elevación inicial
- 155.220. Área de seguridad operacional
- 155.225. Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros
- 155.230. Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros
- 155.235. Puestos de Estacionamiento para helicópteros
- 155.240. Emplazamiento de un área de aproximación final y de despegue en relación con una pista o calle de rodaje
- 155.245. Helipuertos elevados
- 155.250. Cargas de diseño estructural
- 155.255. Seguridad del personal
- 155.260. Drenajes e interceptor de combustible
- 155.265. Anillas de amarre
- 155.270. Plataformas
- 155.275. Heliplataformas
- 155.280. Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial.

- 155.285. Helipuertos a bordo de buques.
- 155.290. Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial

CAPITULO D RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

- 155.401. Superficie de aproximación
- 155.405. Superficie de transición
- 155.410. Superficie de ascenso en el despegue
- 155.415. Sector / superficie despejada de obstáculos – Heliplataformas.
- 155.420. Sector/Superficie con obstáculos sujetos a restricciones — Heliplataformas
- 155.425. Requisitos de limitación de obstáculos.
- 155.430. Helipuertos de superficie
- 155.435. Helipuertos elevados
- 155.440. Heliplataformas
- 155.450. Helipuertos construidos exprofeso - Emplazamiento en la proa o en la popa
- 155.455. Emplazamiento en el centro del buque. Construidos exprofeso y no exprofeso
- 155.460. Helipuertos no construidos exprofeso - Emplazamiento en el costado del buque.
- 155.465. Áreas de carga y descarga con malacate

CAPITULO E AYUDAS VISUALES

- 155.501. Indicadores de la dirección del viento
- 155.505. Señales y balizas
- 155.510. Señal de área de carga y descarga con malacate
- 155.515. Señal de identificación de helipuerto
- 155.520. Señal de masa máxima permisible.
- 155.525. Señal de valor D
- 155.530. Señales de dimensiones de área aproximación final y de despegue
- 155.535. Señal o baliza de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie
- 155.540. Señales de designación de área de aproximación final y de despegue para FATO de tipo pista de aterrizaje
- 155.545. Señal de punto de visada
- 155.550. Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial.
- 155.555. Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento
- 155.560. Señal de nombre de helipuerto
- 155.565. Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (chevron)
- 155.570. Señal de superficie de heliplataforma y helipuerto a bordo de un buque
- 155.575. Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma
- 155.580. Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros
- 155.585. Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros
- 155.590. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros
- 155.595. Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo
- 155.601. Luces.

- 155.605. Faro de helipuerto
- 155.610. Sistema de luces de aproximación
- 155.615. Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo
- 155.620. Sistema de guía de alineación visual
- 155.625. Indicador visual de pendiente de aproximación
- 155.630. Formato de la señal del HAPI
- 155.635. Superficie de Protección contra obstáculos
- 155.640. Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue
- 155.645. Luces de punto de visada
- 155.650. Sistema de iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial
- 155.655. Reflectores de área de carga y descarga con malacate
- 155.660. Luces de calle de rodaje.
- 155.665. Ayudas visuales para señalar los obstáculos. Las especificaciones relativas al
- 155.670. Iluminación de obstáculos mediante reflectores

CAPITULO F

SERVICIOS EN LOS HELIPUERTOS

- 155.701. Planificación para casos de emergencia en los helipuertos.
- 155.705. Salvamento y Extinción de Incendios - Generalidades.
- 155.710. Nivel de protección que ha de proporcionarse
- 155.715. Agentes extintores
- 155.720. Equipo de salvamento
- 155.740. Reducción del peligro de choques por la presencia de fauna
- 155.745. Servicio de los helicópteros en superficie, elevados, heliplataformas y a bordo de buques.
- 155.750. Mantenimiento de las superficies de la FATO y TLOF.
- 155.755. Mantenimiento de las Ayudas Visuales

APENDICES

APÉNDICE 1

REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS

APÉNDICE 2

NORMAS PARA HELIPUERTOS CON CAPACIDAD DE OPERACIONES POR INSTRUMENTOS CON APROXIMACIONES QUE NO SON DE PRECISIÓN Y/O DE PRECISIÓN Y SALIDAS POR INSTRUMENTOS

APÉNDICE 3

CARACTERISTICAS FISICAS

APENDICE 4

ENTORNO DE OBSTÁCULOS

APENDICE 5

AYUDAS VISUALES

APENDICE 6

SERVICIOS, EQUIPO E INSTALACIONES DE HELIPUERTO

APENDICE 7

OPERACIÓN DE HELIPUERTOS

CAPITULO A

GENERALIDADES

155.001. Definiciones

Actuación humana. Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

Aeronave. Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

Aeronave de alas rotativas: Es un aerodino cuya sustentación en el aire se debe, principalmente, a las reacciones aerodinámicas sobre sus alas o palas que giran alrededor de un eje, las cuales forman parte del rotor.

Altura elipsoidal (altura geodésica). La altura relativa al elipsoide de referencia, medida a lo largo del normal elipsoidal exterior por el punto en cuestión.

Altura ortométrica. Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación MSL.

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.

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.

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.

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.

Área de seguridad operacional. 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.

Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF). (Touchdown and lift-off área) Área reforzada que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.

Atmósfera tipo: (Documento OACI 7488):

- i. El aire es un gas perfecto seco;
- ii. Las constantes físicas son:

- A. Masa molar media al nivel del mar: $M_0 = 28.964420 \text{ kg/kmol}$
 - B. Presión atmosférica al nivel del mar: $P_0 = 1013.250 \text{ hPa}$
 - C. Temperatura al nivel del mar: $T_0 = 15^\circ\text{C}$
 $T_0 = 288.15^\circ\text{K}$
 - D. Densidad atmosférica al nivel del mar: $\rho_0 = 1.225 \text{ kg/m}^3$
 - E. Temperatura de fusión del hielo: $T_i = 273.15^\circ\text{K}$
 - F. Constante universal de los gases perfectos: $R^* = 8314.32 \text{ J/(K}\cdot\text{kmol)}$
- iii. Gradientes térmicos:

Altitud Geopotencial, km		Gradiente térmico, Kelvin por kilómetro geopotencial patrón
De	A	
-5.0	11.0	-6.5
11.0	20.	0.0
20.0	32.0	+1.0
32.0	47.0	+2.8
47.0	51.0	0.0
51.0	71.0	-2.8
71.0	80.0	-2.0

Baliza. Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite.

Calendario. Sistema de referencia temporal discreto que sirve de base para definir la posición temporal con resolución de un día (ISO 19108*).

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.

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.

Calle de rodaje aéreo para helicópteros Trayectoria definida sobre la superficie destinada al rodaje aéreo de los helicópteros.

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.

Clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo con su integridad. La clasificación se basa en el riesgo potencial que podría conllevar el uso de datos alterados. Los datos aeronáuticos se clasifican como:

- a) 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;

- b) 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
- c) 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.

Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC). Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, inferiores a los mínimos especificados para las condiciones meteorológicas de vuelo visual.

Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, iguales o mejores que los mínimos especificados.

Control de tránsito aéreo: Es un servicio operado por una autoridad competente para promover un flujo de tránsito aéreo seguro, ordenado y expedito.

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”.

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.

Distancias declaradas—helipuerto

- a) 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.
- b) 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 complete un despegue interrumpido.
- c) 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.

Elevación del helipuerto. La elevación del punto más alto de la FATO expresada como distancia por encima del nivel medio del mar.

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.

FATO de tipo pista de aterrizaje. Una FATO con características similares a una pista de aterrizaje en cuanto a su forma.

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.

Fiabilidad del sistema de iluminación. La probabilidad de que el conjunto de la instalación funcione dentro de los límites de tolerancia especificados y que el sistema sea utilizable en las operaciones.

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.

Helicóptero. Aeronave de alas rotativas que para su desplazamiento horizontal, depende principalmente de sus rotores accionados por motores.

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.

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.

Helipuerto a bordo de un buque. Helipuerto situado en un buque que puede haber sido o no construido exprofeso. Los helipuertos a bordo de un buque construidos exprofeso son aquellos diseñados específicamente para operaciones de helicópteros. Los no construidos exprofeso son aquellos que utilizan un área del buque capaz de soportar helicópteros, pero que no han sido diseñados específicamente para tal fin.

Helipuerto de superficie. Helipuerto emplazado en tierra o sobre una estructura en la superficie del agua.

Helipuerto elevado. Helipuerto emplazado sobre una estructura terrestre elevada.

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.

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.

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.

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.

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.

Lugar de aterrizaje. Área marcada o no, que posee las mismas características físicas que un área de aproximación final y de despegue (FATO) visual de un

helipuerto.

Luz aeronáutica de superficie. Toda luz dispuesta especialmente para que sirva de ayuda a la navegación aérea, excepto las ostentadas por las aeronaves.

Luz de descarga de condensador. Lámpara en la cual se producen destellos de gran intensidad y de duración extremadamente corta, mediante una descarga eléctrica de alto voltaje a través de un gas encerrado en un tubo.

Luz fija. Luz que posee una intensidad luminosa constante cuando se observa desde un punto fijo.

Margen. Banda de terreno que bordea los laterales de un pavimento, tratada de forma que sirva de transición entre ese pavimento y el terreno adyacente.

Método recomendado Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera conveniente por razones de seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea, y a la cual, tratarán de ajustarse los explotadores de los helipuertos.

Norma. Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera necesaria para la seguridad o regularidad de la navegación aérea y a la que, se ajustarán los explotadores de los helipuertos. En el caso de que sea imposible su cumplimiento, es obligatorio hacer la correspondiente notificación a la Autoridad Aeronáutica.

Nieve (en tierra).

- a) Nieve seca. Nieve que, si está suelta, se desprende al soplar o, si se compacta a mano, se disgrega inmediatamente al soltarla. Densidad relativa: hasta 0,35 exclusive.
- b) Nieve mojada. Nieve que, si se compacta a mano, se adhiere y muestra tendencia a formar bolas, o se hace realmente una bola de nieve. Densidad relativa: de 0,35 a 0,5 exclusive.
- c) Nieve compactada. Nieve que se ha comprimido hasta formar una masa sólida que no admite más compresión y que mantiene su cohesión o se rompe a pedazos si se levanta. Densidad relativa: 0,5 o más.

Nieve fundente. Nieve saturada de agua que, cuando se le da un golpe contra el suelo con la suela del zapato, se proyecta en forma de salpicaduras. Densidad relativa: de 0,5 a 0,8.

Noche. Las horas comprendidas entre el fin del crepúsculo civil vespertino y el comienzo del crepúsculo civil matutino, o cualquier otro periodo entre la puesta y la salida del sol que especifique la autoridad correspondiente.

Objeto frangible. Objeto de poca masa diseñado para quebrarse, deformarse o ceder al impacto, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

Obstáculo. Todo objeto fijo (ya sea temporal permanente) o móvil, o parte de este que:

- a) esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie; o
- b) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger las aeronaves

en vuelo; o

- c) esté fuera de las superficies definidas y sea considerado como un peligro para la navegación aérea.

Ondulación geoidal. La distancia del geoide 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.

Plataforma. Área definida, en un helipuerto ó helipuerto terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Plataforma de viraje en la pista. Una superficie definida en el terreno de un helipuerto, adyacente a una pista con la finalidad de completar un viraje de 180° sobre la pista.

Programa de seguridad operacional. Conjunto integrado de reglamentos, procedimientos y actividades encaminados a mejorar los niveles de seguridad operacional.

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.

Punto de referencia de helipuerto. (HRP). Emplazamiento designado para un helipuerto o lugar de aterrizaje

Referencia (Datum). Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104*).

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.

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.

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.

Superficie resistente a cargas estáticas. Superficie capaz de soportar la masa de un helicóptero situado encima de la misma

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.

Servicio de dirección en la plataforma. Servicio proporcionado para regular las actividades y el movimiento de aeronaves y vehículos en la plataforma.

Servicio de tránsito aéreo. Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo,

control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de helipuerto).

Sistema de gestión de la seguridad operacional. Programa sistémico que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios, tendiente a lograr niveles más elevados de seguridad operacional.

Tiempo de conmutación (luz). El tiempo requerido para que la intensidad efectiva de la luz medida en una dirección dada disminuya a un valor inferior al 50% y vuelva a recuperar el 50% durante un cambio de la fuente de energía, cuando la luz funciona a una intensidad del 25% o más.

Tiempo máximo de efectividad. Tiempo estimado durante el cual el anticongelante (tratamiento) impide la formación de hielo y escarcha, así como la acumulación de nieve en las superficies del avión que se están protegiendo (tratadas).

Torre de control de helipuerto (TWR). Dependencia establecida para facilitar servicio de control de tránsito aéreo al tránsito de helipuerto.

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.

Vía de vehículos. Un camino de superficie establecido en el área de movimiento destinado a ser utilizado exclusivamente por vehículos.

Visibilidad en tierra. Visibilidad en un helipuerto, indicada por un observador competente o por sistemas automáticos.

Zona de carga y descarga con malacate. Área prevista para el transbordo en helicóptero de personal o suministros a o desde un buque.

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.

155.005. Acrónimos

AIS	Servicio de Información Aeronáutica.
APAPI	Indicador simplificado de trayectoria de aproximación de precisión.
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
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 luminiscente
M	Metro
MAPt	Punto de aproximación frustrada
MTOM	Masa máxima de despegue
OFS	Sector despejado de obstáculos
PAPI	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
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 kgs)
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

- 155.010.** **Aplicación.** Esta Norma establece los requisitos mínimos para el diseño y operación de helipuertos previstos para la aviación civil internacional que deben cumplir los responsables del diseño y operación que sean aceptables a la DGAC. Esta Norma es aplicable a:
- todo helipuerto internacional abierto al uso público
 - todo helipuerto internacional abierto al uso privado, que sea aceptable a la DGAC.
 - toda área para uso exclusivo de helicópteros en un aeródromo internacional dedicado principalmente para el uso de aviones.
- 155.015.** Esta Norma establece los requisitos mínimos para el diseño y operación de helipuertos previstos para la aviación civil internacional que deben cumplir los responsables del diseño y operación que sean aceptables a la DGAC. La interpretación de algunas normas contenidas en la presente norma requiere que la DGAC actúe o cumpla determinada función. La expresión “DGAC” se encuentra implícita, siempre que la responsabilidad de la Norma recaiga en el Estado que tenga jurisdicción sobre el helipuerto.
- 155.020.** Las dimensiones que se tratan en esta Norma son aplicables solo para helicópteros de un solo rotor principal. Para helicópteros de rotores en tándem, el diseño y operación 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 esta Norma. Al diseñar un helipuerto, debe considerarse el helicóptero de diseño crítico, es decir, el que tenga las mayores dimensiones y la mayor masa máxima de despegue (MTOM) para el cual esté previsto el helipuerto.

- 155.025.** Las especificaciones de la presente norma 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).
- 155.030.** Las especificaciones 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 2.
- 155.035.** Las especificaciones de esta norma no son aplicables a los hidroheliportos o helipuertos sobre el agua.
- 155.040.** Sistemas de referencia comunes:
- a) **Sistema de referencia horizontal.** El Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84) se utilizará como sistema de referencia (geodésica) horizontal. Las coordenadas geográficas aeronáuticas publicadas (que indiquen la latitud y la longitud) se expresarán en función de la referencia geodésica del WGS-84.
 - b) **Sistema de referencia vertical.** La referencia al nivel medio del mar (MSL) que proporciona la relación de las alturas (elevaciones) relacionadas con la gravedad respecto de una superficie conocida como geoide, se utilizará como sistema de referencia vertical.
 - c) **Sistema de referencia temporal.** Se utilizará el calendario gregoriano y el tiempo universal coordinado (UTC), como sistema de referencia temporal.
 - d) Cuando en las cartas se utilice un sistema de referencia temporal diferente, así se indicará en GEN 2.1.2 de las publicaciones de información aeronáutica (AIP).
- 155.045.** Operación de Helipuertos:
- a) Todo Administrador del helipuerto debe operar en base al Manual de helipuerto aceptado por la DGAC en el que se incluya el SMS del helipuerto, en concordancia con el proceso de habilitación establecido por la DGAC y la presente Norma.
 - b) El Administrador del helipuerto debe cumplir e implementar las disposiciones que establezca o limite la DGAC para la operación del helipuerto si lo considera necesario para el interés público y/o cuando identifique que se está atentando a la seguridad operacional de las aeronaves.
- 155.130.** Condiciones de las instalaciones del helipuerto.
- a) El Administrador del helipuerto debe inspeccionar y notificar a las dependencias del servicio de información aeronáutica, las condiciones del estado del área del helipuerto (que incluya FATO, TLOF, estacionamientos, rodajes, SSEI y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas). Comunicará información similar de importancia para las operaciones, a las dependencias de los Servicios de tránsito aéreo, para que dichas dependencias puedan facilitar la información necesaria a las aeronaves que lleguen o salgan. Esta información se mantendrá actualizada y cualquier cambio de las condiciones se comunicará sin demora.
 - b) Se concertarán acuerdos entre la autoridad del Servicio de información aeronáutica y el Administrador del helipuerto responsable de los servicios de helipuerto para comunicar, con un mínimo de demora, a la dependencia encargada del Servicio de información aeronáutica

- c) El Administrador del helipuerto debe vigilar permanentemente las condiciones del área del helipuerto y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas, con el fin de identificar cualquier cuestión que pueda afectar la seguridad operacional de las aeronaves, y debe notificar a las dependencias del Servicio de información aeronáutica para la emisión de NOTAM respectivo, que incluyan:
- 1) información sobre las condiciones en el helipuerto;
 - 2) estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia; (
 - 3) toda información que se considere de importancia para las operaciones.
 - 4) Actividades de construcción o mantenimiento en las áreas utilizadas por las aeronaves o en el área del helipuerto que pueda afectar la seguridad operacional.
 - 5) Partes irregulares o deterioradas de la superficie de la FATO, TLOF, estacionamientos, rodajes o en cualquier parte del área del helipuerto utilizada por las aeronaves.
 - 6) Reducción de niveles de seguridad operacional del área del helipuerto o instalaciones por fallas o daños imprevistos.
 - 7) Señalización del área de movimiento conspicua o inadecuada. (
 - 8) Fallas parciales en el sistema de comunicación y alerta de emergencias.
 - 9) Ayudas visuales fuera de servicio o con mal funcionamiento.
 - 10) Avería de la fuente normal o secundaria de energía eléctrica.
 - 11) Presencia de fauna silvestre en las áreas de movimiento y sus aproximaciones.
 - 12) Degradación provisional o continua de Servicio de Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) debiendo notificar a las dependencias de Servicios de tránsito aéreo y del Servicio de información aeronáutica, en términos de la nueva categoría del Servicios SSEI de que se dispone en el aeródromo; y (
 - 13) Cualquier otra condición que pueda afectar adversamente la seguridad operacional del aeródromo según lo dispuesto en la presente Norma.

155.135. Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios

- a) Se facilitará información sobre el nivel de protección proporcionado en el helipuerto para fines de salvamento y extinción de incendios en helicópteros.
- b) El nivel de protección normalmente disponible en los helipuertos debería expresarse en función de la categoría del Servicio SSEI que se describe en el Capítulo F y según los tipos y cantidades de agentes extintores de que se disponga normalmente en el helipuerto.
- c) Los cambios en el nivel de protección para salvamento y extinción de incendios normalmente disponible en el helipuerto se notificarán a las dependencias de servicios de información aeronáutica competentes y, cuando proceda, a las dependencias de tránsito aéreo, a fin de que puedan

proporcionar la información necesaria a los helicópteros que lleguen y salgan. Cuando el nivel de protección vuelva a las condiciones normales, se informará de ello a las dependencias mencionadas anteriormente. El nivel de protección existente podría variar respecto del nivel normalmente disponible en el helipuerto, entre otras causas, por una variación en la disponibilidad de agentes extintores, del equipo para su aplicación o del personal que lo maneja.

- d) Los cambios deberían expresarse en términos de la nueva categoría del servicio SEI disponible en el helipuerto.

CAPITULO B

DATOS DE LOS HELIPUERTOS

155.101. Datos aeronáuticos.

- a) Se debe determinar y notificar los datos aeronáuticos relativos a los helipuertos o lugares de aterrizaje conforme a los requisitos de exactitud e integridad fijados en las Tablas A-1-1 a A-1-5 del Apéndice 1, teniendo en cuenta al mismo tiempo los procedimientos del sistema de calidad establecido. Los requisitos de exactitud de los datos aeronáuticos se basan en un nivel de probabilidad del 95% y a tal efecto se identificarán tres tipos de datos de posición: puntos objeto de levantamiento topográfico (p. ejemplo: umbral de la FATO), puntos calculados (cálculos matemáticos a partir de puntos conocidos objeto de levantamiento topográfico para establecer puntos en el espacio, puntos de referencia) y puntos declarados (p. ej., puntos de los límites de las regiones de información de vuelo).
- b) Los datos cartográficos de helipuerto deben ponerse a disposición de los servicios de información aeronáutica para los helipuertos para los cuales los Estados consideren pertinente la provisión de dichos datos, puesto que podría redundar en beneficios para la seguridad operacional y/o las operaciones basadas en la performance.
- c) La DGAC 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:
 - 1) para datos ordinarios: que se evite la alteración durante todo el procesamiento de los datos;
 - 2) 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
 - 3) 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 en inglés y francés únicamente)].
- d) La protección de los datos aeronáuticos electrónicos almacenados o en tránsito se supervisará en su totalidad mediante la verificación por redundancia cíclica (CRC). Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos críticos y esenciales clasificados en 2.1.2, se aplicará respectivamente un algoritmo CRC de 32 o de 24 bits.
- e) Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos ordinarios clasificados en el punto b) de esta Parte, se aplicará un algoritmo CRC de 16 bits.
- f) Las coordenadas geográficas que indiquen la latitud y la longitud se determinarán y notificarán a la autoridad del Servicio de información aeronáutica en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico

Mundial — 1984 (WGS-84), identificando las coordenadas geográficas que se hayan transformado a coordenadas WGS-84 por medios matemáticos y cuya exactitud con arreglo al trabajo topográfico original sobre el terreno no satisfaga los requisitos establecidos en el Apéndice 1, Tabla A-1-1.

- g) El grado de exactitud del trabajo en el terreno será el necesario para que los datos operacionales de navegación resultantes correspondientes a las fases de vuelo, se encuentren dentro de las desviaciones máximas, con respecto a un marco de referencia apropiado, como se indica en las tablas del Apéndice 1.
- h) Además de la elevación (por referencia al nivel medio del mar) de las posiciones específicas en tierra objeto de levantamiento topográfico en los helipuertos, se determinará con relación a esas posiciones la ondulación geoidal (por referencia al elipsoide WGS-84), según lo indicado en el Apéndice 1, y se notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

155.105. Punto de referencia del helipuerto (HRP).

- a) Para cada helipuerto o lugar de aterrizaje no emplazado juntamente con un aeródromo se debe establecer un punto de referencia de helipuerto.
- b) Cuando un helipuerto o lugar de aterrizaje está emplazado juntamente con un aeródromo el punto de referencia de aeródromo establecido corresponde a ambos, aeródromo y helipuerto.
- c) 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.
- d) La posición del punto de referencia del helipuerto se debe medir y notificar a la DGAC en grados, minutos, segundos y centésimos de segundo.

155.110. Elevación del helipuerto.

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

155.115. Dimensiones del helipuerto.

- a) Se debe medir y describir en cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto, los siguientes datos:
 - 1) Tipo de helipuerto. De superficie, elevado, a bordo de un buque o heliplataforma;
 - 2) TLOF. Dimensiones redondeadas al metro más próximo, pendiente, tipo de la superficie, resistencia del pavimento en toneladas (1 000 kg);
 - 3) FATO. Tipo de FATO, marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación (cuando corresponda), longitud, y ancho redondeado al metro más próximo, pendiente, tipo de la superficie;
 - 4) Área de seguridad operacional. Longitud, anchura y tipo de la superficie;

- 5) Calle de rodaje en tierra para helicópteros y calle de rodaje aéreo. Designación, ancho, tipo de la superficie;
 - 6) Plataformas. Tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
 - 7) Zona libre de obstáculos. Longitud, perfil del terreno; y
 - 8) 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
- b) 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 Administrador en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.
 - c) 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 al Servicio de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.
 - d) Se debe medir las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de helicópteros y notificar al Servicio de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.
 - e) Se debe medir las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 (la parte que se encuentra dentro de los límites del helipuerto) y en el Área 3 y notificar al AIS en grados, minutos, segundos y décimas de segundo.
 - f) Se debe notificar al AIS la máxima elevación de los obstáculos, así como el tipo, señales e iluminación (en caso de haberla) de dichos obstáculos.
 - g) Cuando en un aeródromo existan operaciones de helicópteros, se debe definir un área para su estacionamiento con apropiadas calles de rodaje en tierra o rodaje aéreo (helipuertos o lugares de aterrizaje de superficie).

155.120. Distancias declaradas. 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.

155.125. Coordinación entre el Servicio de Información aeronáutica y el Administrador del helipuerto.

- a) Para garantizar que las dependencias del AIS reciban los datos necesarios que les permitan proporcionar información previa al vuelo actualizada y satisfacer la necesidad de contar con información durante el vuelo, se concertarán acuerdos entre el AIS y el Administrador del helipuerto responsable de los servicios de helipuerto para comunicar, con un mínimo de demora, a la dependencia encargada del AIS:
 - 1) información sobre las condiciones en el helipuerto;
 - 2) estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia;

- 3) toda información que se considere de importancia para las operaciones.
- b) Antes de incorporar modificaciones en el sistema de navegación aérea, los servicios responsables de las mismas tendrán debidamente en cuenta el plazo que el AIS necesita para la preparación, producción y publicación de los textos pertinentes que hayan de promulgarse. Por consiguiente, es necesario que exista una coordinación oportuna y estrecha entre los servicios interesados para asegurar que la información sea entregada al AIS a su debido tiempo.
- c) Particularmente importantes son los cambios en la información aeronáutica que afectan a las cartas o sistemas de navegación automatizados, cuya notificación requiere utilizar el sistema de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) tal como se especifica en el DAR 15, Capítulo 6 y Apéndice 4.

Los servicios de helipuerto responsables cumplirán con los plazos establecidos por las fechas de entrada en vigor AIRAC predeterminadas, acordadas internacionalmente, previendo además 14 días adicionales contados a partir de la fecha de envío de la información/datos brutos que remitan al AIS.
- d) Los servicios de helipuerto responsables de suministrar la información/datos brutos aeronáuticos al AIS tendrán debidamente en cuenta los requisitos de exactitud e integridad de los datos aeronáuticos especificados en el Apéndice 1 de la presente Norma.

155.130. Condiciones de las instalaciones del helipuerto.

- a) El Administrador del helipuerto debe inspeccionar y notificar a las dependencias del Servicio de información aeronáutica, las condiciones del estado del área del helipuerto (que incluya FATO, TLOF, estacionamientos, rodajes, SSEI y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas). Comunicará información similar de importancia para las operaciones, a las dependencias de los Servicios de tránsito aéreo, para que dichas dependencias puedan facilitar la información necesaria a las aeronaves que lleguen o salgan. Esta información se mantendrá actualizada y cualquier cambio de las condiciones se comunicará sin demora.
- b) Se concertarán acuerdos entre el AIS y el Administrador del helipuerto responsable de los servicios de helipuerto para comunicar, con un mínimo de demora, a la dependencia encargada del AIS
- c) El Administrador del helipuerto debe vigilar permanentemente las condiciones del área del helipuerto y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas, con el fin de identificar cualquier cuestión que pueda afectar la seguridad operacional de las aeronaves, y debe notificar a las dependencias del Servicio de información aeronáutica para la emisión de NOTAM respectivos, que incluyan:
 - 1) información sobre las condiciones en el helipuerto;
 - 2) estado de funcionamiento de las instalaciones, servicios y ayudas para la navegación situados dentro de la zona de su competencia;
 - 3) toda información que se considere de importancia para las operaciones.
 - 4) Actividades de construcción o mantenimiento en las áreas utilizadas

por las aeronaves o en el área del helipuerto que pueda afectar la seguridad operacional.

- 5) Partes irregulares o deterioradas de la superficie de la FATO, TLOF, estacionamientos, rodajes o en cualquier parte del área del helipuerto utilizada por las aeronaves.
- 6) Reducción de niveles de seguridad operacional del área del helipuerto o instalaciones por fallas o daños imprevistos.
- 7) Señalización del área de movimiento inadecuada.
- 8) Fallas parciales en el sistema de comunicación y alerta de emergencias.
- 9) Ayudas visuales fuera de servicio o con mal funcionamiento.
- 10) Avería de la fuente normal o secundaria de energía eléctrica.
- 11) Presencia de fauna silvestre en las áreas de movimiento y sus aproximaciones
- 12) Degradación provisional o continua de Servicio de Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) debiendo notificar a las dependencias de Servicios de tránsito aéreo y del Servicio de información aeronáutica, en términos de la nueva categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios de que se dispone en el helipuerto; y
- 13) Cualquier otra condición que pueda afectar adversamente la seguridad operacional del helipuerto según lo dispuesto en la presente Norma.

CAPITULO C

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

155.201. Helipuertos de superficie

- a) Las disposiciones del presente Capítulo son aplicables solo para el diseño de helipuertos o lugares de aterrizaje terrestres.
- b) El diseño debe considerar que en una 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.
- c) Para operaciones de helicópteros simultáneas, se deben determinar distancias de separación apropiadas entre las FATO, con la debida consideración de aspectos como la corriente descendente del rotor y el espacio aéreo y asegurando que las trayectorias de vuelo para cada FATO, definidas en el Capítulo 4, no se superponen.

155.205. 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 el ancho, éste 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 o 3, de tamaño y forma suficientes que contengan un área dentro de la cual pueda trazarse un círculo de diámetro no menor que:
 - i. 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;
 - ii. 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.

155.210. Zonas libres de obstáculos para helicópteros

- a) Cuando se proporcione una zona libre de obstáculos para helicópteros, se debe situar más allá de donde termina el área de despegue interrumpido disponible.
- b) El ancho 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.
- 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.

155.215. 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 ésta.
- 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.

155.220. 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 0,25 D, 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 o 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 10 m, 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 1 D, la altura máxima de los objetos cuya función exija que se ubiquen en el área de seguridad no debe ser mayor de 5 cm.
- 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 esta.
- 155.225. 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.

155.230. Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros

- a) El ancho 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 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.

155.235. Puestos de Estacionamiento para helicópteros

- 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 $1,2 D$ del helicóptero más grande para el cual esté previsto el puesto. Ver Figura A-3-4 del Apéndice 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, el ancho mínimo del puesto y área de protección conexas debe ser igual a la de la ruta de rodaje.
- e) Cuando un puesto de estacionamiento de helicópteros se use para virajes, la dimensión mínima del puesto de estacionamiento y del área de protección no será inferior a $2 D$.
- f) Cuando se use para virajes, el puesto de estacionamiento de helicópteros estará rodeado por un área de protección que se extienda una distancia de $0,4 D$ desde su borde. 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 $0,4 D$ 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 A-3-5 del Apéndice 3 - Características Físicas.
- h) Cuando se prevea usarlos para operaciones de rodaje en tierra de helicópteros de ruedas, en las dimensiones de los puestos de estacionamiento se tendrá en cuenta el radio mínimo de viraje de los helicópteros de ruedas para los cuales estén previstos.
- i) En los puestos de estacionamiento de helicópteros y en el área de protección conexas previstas para usarse en el rodaje aéreo se debe proveer el efecto de suelo.
- j) No se permitirá ningún objeto fijo en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas.
- k) 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.
- l) No se permitirá ningún objeto móvil en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexas durante movimientos de helicópteros.
- m) Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de protección:
 - 1) si están emplazados a una distancia inferior a $0,75 D$ 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 $0,75 D$ o más del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros no debe sobresalir de una altura máxima de 25 cm por encima del plano de la zona central y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.
- n) 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 0,83 D 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.
- o) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje en tierra exclusivamente será capaz de soportar cargas estáticas.
 - p) La zona central de un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para rodaje aéreo será capaz de soportar cargas dinámicas.
 - q) En un puesto de estacionamiento de helicópteros previsto para usarse en virajes en tierra, puede ser necesario aumentar la dimensión de la zona central.

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

- 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 A-3-1 del Apéndice 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.

155.245. Helipuertos elevados

- a) 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.
- b) Los helipuertos elevados estarán destinados a la operación de helicópteros Clase de Performance 1, salvo que, en emplazamientos específicos y en base al resultado de aceptabilidad de un estudio aeronáutico del explotador, se podrán destinar a operaciones de helicópteros de Clase de Performance 2.

