



INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

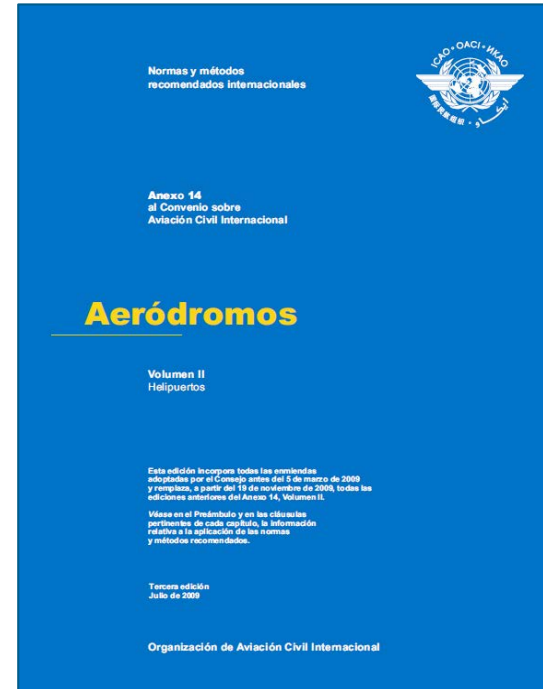
A United Nations Specialized Agency

Taller sobre la Seguridad Operacional y Eficiencia en Helipuertos

Enmienda 5 al anexo 14 Vol. II

(Lima, Perú, 22 al 26 de julio de 2013)

Objetivo



Proporcionar el contenido de la enmienda 5 al Anexo 14 VOL II Helipuertos.

Enmienda 5 al anexo 14, Vol. II



En mayo de 2011, la Comisión de Aeronavegación consideró las propuestas elaboradas en la segunda reunión del Grupo de expertos sobre Aeródromos (AP/2) y la Secretaria para enmendar las normas y métodos recomendados (SARPS) del Anexo 14 – Aeródromos, Volumen I – Diseño y operaciones de aeródromos y Volumen II – Helipuertos.

.

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

Abreviaturas

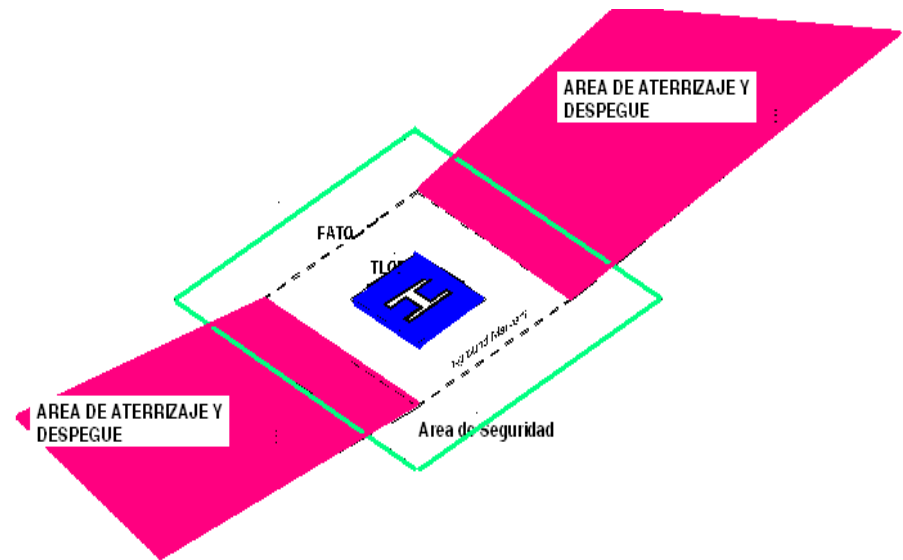
ASPSL	Conjuntos de luces puntuales segmentadas
cd	Candela
cm	Centímetro
D	Dimensión total máxima del helicóptero
FATO	Área de aproximación final y de despegue
ft	Pie
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
HAPI	Indicador de trayectoria de aproximación por helicóptero
HFM	Manual de vuelo del helicóptero
Hz	Hertzio
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
kg	Kilogramo
km/h	Kilómetro por hora
kt	Nudo
L	Litro
lb	Libra
LDAH	Distancia de aterrizaje disponible
L/min	Litros por minuto
LOA	Área con obstáculos sujetos a restricciones
LOS	Sector con obstáculos sujetos a restricciones
LP	Tablero luminiscente
m	Metro
MAPt	Punto de aproximación frustrada
MTOM	Masa máxima de despegue
OFS	Sector despejado de obstáculos
PinS	Aproximación a un punto en el espacio
RD	Diámetro del rotor más largo
R/T	Radiotelefonía o radiocomunicaciones
RTODAH	Distancia de despegue interrumpido disponible
s	Segundo
t	Tonelada (1 000 kg)

FATO - TLOF



Área de aproximación final y de despegue (FATO).

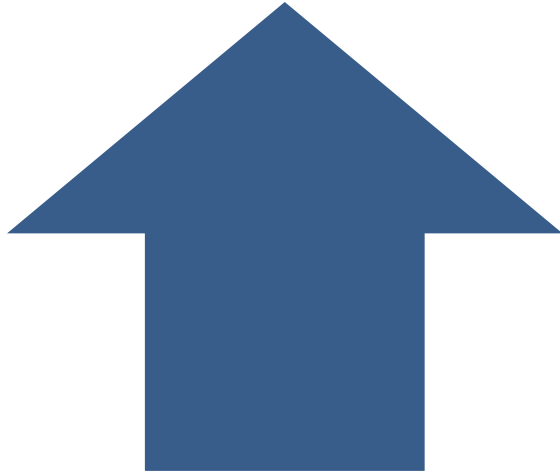
Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue. Cuando la FATO esté destinada a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.