155.250. Cargas de diseño estructural

- a) El diseño y cálculo de la estructura del helipuerto, deberá considerar el tipo de helicóptero de mayor dimensión o más pesado que se prevea haya de utilizar el helipuerto, pero deben tenerse en cuenta otros tipos de carga tales como personal, mercancías, nieve, equipo de reabastecimiento de combustible, equipo de extinción de incendio, etc.
- b) La FATO será diseñada estructuralmente para la peor de las condiciones provenientes del estudio de los dos casos siguientes:

- 1) Caso A - Helicóptero en el aterrizaje. Al diseñar la FATO sobre un helipuerto elevado, y para atender a las tensiones de flexión y de cizalladura provenientes de la toma de contacto del helicóptero, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
- i. Carga dinámica debida al impacto en la toma de contacto.
 - A. En esta carga debe atenderse a la toma de contacto normal, con una velocidad vertical de descenso de 1.8 m/s (6 Ws), que equivale a la condición límite de servicio. En tal caso la carga de impacto es igual a 1.5 veces la masa máxima de despegue del helicóptero.
 - B. Debe también atenderse a la toma de contacto de emergencia, a una velocidad vertical de descenso de 3.6 m/s (12 Ws), que equivale a la última condición límite. El factor parcial de seguridad en este caso debe ser igual a 1.66.
 - C. Por lo tanto, la carga última de diseño será 1,66 veces la carga de servicio, es decir (1,66 x 1.5) veces la masa máxima de despegue, o sea, 2,5 veces la masa máxima de despegue.
 - D. A estos valores deberá aplicarse el factor de respuesta simpática.
 - ii. Respuesta simpática sobre la FATO. Debe incrementarse la carga dinámica multiplicando por un factor de respuesta estructural que depende de la frecuencia natural de la losa de la plataforma al considerar el diseño de las vigas y columnas de soporte. Este aumento de la carga solamente se aplicará actualmente a losas con uno o más bordes de soporte libre. Al determinar la carga definitiva de diseño se recomienda utilizar el promedio de factor de respuesta estructural (R) de 1.3
 - iii. Carga general superpuesta o la FATO (SHJ). Para atender a cargas de nieve, de personal, de mercancías y de equipo, etc., debe incluirse en el diseño, además de la carga impuesta por las medas, un margen de 0,5 kilonewtons por metro cuadrado (kN/m²).
 - iv. Carga lateral sobre los soportes de la plataforma. Deben diseñarse los soportes de la plataforma para resistir a una carga puntual horizontal equivalente a 0.5 veces la masa máxima de despegue del helicóptero, junto con la carga debida al viento (véase f), aplicada en el sentido que proporcione los momentos máximos de flexión.
 - v. Carga muerta sobre miembros estructurales. El factor parcial de seguridad utilizado para la carga muerta debe ser de 1,4.
 - vi. Carga debida al viento. Al evaluar la carga debida al viento, la velocidad básica del viento (V), correspondiente al emplazamiento de la estructura será la velocidad estimada de ráfaga de 3 segundos que ha de superarse, en un promedio, una vez en 50 años. Se multiplica seguidamente la velocidad básica del viento por tres factores - el factor topográfico (irregularidades del terreno), el factor de dimensión del edificio y de altura sobre el suelo y un factor estadístico en el que se tiene en cuenta el plazo

de tiempo en años durante el cual la estructura estarán expuesta al viento. Esto proporcionará la velocidad del viento (V) que se convierte seguidamente en presión dinámica (q) a base de la ecuación $q = kVs^2$, siendo k una constante. Se multiplica seguidamente la presión dinámica por un coeficiente apropiado de presión C_p lo que da la presión (p) ejercida en cualquier punto de la superficie de la estructura

- vii. Tensión de perforación. Verificar la tensión de perforación de una rueda del tren de aterrizaje o del patín aplicando una carga de diseño definitiva para un área de contacto de $64,5 \times 103 \text{ mm}^2$ (100 pulgadas cuadradas).
- 2) Caso B -Helicóptero en reposo. Al diseñar la FATO de un helipuerto elevado, y para atender a las tensiones de flexión y de cizalladura provenientes de un helicóptero en reposo, deben tenerse en cuenta los siguientes elementos:
- i. Carga muerta del helicóptero. Debe diseñarse cada elemento estructural para soportar la carga puntual, de conformidad con la Tabla A-3-2, Apéndice 3; proveniente de las dos ruedas o patines principales aplicadas simultáneamente en cualquier posición sobre la FATO de forma que se produzca el efecto más desfavorable de ambas tensiones de flexión y de cizalladura.
 - ii. Carga total superpuesta (Sh_b). Además de las cargas de las ruedas, deberá incluirse en el diseño un margen para la carga total superpuesta, sobre el área de la FATO según se indica en la Tabla A-3-2, Apéndice 3.
 - iii. Carga muerta sobre miembros estructurales y carga debida al viento. Deben incluirse en el diseño para estos elementos los mismos factores proporcionados para el caso A.
- c) Para fines de diseño debe utilizarse normalmente el límite superior de carga correspondiente a la categoría seleccionada de helicóptero, excepto que, para evitar valores excesivos de diseño en la plataforma, está permitido exceder en el 10% del límite superior de carga, siempre que la masa máxima de despegue del helicóptero apenas pase a la categoría inmediatamente superior. En tales casos, debe utilizarse en el diseño el límite superior de la categoría inferior de helicóptero.

155.255. Seguridad del personal

- a) Si hay una caída de esfuerzo cortante a partir de los bordes del helipuerto y el movimiento libre de pasajeros y de personal del helipuerto no puede efectuarse sin riesgos aceptables, deberá instalarse una red de seguridad.
- b) La red debe extenderse por lo menos 1,5 m en el plano horizontal y estar de tal forma dispuesta que el borde exterior esté ligeramente por encima de la altura del borde de la plataforma, pero no a más de 0.25 m, con una pendiente hacia arriba y hacia afuera por lo menos de 10° . Asimismo, deberá ser lo suficientemente fuerte para resistir, sin daños, un peso de 75 kg que caiga desde una altura de 1 m y debe fabricarse de forma que proporcione un efecto de hamaca para una persona que caiga en lugar del efecto de trampolín que producen algunos materiales rígidos.

- c) La orientación del helicóptero al aterrizaje en relación con los puntos de acceso del helipuerto deberá asegurar que los pasajeros que se embarquen o desembarquen, no tengan que pasar alrededor del helicóptero con un perfil bajo de rotores cuando éste dé una vuelta con los rotores girando.
- d) Debe haber por lo menos dos puntos de acceso al helipuerto, que estén equidistantes alrededor del perímetro. La disposición de los accesos asegurará que en caso de un accidente o incidente en el helipuerto que pueda provocar un incendio, el personal tendrá con seguridad por lo menos una ruta de escape desde la plataforma en contra del viento. El material de las escaleras o rampas de acceso deberá estar diseñado de manera que se evite el resbalamiento del personal, especialmente en condiciones de piso húmedo.
- e) Cuando las barandillas asociadas a los puntos de acceso presenten una altura mayor de 25 cm (10 in) que la elevación de la FATO, éstas serán plegables o removibles. Se plegarán o retirarán durante las maniobras del helicóptero.

155.260. Drenajes e interceptor de combustible

- a) Un helipuerto elevado deberá disponer de drenajes de canal para evacuación del agua de lluvia en el sentido de la pendiente de escurrimiento determinada.
- b) Los drenajes contarán con rejillas superiores, las que deberán estar diseñadas de modo tal que soporten el peso del personal y del equipo más pesado que se utilice en el helipuerto y estarán al mismo nivel que el Área de Seguridad Operacional, la TLOF o la FATO, según sea su emplazamiento.
- c) Deben instalarse tomas múltiples a lo largo del sistema de drenaje, a fin de proporcionar seguridad mediante la redundancia, en caso de que se obstruya alguna toma individual.
- d) El drenaje deberá contar con un sistema interceptor de combustible para evitar que, en el caso de producirse un derrame de combustible sobre la superficie del helipuerto, éste ingrese al sistema de drenaje pluvial del edificio.
- e) El diseño y capacidad del interceptor de combustible deberá ser capaz de contener la totalidad de la carga máxima de combustible del helicóptero crítico de diseño, sin que se produzcan filtraciones a la red pública. Su ubicación deberá asegurar una pendiente adecuada al caudal del drenaje y el acceso de personal de mantenimiento Ver Figura A-3-7, Apéndice 3.

155.265. Anillas de amarre

- a) En los helipuertos elevados, heliplataformas y en los puestos de estacionamiento de helicópteros se dispondrán anillas de amarre o sujeción, para asegurar la estabilidad e inmovilización del helicóptero durante su estacionamiento.
- b) Las anillas de amarre se emplazarán en cantidad y ubicación de manera que pueda disponerse de por lo menos cuatro (4) anillas para asegurar la aeronave en cualquier posición que ésta se haya posicionado.
- c) Los elementos que componen del sistema de amarre no sobresaldrán de la superficie de la FATO, ni presentarán concavidades o huecos mayores a (ocho) 8 cm de lado.

- d) El sistema de amarre puede combinarse con las tomas del sistema de drenaje e interceptor de combustible.
- e) En las Figuras A-3-8 y A-3-9 del Apéndice 3 se muestran las características generales de emplazamiento del sistema de amarre tipo, para helipuertos elevados, heliplataformas helipuertos a bordo de buques y puestos de estacionamiento de helicópteros.

155.270. 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, el ancho mínimo 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 2 D.
- 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 0,4 D 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 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 0,83 D 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.

- m) En los puestos de estacionamiento de helicópteros, se dispondrá de un sistema de anillas de amarre o sujeción, conforme lo establecido en 155.265.

155.275. Heliplataformas

Las especificaciones siguientes se refieren a las heliplataformas emplazadas en estructuras destinadas a actividades tales como explotación mineral, investigación o construcción. Véanse en 155.285 las disposiciones correspondientes a los helipuertos a bordo de buques.

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

- a) Cuando las heliplataformas tengan una FATO de 1 D 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 1 D, 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 1 D 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 1,0 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma; y
 - 2) helicópteros con una MTOM de 3175 kg o menos, un área dentro de la cual quepa un círculo de diámetro no menor de 0,83 D del helicóptero más grande para el cual esté prevista la heliplataforma.
 - 3) Para helicópteros con una MTOM de 3 175 kg o menos, la TLOF debe ser de un tamaño 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.
- 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 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 de 1 D o más y toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que estar emplazados en el borde de la TLOF, no excederá de 25 cm.
- l) Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea 16,0 m o inferior, y para toda TLOF cuyas dimensiones sean inferiores a 1 D, los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, cuya función requiera que estén emplazados en el borde la TLOF, no tendrán una altura superior a 5 cm.
- m) 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.
- o) 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.

155.285. Helipuertos a bordo de buques. Cuando se dispongan zonas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un barco, o si están construidas sobre la estructura del buque, se considerarán como helipuertos a bordo de buques construidos exprofeso.

155.290. 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 el helipuerto. La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque debe ser resistente a cargas dinámicas.
- c) La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque debe dar efecto de suelo.
- d) 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.
- e) 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 A-3-10 del Apéndice 3.

- f) En helipuertos a bordo de buques que no estén contruidos exprofeso, 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 el helipuerto. 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 FATO.
- g) La FATO deberá emplazarse de modo que se evite, en la medida de lo posible, la influencia de los efectos ambientales, incluida la turbulencia, sobre la FATO, que pudieran tener consecuencias adversas sobre las operaciones de helicópteros.
- h) No se debe permitir ningún objeto fijo alrededor del borde de la TLOF, salvo los objetos frangibles que, por su función, deban colocarse ahí.
- i) Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m la altura de los objetos instalados en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que colocarse en el borde de la TLOF, debe ser la más baja posible y no exceder de 25 cm.
- j) Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyas dimensiones sean inferiores a 1D, 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 deben tener una altura superior a 5 cm.
- k) 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.
- l) 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.
- m) La superficie de la TLOF debe ser resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas.
- n) En los helipuertos a bordo de buques, se debe disponer de un sistema de anillas de amarre o sujeción, conforme lo establecido en 155.265.

CAPITULO D

RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

El propósito del diseño de las superficies y sectores limitadores de obstáculos es definir el espacio aéreo que el Administrador 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.

155.401. 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 Apéndice 4 - Obstáculos Figuras A-4-1, A-4-2, A-4-3 y A-4- 4; y, Tabla A-4-1.
- b) Características. 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 DGAC, 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 A-4-5 del Apéndice 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 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.

155.405. 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.
- b) Descripción. 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 A-4-1 del Apéndice 4 - Obstáculos.
- c) Características. 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 A-4-1 del Apéndice 4 - Obstáculos.
- d) 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.
- e) La pendiente de la superficie de transición se debe medir en un plano vertical perpendicular al eje de la FATO.

155.410. Superficie de ascenso en el despegue

- a) Descripción. 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, Apéndice 4 - Obstáculos, Figuras A-4-1, A-4-2, A-4-3 y A-4.4 y Tabla A-4-1.
- b) Características. 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;
- c) La elevación del borde interior debe ser igual a la de la FATO en el punto en el que el borde interior intercepta 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 DGAC, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.
 - d) 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.
 - e) 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.
 - f) 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. Apéndice 4 - Obstáculos, Figura A-4-5.
 - g) 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.
 - h) 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.
 - i) 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.

155.415. Sector / superficie despejada de obstáculos – Heliplataformas.

- a) Descripción. Superficie compleja que comienza y se extiende desde un punto de referencia sobre el borde de la FATO de una heliplataforma. 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) Características. 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 Apéndice 4 - Obstáculos Figura A-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 subtenderá 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.

155.420. 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) Descripción. 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) Características. Un sector con obstáculos sujetos a restricciones no subtenderá un arco mayor de 150° . Sus dimensiones y ubicación deben ser las indicadas Apéndice 4 - Obstáculos Figura A-4-8 para una FATO de 1 D con una TLOF coincidente, y en la Figura A-4-9 para una TLOF de 0.83 D

155.425. Requisitos de limitación de obstáculos.

- a) Los requisitos para las superficies limitadoras de obstáculos se especifican 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 se utilice en tales operaciones. Cuando las operaciones se llevan a cabo hacia o desde ambas direcciones de una FATO, la función de ciertas superficies puede verse anulada debido a los requisitos más estrictos de otra superficie más baja.
- b) Si se instala un sistema visual indicador de pendiente de aproximación (VASIS), hay superficies de protección contra obstáculos adicionales, detallados en el Apéndice 5, que deben considerarse y pueden ser más exigentes que las superficies limitadoras de obstáculos prescritas en la Tabla A-4-1, Apéndice 4.

155.430. 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 (Véase Figura A-4-3, Apéndice 4):
 - 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 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 A-4-1, A-4-2 y A-4-6 y Tabla A- 4-1; Apéndice 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.
- 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 deben tener por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. El Administrador del helipuerto o responsable del diseño deberá realizar un "Estudio Aeronáutico," cuando solo se proporcione una única superficie de aproximación y ascenso en el despegue, que resulte aceptado por la DGAC, 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

155.435. Helipuertos elevados

- a) Las superficies limitadoras de obstáculos ajustar a los establecidos para helipuertos de superficie de la presente Norma.
 - b) En aquellos helipuertos elevados deben tener por lo menos una superficie de aproximación y ascenso en el despegue. El Administrador del helipuerto o responsable del diseño deberá realizar un "Estudio Aeronáutico," cuando solo se proporcione una superficie única de aproximación y ascenso en el despegue, que resulte aceptado por la DGAC 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.

155.440. 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 Administradores 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 de performance 1 o 2, Figura A-4-7; Apéndice 4 - Obstáculos.
- d) Cuando en una heliplataforma no pueda disponerse de la protección contra obstáculos por debajo del nivel de la heliplataforma en los 180° establecidos en el punto c), la DGAC determinará los límites de la protección disponible y requerirá al operador/explotador aéreo asignado, con la aeronave crítica que se haya establecido, la realización de un estudio aeronáutico para determinar la aceptabilidad de los niveles de riesgo que ésta condición genera y las limitaciones de empleo que se establezcan.
- e) 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 A-4-8, Apéndice 4 - Obstáculos.
- f) 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 Apéndice 4 – Obstáculos, Figura A-4-9.

155.445. Helipuertos a bordo de buques

Las especificaciones de 155.455 b) y 155.460 a) se deben aplicar a todos los helipuertos a bordo de buques terminados el 1 de enero de 2012 o después.

155.450. Helipuertos construidos exprofeso

Emplazamiento en la proa o en la popa

Cuando se emplacen áreas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se deben aplicar los criterios para Heliplataformas.

155.455. Emplazamiento en el centro del buque.**Construidos exprofeso y no exprofeso**

- 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 A-4-10; Apéndice 4 - Obstáculos).

155.460. Helipuertos no construidos exprofeso**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 A-4-11, Apéndice 4 - Obstáculos, 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.

155.465. 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 $2D$ de diámetro que se extienda desde el perímetro de la zona despejada (Ver Figura A-4-12, Apéndice 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 $2D$.
- 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.

CAPITULO E

AYUDAS VISUALES

155.501. Indicadores de la dirección del viento

- a) Los helipuertos deben estar equipados, por lo menos, con un indicador de la dirección del viento.
- b) 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.
- c) 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.
- d) El indicador debe ser un cono truncado de tela (Véase Apéndice 5, Figura A-5-1) y tener las dimensiones mínimas indicadas en el Apéndice 5, Tabla A-5-1.
- e) 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.
- f) En los helipuertos de superficie, el emplazamiento por lo menos de uno de los indicadores de la dirección del viento debe señalarse en el terreno por medio de una banda circular de 15 m de diámetro y 1,2 m de ancho. Esta banda debe estar centrada alrededor del soporte del indicador y deberá ser de un color elegido para que haya contraste, de preferencia blanco
- g) El indicador de la dirección del viento en un helipuerto destinado al uso nocturno debe estar iluminado. La iluminación podrá ser exterior o interior, para su visualización desde el aire en todos los planos horizontales y de forma tal que no genere encandilamientos a los pilotos de las aeronaves en el vuelo. Los requisitos de intensidad luminosa serán de 21,5 lux para el caso de iluminación exterior, o de 107,6 lux como mínimo para el uso de iluminación interna.

155.505. Señales y balizas

- a) Para mejorar la visibilidad de las señales en helipuertos cuya superficie sea de color claro, las señales se bordearán de color negro.
- b) El tipo de pintura a emplear será adecuado a los fines de reducir hasta donde sea posible, la diferencia entre la eficacia de frenado de los pavimentos y las señales.
- c) En los helipuertos donde se efectúen operaciones nocturnas, las señales de la superficie de los pavimentos deberán incorporar material reflectante diseñado para mejorar la visibilidad de las señales.

155.510. 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 A-4-12, Apéndice 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 A-4-12, Apéndice 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.

155.515. 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 heliplataforma, 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 A-5-2, Apéndice 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 juntamente con señales de designación de FATO, se debe exhibir a cada extremo de la FATO; según se indica en la Figura A-5-3, Apéndice 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 A-5-4, Apéndice 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 A-5-3, Apéndice 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 A-5-3, Apéndice 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 heliplataforma la barra transversal debe quedar sobre la bisectriz del sector despejado de obstáculos o paralela a la misma. En un helipuerto no construido exprofeso 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.

En una heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque cuyo valor D sea 16,0 m o mayor, la señal de identificación de helipuerto "H" deberá tener una altura de 4 m con un ancho total no mayor de 3 m y un ancho de trazo de no más de 0,75 m. Cuando el valor D sea inferior a 16,0 m, la señal de identificación de helipuerto "H" deberá tener una altura de 3 m con un ancho total no mayor de 2,25 m y un ancho de trazo de no más de 0,5 m.

155.520. Señal de masa máxima permisible.

- a) Aplicación. Se debe exhibir una señal de masa máxima permisible en los helipuertos elevados, en las heliplataformas, en los helipuertos a bordo de buques, como se muestra en la Figura A-5-21 del Apéndice 5 – Ayudas Visuales.
- b) 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.
- c) 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".
- d) 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 A-5-5; Apéndice 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.

- e) 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 proporciones indicadas en la Figura A-5-5 del Apéndice 5 - Ayudas Visuales.

155.525. 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 o 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.

155.530. Señales de dimensiones de área aproximación final y de despegue

- a) 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 o 3 son inferiores a 1 D, deben señalarse en la FATO.
- b) 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.
- c) 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 el ancho 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 A-5-5; Apéndice 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 ancho y espesor.

155.535. 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 ancho.
 - 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 A-5-6; Apéndice 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

155.540. 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 A-5-3; Apéndice 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 A-5-5; Apéndice 5 - Ayudas Visuales a la que se agregará una H.

155.545. 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 A-5-2 y A-5-7, Apéndice 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 A-5-7, Apéndice 5 Ayudas Visuales.

155.550. 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 (Ver Figura A-5-19, Apéndice 5 Ayudas Visuales).
 - 2) Se debe proporcionar una señal de perímetro de la TLOF en helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques.
 - 3) Debe proporcionarse una señal de perímetro de TLOF en cada TLOF emplazada juntamente con un puesto de estacionamiento de helicópteros en los helipuertos de superficie.
- 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. Ver Figura A-5-8, Apéndice 5 Ayudas Visuales.

155.555. 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 A-5-20, Apéndice 5 – Ayudas Visuales).
 - 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 $0,1D$ 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 exprofeso cuyo valor D sea 16,0 m o mayor, 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. Ver Figura A-5-8, Apéndice 5 Ayudas Visuales

155.560. 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 exprofeso 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. Ver Figura A-5-8, Apéndice 5 Ayudas Visuales

155.565. Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (chevron)

- a) Aplicación. Las heliplataformas con obstáculos adyacentes que sobresalgan por encima del nivel de estas 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, juntamente 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.
 - 4) Las características de la misma se ilustran en la Figura A-5-9, Apéndice 5 - Ayudas Visuales

155.570. 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.

Ver Figura A-5-8 Apéndice 5 - Ayudas Visuales

155.575. 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 A- 5-10, Apéndice 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.

155.580. 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 esta Norma 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 debe 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 esta 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 retro reflectantes.

155.585. 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 del ancho 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 ancho.
 - 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 esta 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 deben 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 retro reflectantes.

155.590. 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 A-5-11; Apéndice 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 A-5-11, Apéndice 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 un ancho de línea de 15 cm.
 - 2) La señal de perímetro de zona central debe consistir en una circunferencia de color amarillo con un ancho 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 al ancho 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 un ancho 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 A-5-11, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.

155.595. 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 A- 5-12, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.
- 2) Los trazos de las flechas deben tener 50 cm de ancho 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 esta Norma deben tener la forma indica en la Figura A-5-12, Apéndice 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.

155.601. Luces

Generalidades.

- a) En el Anexo 14, Volumen 1, se establecen las especificaciones sobre el apantallamiento de las luces no aeronáuticas de superficie y el diseño de las luces elevadas y empotradas.
- b) Cuando las heliplataformas o los helipuertos están situados cerca de aguas navegables es necesario asegurarse de que las luces aeronáuticas de tierra no confundan a los marinos.
- c) Dado que, generalmente, los helicópteros se aproximarán mucho a luces que son ajenas a su operación, es particularmente importante asegurarse de que las luces, a no ser que sean las de navegación que se ostenten de conformidad con reglamentos internacionales, se apantallen o reubiquen para evitar el deslumbramiento directo y por reflexión.
- d) 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) podría ser necesario aumentar la intensidad de la iluminación para mantener indicaciones visuales eficaces mediante el uso de un control de brillo adecuado.

155.605. 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 A-5-13; Apéndice 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 A-5-13, Apéndice 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.

155.610. 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 A-5-15, 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 A-5-14, Ilustración 3; Apéndice 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%.

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

- a) Aplicación. 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 Figura A-5-10, Apéndice 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 despegues disponibles, las características de cada sistema se mantienen normalmente iguales. Ver Figura A-5-12, Apéndice 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 A-5-14, Ilustración 6; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.
- f) Debe incorporarse un control adecuado que permita ajustar la intensidad de las luces a las condiciones prevalecientes 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.

155.620. 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

- b) Sea físicamente imposible instalar un sistema de luces de aproximación.

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 A-5-16; Apéndice 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 \pm 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 A-5-2 y Figura A-5-17, Apéndice 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.

155.625. 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:
 - i. los procedimientos de franqueamiento de obstáculos, de atenuación del ruido o de control de tránsito exigen que se siga una determinada pendiente;
 - ii. el medio en que se encuentra el helipuerto proporciona pocas referencias visuales de superficie; y
 - iii. 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:
 - i. sistemas PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en la presente Norma excepto que la dimensión angular del sector en la pendiente del sistema se aumentará a 45 minutos; o
 - ii. un sistema indicador de trayectoria de aproximación para helicópteros (HAPI) conforme a las especificaciones de la presente Norma.
- 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.

155.630. 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 A-5-18, Ilustraciones A y B; Apéndice 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.

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 A-5-14, Ilustración 4, Apéndice 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 esta Norma.
 - 5) 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.
- g) 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.

- h) 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.

155.635. 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 A-5-17, Apéndice 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 DGAC, 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/explotador 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.

155.640. 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 A-5-19, Apéndice 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.

155.645. 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 A- 5-14; Apéndice 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 A-5-18, Ilustración 5, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.

155.650. 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 (Ver Figura A-5-20, Apéndice 5 - Ayudas Visuales)
- 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 realzar 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 esta Norma.
- 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 A-5-14 Ilustración 6, Apéndice 5 - Ayudas Visuales.

- 8) La distribución de la luz de los LP debe ser la indicada en la Figura A-5-14 Ilustración 7, Apéndice 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.

155.655. 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 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.

155.660. 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 Norma son igualmente aplicables a las calles de rodaje destinadas al rodaje en tierra de los helicópteros.

155.665. Ayudas visuales para señalar los obstáculos. Las especificaciones relativas al señalamiento e iluminación de obstáculos que figuran en esta Norma se aplican igualmente a los helipuertos y áreas de carga y descarga con malacate.

155.670. 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.

CAPITULO F

SERVICIOS EN LOS HELIPUERTOS

155.701. Planificación para casos de emergencia en los helipuertos.

La finalidad de la planificación para casos de emergencia en los helipuertos consiste en reducir al mínimo las repercusiones de una emergencia salvando vidas humanas y evitando la interrupción de las operaciones de helicópteros.

El plan de emergencia de helipuerto determina los procedimientos que deben seguirse para coordinar la intervención de las entidades o servicios del helipuerto (dependencias de servicios de tránsito aéreo, servicios de extinción de incendios, la administración del helipuerto, los servicios médicos y de ambulancia, los explotadores de aeronaves, los servicios de seguridad y la policía) y la intervención de entidades de la comunidad circundante (cuarteles de bomberos, policía, servicios médicos y de ambulancia, hospitales, entidades militares y patrullas portuarias o guardacostas) que pudieran prestar ayuda mediante su intervención.

El Administrador del helipuerto debe elaborar el Plan de Emergencia que debe ser aprobado por la DGAC.

- a) Se establecerá un plan de emergencia para helipuertos que guarde relación con las operaciones de helicópteros y demás actividades desplegadas en los helipuertos
- b) En el plan se identificarán las entidades que pudieran prestar ayuda mediante su intervención en caso de emergencia en un helipuerto o sus inmediaciones.
- c) En el plan para casos de emergencia en los helipuertos deberá considerarse la coordinación de las medidas que han de adoptarse cuando una emergencia ocurre en el helipuerto o en sus inmediaciones.
- d) Cuando una trayectoria de aproximación o de salida en un helipuerto esté situada por encima del agua, debe indicarse en el plan la entidad responsable de coordinar el salvamento en caso de amarizaje forzoso de un helicóptero y la manera de entrar en contacto con dicha entidad.
- e) El plan debe incluir, como mínimo, lo siguiente:
 - 1) tipos de emergencias previstas;
 - 2) manera de iniciar el plan para cada emergencia especificada;
 - 3) nombre de las entidades situadas en el helipuerto o fuera del mismo con las que debe entrarse en contacto respecto a cada tipo de emergencia, con sus números de teléfono y demás información de contacto;
 - 4) papel que debe desempeñar cada entidad respecto a cada tipo de emergencia;
 - 5) lista de servicios pertinentes disponibles en el helipuerto, con sus números de teléfono y demás información de contacto;
 - 6) copias de todos los acuerdos por escrito concertados con otras entidades para asistencia mutua y suministro de servicios de emergencia; y
 - 7) un mapa cuadrículado del helipuerto y sus inmediaciones.
- f) Debe coordinarse con todas las entidades identificadas en el plan acerca de

su papel respecto al mismo.

- g) El plan deberá revisarse y la información que contiene actualizarse por lo menos una vez al año o, si se considera necesario, después de una emergencia real, para corregir cualquier deficiencia detectada durante una emergencia real.
- h) Cada tres años, por lo menos, debe someterse a prueba el plan para casos de emergencia en un helipuerto que proporcione un servicio regular de transporte de pasajeros

155.705. Salvamento y Extinción de Incendios - Generalidades.

El objetivo principal del Servicio de salvamento y extinción de incendios es salvar vidas humanas. Por este motivo, resulta de importancia primordial disponer de medios para hacer frente a los accidentes o incidentes de helicóptero que ocurran en un helipuerto o en sus cercanías, puesto que es precisamente dentro de esa zona donde existen las mayores oportunidades de salvar vidas humanas. Es necesario prever, de manera permanente, la posibilidad y la necesidad de extinguir un incendio que pueda declararse inmediatamente después de un accidente o incidente de helicóptero o en cualquier momento durante las operaciones de salvamento.

Los factores más importantes que afectan al salvamento eficaz en los accidentes de helicópteros en los que haya supervivientes, es el adiestramiento recibido, la eficacia del equipo y la rapidez con que pueda emplearse el personal y el equipo asignados al salvamento y a la extinción de incendios.

No se tienen en cuenta los requisitos relativos a la extinción de incendios de edificios o estructuras emplazadas en los helipuertos elevados.

155.710. 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 Apéndice 6 Servicio Contra incendios Tabla A-6-1, salvo en el caso de helipuertos sin personal de servicio y con un número reducido de operaciones.
- 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.

155.715. Agentes extintores

- a) El agente extintor principal debe ser una espuma de eficacia mínima de nivel B. En el Apéndice 6 de la DAN 14 153, figura información sobre las propiedades físicas exigidas y sobre los criterios de eficacia de extinción de incendios que debe reunir una espuma para que esta tenga una eficacia de nivel B aceptable.
- 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 Norma y las Tablas A-6-2 y A-6-3 del Apéndice 6.
- c) No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los

helipuertos elevados se almacenen en el mismo helipuerto, los Administradores 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) A los efectos de sustitución de agua para la producción de espuma por agentes complementarios deben emplearse los siguientes equivalentes:
 - 1) 1 kg de productos químicos secos en polvo, o;
 - 2) 1 kg de hidrocarburos Halogenados, o;
 - 3) 2 kg de CO₂ igual a 0.66 L de agua para la producción de espuma que satisfaga el nivel B de performance.
- f) El régimen de descarga de la solución de espuma no debe ser inferior a los regímenes indicados en las Tablas A-6-2 y A-6-3, Apéndice 6, según corresponda. Se debe seleccionar el régimen de descarga de los agentes complementarios que condujera a la eficacia óptima del agente utilizado.
- g) Helipuertos elevados.
 - 1) Se debe proporcionar por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro a razón de 250 L/min.
 - 2) 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.
 - 3) Los servicios de salvamento y extinción de incendios deben estar disponibles en el helipuerto o en sus proximidades mientras se lleven a cabo operaciones de helicópteros.
- h) Heliplataformas y helipuertos en buques construidos de exprofeso. Estos helipuertos deben contar con un sistema de extinción apropiado, a base de espuma, constituido al menos por dos lanzas del tipo de doble efecto capaces de suministrar solución de espuma a todas las partes de la cubierta para helicópteros con la capacidad y el régimen de descarga requerido para helipuertos elevados además de los agentes complementarios de polvo químico seco (PQS) y un mínimo de extintores de anhídrido carbónico (CO₂), para alcanzar la zona del motor de cualquier helicóptero que utilice la cubierta.
- i) En los helipuertos elevados los servicios de salvamento y extinción de incendios deben estar disponibles en el helipuerto o en sus proximidades mientras se lleven a cabo operaciones de helicópteros.

155.720. Equipo de salvamento

- a) El equipo de salvamento de las heliplataformas debe almacenarse junto a la heliplataforma.

- b) El equipo de salvamento de los helipuertos elevados deberá almacenarse en una parte adyacente al helipuerto.
- c) El equipo de salvamento debe cumplir con las exigencias del nivel de las operaciones de los helicópteros, tal como se indica en la Tabla A-6-4 del Apéndice 6.

- d) 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).
- e) 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
- f) 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 DGAC 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 A-6-1 Categoría del helipuerto del Apéndice 6.

155.725. 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 A-6-2 del Apéndice 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 operaciones 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.

155.730. Personal del SSEI

- a) Se debe garantizar el suministro de equipamientos adecuados de protección individual para el personal del SSEI de forma de garantizar la integridad física del personal durante las operaciones de prevención, salvamento y extinción de incendio en helicópteros.
- b) La indumentaria protectora debe satisfacer los requisitos establecidos en el Apéndice 6 – Servicio de Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios de la DAN 14 153.

155.735. Retiro de aeronaves inutilizadas

- a) El operador/explotador de helipuerto debe establecer los procedimientos para el retiro de helicópteros como se indica en el Apéndice 2 – Retiro de Aeronaves Inutilizadas de la DAN 14 153.
- b) Se debe establecer un plan para el traslado de helicópteros que queden inutilizados en la FATO o sus proximidades

155.740. Reducción del peligro de choques por la presencia de fauna

- a) Se debe monitorear la presencia de fauna silvestre en el ámbito del helipuerto y notificar a la DGAC.
- b) Se debe notificar a la DGAC sobre la presencia de vertederos de basura, o cualquier otra fuente que pueda atraer ave y otros animales en la FAT y TLOF y coordinar con las autoridades locales competentes para su eliminación o mitigación.

155.745. Servicio de los helicópteros en superficie, elevados, heliplataformas y a bordo de buques.

- a) Se debe disponer de personal técnico entrenado para las operaciones de aproximación, parqueo, rodaje y despegue de helicópteros
- b) Se debe establecer los procedimientos para que en los helipuertos se dispongan del suficiente equipo extintor de incendios, por lo menos para la intervención inicial en caso de que se produzca un incendio y personal entrenado.

155.750. Mantenimiento de las superficies de la FATO y TLOF.

- a) Se debe establecer un programa de mantenimiento para la superficie de pavimento rígido o flexible de la FATO, TLOF y plataformas aceptado por la DGAC.
- b) Se debe eliminar los contaminantes de las superficies de la FATO, TLOF y plataformas de superficies de pavimento rígido o flexible.
- c) Se debe mantener las superficies libres de irregularidades que puedan afectar adversamente en el despegue o aterrizaje de los helicópteros.
- d) Se debe mantener las superficies para soportar las cargas estáticas,

dinámicas y a los efectos de la corriente descendente del rotor que produzcan los helicópteros.

155.755. Mantenimiento de las Ayudas Visuales

- a) Se debe establecer un programa de mantenimiento de las ayudas visuales, instalaciones de luces, letreros y señales aceptables a la DGAC.
- b) Se debe establecer un programa de mantenimiento, que incluya el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, para asegurar que las instalaciones de luces, letreros y señales se conserven en condiciones aceptables a la DGAC.
- c) Se debe asegurar que las inspecciones de mantenimiento preventivo, inspección visual, reparación, instalación, calibración y los procedimientos de mantenimiento conforme al fabricante o prácticas recomendadas.
- d) Se debe considerar que una luz está fuera de servicio cuando la intensidad media de su haz principal es inferior al 50% del valor especificado, así como la intensidad media de diseño del haz principal de las luces es superior al valor indicado.
- e) Se debe verificar periódicamente que todas las lámparas del sistema HAPI estén encendidas y son de igual intensidad, limpieza de los vidrios difusores, filtros y reglaje en elevación (ángulo vertical) de los dispositivos o de las unidades conforme a lo establecido en Apéndice 10 – Mantenimiento de Ayudas Visuales, Energía Eléctrica de la DAN 14 153.
- f) El operador/explotador debe prevenir la instalación de objetos nuevos o ampliación de los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la DGAC los nuevos objetos o sus ampliaciones estuvieran apantallados por un objeto existente inamovible.
- g) Se debe inspeccionar todas las señales en las zonas pavimentadas, por lo menos cada seis meses; en el programa de mantenimiento se debe incorporar la frecuencia de las inspecciones necesarias dependiendo de las condiciones locales para determinar el deterioro de las señales debido a las condiciones meteorológicas y a la decoloración por contaminación. Se debe inspeccionar todas las señales en la FATO, TLOF, estacionamiento y calles de rodaje, periódicamente,
- h) El Administrador del helipuerto debe implementar; en el programa de mantenimiento la frecuencia de las inspecciones necesarias dependiendo de las condiciones locales para determinar el deterioro de las señales debido a las condiciones meteorológicas y otros desechos provocados por las aves (Guano), y la existencia de daños y FOD, incluyendo el programa de inspecciones diarias antes y después de las operaciones.
- i) En los helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques, deberá verificarse en forma periódica la condición de fricción de la superficie.

APENDICES

APÉNDICE 1

REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS

Tabla A-1-1. Latitud y longitud

Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (según integridad)
Punto de referencia del helipuerto.	30 m levantamiento topográfico/calculada	ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el helipuerto	3 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del helipuerto)	5 m levantamiento topográfico	esencial
Centro geométrico de Umbral de la TLOF o de la FATO	1 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de calle de rodaje en tierra para helicópteros y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros	0,5 m levantamiento topográfico/calculada	esencial
Línea de señal de intersección de calle de rodaje en tierra	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Línea de guía de salida en tierra	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Límites de la plataforma (polígono)	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Instalación deshielo/antihielo (polígono)	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Puntos de los puestos de estacionamiento de helicópteros / puntos de verificación del INS	0,5 m levantamiento topográfico	ordinaria

Tabla A-1-2. Elevación / altitud / altura

Elevación/altitud/altura	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (según integridad)
Elevación del helipuerto	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del helipuerto	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la FATO, para helipuertos con o sin aproximación PinS.	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para helipuertos con o sin aproximación PinS.	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la FATO para helipuertos destinados a funcionar con arreglo del Apéndice 2 de esta norma.	0,25 m Levantamiento topográfico	crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para helipuertos destinados a funcionar con arreglo al Apéndice 2 de esta Norma.	0,25 m Levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros	1 m Levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del helipuerto)	3 m Levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m Levantamiento topográfico	esencial
Equipo radiotelemétrico / precisión (DME/P)	3 m Levantamiento topográfico	esencial

Tabla A-1-3. Declinación y variación magnética

Declinación/variación	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Variación magnética del helipuerto	1 grado Levantamiento topográfico	esencial
Variación magnética de la antena del localizador ILS	1 grado Levantamiento topográfico	esencial

Tabla A-1-4. Marcación

Marcación	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Alineación del localizador ILS.	1/100° levantamiento topográfico	esencial
Marcación de la FATO (verdadera).	1/100° levantamiento topográfico	ordinaria

Tabla A-1-5. Longitud/distancia/dimensión

Longitud/distancia/dimensión	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Longitud de la FATO, dimensiones de la TLOF	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Longitud y ancho de la zona de obstáculos	1 m Levantamiento topográfico	esencial
Distancia de aterrizaje disponible	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Distancia de despegue disponible	1 m Levantamiento topográfico	crítica
Distancia de despegue interrumpido disponible	1 m Levantamiento topográfico	crítica

Ancho de calle/ruta de rodaje en tierra y aéreo para helicópteros	1 m Levantamiento topográfico	esencial
Distancia entre antena del localizador ILS-extremo de la FATO	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre antena de pendiente de planeo ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	ordinaria
Distancia entre las radiobalizas ILS-umbral	3 m calculada	esencial
Distancia entre antena DME del ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	esencial

APÉNDICE 2

NORMAS PARA HELIPUERTOS CON CAPACIDAD DE OPERACIONES POR INSTRUMENTOS CON APROXIMACIONES QUE NO SON DE PRECISIÓN Y/O DE PRECISIÓN Y SALIDAS POR INSTRUMENTOS

1. GENERALIDADES

- a) Las normas prescriben las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos que han de proporcionarse en los helipuertos, así como ciertas instalaciones y servicios técnicos normalmente proporcionados en los mismos. No se tiene la intención de que estas especificaciones limiten o regulen la operación de las aeronaves.
- b) Las normas que figuran en este Apéndice describen condiciones adicionales más allá de las que figuran en las secciones principales de esta Norma, que se aplican a helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión. Todas estas normas, son igualmente aplicables a los helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos, pero con referencia a las nuevas disposiciones que se describen en este Apéndice.

2. DATOS DE LOS HELIPUERTOS

- a) **Elevación del helipuerto.** Se medirán la elevación de la TLOF y/o la elevación y la ondulación geoidal de cada umbral de la FATO (cuando corresponda) y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica con una exactitud de:
 - 1) medio metro o un pie para aproximaciones que no sean de precisión; y
 - 2) un cuarto de metro o un pie para aproximaciones de precisión.
- b) **Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos.** En un helipuerto con capacidad de operaciones por instrumentos, se medirán o describirán, según corresponda, en relación con cada una de las instalaciones que se proporcionen, las distancias redondeadas al metro o pie más próximo, con relación a los extremos de las TLOF o FATO correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS).

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Helipuertos de superficie y helipuertos elevados

- a) Áreas de seguridad operacional. El área de seguridad operacional que circunde una FATO prevista para operaciones por instrumentos se extenderá:
 - 1) lateralmente hasta una distancia de por lo menos 45 m a cada lado del eje; y
 - 2) longitudinalmente hasta una distancia de por lo menos 60 m más allá de los extremos de la FATO.

Véase la Figura A-2-1.

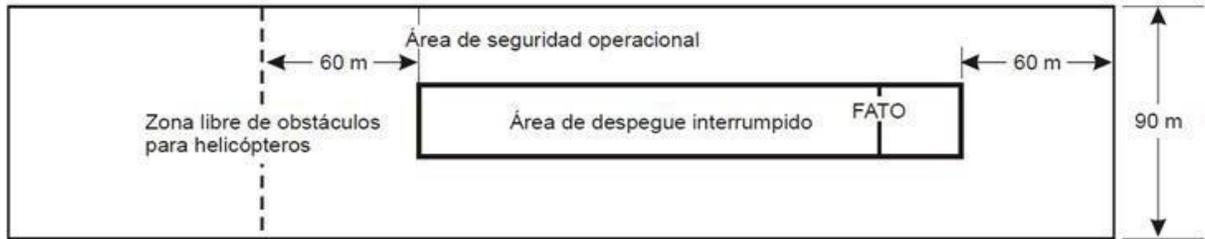


Figura A-2-1. Área de seguridad operacional de la FATO para aproximaciones por instrumentos.

4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

Superficies y sectores limitadores de obstáculos

a) Superficie de aproximación.

1) Características. Los límites de la superficie de aproximación serán:

- i. un borde interior horizontal y de longitud igual a la anchura mínima especificada de la FATO más el área de seguridad operacional, perpendicular al eje de la superficie de aproximación y emplazado en el borde exterior del área de seguridad operacional;
- ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior;
 - A. en el caso de una FATO con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximación que no es de precisión, que diverge uniformemente en un ángulo especificado, con respecto al plano vertical que contiene al eje de la FATO;
 - B. en el caso de una FATO con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximación de precisión, que diverge uniformemente en un ángulo especificado con respecto al plano vertical que contiene al eje de la FATO, hasta una altura especificada por encima de ésta, y que a continuación diverge uniformemente en un ángulo especificado hasta una anchura final especificada y continúa seguidamente a ese ancho por el resto de la longitud de la superficie de aproximación; y
- iii. un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de aproximación y a una altura especificada por encima de la elevación de la FATO.

Requisitos de limitación de obstáculos

a) Respecto a las FATO con capacidad de operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- 1) superficie de ascenso en el despegue;
- 2) superficie de aproximación; y
- 3) superficies de transición.

Véanse las Figuras A-2-2 a A-2-5.

b) Las pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en

las Tablas A-2-1 a A-2-3.

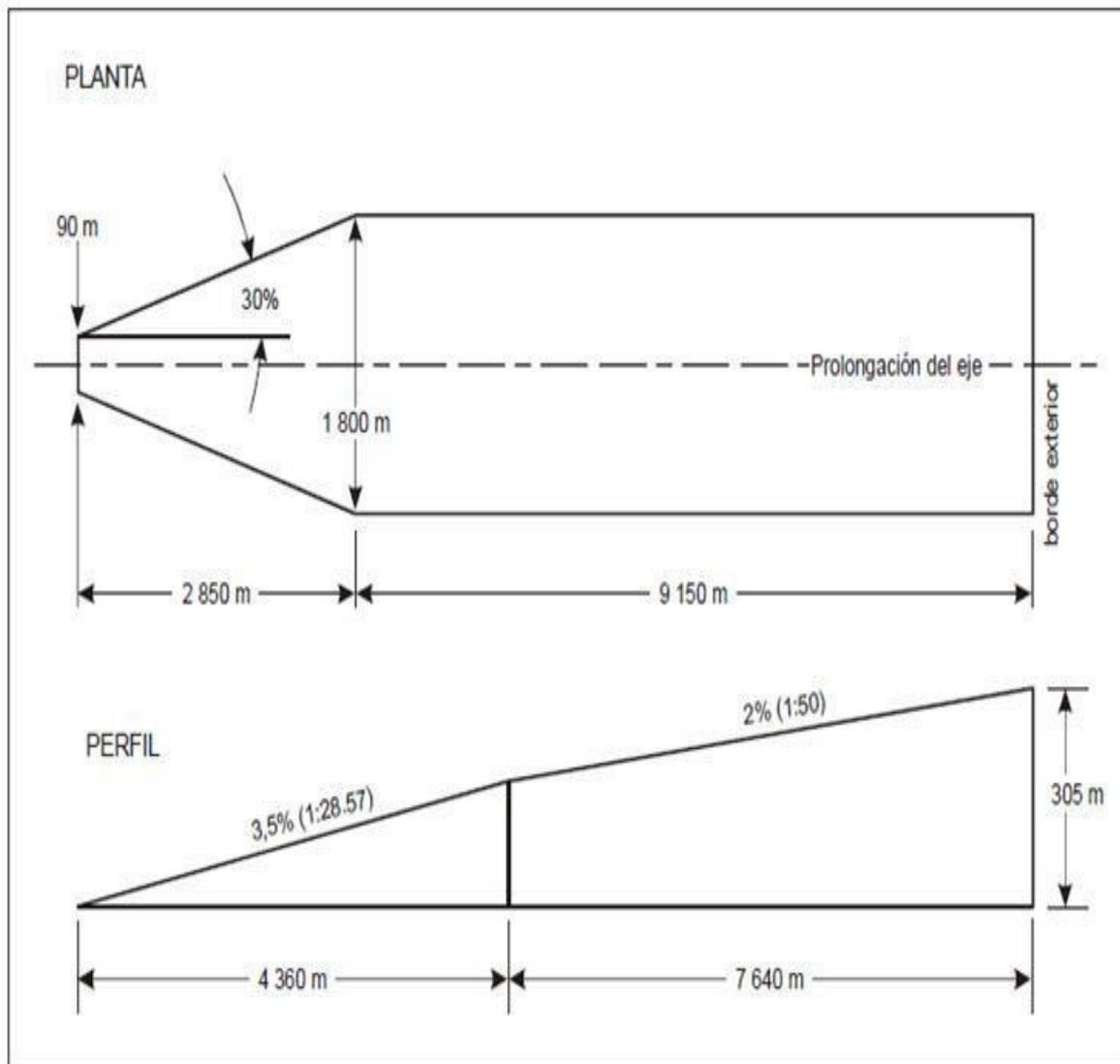


Figura A-2-2. Superficie de ascenso en el despegue de la FATO para vuelo por instrumentos

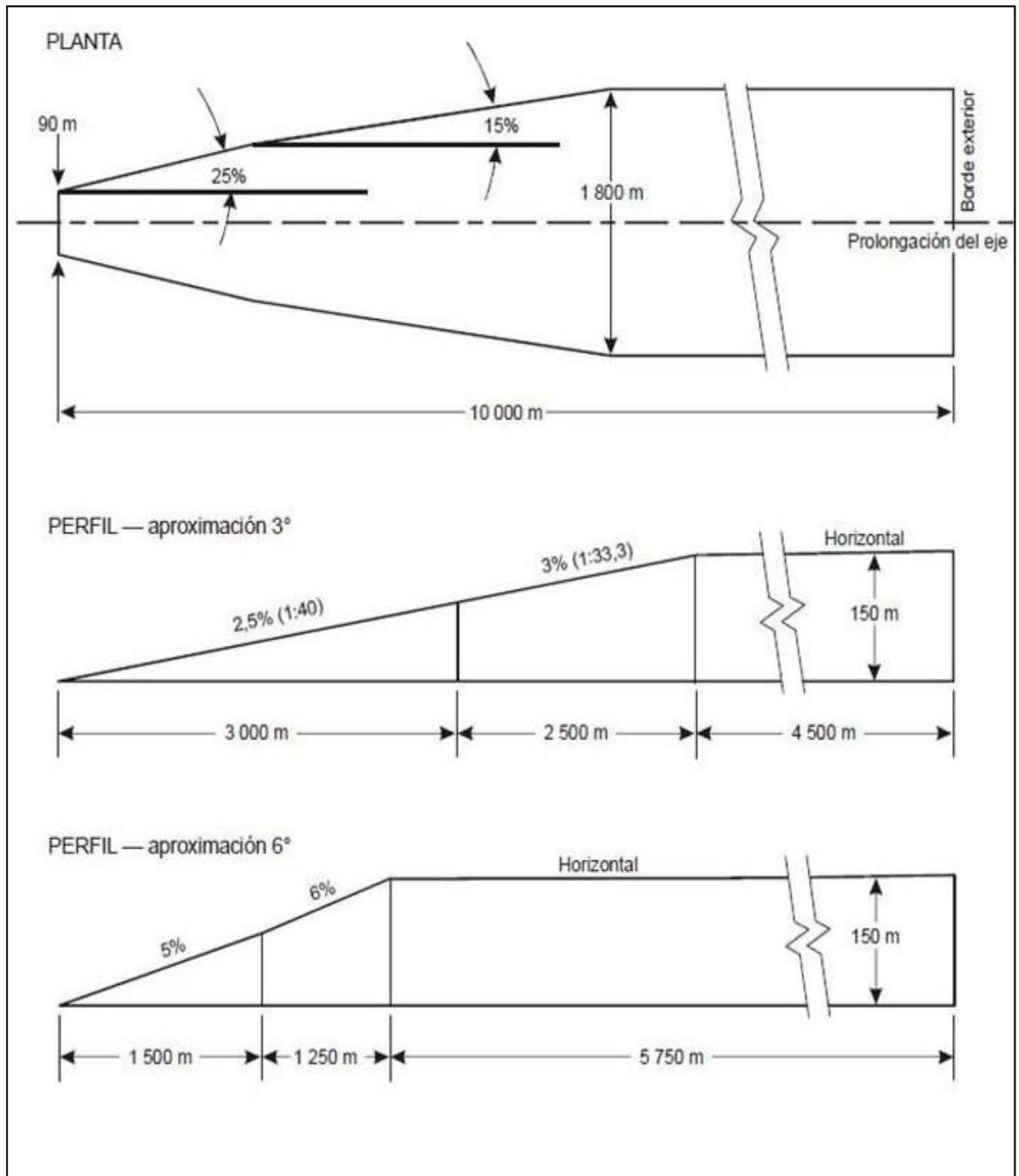


Figura A-2-3. Superficie de aproximación de la FATO para aproximaciones de precisión.

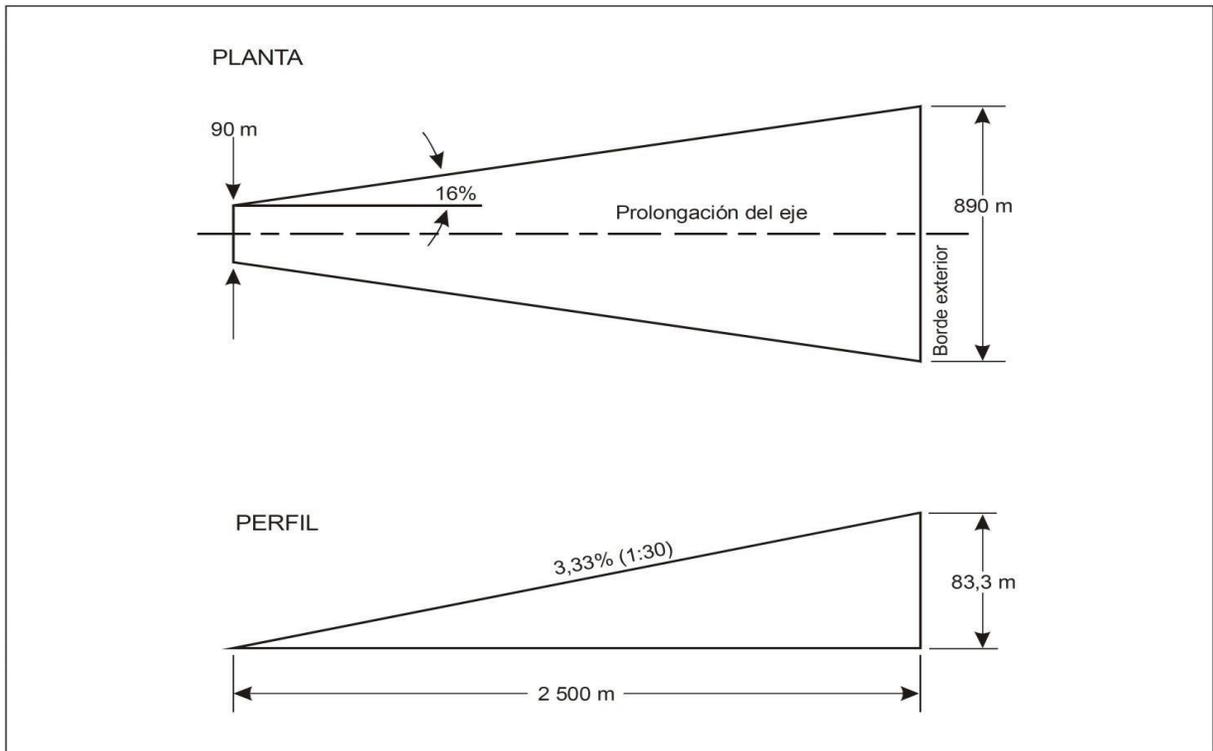


Figura A-2-4. Superficie de aproximación de la FATO para aproximaciones que no son de precisión

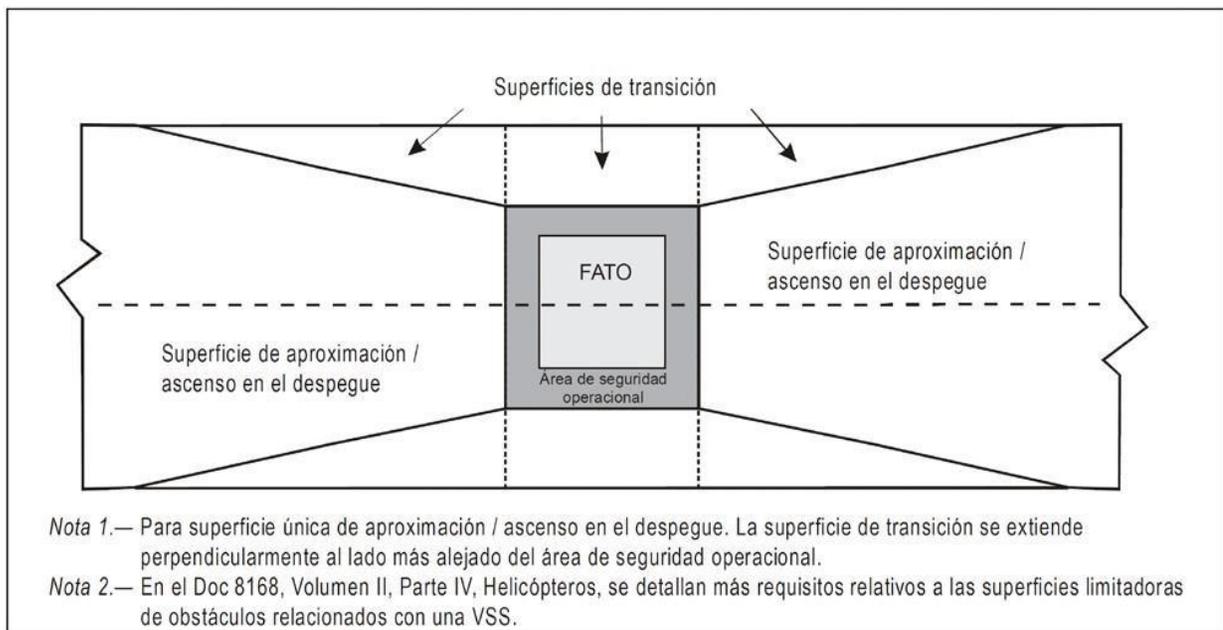


Figura A-2-5. Superficies de transición de la FATO para operaciones por instrumentos con aproximaciones que no son de precisión o de precisión

Tabla A-2-1. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos FATO para operaciones por instrumentos y que no son de precisión

<i>SUPERFICIE y DIMENSIONES</i>		
SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN		
Anchura del borde interior		Anchura del área de seguridad
Emplazamiento del borde interior		Límite
Primera sección		
Divergencia	— día	16%
	— noche	
Longitud	— día	2 500 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	890 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		3,33%
Segunda sección		
Divergencia	— día	—
	— noche	
Longitud	— día	—
	— noche	
Anchura exterior	— día	—
	— noche	
Pendiente (máxima)		—
Tercera sección		
Divergencia		—
Longitud	— día	—
	— noche	
Anchura exterior	— día	—
	— noche	
Pendiente (máxima)		—
DE TRANSICIÓN		
Pendiente		20%
Altura		45 m

Tabla A-2-2. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos FATO para aproximaciones por instrumentos (de precisión)

Superficie y dimensiones	Aproximación 3°				Aproximación 6°			
	Altura por encima de la FATO				Altura por encima de la FATO			
	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)
SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN								
Longitud del borde interior	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m
Distancia desde el extremo de la FATO	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergencia a cada lado hasta la altura por encima de la FATO	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Distancia hasta la altura por encima de la FATO	1 745 m	1 163 m	872 m	581 m	870 m	580 m	435 m	290 m
Anchura a la altura por encima de la FATO	962 m	671 m	526 m	380 m	521 m	380 m	307,5 m	235 m
Divergencia hasta sección paralela	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Distancia a la sección paralela	2 793 m	3 763 m	4 246 m	4 733 m	4 250 m	4 733 m	4 975 m	5 217 m
Anchura de la sección paralela	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Distancia hasta el borde exterior	5 462 m	5 074 m	4 882 m	4 686 m	3 380 m	3 187 m	3 090 m	2 993 m
Anchura en el borde exterior	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Pendiente de la primera sección	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)
Longitud de la primera sección	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m
Pendiente de la segunda sección	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)
Longitud de la segunda sección	2 500 m	2 500 m	2 500 m	2 500 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m
Longitud total de la superficie	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000m	8 500 m	8 500 m	8 500 m	8 500 m
DE TRANSICIÓN								
Pendiente	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m

Tabla A-2-3. Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos

DESPEGUE EN LÍNEA RECTA

<i>SUPERFICIE y DIMENSIONES</i>		<i>Por instrumentos</i>
ASCENSO EN EL DESPEGUE		
Anchura del borde interior		90 m
Emplazamiento del borde interior		Límite o extremo de la zona libre de obstáculos
Primera sección:		
Divergencia	— día	30%
	— noche	
Longitud	— día	2 850 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	1 800 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		3.5%
Segunda sección:		
Divergencia	— día	paralela
	— noche	
Longitud	— día	1 510 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	1 800 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		3.5%*
Tercera sección:		
Divergencia		paralela
Longitud	— día	7 640 m
	— noche	
Anchura exterior	— día	1 800 m
	— noche	
Pendiente (máxima)		2%
* Esta pendiente excede de la de ascenso, con un motor fuera de funcionamiento y masa máxima, de muchos helicópteros actualmente en servicio.		

Tabla A-2-4. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

SUPERFICIE Y DIMENSIONES	FATO QUE NO ES DE PRECISIÓN	
Longitud del borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	
Distancia desde el extremo de la FATO	60 m	
Divergencia	15%	
Longitud total	2 500 m	
Pendiente	PAPI	$A^a - 0,57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0,65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0,9^\circ$
<p>a. Con arreglo a lo indicado en el DAR 14, Volumen 1, Figura 5-19</p> <p>b. Angulo formado por el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente”</p>		

APÉNDICE 3

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1 Helipuertos en tierra

Cuando se diseñe helipuertos elevados se debe considerar el diseño estructural, la Seguridad del personal, nieve, la carga, equipo de reabastecimiento de combustible, las anillas de amarre y de extinción de incendios, etc.

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

- (1) Los helipuertos deben tener como mínimo un FATO, y su emplazamiento y orientación debe estar orientado a minimizar la interferencia de las derrotas de llegada y salida con las zonas destinadas a uso residencial y otras zonas sensibles al ruido en proximidades del helipuerto.
- (2) La FATO se puede emplazar en una franja de pista o de calle de rodaje, o en sus cercanías.
- (3) Las FATO deben estar vinculadas a un área de seguridad operacional, como se muestra en la figura A-3-1.

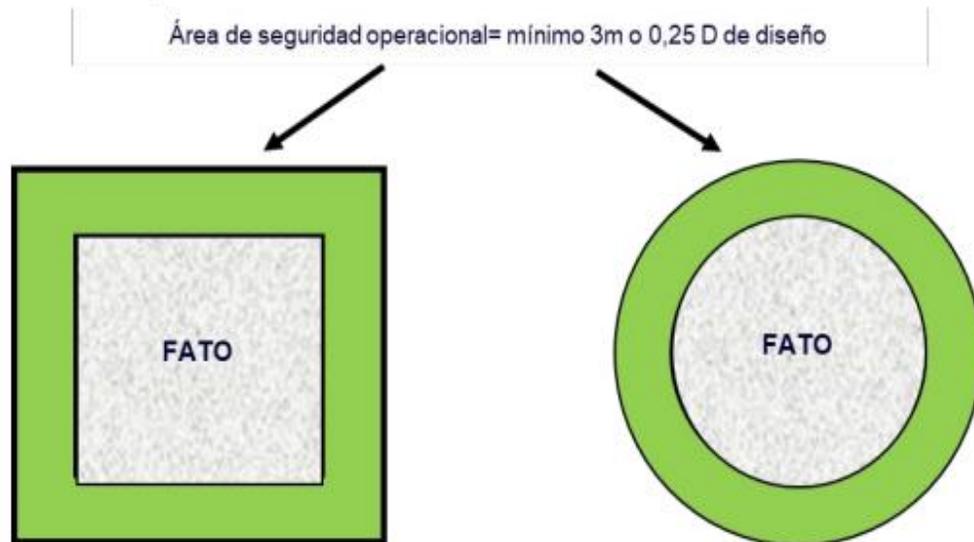


Figura A-3-1. FATO y Área de Seguridad Operacional Conexa

(b) Pendiente lateral protegida

- (1) Un helipuerto con su entorno libre de obstáculos debe disponer, como mínimo, de dos pendientes laterales protegidas que se eleven a 45° hacia fuera desde el borde del área de seguridad operacional hasta una distancia de 10 m.
- (2) En los diagramas de la **figura A-3-2**, se muestran distintas configuraciones de FATO/SA/pendientes laterales. Para una disposición más compleja de llegadas/salidas con dos superficies no diametralmente opuestas, más de dos superficies o un amplio sector libre de obstáculos (OFS) lindante directamente con la FATO, puede verse que se necesita tomar previsiones para evitar que haya obstáculos entre la FATO y/o área de seguridad operacional y las superficies de llegada/salida

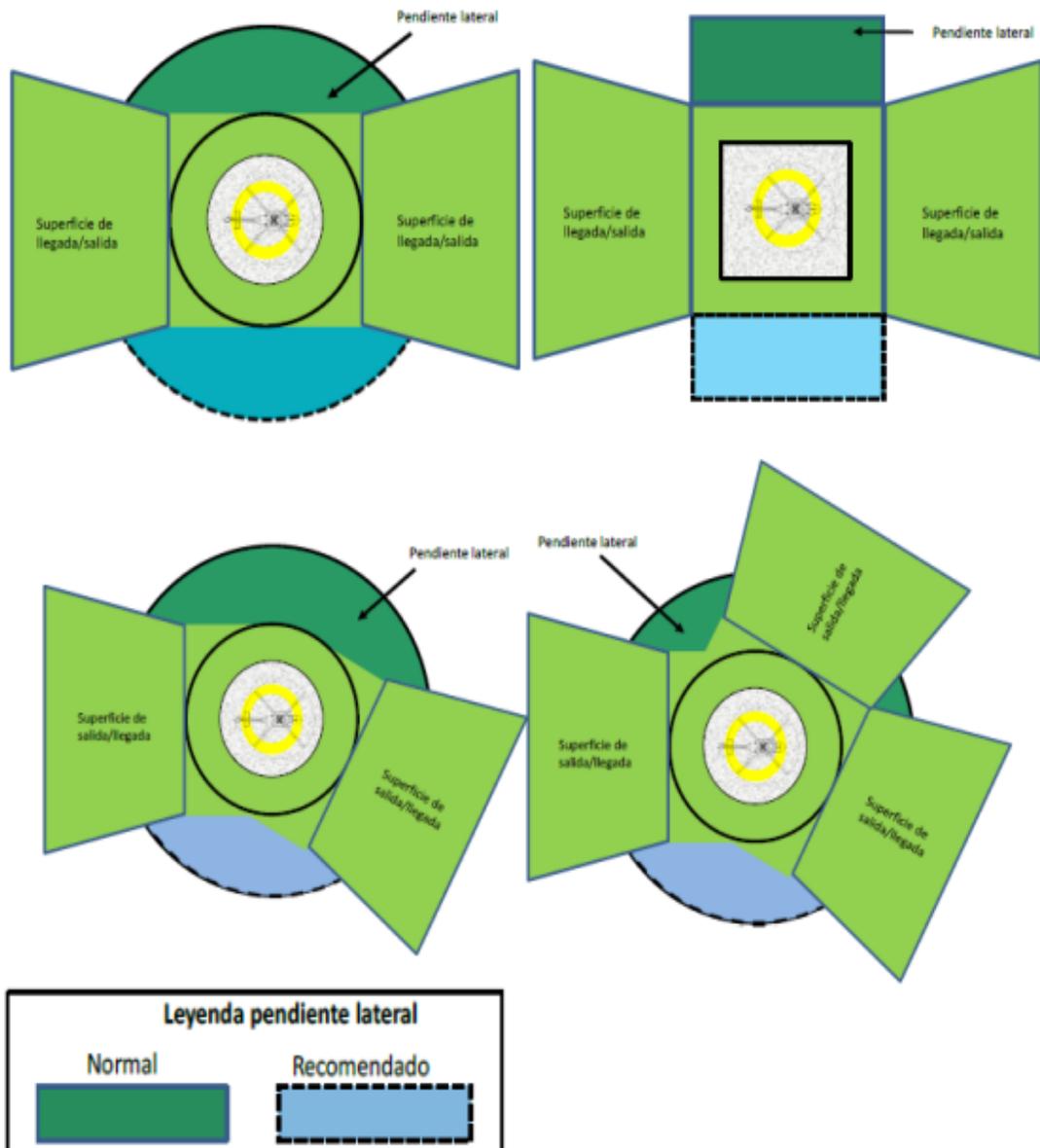


Figura A-3-2 Área de seguridad operacional simple/compleja y pendiente lateral protegida de la FATO

(c) Calles de rodaje para helicópteros

- (1) Las calles de rodaje para helicópteros están previstas para permitir el rodaje en superficie de los helicópteros provistos de ruedas, por medio de su propia fuerza motriz.
- (2) Los helicópteros de ruedas podrán ejecutar el rodaje aéreo en las calles de rodaje de helicópteros vinculadas a una ruta de rodaje aéreo de helicópteros
- (3) Cuando una calle de rodaje se destine a aviones y helicópteros, se considerarán las disposiciones sobre calles de rodaje y franjas de seguridad en calles de rodaje para aviones y calles de rodaje rutas de rodaje para helicópteros y se aplicarán los requisitos que sean más estrictos.

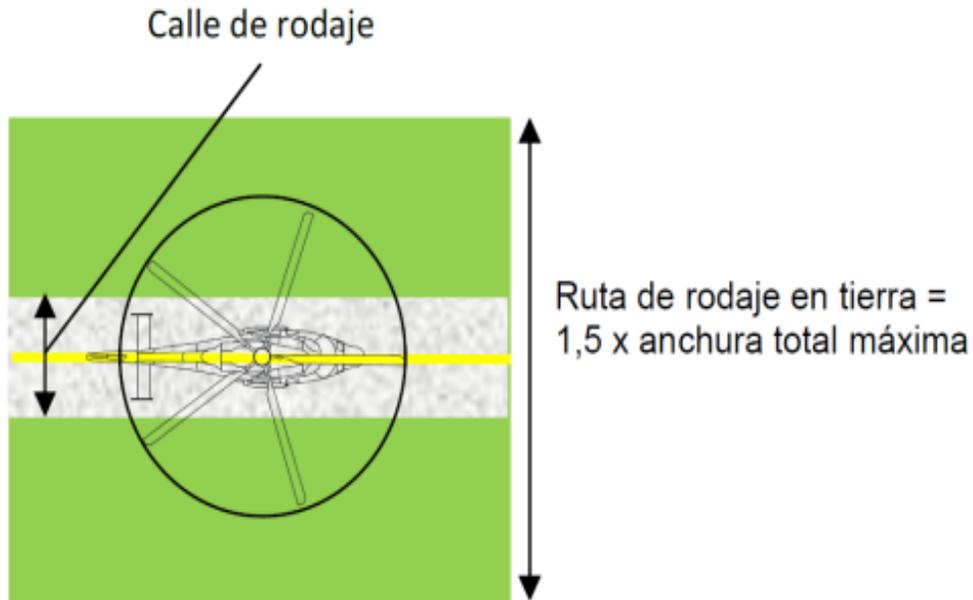


Figura A-3-3 Calle de rodaje/ruta de rodaje en tierra para helicópteros

(d) Rutas de rodaje aéreo para helicópteros

- (1) Una ruta de rodaje aéreo está prevista para el movimiento de un helicóptero por encima de la superficie a la altura normalmente asociada con el efecto de suelo y a velocidades respecto al suelo inferiores a 37 km/h (20 kt).

(e) Puestos de Estacionamiento para helicópteros

- (1) Las disposiciones de la sección 155.225 del Capítulo C, "**Características Físicas**", del presente no especifican el emplazamiento de los puestos de estacionamiento de helicópteros pero permiten un alto grado de flexibilidad en el diseño general del helipuerto.
- (2) No se deben emplazar puestos de estacionamiento de helicópteros debajo de una trayectoria de vuelo.
- (3) Cuando los puestos de estacionamiento de helicópteros se utilicen sólo para rodaje, se podría usar una anchura inferior a 1,2 D, pero que proporcione suficiente contención y no impida ninguna de las funciones de los puestos de estacionamiento, como se establece la sección 155.225 (a) (1).
- (4) Cuando los puestos de estacionamiento de helicópteros se utilicen para virajes en tierra, se debe considerar las disposiciones que suministre el fabricante, sobre las dimensiones mínimas de los datos del círculo de viraje, que puede superar el valor de 1,2 D.

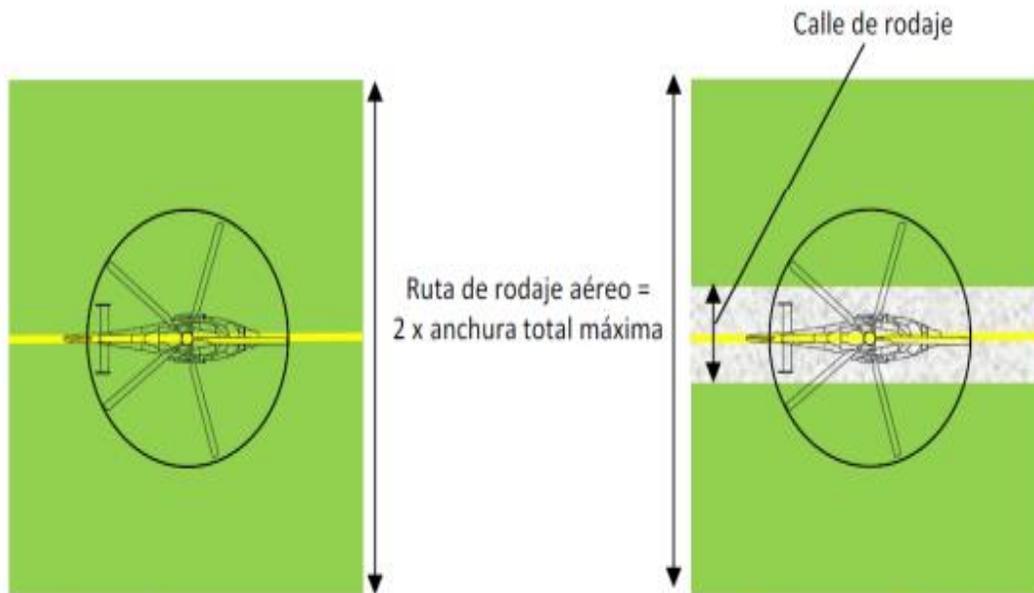


Figura A-3-4. Ruta de rodaje aéreo y ruta / calle combinada de rodaje aéreo para helicópteros

Todos los puestos activos

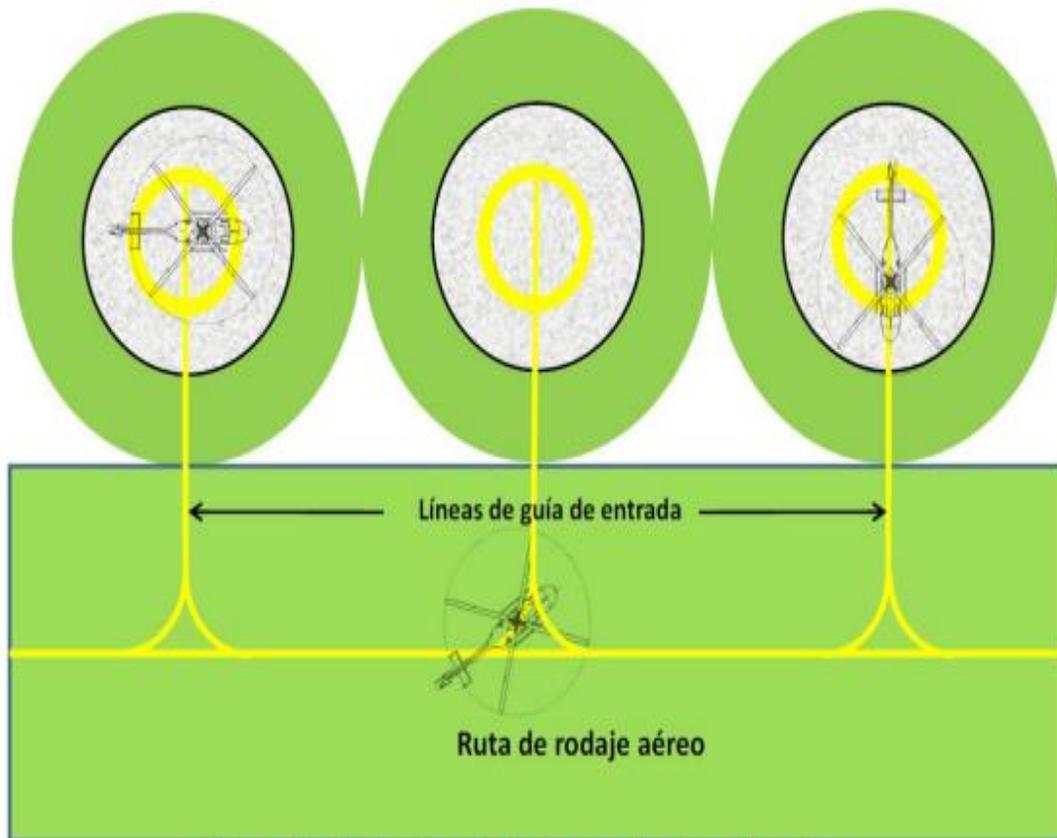


Figura A-3-5. Puestos de viraje en rutas de rodaje aéreo

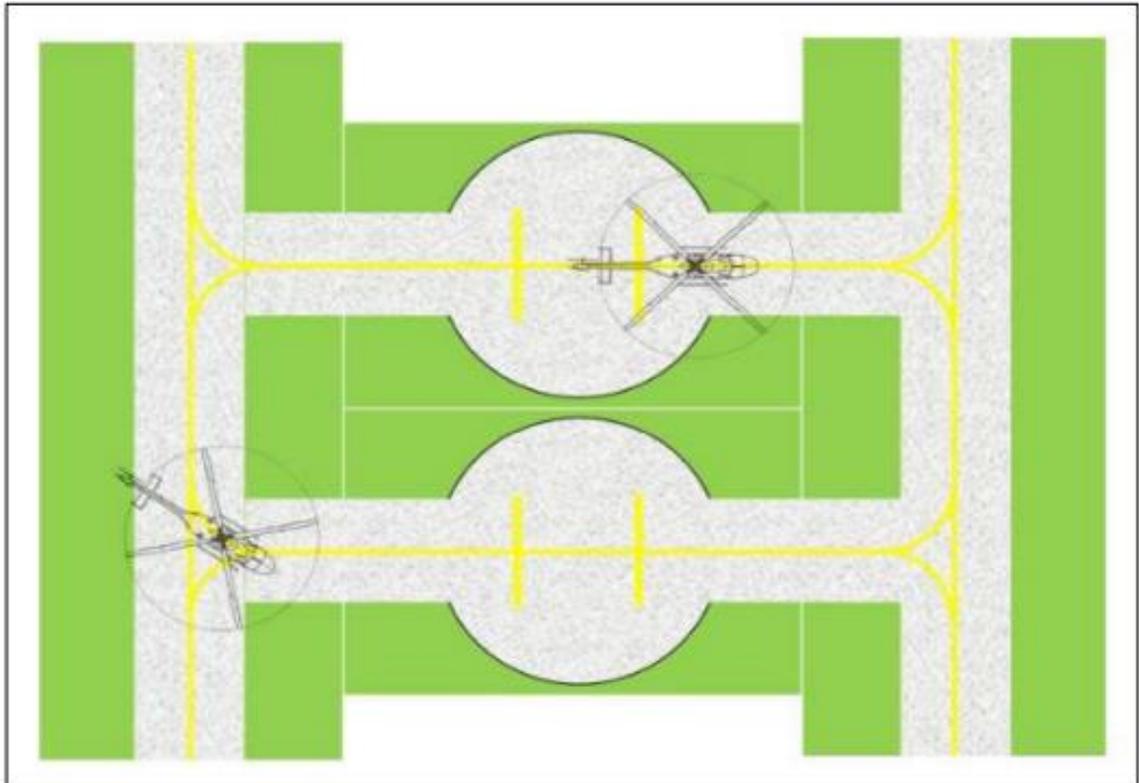


Figura A-3-6. Puesto de rodaje en tierra (en rutas/calles de rodaje en tierra) en uso simultáneo

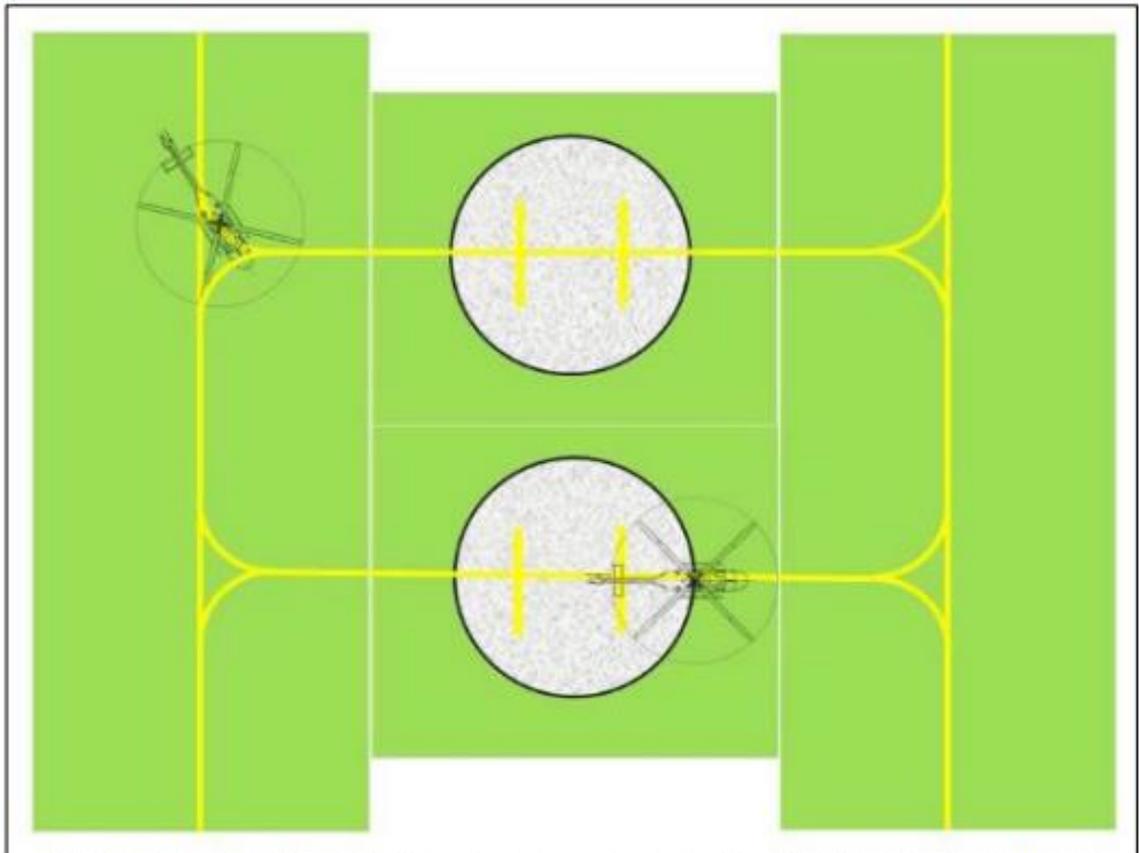


Figura A-3-7. Puestos de rodaje aéreo (en ruta de rodaje aéreo) en uso simultáneo

Tabla A-3-1. Distancia mínima de separación para la FATO

Si la masa del avión y/o la masa del helicóptero son	Distancia entre el borde de la FATO y el borde de la pista o el borde de la calle de rodaje
hasta 3 175 kg exclusive	60 m
desde 3 175 kg hasta 5 760 kg exclusive	120 m
Desde 5 760 kg hasta 100 000 kg exclusive	180 m
De 100 000 kg o mas	250 m

APENDICE 4
ENTORNO DE OBSTÁCULOS
PLANO DE ZONA DE PROTECCIÓN Y CONTROL DE OBSTÁCULOS
CAPÍTULO 1 - GENERALIDADES

1. **Antecedentes**

El espacio aéreo nacional es un recurso limitado y debe ser administrado con el fin de promover su uso eficiente y, sobre todo, la seguridad de las aeronaves que operan en el mismo. En este contexto, todos los esfuerzos deben ser dirigidos a buscar soluciones adecuadas a los conflictos sobre el uso del espacio aéreo nacional, y su preservación para la aviación debe ser el objetivo primordial debido a su importancia como factor de integración y desarrollo nacional. La seguridad y la regularidad de las operaciones aéreas en un helipuerto o una porción del espacio aéreo dependen del mantenimiento adecuado de sus condiciones operacionales, que están directamente influenciadas por el uso del suelo. La existencia de objetos, explotaciones y actividades urbanas que violen lo dispuesto en la normativa vigente puede imponer limitaciones a la plena utilización de las capacidades operacionales de un helipuerto o una porción del espacio aéreo. La importancia de la aviación para las actividades sociales y económicas requiere la mejora constante de los mecanismos para fomentar la coordinación entre las autoridades competentes, con el objetivo de cumplir con las normas y la adopción de medidas para regular y controlar las actividades urbanas que constituyen, o que pueden constituir, riesgos potenciales a la seguridad operacional o que afecten negativamente la regularidad de las operaciones aéreas.

2. **Alcance**

Este Apéndice tiene el propósito de establecer los criterios de diseño que permitan definir el espacio aéreo requerido para la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas en las proximidades de los helipuertos, así como los criterios de operaciones para resolver posibles conflictos causados por las propuestas de nuevos objetos, extensión de objetos u objetos existentes en las proximidades de un helipuerto.

3. **Aplicabilidad**

Los requisitos y procedimientos establecidos en el presente Apéndice se aplican a los operadores/explotadores de helipuertos en el diseño de los planos de zona de protección, determinación de los efectos adversos y desarrollo de los estudios aeronáuticos necesarios, con miras a garantizar la seguridad y la regularidad de las operaciones aéreas, así como, posteriormente, en el establecimiento de los procedimientos de vigilancia en el entorno del helipuerto y en la análisis de nuevos objetos o extensión de objetos que pueden afectar sus operaciones de manera que se evite la reducción de los niveles de seguridad y regularidad.

CAPÍTULO 2

PLANO DE ZONA DE PROTECCIÓN DE HELIPUERTOS

1. Helipuertos de Superficie y Elevados

- a) El plano de zona de protección de helipuertos, de superficie y elevados, se definen en función de las superficies de limitación de obstáculos que se describen en este capítulo.
- b) Las superficies de limitación de obstáculos se establecen en función de:
 - 1) el tipo de operación: VFR, IFR NPA o IFR PA;
 - 2) el diámetro del rotor del helicóptero crítico;
 - 3) las categorías de diseño de pendiente de los helicópteros en operación o planificados para operar en el helipuerto: A, B o C;
 - 4) el formato de la FATO: cuadrado, rectangular o circular; y
 - 5) el período de operación: solamente de día o día y noche.
- c) La FATO de formato circular se aplica sólo a los helipuertos con tipo de operación VFR.
 - 1) Los helipuertos con FATO de formato circular no tendrán superficie de transición y las superficies de aproximación y ascenso en el despegue serán utilizadas en todas las direcciones.
- d) En el helipuerto donde exista más de una FATO, se aplica un solo plano formado por las respectivas superficies de aproximación, ascenso en el despegue y transición, conforme el caso, para cada FATO.
- e) En los helipuertos elevados el plano de zona de protección deberá ser establecido basado en las clases de desempeño 1 o 2.
- f) Los helipuertos elevados también serán considerados como objeto proyectado en el espacio aéreo y no deben causar efecto adverso en los planes de zona de protección de otros aeródromos o helipuertos.
 - 1) En estos casos, se considerará la altura del helipuerto como la suma de la altura del edificio, de la estructura del helipuerto y del helicóptero crítico.
- g) los helipuertos públicos y privados deben tener dos superficies de aproximación y despegue, separados por al menos 150 grados.
 - 1) los helipuertos privados donde técnicamente es inviable la aplicación de dos superficies de aproximación y ascenso en el despegue separadas por al menos 150 grados podrán excepcionalmente operar con solamente una superficie.
- h) Las superficies de aproximación, ascenso en el despegue y transición tienen por finalidad disciplinaria el uso de suelo de modo a garantizar:
 - 1) La seguridad operacional de las aeronaves durante situaciones de contingencia por medio del mantenimiento de una porción de espacio aéreo libre de obstáculos; y
 - 2) La regularidad de las operaciones aéreas, por medio del mantenimiento de los mínimos operacionales de aeródromo como los más bajos posibles.

- i) El plano de zona de protección que se describe en este capítulo está sujeto a superposición de superficies, predominando la más restrictiva.
- j) Superficie de aproximación. La superficie de aproximación está constituida por un plano inclinado o combinación de planos, o cuando la trayectoria incluye una curva, una superficie compleja en pendiente desde el borde del área de seguridad operacional y centrada en la línea que pasa por el eje de la FATO, cuyas dimensiones y parámetros se indican en las Figuras A-4-1, A-4-2, A-4-3, A-4-4, A-4-6 y A-4-7 y en las Tablas A-4-1, A-4-2 y A-4-3.
- k) Para los helipuertos con tipo de operación VFR y FATO de formato cuadrado o rectangular, la superficie de aproximación puede tener una sección única (helicópteros categoría de diseño de pendiente A y B) o dos secciones (helicópteros categoría de diseño de pendiente C), cuyas dimensiones son:
 - 1) Los límites de la primera sección o sección única son:
 - i. un borde interior, ubicado en el borde exterior del área de seguridad operacional, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con una elevación igual a la elevación de la FATO en el punto donde el borde interior es interceptado por la línea central de la superficie de aproximación y determinado ancho igual del área de seguridad operacional;
 - ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, que se encuentra a una determinada distancia del borde interno y una determinada altura por encima de la FATO.
 - 2) Los límites de la segunda sección son:
 - i. un borde interior, ubicado en el final de la primera sección, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la primera sección y ancho determinado, localizado al final de la primera sección;
 - ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente a en un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, localizado a una determinada distancia del borde interior.
 - 3) Para helipuertos clase de desempeño 1 el origen del plano inclinado puede estar ubicada directamente en el límite de la FATO.
 - 4) La pendiente de la superficie de aproximación debe ser medida con respecto el plano que contiene el prolongamiento del eje de la FATO.
- l) Para los helipuertos con tipo de operación VFR y FATO de formato circular, a superficie de aproximación puede tener una sección única o dos secciones, conforme el caso, cuyas dimensiones son:
 - 1) Los límites de la primera sección o sección única son:

- i. un borde interior circular contiguo el extremo del área de seguridad operacional con elevación igual a FATO; y
 - ii. un borde exterior circular con centro en la FATO con determinado radio aumentado de los segmentos de radios del área de seguridad operacional y de la FATO de acuerdo con el tipo de operación y categoría de diseño de pendiente.
- 2) Los límites de la segunda sección son:
 - i. un borde interior circular con centro en la FATO con elevación igual a la elevación del borde interior de la primera sección ubicado en el final de la primera sección;
 - ii. un borde exterior circular con centro en la FATO, con radio definido por la suma del radio de la primera sección aumentado de la longitud de la segunda sección de acuerdo con el tipo de operación y categoría de diseño de pendiente
- m) Para los helipuertos con tipo de operación IFR NPA la superficie de aproximación contiene una sección única, cuyas dimensiones son:
 - 1) un borde interior, ubicado en el borde exterior del área de seguridad operacional, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con una elevación igual a la elevación de la FATO en el punto donde el borde interior es interceptado por la línea central de la superficie de aproximación y determinado ancho igual del área de seguridad operacional;
 - 2) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO;
 - 3) un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, que se encuentra a una determinada distancia del borde interior y una determinada altura por encima de la FATO; y
 - 4) La pendiente de la superficie de aproximación debe ser medida con respecto el plano que contiene el prolongamiento del eje de la FATO.
- n) Para los helipuertos con tipo de operación IFR PA la superficie de aproximación contiene tres secciones, cuyas dimensiones son:
 - 1) Los límites de la primera sección son:
 - i. un borde interior, ubicado en el borde exterior del área de seguridad operacional, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con una elevación igual a la elevación de la FATO en el punto donde el borde interior es interceptado por la línea central de la superficie de aproximación y determinado ancho igual del área de seguridad operacional;
 - ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, que se encuentra a una determinada distancia del borde interno y una determinada altura por encima

de la FATO.

- 2) Los límites de la segunda sección son:
 - i. un borde interior, ubicado en el final de la primera sección, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la primera sección y ancho determinado, localizado al final de la primera sección;
 - ii. dos lados 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
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, localizado a una determinada distancia del borde interior.
 - 3) Los límites de la sección horizontal son:
 - i. un borde interior, ubicado en el final de la segunda sección, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la segunda sección y ancho determinado, localizado al final de la segunda sección;
 - ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, localizado a una determinada distancia del borde interior.
 - 4) La pendiente de la superficie de aproximación debe ser medida con respecto al plano que contiene el prolongamiento del eje de la FATO.
- o) Superficie de ascenso en el despegue. La superficie de ascenso en el despegue está constituida por un plano inclinado o combinación de planos, o cuando la trayectoria incluye una curva, una superficie compleja en pendiente desde el borde del área de seguridad operacional y centrada en la línea que pasa por el eje de la FATO, cuyas dimensiones y parámetros se indican en las Figuras A-4-1, A-4-2, A-4-5, A-4-6 y A-4-7 y en las Tablas A-4-1, A-4-2 y A-4-3.
- p) Para los helipuertos con cualquier tipo de operación y FATO de formato cuadrado o rectangular, la superficie de ascenso en el despegue contiene tres secciones, cuyas dimensiones son:
- 1) Los límites de la primera sección son:
 - i. un borde interior, ubicado en el borde exterior del área de seguridad operacional, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con una elevación igual a la elevación de la FATO en el punto donde el borde interior es interceptado por la línea central de la superficie de aproximación y determinado ancho igual del área de seguridad operacional;
 - ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y

- iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, que se encuentra a una determinada distancia del borde interno y una determinada altura por encima de la FATO.
- 2) Los límites de la segunda sección son:
- i. un borde interior, ubicado en el final de la primera sección, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la primera sección y ancho determinado, localizado al final de la primera sección;
 - ii. dos lados 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
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, localizado a una determinada distancia del borde interior.
- 3) Los límites de la sección horizontal son:
- i. un borde interior, ubicado en el final de la segunda sección, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la segunda sección y ancho determinado, localizado al final de la segunda sección;
 - ii. dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente a partir del plano vertical que contiene el eje de la FATO; y
 - iii. un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la FATO, localizado a una determinada distancia del borde interior.
- 4) La pendiente de la superficie de ascenso en el despegue debe ser medida con respecto al plano que contiene el prolongamiento del eje de la FATO.
- 5) En caso de existir una zona libre de obstáculos, la elevación del borde interior es igual al punto más alto del terreno en el eje de la zona libre de obstáculos. Para helicópteros clase de desempeño 1, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima del hecho.
- 6) En el caso de una superficie en línea recta, la pendiente se debe medir en el plano vertical que contiene el eje de dicha superficie.
- 7) En el caso de una superficie que incluye una trayectoria en curva, tal superficie debe ser compleja, contener la horizontal normal a su eje y el pendiente de su eje es igual a una superficie de ascenso en el despegue en línea recta.
- 8) La superficie de ascenso en el despegue en curva no contendrá más de una parte en curva.
- 9) La parte en curva de una superficie de ascenso en el despegue en curva, la suma del radio del arco que define el eje de la superficie y la longitud de la porción rectilínea que se origina en el borde interior no deberá ser inferior a 575 metros.

- 10) Cualquier cambio en la dirección del eje de una superficie de ascenso en el despegue debe estar diseñado de manera que no se requiere maniobra en curva con un radio de menos de 270 metros.
- q) Para los helipuertos con tipo de operación VFR y FATO de formato circular, a superficie de ascenso en el despegue puede tener una sección única o dos secciones, conforme el caso, cuyas dimensiones son:
- 1) Los límites de la primera sección o sección única son:
 - i. un borde interior circular contiguo al extremo del área de seguridad operacional con elevación igual a FATO; y
 - ii. un borde exterior circular con centro en la FATO con determinado radio aumentado de los segmentos de radios del área de seguridad operacional y de la FATO de acuerdo con el tipo de operación y categoría de diseño de pendiente.
 - 2) Los límites de la segunda sección son:
 - i. un borde interior circular con centro en la FATO con elevación igual a la elevación del borde interior de la primera sección ubicado en el final de la primera sección;
 - ii. un borde exterior circular con centro en la FATO, con radio definido por la suma del radio de la primera sección aumentado de la longitud de la segunda sección de acuerdo con el tipo de operación y categoría de diseño de pendiente.
- r) Superficie de transición. La superficie de transición constituye una superficie compleja ascendente a lo largo de las laterales del área de seguridad operacional y parte de las laterales de la superficie de aproximación, inclinándose hacia arriba y fuera hasta una altura predeterminada, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la Figura A-4-8 y en las Tablas A-4-1 y A-4-3 1.
- 1) Los límites de la superficie de transición son:
 - i. un borde interno que comienza en la intersección de la lateral de la superficie de aproximación a una altura especificada por encima del borde interior y se extiende a lo largo de la lateral de la superficie de aproximación hacia el borde interior de la superficie de aproximación y, desde este punto, a lo largo de la longitud del área de seguridad operacional;
 - ii. un borde exterior situado a una altura especificada por encima del borde interior;
 - iii. la elevación de un punto en el borde interior de la superficie de transición será:
 - A. a lo largo de la lateral de la superficie de aproximación, igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y
 - B. a lo largo del área de seguridad operacional, igual a la elevación del borde interior de la superficie de aproximación.
 - 2) La superficie de transición a lo largo del área de seguridad operacional, será curva, si el perfil de la FATO es curvo, o plana, si el perfil de la FATO es una línea recta.

- 3) El Pendiente de la superficie de transición se debe medir con relación a un plano vertical perpendicular al FATO, a lo largo del área de seguridad operacional, perpendicular a la lateral de la superficie de aproximación a lo largo de esta superficie.
- 4) La superficie de transición no se aplica a una FATO con procedimientos de aproximación por instrumentos PinS sin VSS.

2. Heliplataformas

- a) Sector/Superficie despejada de Obstáculos. Superficie compleja que comienza y se extiende desde un punto de referencia sobre el borde de la FATO de una heliplataforma. 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 cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la Figura A-4-9:
 - 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 subtenderá 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; y
 - 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.
 - 3) En los dos sectores despejados de obstáculos antes mencionados, para helicópteros que operen en las Clases de performance 1 o 2, la extensión horizontal de estas distancias desde la heliplataforma será compatible con la capacidad de operación con un motor inactivo del tipo de helicóptero que ha de utilizarse.
- d) Sector/Superficie con obstáculos sujetos a restricciones. Cuando necesariamente haya obstáculos en la estructura, la heliplataforma debe tener un sector con obstáculos sujetos a restricciones (LOS).
- e) 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.
- f) Un sector con obstáculos sujetos a restricciones no subtenderá un arco mayor de 150°. Sus dimensiones y ubicación deben ser las indicadas en la Figura A-4-10 para una FATO de 1D con una TLOF coincidente, y en la Figura A-4-11 para una TLOF de 0.83 D

- g) Los requisitos para las superficies limitadoras de obstáculos se especifican 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 se utilice en tales operaciones. Cuando las operaciones se llevan a cabo hacia o desde ambas direcciones de una FATO, la función de ciertas superficies puede verse anulada debido a los requisitos más estrictos de otra superficie más baja.

3. Helipuertos a Bordo de Buques

- a) Helipuertos construidos exprofeso - Emplazamiento en la proa o en la popa. Cuando se emplacen áreas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se deben aplicar los criterios para heliplataformas.
- b) Helipuertos construidos exprofeso y no exprofeso - Emplazamiento en el centro del buque. 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.
- 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 A-4-12).
- d) Helipuertos no construidos exprofeso - Emplazamiento en el costado del buque. 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 A-4-13, excepto si estos objetos no representan un peligro para los helicópteros.
- e) 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.
- f) Áreas de carga y descarga con malacate. 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 A-4-14).
- g) 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.

**Tabla A-4-1 Dimensiones de Superficies Limitadoras de Obstáculos - Plano de Zona de Protección de Helipuertos
Tipo de Operación: VFR y IFR No Precisión**

SUPERFICIES E DIMENSIONES	VISUAL			IFR NO PRECISIÓN
	Categorías de Diseño de Pendiente ⁽¹⁾			
	A ⁽²⁾	B ⁽³⁾	C ⁽⁴⁾	TODAS
APROXIMACIÓN				
Ancho del borde interior	Ancho de la área de seguridad operacional	Ancho de la área de seguridad operacional	Ancho de la área de seguridad operacional	Ancho de la área de seguridad operacional
Ubicación del borde interior	Marginal a la área de seguridad operacional	Marginal a la área de seguridad operacional	Marginal a la área de seguridad operacional	Marginal a la área de seguridad operacional
Primera sección				
Apertura para cada lado operación diurna (%)	10	10	10	16
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	15	15	15	16
Longitud (m)	3386	245	1220	2500
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	7R	Variable	7R	890
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	10R	Variable	10R	890
Pendiente (%)	4,5	8	12,5	3,33
Altura por encima de la FATO (m)	152	19,60	152	83,25
Segunda sección				
Apertura para cada lado operación diurna (%)	-	10	-	-
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	-	15	-	-
Longitud (m)	-	830	-	-
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	-	7R	-	-
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	-	10R	-	-
Pendiente (%)	-	16	-	-
Altura por encima de la FATO (m)	-	152	-	-
Longitud total (m)	3386	1075	1220	2500
ASCENSO EN EL DESPEGUE				
Ancho del borde interior	Ancho de la área de seguridad operacional	Ancho de la área de seguridad operacional	Ancho de la área de seguridad operacional	90

Ubicación del borde interior	Marginal a la área de seguridad operacional o CWY, conforme el caso	Marginal a la área de seguridad operacional o CWY, conforme el caso	Marginal a la área de seguridad operacional o CWY, conforme el caso	Marginal a la área de seguridad operacional o CWY, conforme el caso
Primera sección				
Apertura para cada lado operación diurna (%)	10	10	10	30
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	15	15	15	30
Longitud (m)	3386	245	1220	2850
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	7R	Variable	7R	1800
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	10R	Variable	10R	1800
Pendiente (%)	4,5	8	12,5	3,5
Altura por encima de la FATO (m)	152	19,60	152	99,75
Segunda sección				
Apertura para cada lado operación diurna (%)	-	10	-	Paralela
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	-	15	-	Paralela
Longitud (m)	-	830	-	1510
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	-	7R	-	1800
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	-	10R	-	1800
Pendiente (%)	-	16	-	3,5
Altura por encima de la FATO (m)	-	152	-	152
Tercera sección				
Apertura para cada lado operación diurna (%)	-	-	-	Paralela
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	-	-	-	Paralela
Longitud (m)	-	-	-	7640
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	-	-	-	1800
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	-	-	-	1800
Pendiente (%)	-	-	-	2
Altura por encima de la FATO (m)	-	-	-	305
Longitud total (m)	3386	1075	1220	12000
TRANSICIÓN⁽⁵⁾				
Pendiente (%)	50	50	50	20
Altura (m)	45	45	45	45

(1) Las categorías pueden no limitarse a una clase de desempeño específica y pueden ser aplicables a más de una clase de desempeño y representan ángulos mínimos de diseño de pendiente y no pendientes operacionales.

(2) Corresponde a los helicópteros clase de desempeño 1.

(3) Corresponde a los helicópteros clase de desempeño 3.

(4) Corresponde a los helicópteros clase de desempeño 2.

(5) Aplicable solamente para helipuertos con procedimiento de aproximación PinS y superficie de tramo visual (VSS).

**Tabla A-4-2 Dimensiones de las Superficies de Aproximación y Ascenso en el Despegue con Trayectoria en Curva
Tipo de Operación: VFR**

SUPERFÍCIES ⁽¹⁾	VISUAL
	Dimensiones
APROXIMACIÓN/ASCENSO EN EL DESPEGUE	
Cambio de dirección (grados)	Como Requerido (Máximo 120°)
Radio de curva en la línea central (m)	Mínimo de 270
Longitud hasta la puerta interior (m) ⁽²⁾	305 ⁽³⁾ 370 ⁽⁴⁾
Ancho del borde interior operación diurna (m)	Ancho del borde interior más 20% de la longitud hasta el borde interior
Ancho del borde interior operación nocturna (m)	Ancho del borde interior más 30% de la longitud hasta el borde interior
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	Ancho del borde interior más 20% de la longitud hasta el borde interior hasta el ancho mínimo de 7R
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	Ancho del borde interior más 30% de la longitud hasta el borde interior hasta el ancho mínimo de 10R
Elevación del borde interior (m) ⁽⁵⁾	Variable
Elevación del borde exterior (m) ⁽⁵⁾	Variable
Pendiente (%) ⁽⁶⁾	Variable
Apertura para cada lado operación diurna (%)	10
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	15

(1) Podrá ser establecida más de una curva dentro de la longitud total de la superficie de aproximación/ascenso en el despegue. En este caso, se aplica lo mismo criterio a las curvas posteriores, excepto cuando el ancho de las puertas interior y exterior sean normalmente iguales a el ancho máximo de la área.

(2) La distancia mínima requerida antes de iniciar un viraje después del despegue o de completar un viraje durante la aproximación establecida desde el extremo de la área de seguridad operacional o de la zona libre de obstáculos (CWY) para helipuertos clase 1 (categoría A) e desde el final de la FATO para helipuertos clase 2 (categorías C) y clase 3 (categoría B).

(3) Clase 1 (Categoría A).

(4) Clase 2 (Categoría C) y Clase 3 (Categoría B).

(5) Establecida en función de la longitud del borde interno y de la pendiente aplicable.

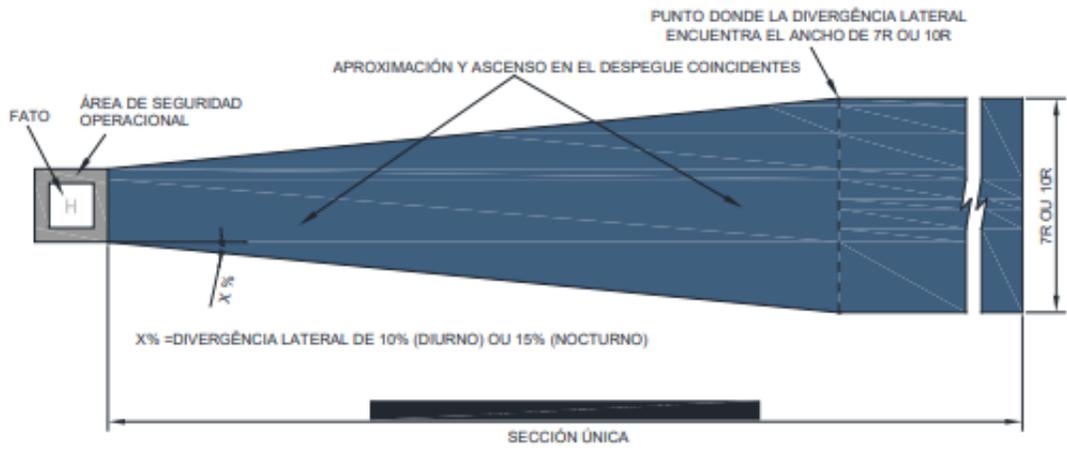
(6) Establecido de acuerdo con los valores de pendiente definidos en la Tabla A-4-1 para el tipo de operación visual.

**Tabla A-4-3 Dimensiones de Superficies Limitadoras de Obstáculos - Plano de Zona de Protección de Helipuertos
Tipo de Operación: IFR Precisión**

SUPERFICIES E DIMENSIONES	IFR PRECISIÓN							
	3º APROXIMACIÓN				6º APROXIMACIÓN			
	Altura por encima de la FATO							
	90m	60m	45m	30m	90m	60m	45m	30m
APROXIMACIÓN								
Ancho mínimo del borde interior (m)	90	90	90	90	90	90	90	90
Ubicación mínima del borde interior (m)	60	60	60	60	60	60	60	60
Primera sección								
Apertura para cada lado hasta una altura por encima de la FATO (%)	25	25	25	25	25	25	25	25
Distancia hasta una altura por encima de la FATO (m)	1745	1163	872	581	870	580	435	290
Longitud (m)	3000	3000	3000	3000	1500	1500	1500	1500
Ancho del borde exterior (m)	962	671	526	380	521	380	307,5	235
Pendiente (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	5	5	5	5
Altura por encima de la FATO (m)	75	75	75	75	75	75	75	75
Segunda sección								
Apertura para cada lado (%)	15	15	15	15	15	15	15	15
Distancia hasta la sección horizontal (m)	2793	3763	4246	4733	4250	4733	4975	5217
Longitud (m)	2500	2500	2500	2500	1250	1250	1250	1250

Ancho del borde exterior (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Pendiente (%)	3	3	3	3	6	6	6	6	6
Altura por encima de la FATO (m)	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Sección horizontal									
Apertura para cada lado (%)	Paralela								
Distancia hasta el borde exterior (m)	5462	5074	4882	4686	3380	3187	3090	2993	
Longitud (m)	4500	4500	4500	4500	5750	5750	5750	5750	
Ancho del borde exterior (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	
Longitud total (m)	10000	10000	10000	10000	8500	8500	8500	8500	
ASCENSO EN EL DESPEGUE									
Ancho del borde interior (m)	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Ubicación del borde interior (m)	Marginal a la área de seguridad operacional o CWY, conforme el caso								
Primera sección									
Apertura para cada lado operación diurna (%)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Longitud (m)	2850	2850	2850	2850	2850	2850	2850	2850	2850
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Pendiente (%)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Altura por encima de la FATO (m)	99,75	99,75	99,75	99,75	99,75	99,75	99,75	99,75	99,75
Segunda sección									
Apertura para cada lado operación diurna (%)	Paralela								
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	Paralela								
Longitud (m)	1510	1510	1510	1510	1510	1510	1510	1510	1510
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Pendiente (%)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Altura por encima de la FATO (m)	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Tercera sección									
Apertura para cada lado operación diurna (%)	Paralela								
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	Paralela								
Longitud (m)	7640	7640	7640	7640	7640	7640	7640	7640	7640
Ancho del borde exterior operación diurna (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Ancho del borde exterior operación nocturna (m)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Pendiente (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Altura por encima de la FATO (m)	305	305	305	305	305	305	305	305	305
TRANSICIÓN									
Pendiente (%)	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30
Altura (m)	45	45	45	45	45	45	45	45	45

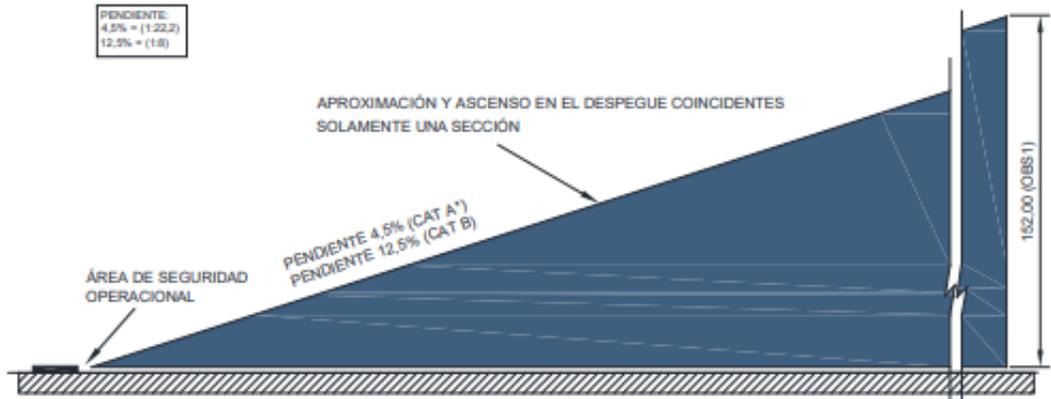
SUPERFÍCIES DE APROXIMACIÓN Y ASCENSO EN EL DESPEGUE
 VFR (CATEGORIAS A* e B)
 (FATO CUADRADA O RECTANGULAR)



SIN ESCALA

* PARA HELIPUERTOS CLASE DE DESEMPEÑO 1, LA ORIGEM DEL PLANO INCLINADO PUEDE LOCALIZAR-SE DIRECTAMENTE EN EL LIMITE DE LA FATO

PENDIENTE:
 4,5% = (1:22,2)
 12,5% = (1:8)



SIN ESCALA

OBS1: ALTURA REDONDEADA

7R - 7 VECES EL DIÁMETRO DEL ROTOR PARA EL PERÍODO DIURNO

10R - 10 VECES EL DIÁMETRO DEL ROTOR, PARA EL PERÍODO NOCTURNO

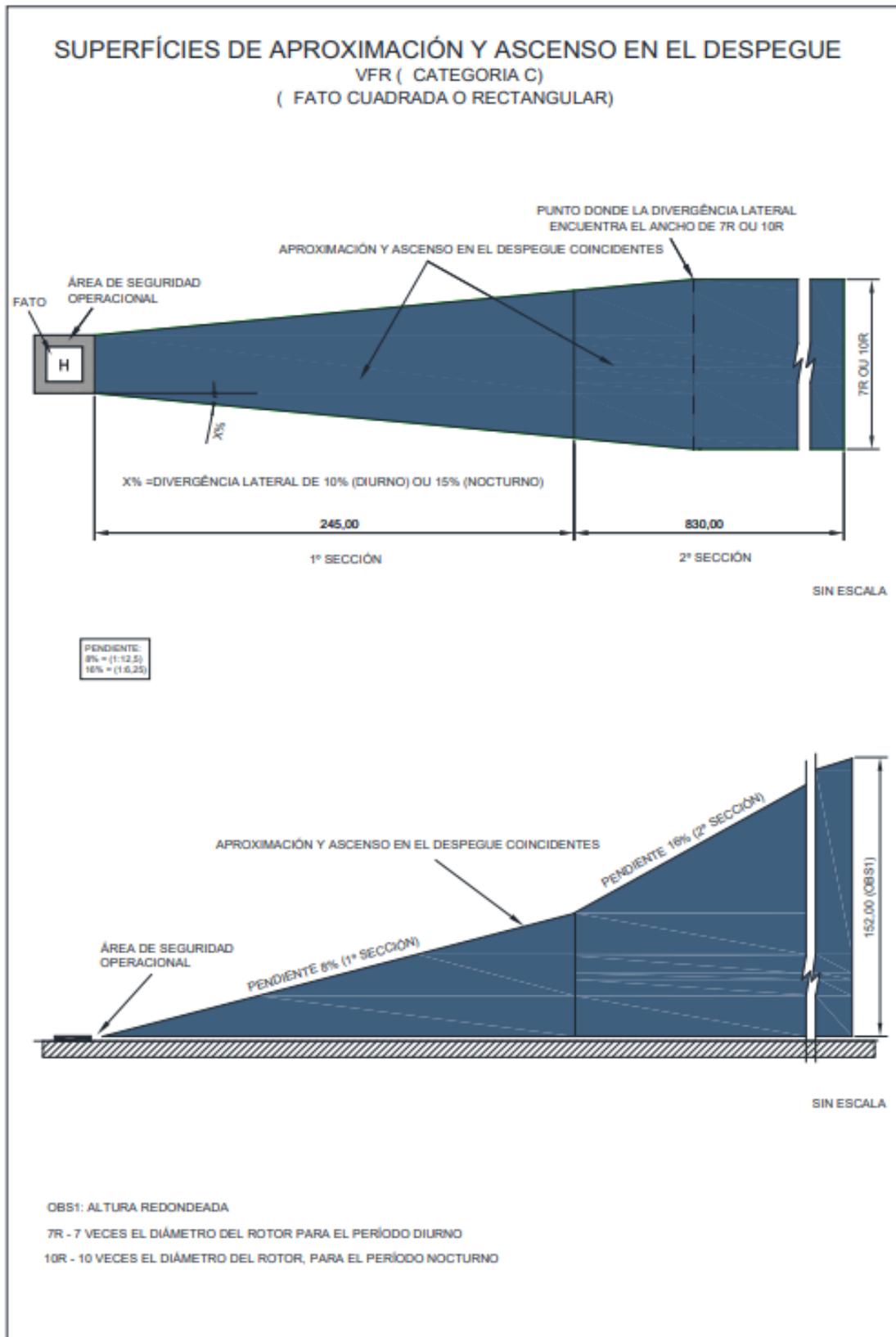


Figura A-4-2

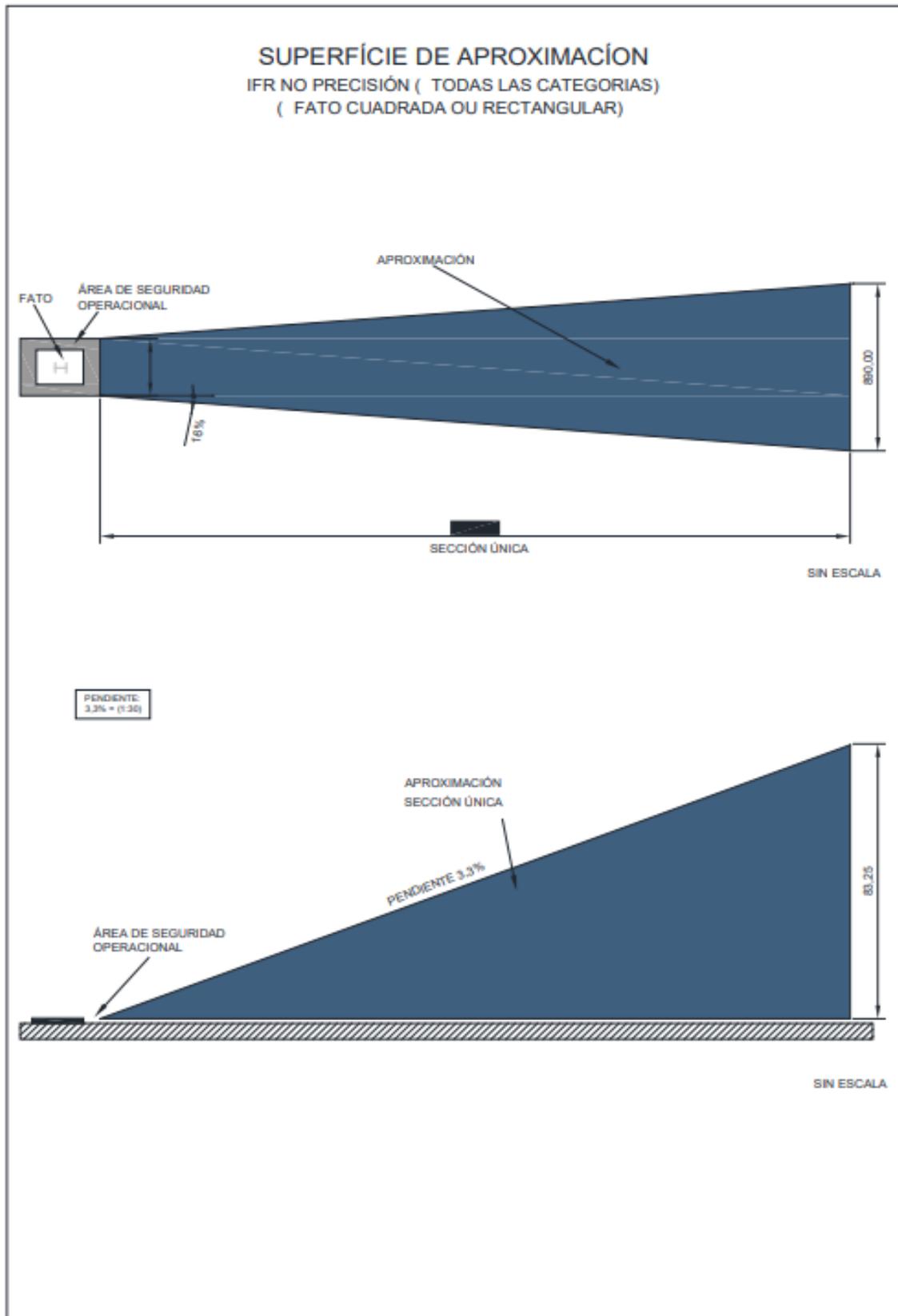


Figura A-4-3

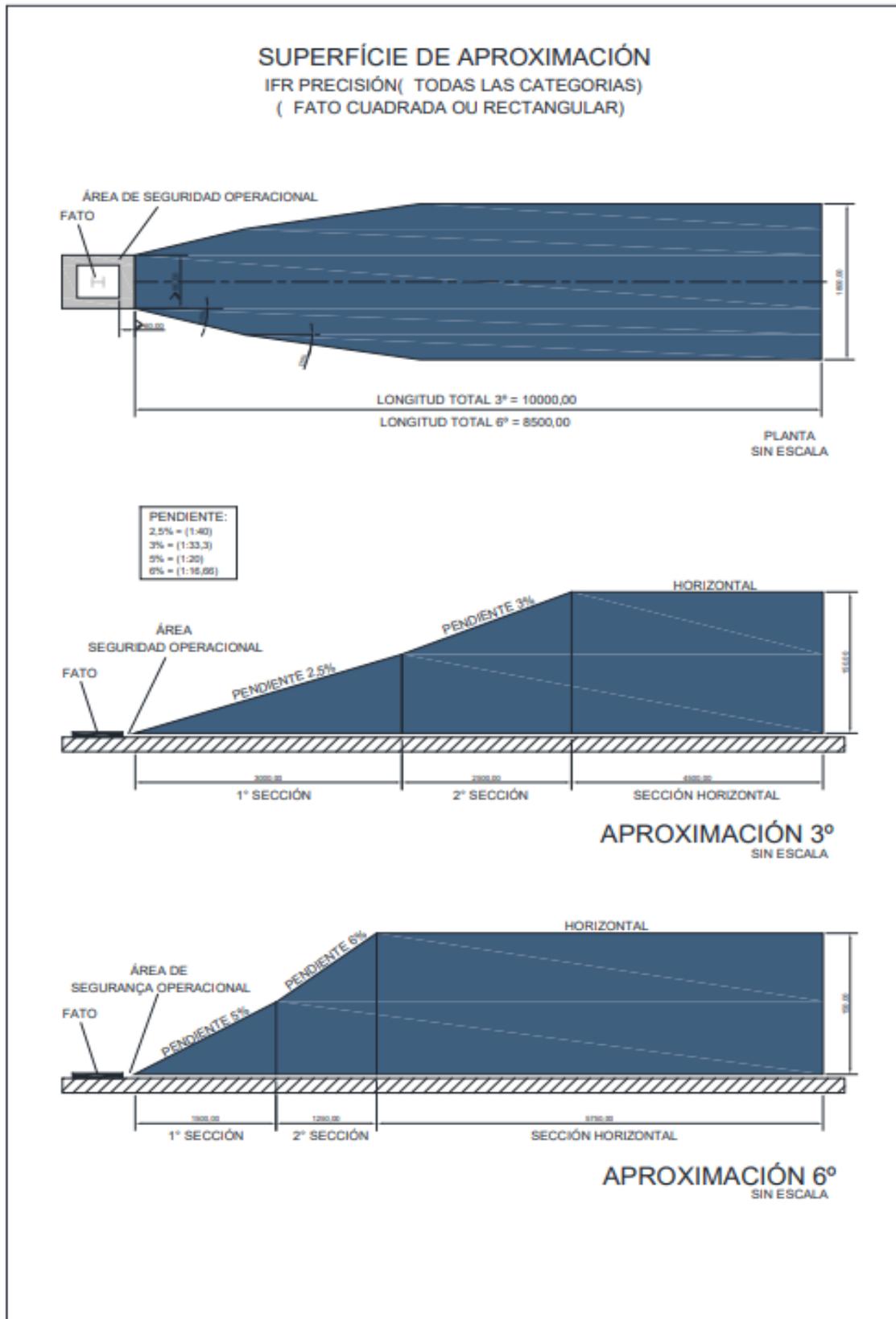


Figura A-4-4

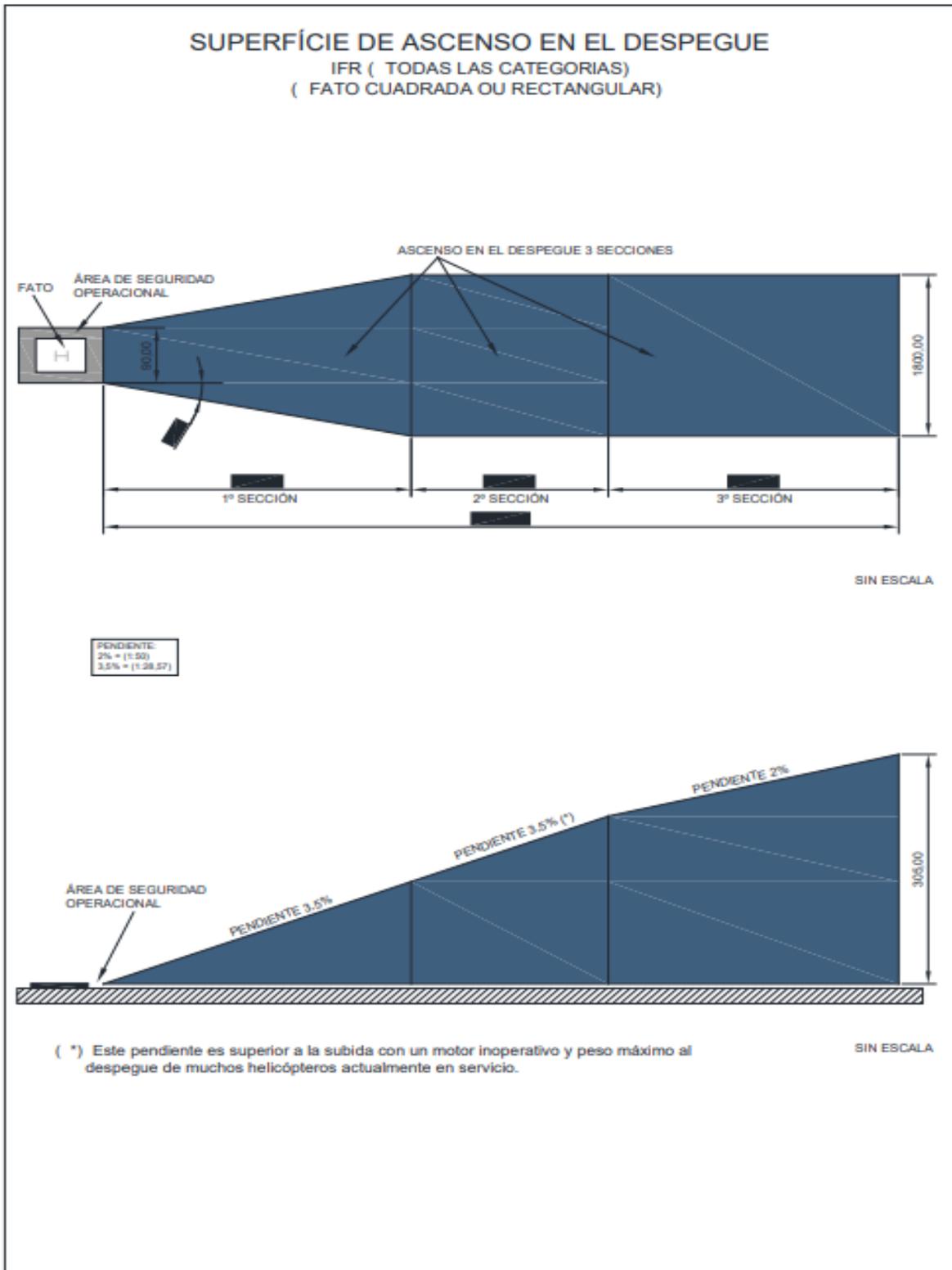


Figura A-4-5

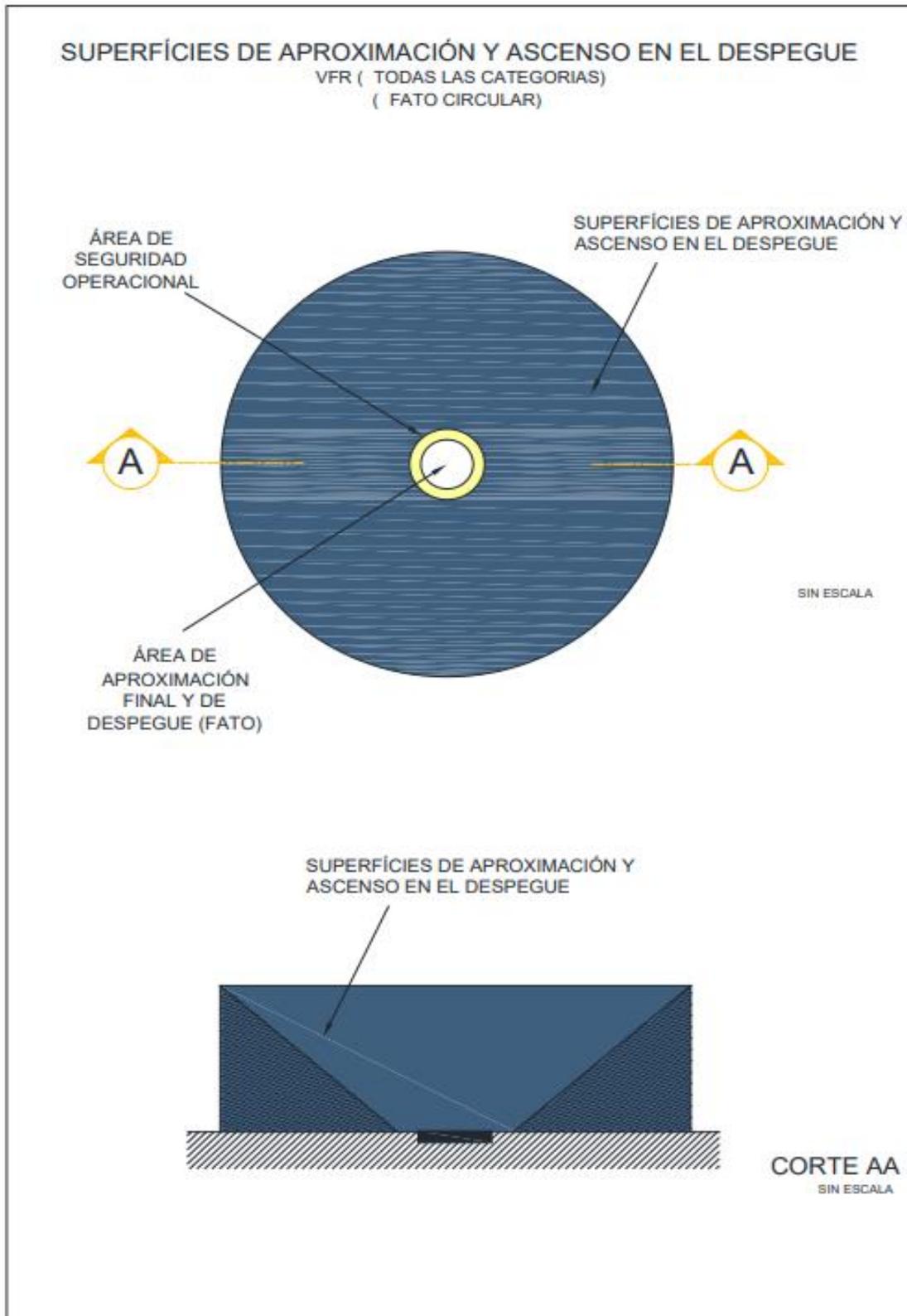


Figura A-4-6

SUPERFICIES DE APROXIMACIÓN Y ASCENSO EN EL DESPEGUE EN LÍNEA RECTA Y EN CURVA
VFR (TODAS LAS CATEGORÍAS)
(FATO CUADRADA, RECTANGULAR O CIRCULAR)

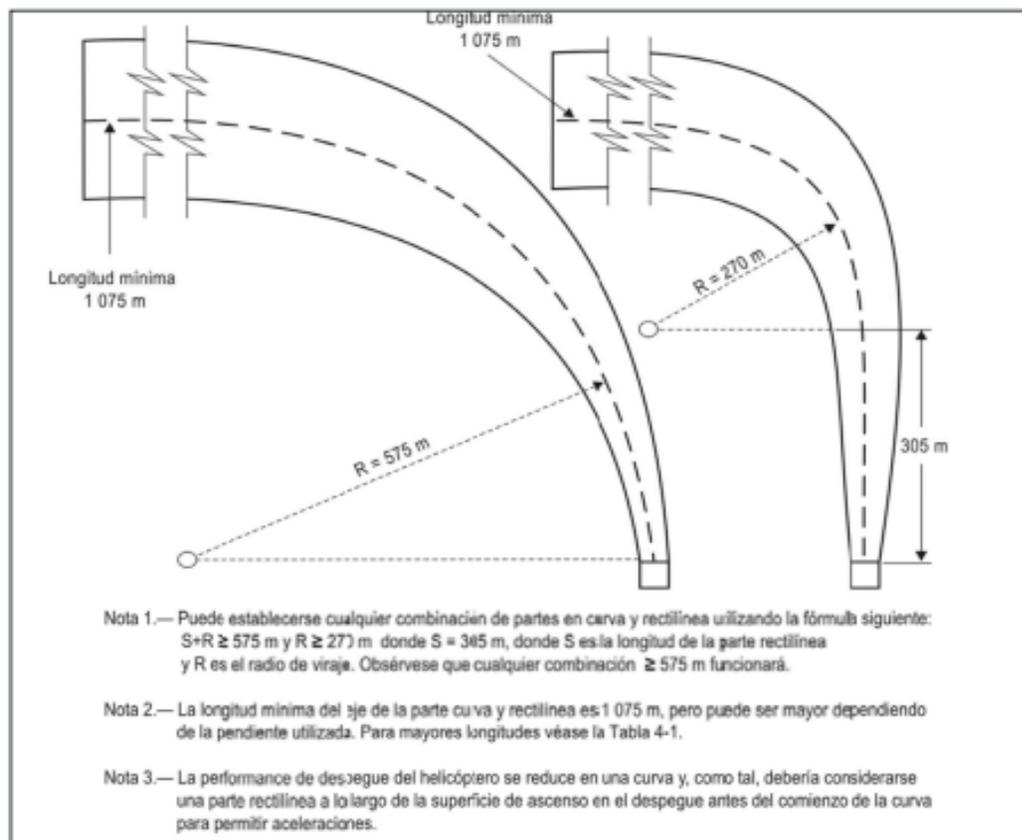
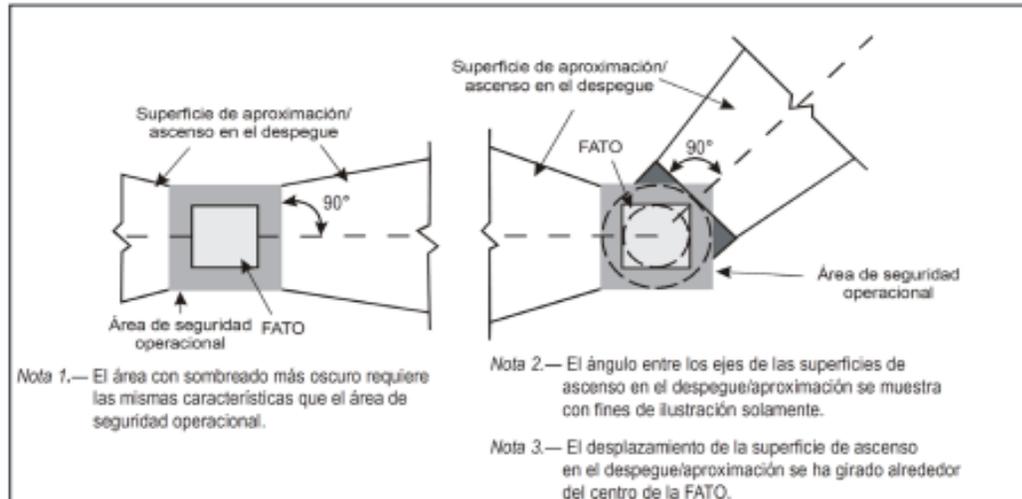


Figura A-4-7

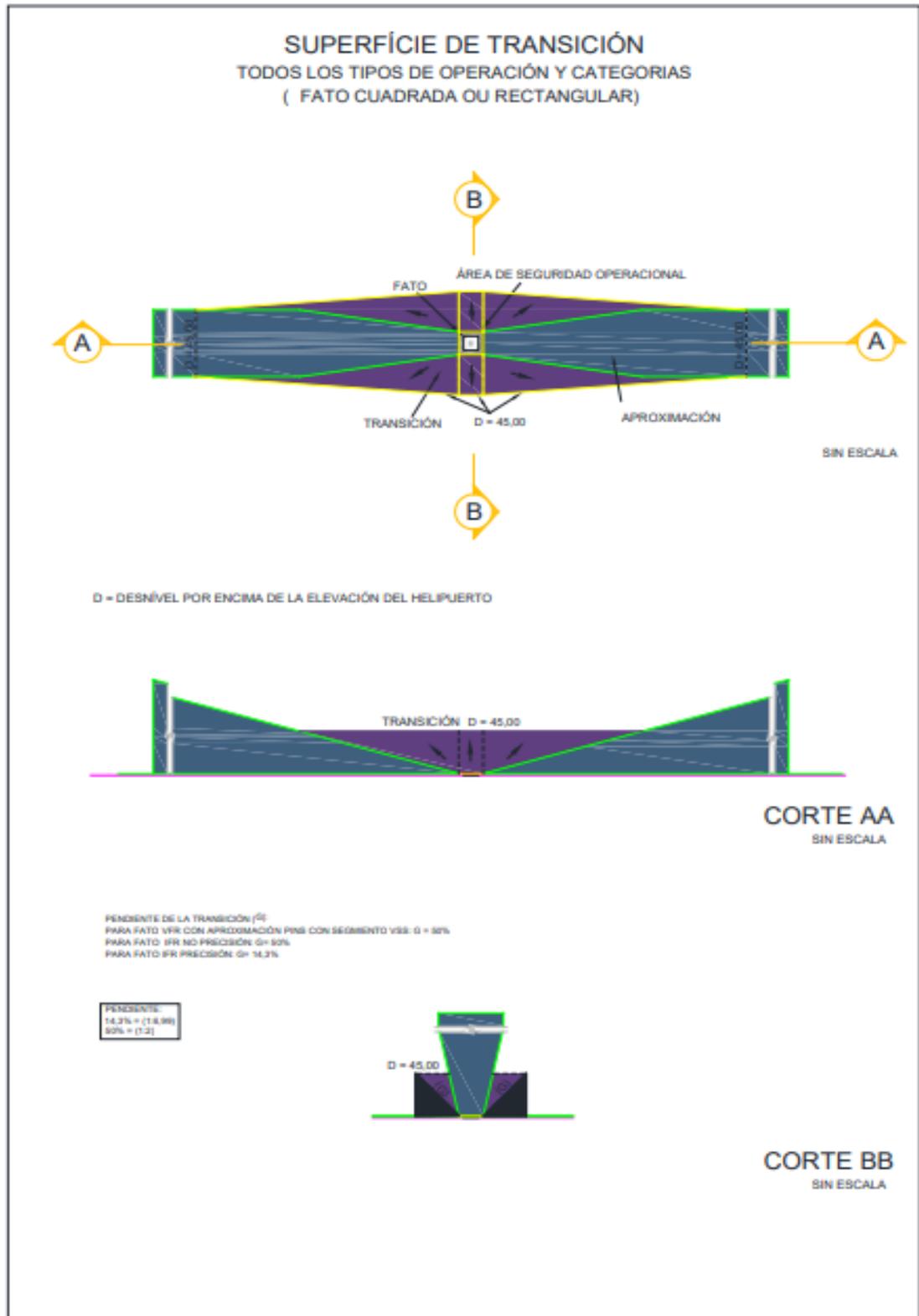


Figura A-4-8

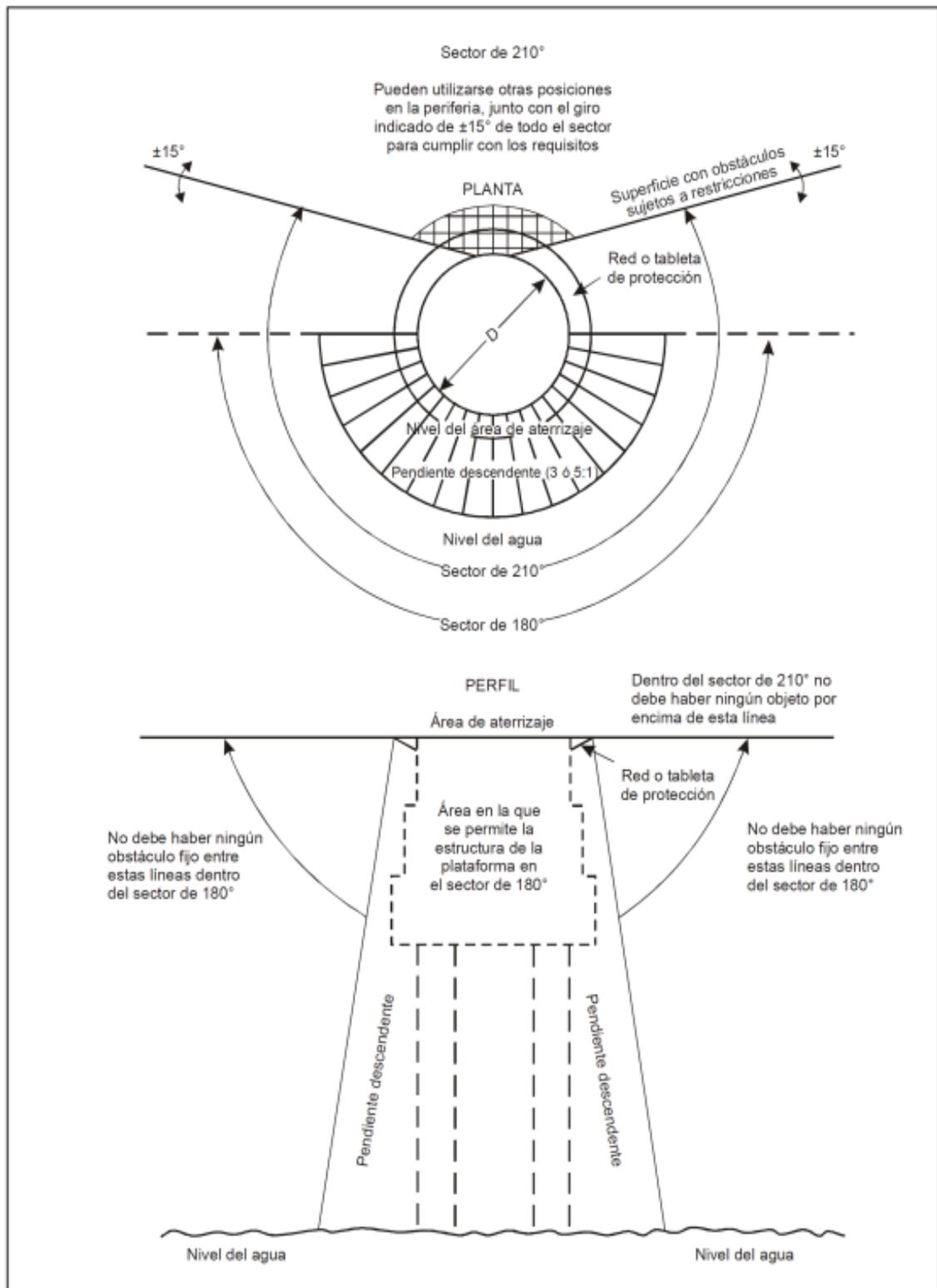


Figura A-4-9 - Sector despejado de obstáculos de una heliplatforma

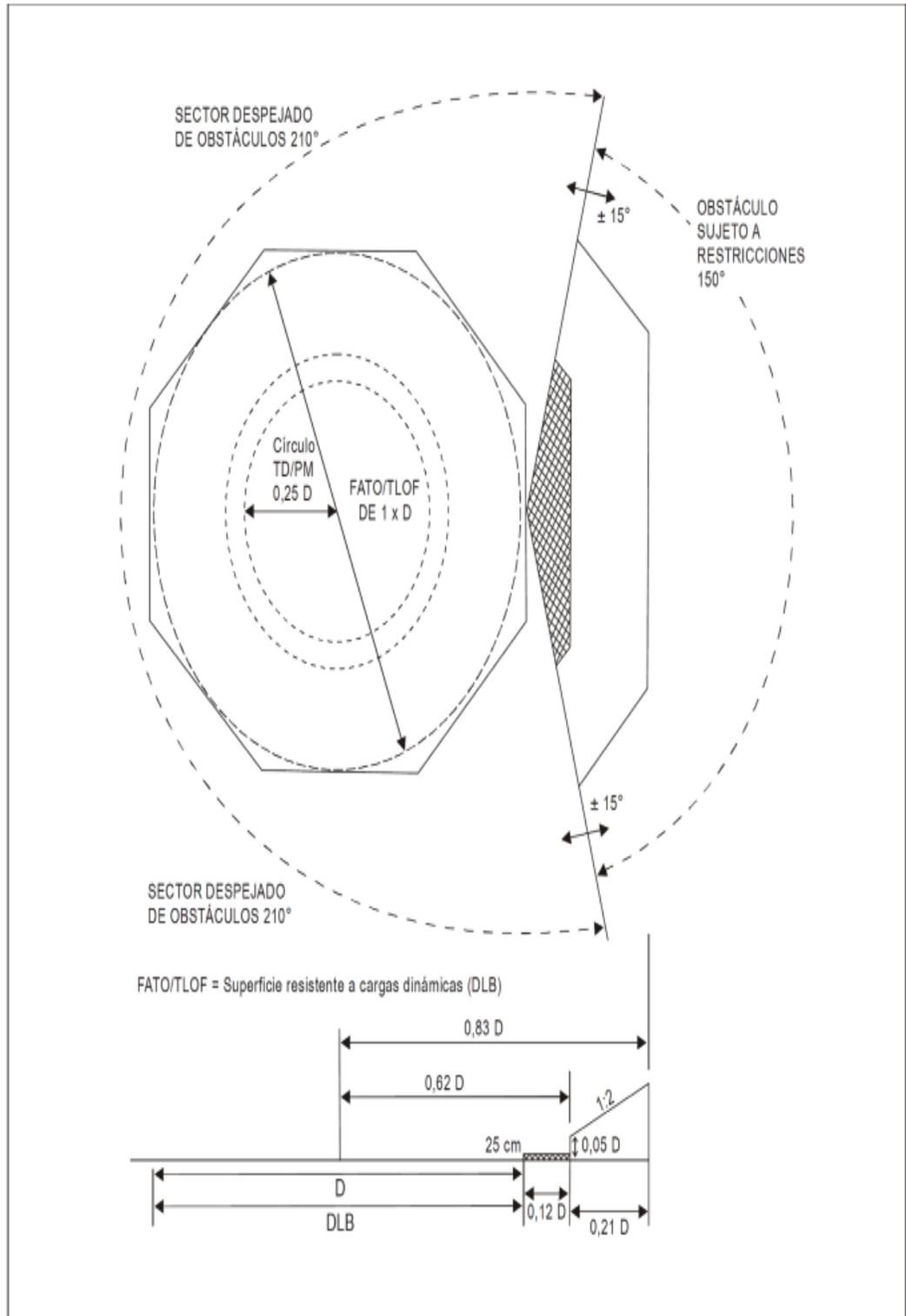


Figura A-4-10 - Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplataformas para una FATO y una TLOF coincidente de 1 D y mayor

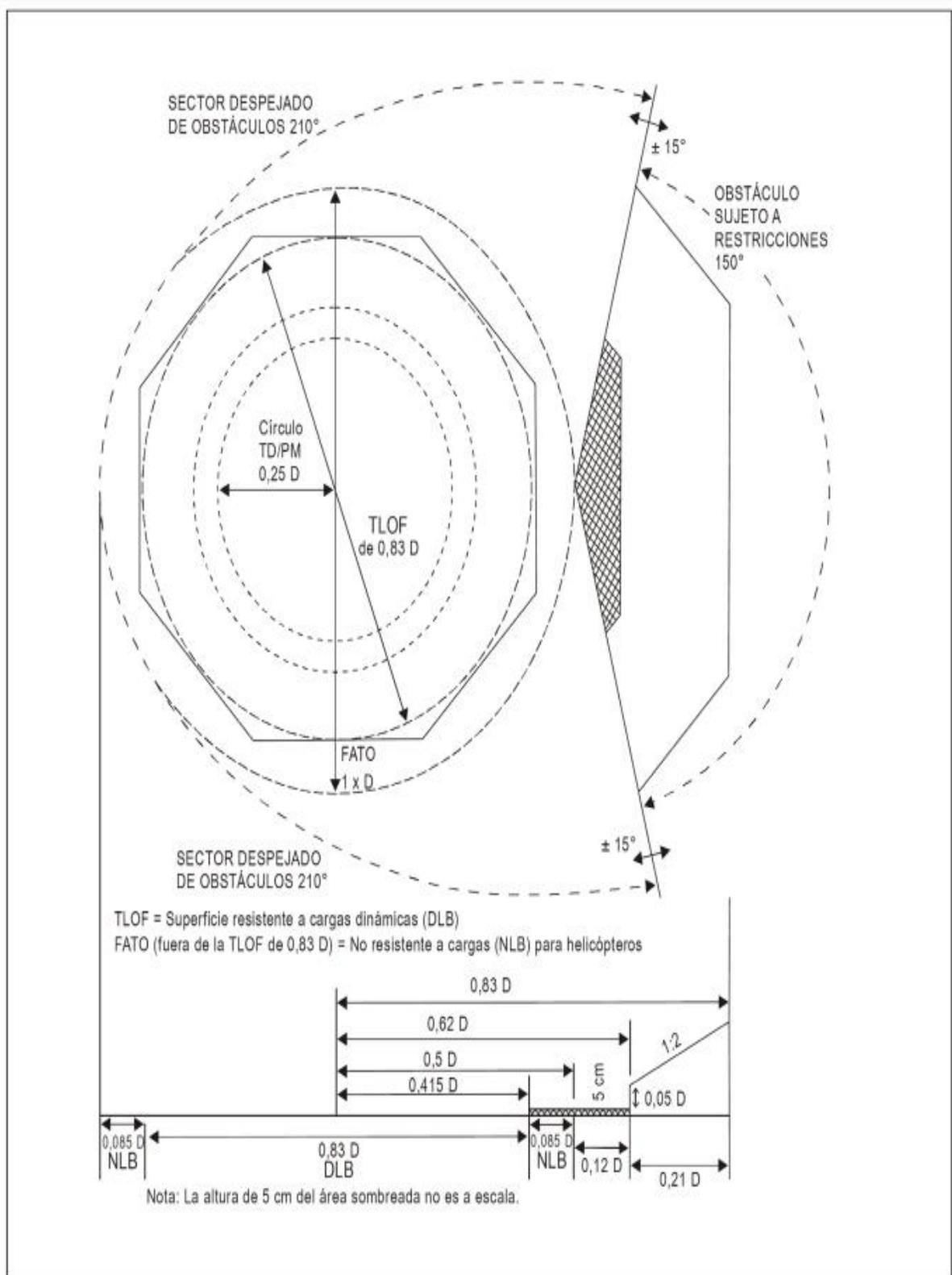


Figura A-4-11 - Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplatformas para una TLOF de 0,83 D y mayor

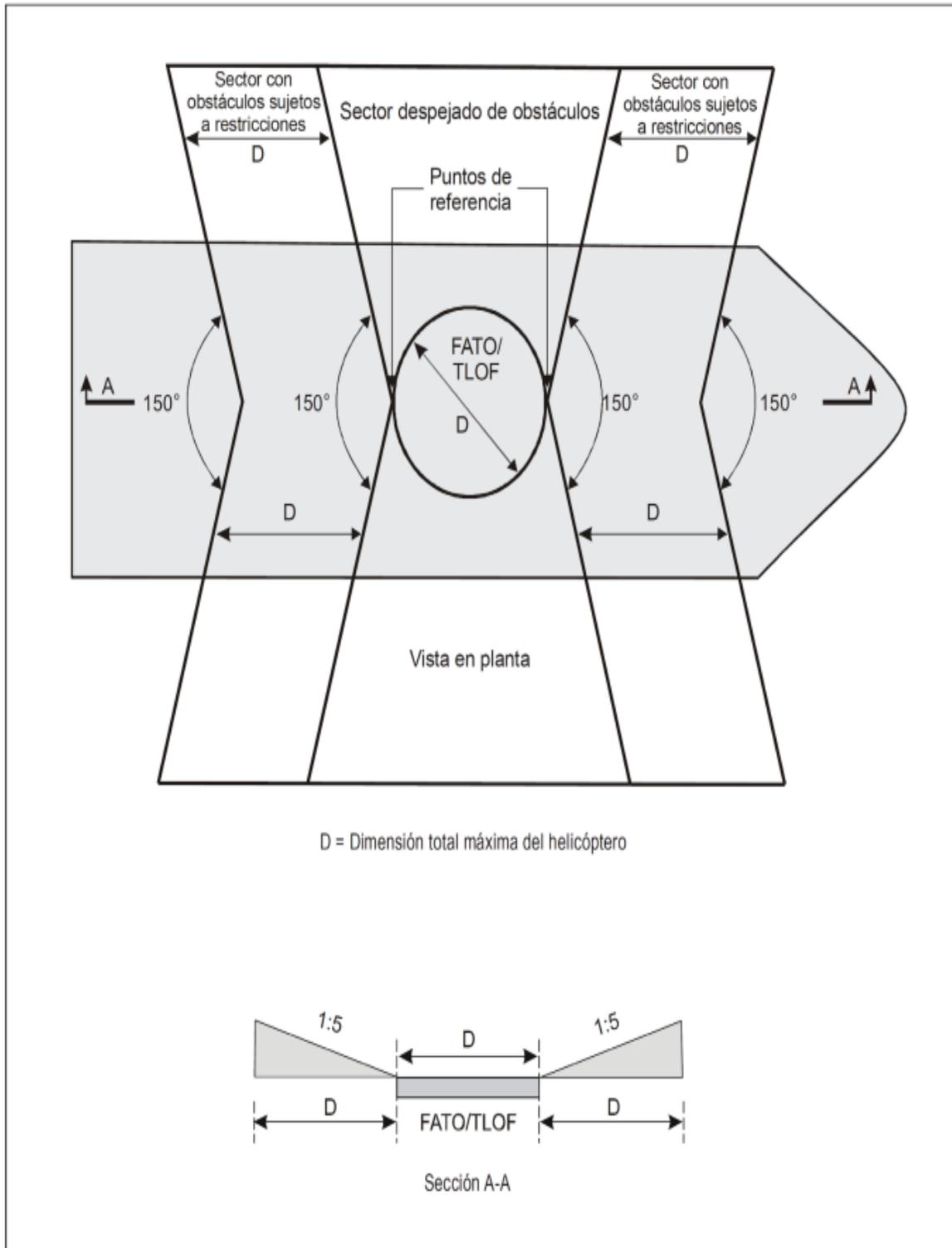


Figura A-4-12 - Emplazamiento en medio del buque — Superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos a bordo de buques

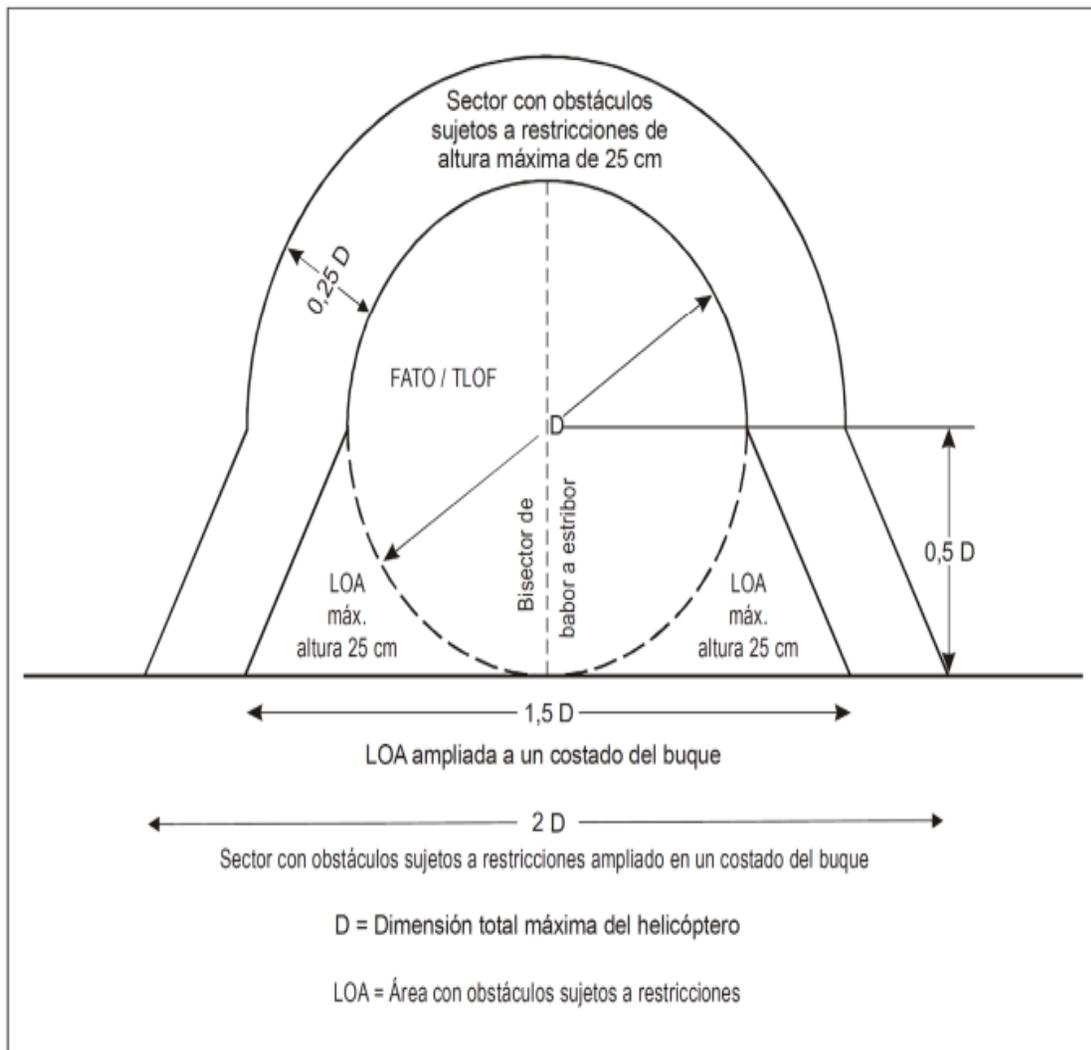


Figura A-4-13 - Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos no construidos ex profeso en un costado del buque

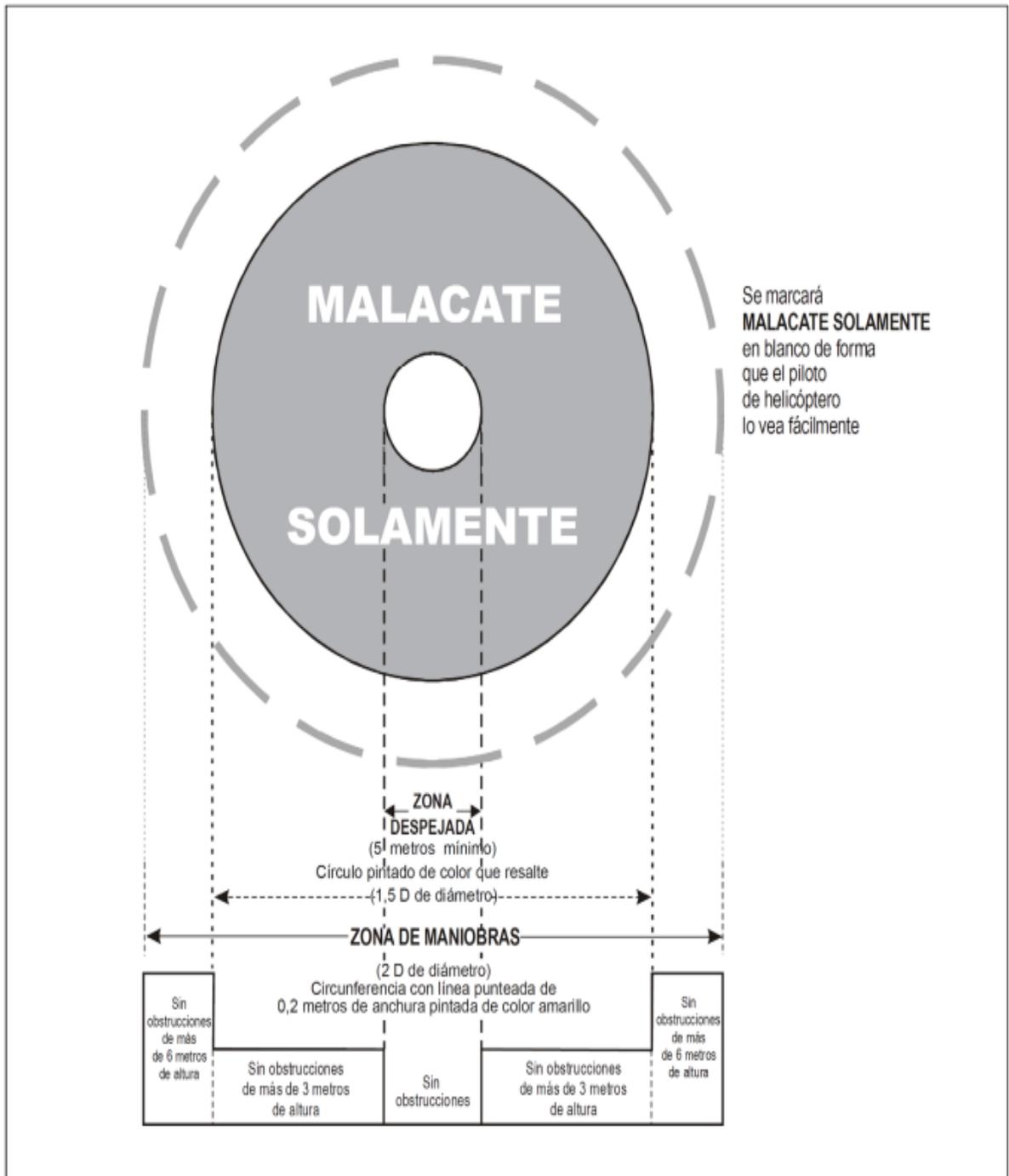


Figura A-4-14 - Área de carga y descarga con malacate a bordo de un buque

CAPÍTULO 3

PLANO DE ZONA DE PROTECCIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA

1) Generalidades

- a) Los criterios para diseño del plano de zona de protección de ayudas a la navegación aérea aplicable a los helipuertos son los mismos aplicables a los aeródromos y están establecidos en el Capítulo 3 del Apéndice 4 – DAN 14 154, excepto para los sistemas visuales Indicadores de pendiente de aproximación – PAPI, HAPI y APAPI.

2) Superficies Limitadoras de Obstáculos

- a) Sistemas Visuales Indicadores de Pendiente de Aproximación - PAPI, HAPI y APAPI. La superficie de protección de los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación (VASIS, PAPI y APAPI) está compuesta de una sección en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la Figura A-4-15 y en Tabla A-4-4:

- 1) La sección en pendiente tiene:
 - i. un borde interno, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de la FATO con elevación igual del área de seguridad operacional, con determinado ancho y ubicada en el borde interior de la superficie de aproximación;
 - ii. dos bordes laterales originados en los extremos del borde interno divergentes uniformemente a una determinada razón en relación a extensión del eje de la FATO; y
 - iii. un borde externo, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de la FATO, ubicada en una determinada distancia del borde interno

Tabla A-4-4 - Dimensiones de las Superficies Limitadoras de Obstáculos PAPI/HAPI/APAPI

SUPERFICIE DE PROTECCIÓN VASIS/PAPI/APAPI	TODAS LAS FATO
Ancho del borde interior (m)	Ancho de la área de seguridad operacional
Distancia desde el extremo de la FATO (m)	Mínimo 3m
Divergencia (%)	10
Longitud (m)	2500
Pendiente PAPI (%)	Â – 0,99%
Pendiente HAPI (%)	Â – 1,13%
Pendiente APAPI (%)	Â – 1,57%

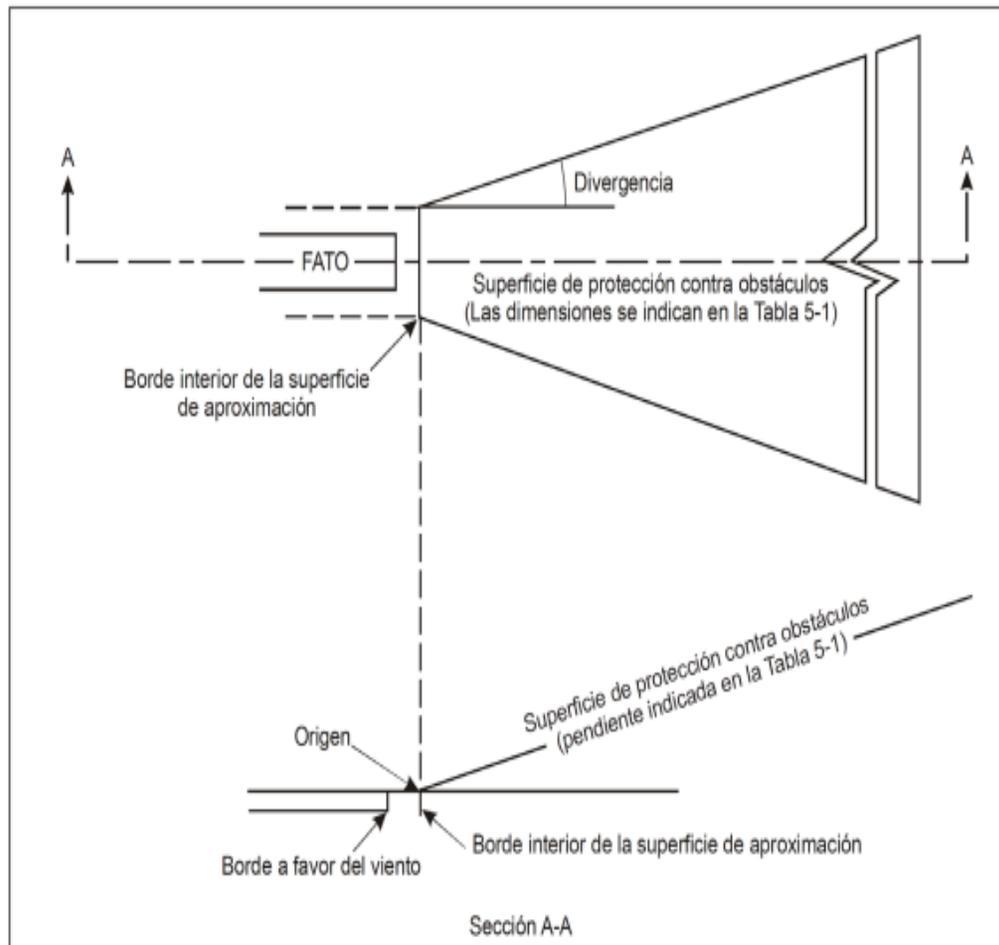


Figura A-4-15 - Superficie limitadora de obstáculos para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

CAPÍTULO 4

EFECTO ADVERSO Y ESTUDIO AERONÁUTICO

1) Efecto Adverso

- a) El objetivo del análisis de los efectos adversos es evaluar si un determinado objeto proyectado en el espacio aéreo, natural o artificial, fijo o móvil, de carácter permanente o temporal, afecta la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.
- b) Para efectos de este capítulo, un objeto existente es todo objeto natural o artificial cuya existencia es anterior a la construcción del helipuerto o a alguna modificación de sus características físicas u operacionales que venga afectar los Planos de Zona de Protección del helipuerto.

Helipuertos de superficie y elevados. Operaciones Aéreas en Contingencia.

- a) El efecto adverso en las operaciones aéreas en contingencia se determina por la interferencia de un objeto en los límites verticales de las superficies de aproximación, ascenso en el despegue y transición.
 - 1) Un objeto debe ser eliminado si provocar un efecto adverso en las superficies de aproximación, ascenso en el despegue o transición, excepto cuando se verifica que este objeto esta apantallado por otro objeto natural. El plano de apantallamiento está establecido en el Capítulo 4 del Apéndice 3 – DAN 14 153.
 - 2) Las torres de control del aeródromo y las ayudas a la navegación aérea podrán ser implantadas en la superficie de transición, aunque excedan sus límites verticales.
- b) Las demás situaciones en que un objeto existente puede causar efectos adversos en la seguridad o regularidad de las operaciones aéreas en un helipuerto de superficie o elevado, las posibles excepciones y las situaciones en las que se puedan conducir un estudio aeronáutico se establecen en el Capítulo 4 del Apéndice 4 – DAN 14 154, conforme el caso.
- c) Las demás situaciones en que un nuevo objeto o extensión de objeto puede causar efectos adversos en la seguridad o regularidad de las operaciones aéreas en un helipuerto de superficie o elevado, las posibles excepciones y las situaciones en las que se puedan conducir un estudio aeronáutico se establecen en el Capítulo 2 del Apéndice 3 DAN 14 153, conforme el caso.
- d) Heliplataformas. El efecto adverso se determina por:
 - 1) Objetos fijos dentro del sector despejado de obstáculos que sobresalgan de la superficie despejada de obstáculos; y
 - 2) Objetos emplazados en las inmediaciones de la heliplataforma por debajo de su nivel.
 - i. En las inmediaciones de la heliplataforma los Administradores 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°. Está 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 o 2.

- ii. Cuando en una heliplataforma no pueda disponerse de la protección contra obstáculos por debajo del nivel de la heliplataforma en los 180° establecidos en el punto c), la Autoridad Aeronáutica determinará los límites de la protección disponible y requerirá al operador/explotador aéreo asignado, con la aeronave crítica que se haya establecido, la realización de un estudio aeronáutico para determinar la aceptabilidad de los niveles de riesgo que ésta condición genera y las limitaciones de empleo que se establezcan.
 - iii. Cuando es necesario ubicar, a nivel de la superficie del mar, uno o más buques de apoyo mar adentro (p. ej., un buque de reserva) esenciales para la operación de una instalación mar adentro fija o flotante, pero emplazados próximos de la instalación mar adentro fija o flotante, todo buque de apoyo mar adentro debería ubicarse de modo que no comprometa la seguridad de las operaciones de helicóptero durante despegues de salida o aproximaciones al aterrizaje.
- e) **Helipuertos a bordo de buques terminados el 1 de enero de 2012** o después. El efecto adverso se determina por objetos que tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (ayudas esenciales para la operación segura de los helicópteros, como redes o luces) con altura mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo deben estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
- 1) Como ejemplos de posibles peligros figuran las redes para los helicópteros equipados con patines o los accesorios sobresalientes de la plataforma que puedan inducir pérdida de estabilidad dinámica.
- f) **Helipuertos construidos expofeso y no expofeso - Emplazamiento en el centro del buque.** El efecto adverso se determina por:
- 2) Objetos que tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (ayudas esenciales para la operación segura de los helicópteros, como redes o luces) con altura mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo deben estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros. Como ejemplos de posibles peligros figuran las redes para los helicópteros equipados con patines o los accesorios sobresalientes de la plataforma que puedan inducir pérdida de estabilidad dinámica.
 - 3) Dentro del área comprendida por los dos sectores emplazados simétricamente, 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.
- g) **Helipuertos no construidos expofeso - Emplazamiento en el costado del buque.** El efecto adverso se determina por:
- 1) Objetos que tengan que estar emplazados dentro de la TLOF (ayudas esenciales para la operación segura de los helicópteros, como redes o luces) con altura mayor de 2,5 cm. Tales objetos sólo deben estar presentes si no representan un peligro para los helicópteros; y

- i Como ejemplos de posibles peligros figuran las redes para los helicópteros equipados con patines o los accesorios sobresalientes de la plataforma que puedan inducir pérdida de estabilidad dinámica.
- 2) Objetos emplazados dentro de las áreas que se describen en el Capítulo 2 requisitos (4) (B) y (4) (C) y que supere la altura de la TLOF. En este caso deben ser notificados al explotador del helicóptero mediante un plano de área de aterrizaje de helicóptero del buque.
 - i Para fines de notificación puede ser necesario considerar objetos inamovibles más allá del límite de la superficie prescrita en el Capítulo 2 requisito (4) (C), particularmente si dichos objetos tienen alturas considerablemente superiores a 25 cm y están en estrecha proximidad del límite de la SLO.
- h) **Áreas de carga y descarga con malacate.** El efecto adverso se determina por:
 - 1) Dentro de la zona despejada de un área designada de carga y descarga con malacate, objetos emplazados que sobresalgan del nivel de la superficie;
 - 2) Dentro de la zona interna de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate, objetos emplazados con altura superiores a 3 m.
 - 3) Dentro de la zona externa de maniobras de un área designada de carga y descarga con malacate, objetos emplazados con altura superiores a 6 m.

2) Estudio Aeronáutico

- a) El estudio aeronáutico debe evaluar el efecto adverso causado por un objeto existente, o un grupo de objetos existentes, y determinar las medidas de mitigación con base en parámetros preestablecidos.
- b) La proliferación de los objetos que afectan adversamente la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, aunque un estudio aeronáutico determine el perjuicio operacional como aceptable, puede limitar la cantidad de movimientos aéreos, poner en riesgo el funcionamiento de determinados tipos de helicópteros, dificultar el proceso de certificación de helipuertos y reducir la cantidad de pasajeros o de carga que puede ser transportada.
- c) El objetivo del estudio aeronáutico a que se refiere este capítulo es clasificar el perjuicio operacional resultante de la existencia de un objeto proyectado en el espacio aéreo, natural o artificial, fijo o móvil, de carácter permanente o temporal, que cause efectos adversos en la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.
- d) Cuando un objeto existente cause un efecto adverso a la seguridad o regularidad de las operaciones aéreas, según lo dispuesto en Efecto Adverso de este capítulo, se llevará a cabo un estudio aeronáutico para identificar las medidas mitigadoras necesarias para mantener la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, así como clasificar el perjuicio operacional en aceptable o inaceptable, conforme los requisitos establecidos en el Capítulo 5 del Apéndice 4 – DAN 14 154.

- e) Cuando un nuevo objeto o extensión de objeto cause un efecto adverso a la seguridad o regularidad de las operaciones aéreas, según lo dispuesto en Efecto Adverso de este capítulo, se llevará a cabo un estudio aeronáutico para identificar las medidas mitigadoras necesarias para mantener la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, así como clasificar el perjuicio operacional en aceptable o inaceptable, conforme los requisitos establecidos en el Capítulo 3 del Apéndice 3 – DAN 14 153.

APENDICE 5
AYUDAS VISUALES

Tabla A-5-2. Dimensiones del Indicador de Viento

Dimensiones	Helipuertos de Superficie	Helipuertos elevados
Longitud	2,4 m	1,2 m
Diámetro (extremo mayor)	0,6 m	0,3 m
Diámetro (extremo menor)	0,3 m	0,15 m

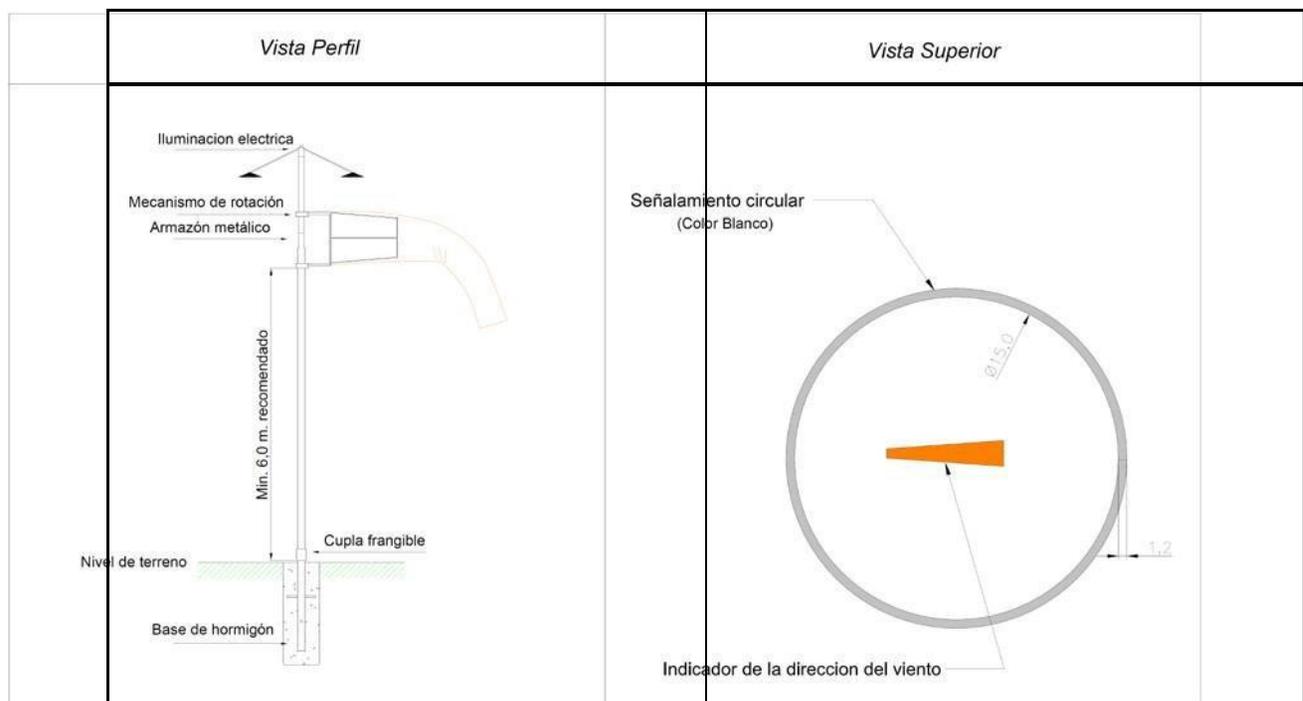


Figura A-5-1. Indicador de la dirección del viento

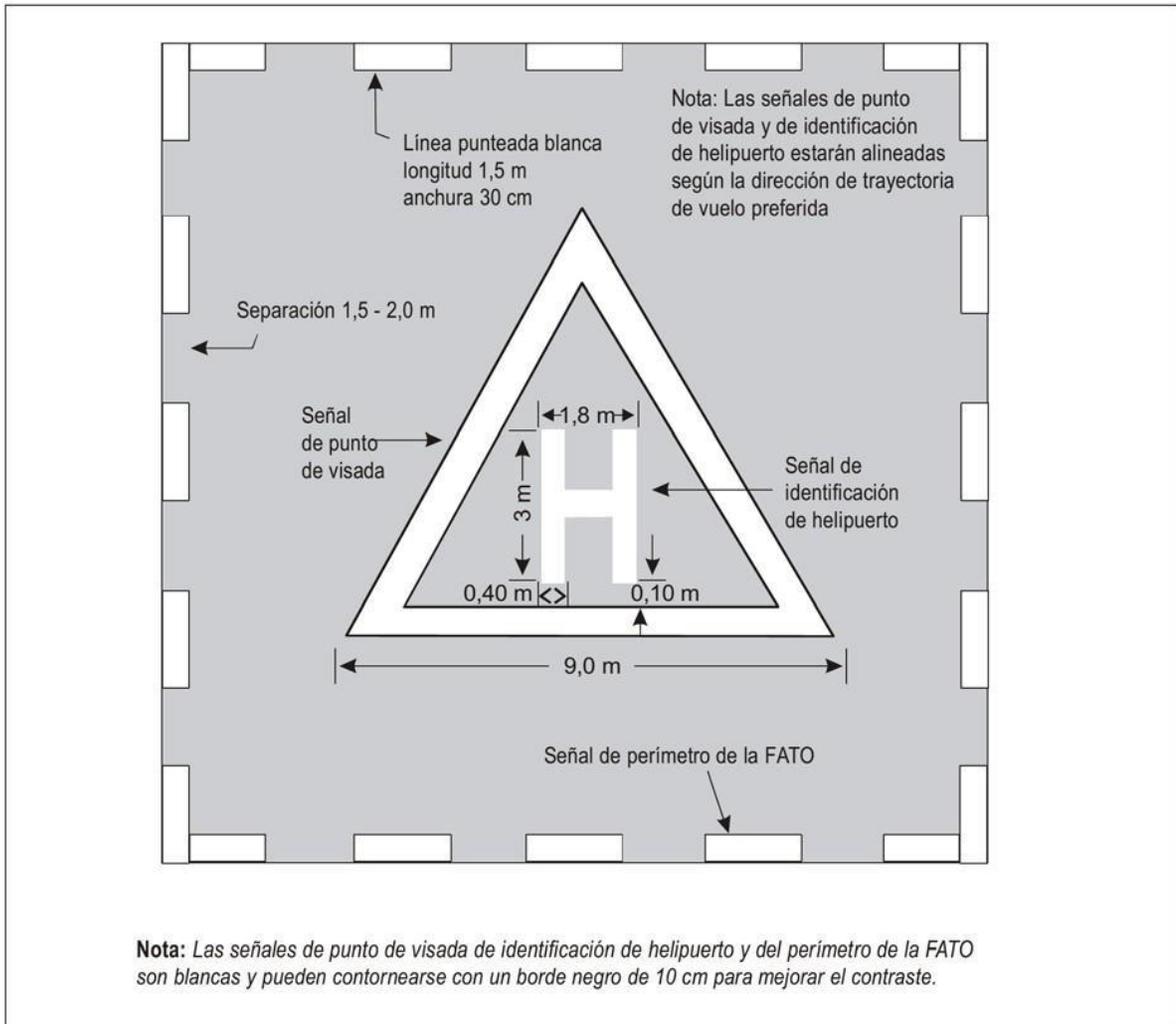


Figura A-5-2. Señales combinadas de identificación de helipuerto, punto de visada y señales del perímetro de la FATO

}



Figura A-5-3. Señal de designación de la FATO y señal de identificación de helipuerto para FATO de tipo pista de aterrizaje

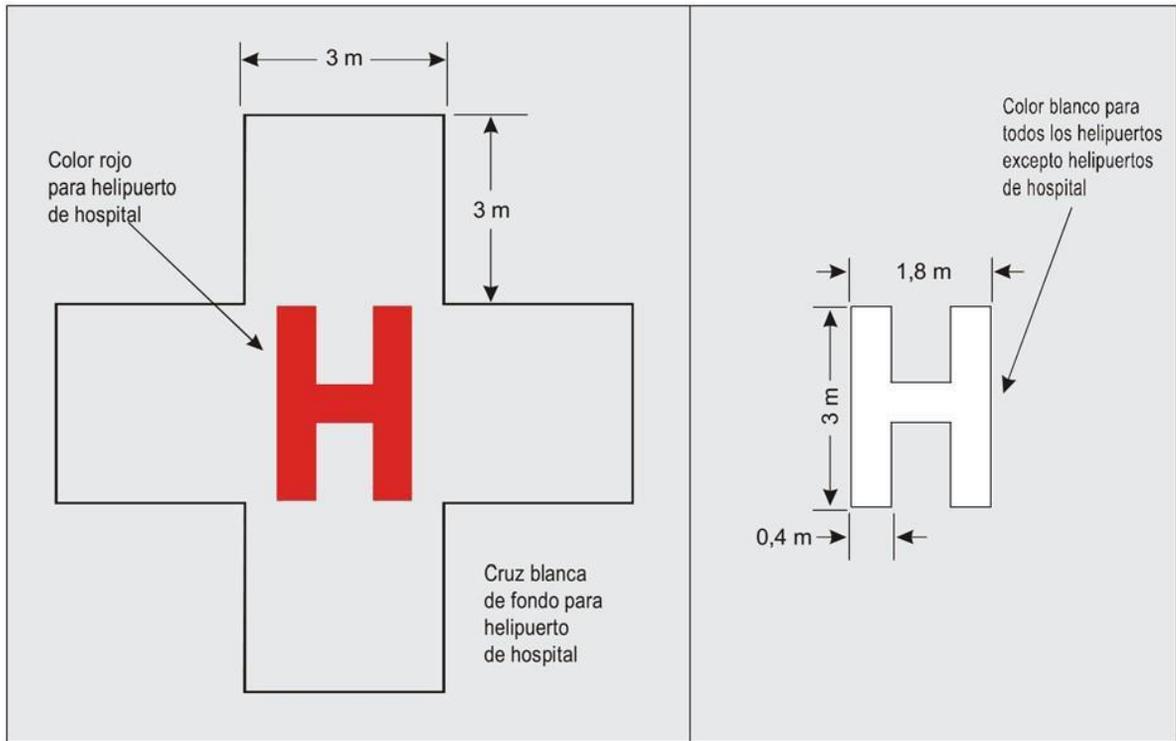


Figura A-5-4. Señal de identificación de helipuerto de hospital y de identificación de helipuerto

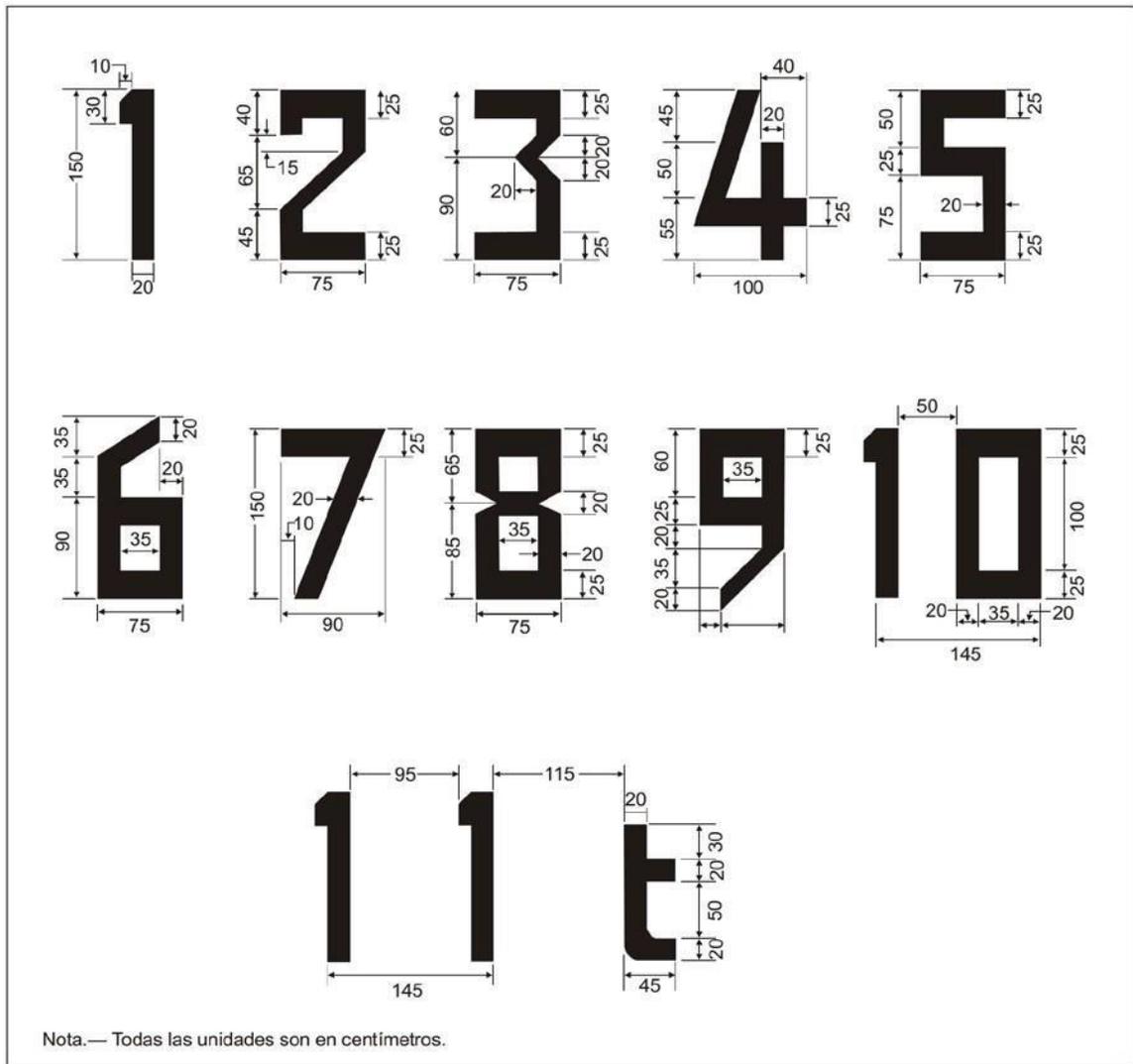


Figura A-5-5. Forma y proporciones de los números y letras

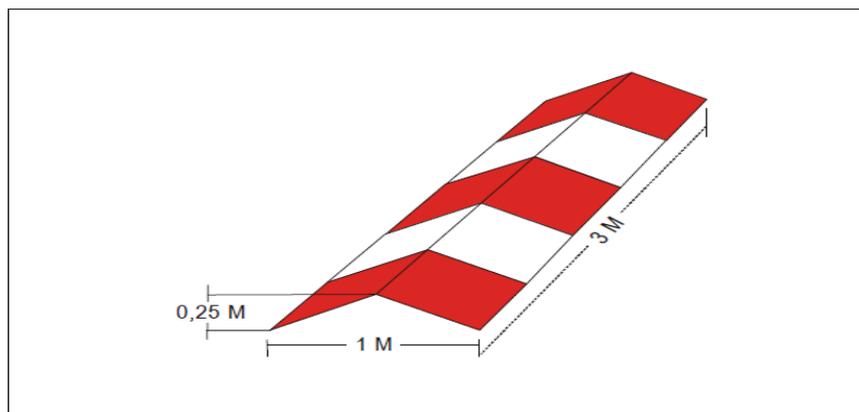


Figura A-5-6. Baliza de borde de FATO de tipo pista de aterrizaje

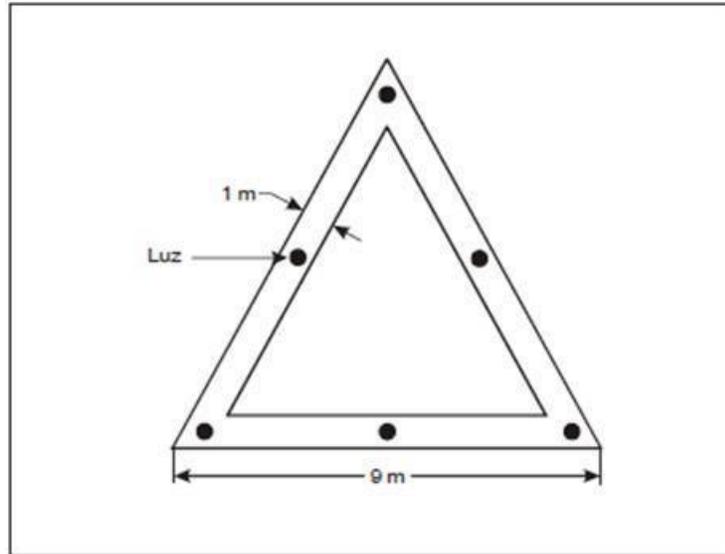


Figura A-5-7. Señal de punto de visada



Figura A-5-8. Señalamiento de heliplataforma

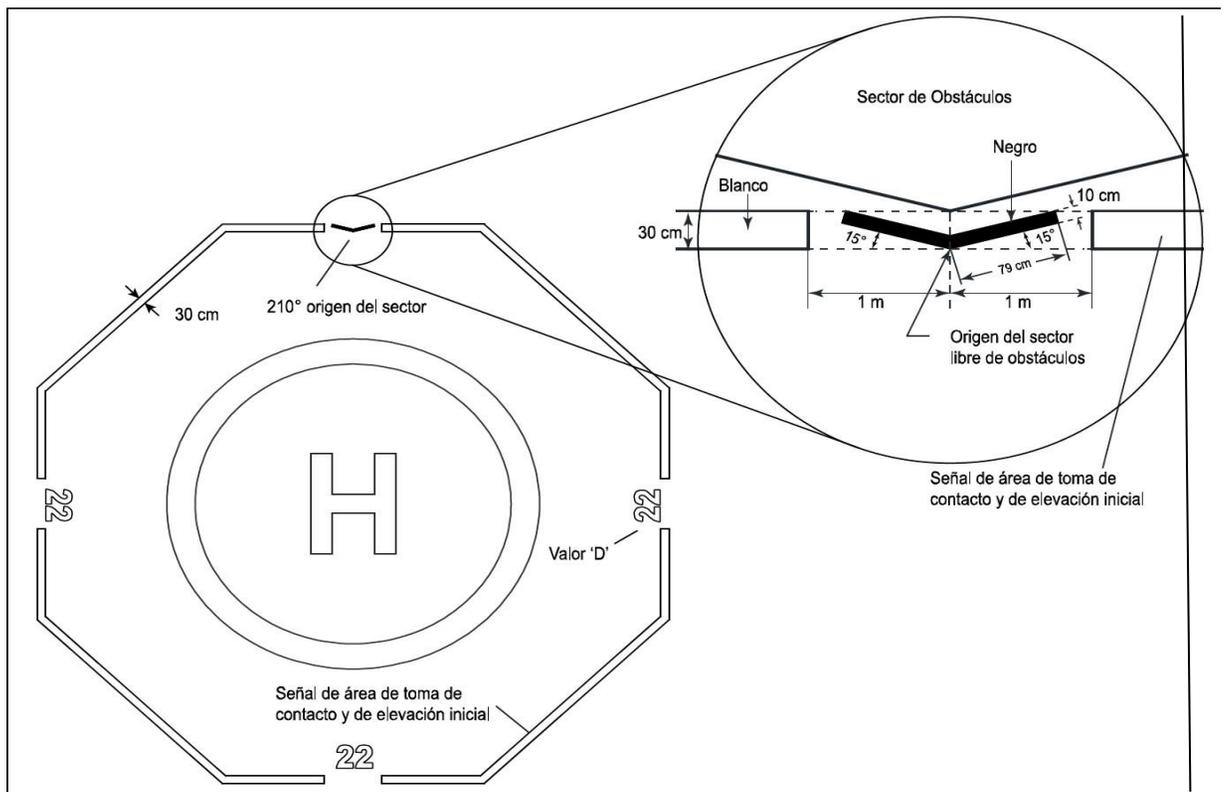


Figura A-5-9. Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma



Figura A-5-10. Señal de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma

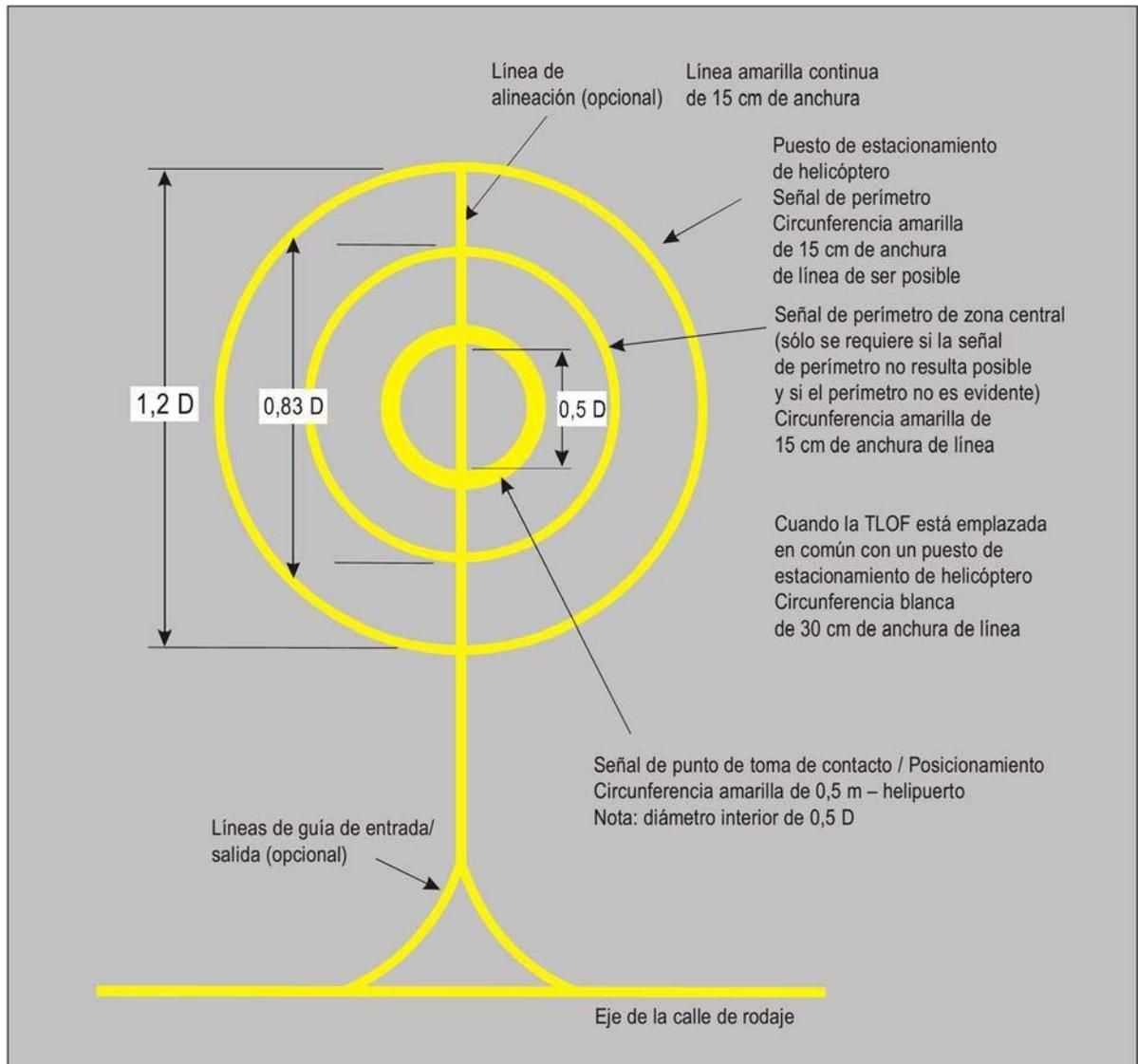


Figura A-5-11. Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

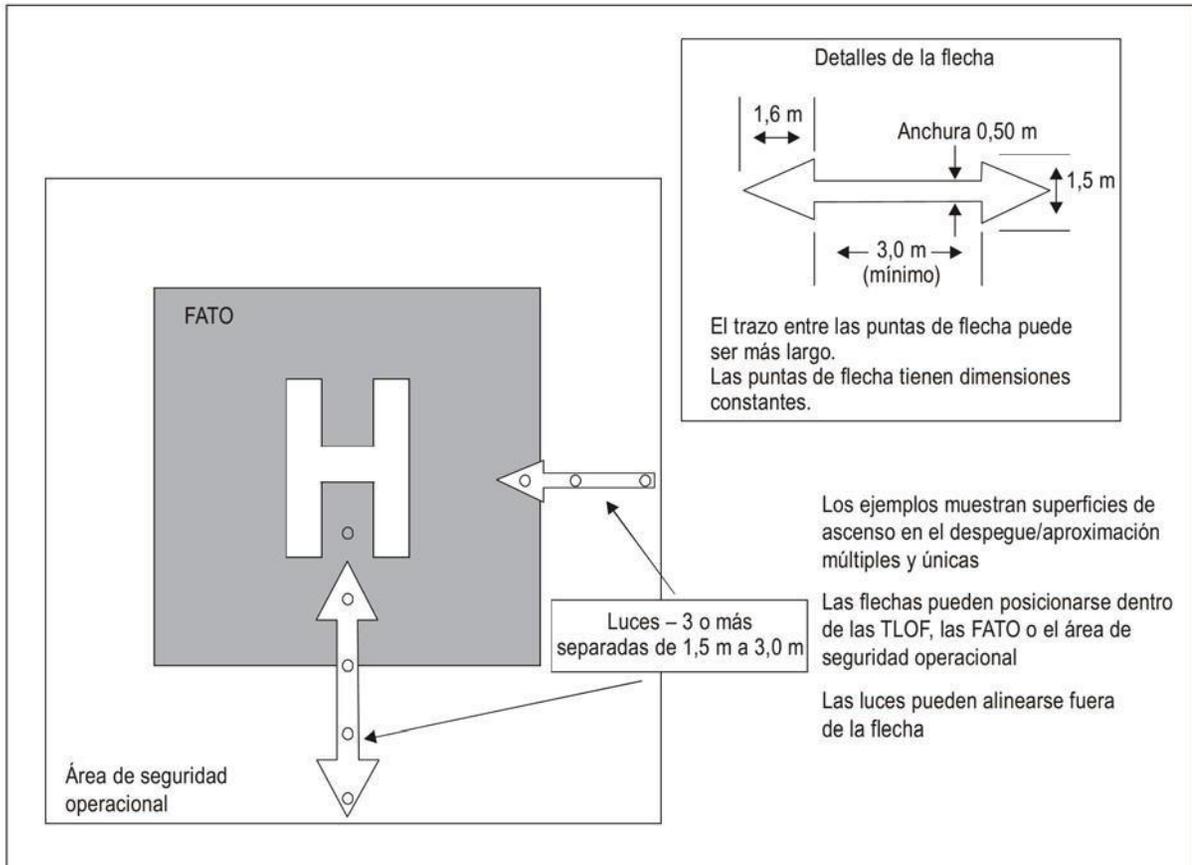


Figura A-5-12. Señales y luces de guía de alineación de la trayectoria de vuelo

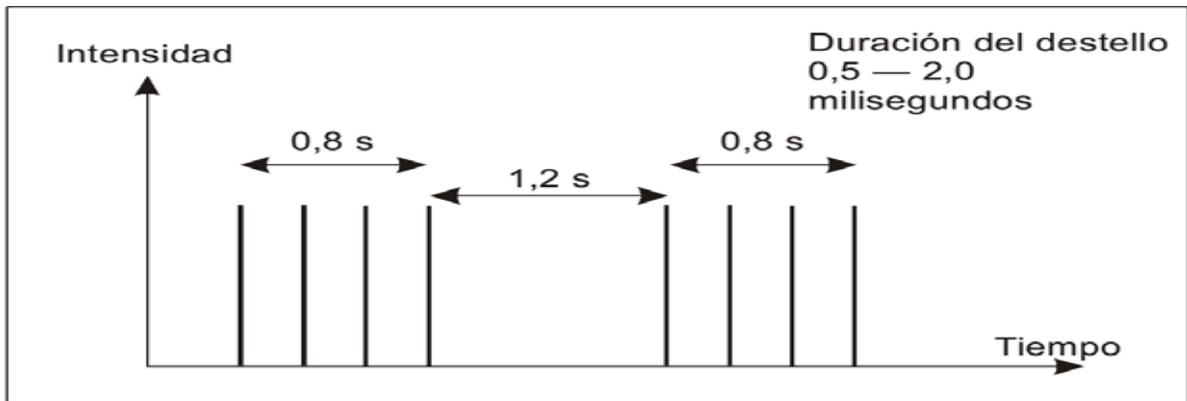


Figura A-5-13. Características de los detalles de un faro de helipuerto

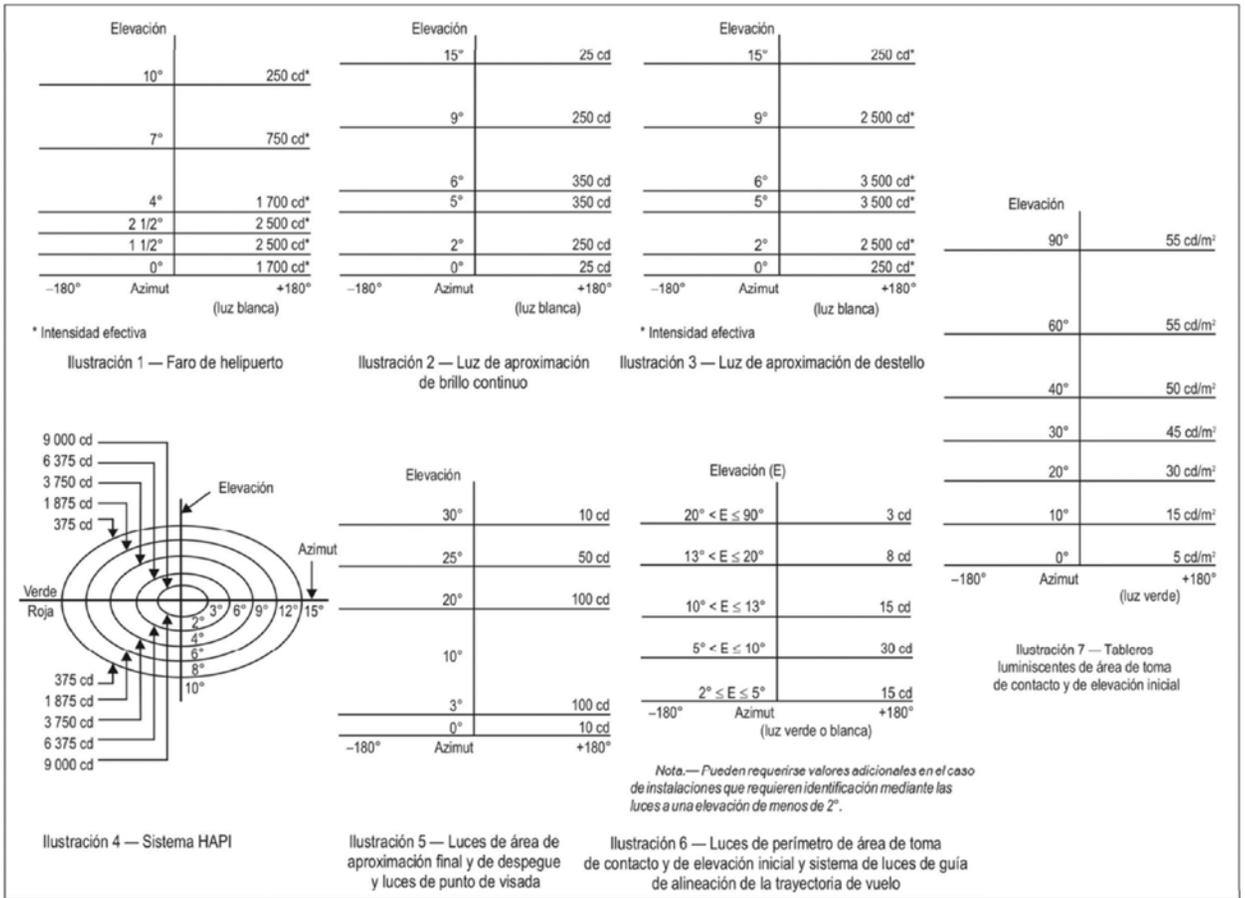


Figura A-5-14. Diagramas de isocandela

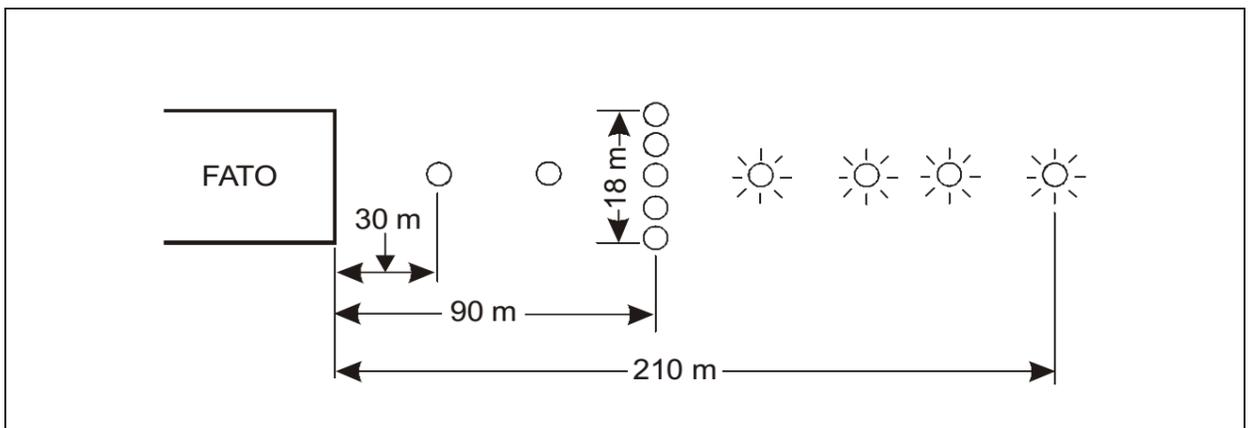


Figura A-5-15. Sistema de luces de aproximación

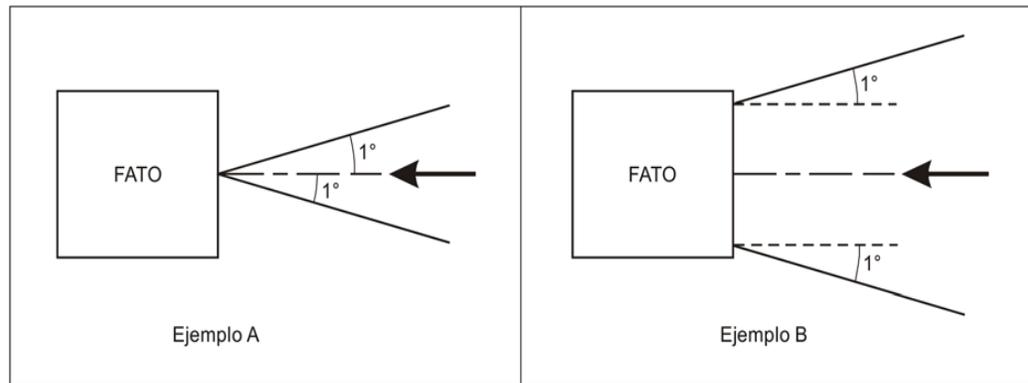


Figura A-5-16. Divergencia del sector “derrota correcta”

Tabla A-5-2. Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

SUPERFICIE Y DIMENSIONES	FATO	
Longitud de borde interior	Ancho del área de seguridad operacional	
Distancia desde el extremo de la FATO	3 m. como mínimo	
Divergencia	10 %	
Longitud total	2500 m	
Pendiente	PAPI	$A^a - 0, 57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0, 65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0, 9^\circ$
a. Con arreglo a lo indicado en el DAN 14 154, Apéndice 6, Figura 1-9-3.		
b. Ángulo formado por el límite superior de la señal “por debajo de la pendiente”.		

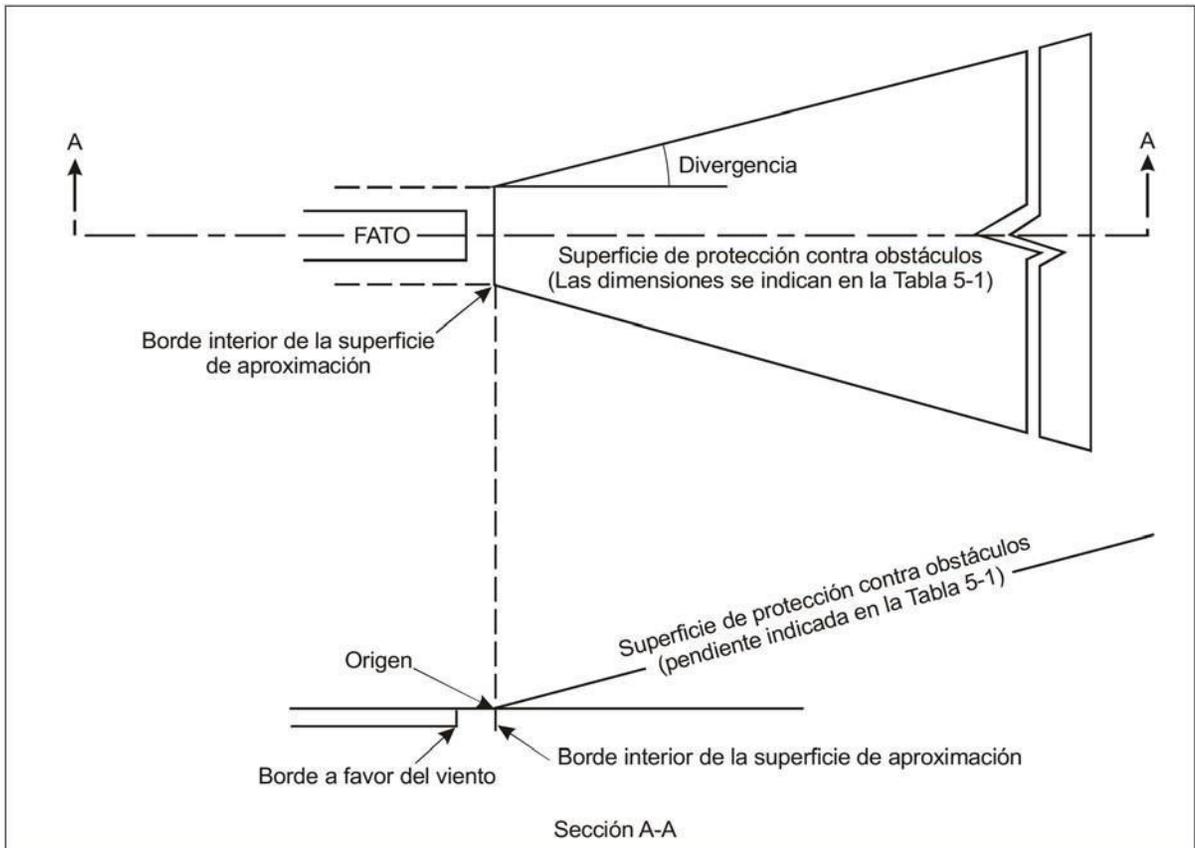


Figura A-5-17. Superficie de protección contra obstáculos para sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

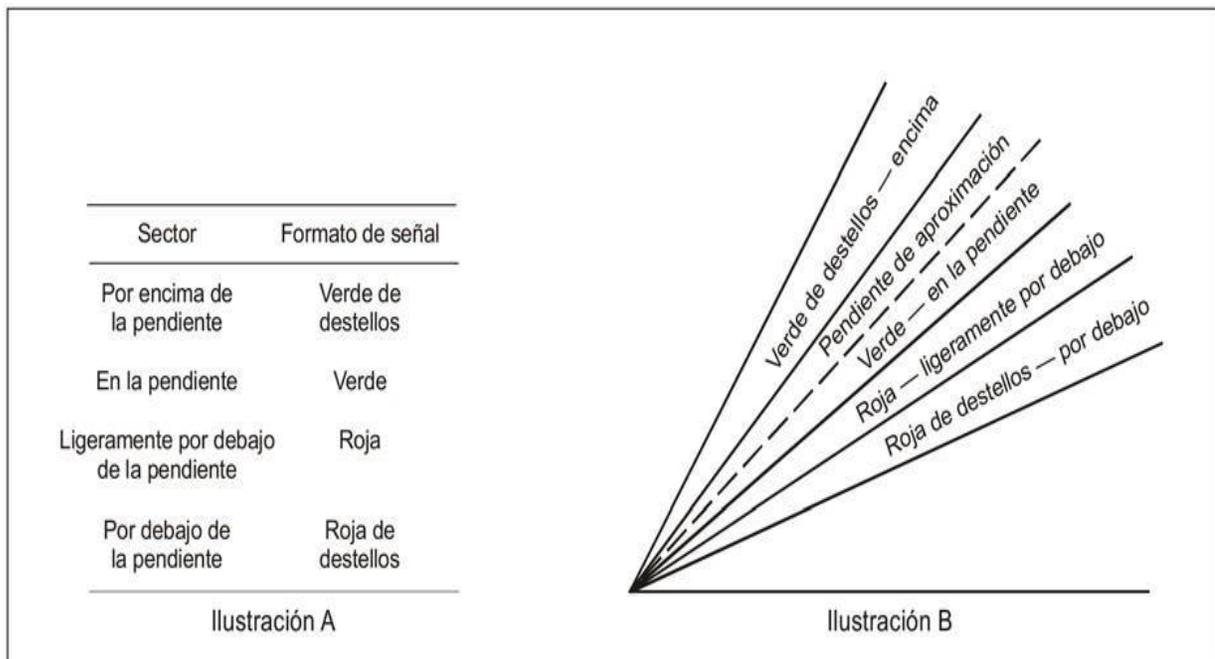


Figura A-5-18. Formato de la señal HAPI

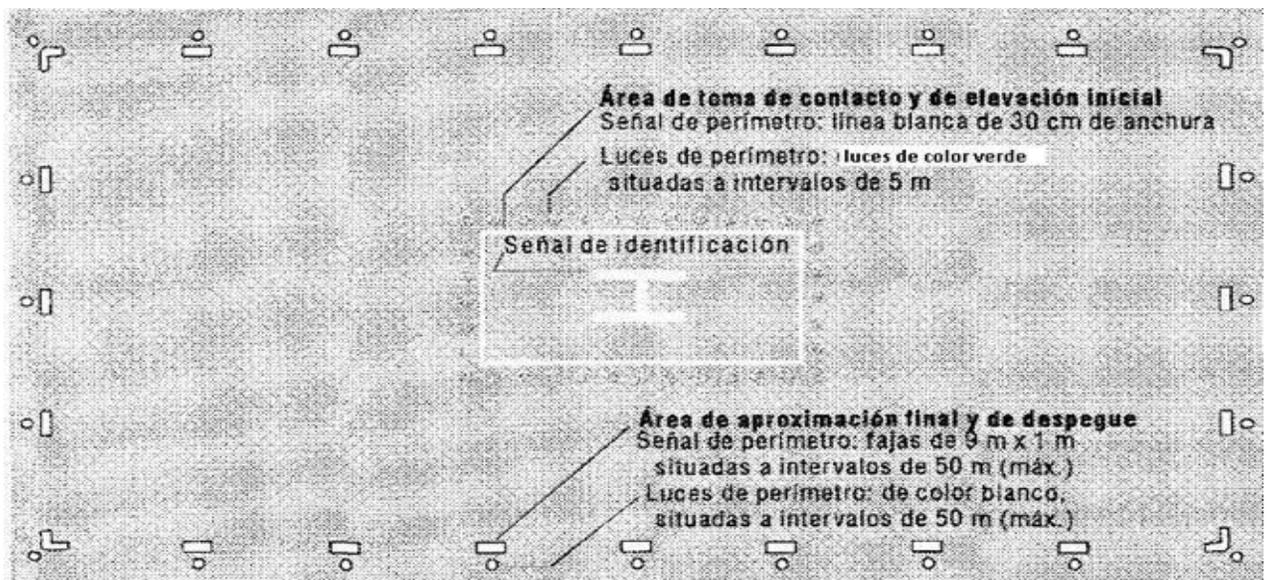


Figura A-5-19. Señales y luces en helipuertos de superficie

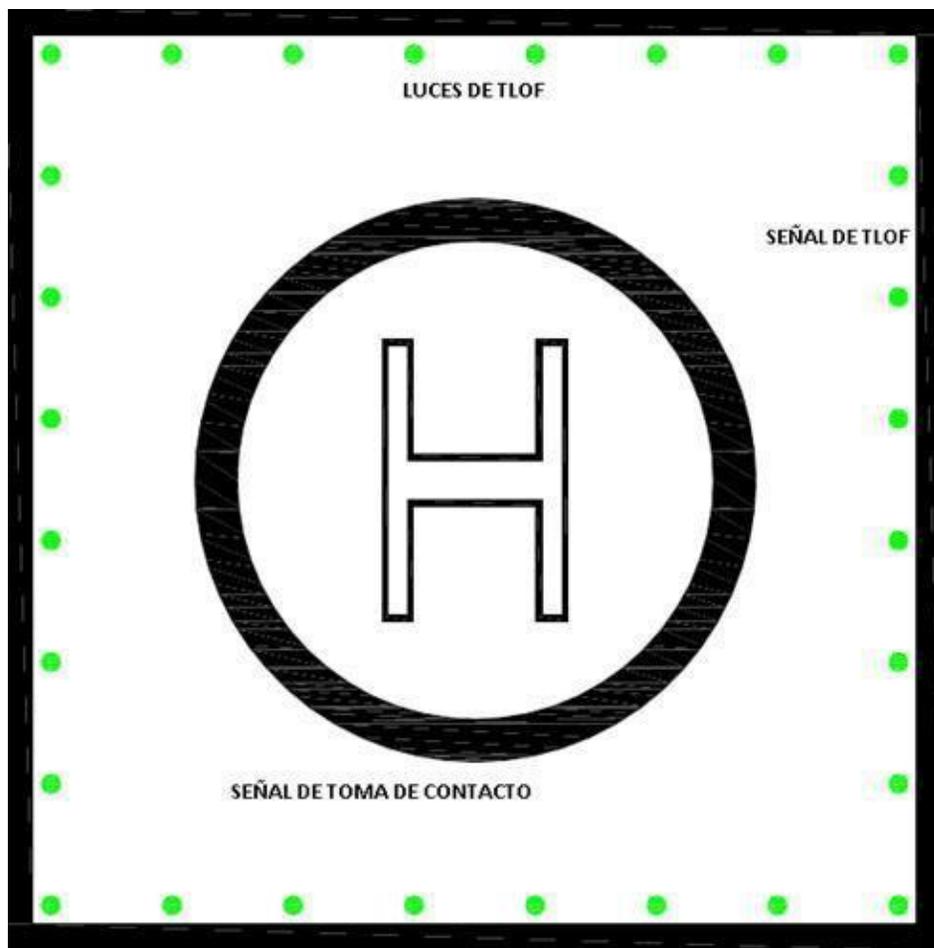


Figura A-5-20. Señales y luces – TLOF

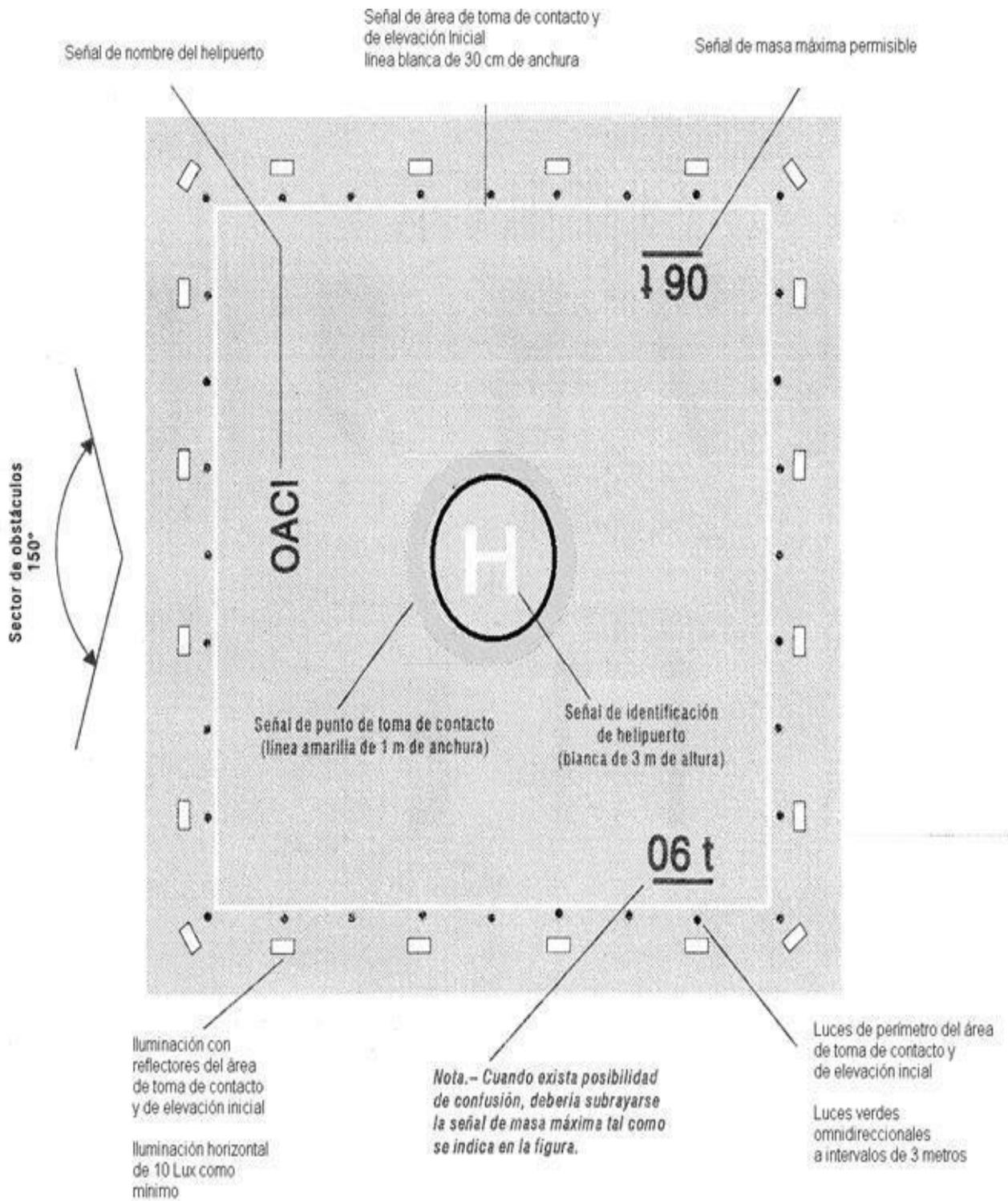


Figura A-5-21. Señales y luces – Helipuertos Elevados

APENDICE 6

SERVICIOS, EQUIPO E INSTALACIONES DE HELIPUERTO

- 6.1 Nivel de protección que ha de proporcionarse
- a) El nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios se debe basar en la longitud total 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 la Tabla A- 6-1
 - b) Para los helicópteros que excedan una o ambas dimensiones correspondientes a un helipuerto de categoría H3, debe ser necesario volver a calcular el nivel de protección mediante áreas críticas prácticas hipotéticas basadas en la longitud y anchura reales del fuselaje del helicóptero más un factor de anchura adicional (W1) de 6 m.
 - c) El área crítica práctica se debe considerar sobre la base de un tipo de helicóptero específico utilizando la fórmula de la sección 155.705 c) 2) de esta Norma.
- 6.2 Agentes extintores
- a) Una espuma para tener una eficacia de nivel B o C aceptable, debe reunir propiedades físicas exigidas y criterios de eficacia de extinción de incendios.
 - b) La duración mínima de la descarga que figura en la Tabla A-6-2 es de dos minutos. Sin embargo, si los servicios de extinción de incendios especializados de apoyo están lejos del helipuerto, podría ser necesario considerar la posibilidad de aumentar la duración de la descarga de dos a tres minutos
 - c) La duración mínima de la descarga que figura en la Tabla A-6-3 es de (5) cinco minutos.

Tabla A-6-1. Categoría de helipuerto para fines de extinción de incendios

Categoría	Longitud total del helicóptero ^a
H1	hasta 15 m exclusive
H2	a partir de 15 m hasta 24 m exclusive
H3	a partir de 24 m hasta 35 m exclusive

a. Longitud del helicóptero comprendidos el botalón de cola y los rotores.

Tabla A-6-2. Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores para helipuertos de superficie

Categoría	Espuma de eficacia de nivel B		Agentes complementarios		
	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (kg)	Hidrocarburos halogenados (kg)	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	500	250	23	23	45
H2	1 000	500	45	45	90
H3	1 600	800	90	90	180

Tabla A-6-3. Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores para helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques

Categoría	Espuma de eficacia de nivel B		Agentes complementarios		
	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (kg)	Hidrocarburos halogenados (kg)	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
H1	2 500	250	45	45	90
H2	5 000	500	45	45	90
H3	8 000	800	45	45	90

6.3 Tiempo de respuesta

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 los primeros vehículos del servicio están en situación de aplicar la espuma a un régimen por lo menos igual al 50% del régimen de descarga especificado en la Tabla A-6-2.

Tabla A-6-4. Equipo de Salvamento

Equipo	Categoría RFF del helipuerto	
	H1 y H2	H3
Llave de tuerca regulable	1	1
Hacha de Salvamento, del tipo que no quede encajada o de aeronave	1	1
Herramienta para cortar pernos, 60 cm	1	1
Palanca de pie de cabra, 105 cm	1	1
Gancho, de retención o socorro	1	1
Sierra para metales, para trabajos fuertes, con 6 hojas de repuesto	1	1
Manta resistente al fuego	1	1
Escalera de mano de longitud apropiada para los helicópteros utilizados	----	1
Cuerda salvavidas de 5 cm de espesor y 15 m por lo menos, o la longitud necesaria para alcanzar el nivel del agua	1	1
Alicate lateral	1	1
Juego de destornilladores	1	1
Cuchillo para cables, con funda	1	1
Guantes resistentes al fuego	2 pares	3 pares
Herramienta mecánica cortante	----	1

6.4 Medios de evacuación

Para facilitar la evacuación y permitir el acceso del personal de salvamento y extinción de incendios se deben proporcionar medios alternativos de evacuación. Las dimensiones de las rutas de acceso/salida de emergencia podrían exigir que se considere el número de pasajeros y el volumen de operaciones especiales, como los servicios de emergencia médica por helicóptero (HEMS) que requieren el transporte de pasajeros en camilla o camilla rodante.

APENDICE 7
OPERACIÓN DE HELIPUERTOS

a) Heliplataformas

1. COMBUSTIBLES

- 1) El operador de una heliplataforma en alta mar que posea un sistema de abastecimiento de combustible de acuerdo con la aplicación particular para la que fue diseñado, debe asegurar el buen funcionamiento y el estado de los elementos de todos los sistemas de abastecimiento de combustible en alta mar que por lo menos deben incluir:
 - i. tanques de tránsito;
 - ii. instalaciones de almacenamiento estático;
 - iii. si está instalado, un tanque de recogida de la muestra (véase la nota);
 - iv. sistema de bombeo;
 - v. sistema de entrega
- 2) El operador de una heliplataforma en alta mar que posea un sistema de abastecimiento de combustible debe efectuar el suministro de combustible únicamente por personal especializado, el cual estará debidamente capacitado en el equipo y disponer de un procedimiento aceptable para la DGAC.
- 3) El operador debe asegurarse que el personal de vuelo y/o de tierra asignado por el concesionario, permisionario u operador aéreo, así como el personal del prestador del servicio de suministro de combustible debe permanecer alerta para actuar ante cualquier situación de emergencia que se pudiera presentar durante el suministro de combustible, manteniendo en todo momento la comunicación y el equipo extintor necesario pronto para actuar.
- 4) El operador debe verificar durante el suministro de combustible queden no se obstruya el acceso a la aeronave de los equipos de salvamento y extinción de incendios; ni se obstruyan las salidas de emergencia de la aeronave ni las rutas de escape para efectuar una evacuación segura en caso de que se declare un incendio a bordo.

b) Helipuertos de superficie

- 1) El operador de un helipuerto de superficie se asegurará que el prestador del servicio de suministro de combustible, así como todo concesionario, permisionario u operador aéreo, debe tomar las medidas de seguridad que se indican en esta Norma para el suministro de combustible a las aeronaves.
- 2) Se prohíbe el suministro de combustible a las aeronaves en los siguientes casos:
 - i. en hangares o lugares cerrados.
 - ii. cuando haya tormentas eléctricas sobre el aeródromo o en la proximidad inmediata.
 - iii. cuando la aeronave tenga un motor operando, a menos que se cuente con un procedimiento reconocido por la DGAC.

- iv. cuando exista algún agente contaminante en el combustible que no sea eliminado, mediante drenados.
 - v. cuando exista o se origine un derrame de combustible en plataforma que represente un riesgo para prestar el servicio en otra área del aeródromo, determinado por la autoridad aeronáutica.
 - vi. durante el ascenso y/o descenso de pasajeros o con pasajeros en tránsito, a menos que se tenga un procedimiento reconocido de acuerdo con lo indicado en esta Norma y aprobado por la DGAC.
 - vii. fuera de los Helipuertos o Heliplataformas, autorizados por la DGAC o en aquellas situaciones en que participen en la atención de emergencias por desastres naturales, de manera coordinada con la autoridad aeronáutica.
- 3) El suministro de combustible se debe efectuar exclusivamente en el lugar aceptable por la autoridad aeronáutica,
 - 4) El operador debe efectuar el suministro de combustible únicamente por personal especializado del prestador del servicio de suministro de combustible, el cual estará debidamente capacitado en el equipo utilizado y en los procedimientos de operación normal y de emergencia.
 - 5) El operador debe asegurarse que el personal de vuelo y/o de tierra asignado por el concesionario, permisionario u operador aéreo, así como el personal del prestador del servicio de suministro de combustible debe permanecer alerta para actuar ante cualquier situación de emergencia que se pudiera presentar durante el suministro de combustible, manteniendo en todo momento la comunicación y el equipo extintor necesario.
 - 6) El operador debe verificar que los vehículos de suministro de combustible queden situados de modo que:
 - i. no obstruyan el acceso a la aeronave de los vehículos de salvamento y extinción de incendios;
 - ii. se mantenga una vía libre de obstáculos que permita a los vehículos de suministro de combustible alejarse rápidamente de la aeronave en caso de emergencia, y;
 - iii. no obstruyan las salidas de emergencia de la aeronave ni las rutas de escape de los vehículos de apoyo terrestre para efectuar una evacuación segura en caso de que se declare un incendio a bordo.
 - 7) El operador se asegurará de que durante la recarga de combustible se prohíbe la presencia de fuego o de dispositivos capaces de producirlo en la plataforma o en otros lugares situados a menos de 30 m de donde se esté llevando a cabo cualquier operación de suministro de combustible.

2. OPERACIONES DE CARGA CON MALACATE

- a) El operador en cualquier instalación de superficie, buque o heliplataforma, atendida o desatendida, fijo o móvil para que los helicópteros efectúen el transporte de carga debe proporcionar una

zona adecuada para la operación de helicópteros con malacate.

- b) Cuando se requieran operaciones de carga con malacate, el operador del helipuerto se debe asegurar que se cumplan los procedimientos acordados entre el operador de helicópteros y la DGAC descritos en el Manual de Operaciones del operador.
- c) El operador del helipuerto se debe asegurar que los requisitos para las operaciones del malacate se deben acordar con el operador específico del helicóptero con la debida antelación y conforme al diseño del área para el procedimiento de carga con malacate,

3. OPERACIONES EN HELIPLATAFORMAS Y HELIPUERTOS A BORDO DE BUQUES.

- a) Durante las operaciones en las heliplataformas, y helipuertos a bordo de buques, el operador debe:
 - 1) Asegurarse que las grúas cesen de operar y deben estibarse durante las operaciones de los helicópteros y si se utilizan no deben interferir con las operaciones hacia las heliplataformas o hacia otras instalaciones o embarcaciones.
 - 2) Asegurarse que cuando se amarra una plataforma semisumergida a lo largo de otra instalación, todas las aproximaciones a la heliplataforma continúan disponibles y libres de obstáculos y no deben interrumpirse las operaciones en la heliplataforma.
 - 3) En donde estén instaladas turbinas de gas cuyos gases de escape puedan influir en las operaciones de los helicópteros, proporcionar durante las operaciones de helicópteros alguna indicación de las columnas de escape y debe realizar un estudio de las temperaturas ambientales cuando el viento sople directamente desde los conductos de escape de la turbina hacia la heliplataforma.
 - 4) Notificar al explotador aéreo el hecho de que la temperatura ambiental aumente en más de 2º a 3º C. e instalar instrumentos sensores del calor permanentes que orienten a los pilotos de los helicópteros acerca de! perfil de las temperaturas cuando se realicen operaciones en la instalación.
 - 5) Tener en cuenta que para la operación la turbulencia proveniente de escapes de turbina puede constituir para los helicópteros pequeños un peligro tan grande como el del correspondiente aumento de la temperatura
 - 6) Dado que los buques tienen la capacidad de maniobrar y aprovechar su movilidad para que la dirección del viento sea favorable en relación con el emplazamiento de la FATO, debe notificarse a la DGAC si el barco esta normalmente fijo con anclas durante las operaciones de los helicópteros, amarrado a un solo punto, o capaz de maniobrar total o parcialmente, y para la operación en la heliplataforma, la velocidad mínima efectiva del viento y de los componentes transversales del viento que sean aceptables.

- 7) establecerse los límites de operación de movimiento con el fin de evitar las condiciones inseguras en las instalaciones flotantes y buques de experimentan movimientos dinámicos debido a las olas del mar, los límites permisibles de estos movimientos deben registrarse en el manual de operaciones del explotador del helicóptero debido a que son un peligro potencial para el helicóptero (generados directamente por el movimiento del buque (tirón, sobretensiones y balanceo) e indirectamente debido a la inclinación de la plataforma para helicópteros (componente de la gravedad debido a lanzar o rodar en ángulo).
- 8) La fijación de estos límites de operación debe incluir la consideración de dos aspectos:
 - i. Límites de movimiento para ejecutar un aterrizaje seguro, y
 - ii. Límites de seguridad para permanecer en cubierta durante el tiempo necesario para efectuar el descenso y ascenso de pasajeros y de transferencia de carga