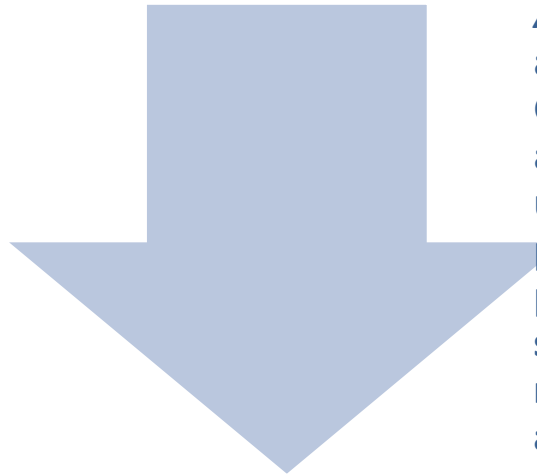
Área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF).

Área reforzada que permite la toma de contacto o la elevación inicial de los helicópteros.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES



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 el (punto de aproximación frustrada) 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. Nota.— En los PANS-OPS (Doc 8168) se establecen los criterios relativos al diseño de procedimientos para una aproximación PinS y los requisitos de diseño pormenorizados para un tramo visual.



Aproximación a un punto en el espacio (PinS). La aproximación a un punto en el espacio se basa en el GNSS y constituye un procedimiento de aproximación 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.

Definiciones

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.

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

Apéndice 1 Calidad de los datos aeronáuticos



Tabla A1-2. Elevación/altitud/altura

Elevación/altitud/altura	Exactitud y tipo de datos	Integridad y eClasificación de datos (según la integridad)
Elevación del helipuerto.....	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del helipuerto	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la FATO, para aproximaciones que no sean de precisión helipuertos con o sin aproximación PinS	0,5 levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para aproximaciones que no sean de precisión helipuertos con o sin aproximación PinS	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la FATO, aproximaciones de precisión, para helipuertos destinados a funcionar con arreglo al Apéndice 2.....	0,25 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para aproximaciones de precisión helipuertos destinados a funcionar con arreglo al Apéndice 2	0,25 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros, y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros y de rutas de desplazamiento aéreo.....	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial

Apéndice 1 Calidad de los datos aeronáuticos



Tabla A1-1. Latitud y longitud

Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Integridad y Clasificación de datos (según la integridad)
Punto de referencia del helipuerto.....	30 m levantamiento topográfico/calculada	1×10^{-3} ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el helipuerto.....	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-2} esencial
Obstáculos en el Área 3.....	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del helipuerto)	5 m levantamiento topográfico	1×10^{-2} esencial
Centro geométrico de los umbrales de la TLOF o de la FATO.....	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros, y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros y de rutas de desplazamiento aéreo.....	0,5 m levantamiento topográfico/ calculada	1×10^{-2} esencial
Línea de señal de intersección de calle de rodaje en tierra.....	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-2} esencial
Línea de guía de salida en tierra.....	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-2} esencial

Definiciones



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.

Definiciones



Elevación del helipuerto. La elevación del punto más alto de la FATO.



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

Definiciones



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

Definiciones



Ruta de rodaje para helicópteros. 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 estáticas. Superficie capaz de soportar la masa de un helicóptero situado encima de la misma.

CAPÍTULO 2. DATOS SOBRE LOS AERÓDROMOS



2.1.2 Los Estados contratantes se asegurarán de que se ~~mantiene~~ mantenga la integridad de los datos aeronáuticos en todo el proceso de datos, desde el levantamiento topográfico/origen hasta el siguiente usuario previsto. Los ~~requisitos de integridad de los datos aeronáuticos se basarán en el posible riesgo dimanante de la alteración de los datos y del uso al que se destinen. En consecuencia, se aplicarán la siguiente clasificación y nivel de integridad de datos:~~ Según la clasificación de los datos aeronáuticos de acuerdo con su integridad, los procedimientos de validación y verificación:

- a) para datos ordinarios: evitarán la alteración durante todo el procesamiento de los datos;
- b) para datos esenciales: garantizarán que no haya alteración en etapa alguna del proceso, y podrán incluir procesos adicionales, según sea necesario, para abordar riesgos potenciales en toda la arquitectura del sistema, de modo de asegurar además la integridad de los datos en ese nivel; y
- c) para datos críticos: garantizarán que no haya alteración en etapa alguna del proceso, y podrán incluir procesos de aseguramiento de la 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.

2.3 Elevaciones del helipuerto



Los requisitos para helipuertos con capacidad de operaciones por instrumentos se han trasladado al Apéndice 2, por lo que sólo se han dejado los criterios para operaciones de vuelo visual que han sido normalizadas a medio metro o un pie de exactitud.

2.3.2 ~~En los helipuertos utilizados por la aviación civil internacional,~~ La elevación de la TLOF o la elevación y ondulación geoidal de cada umbral de la FATO (cuando corr esponda) se medirán y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica con una exactitud de **medio metro o un pie.:**

- a) ~~medio metro o un pie para aproximaciones que no sean de precisión; y~~
- b) ~~un cuarto de metro o un pie para aproximaciones de precisión.~~

Nota.— La ondulación geoidal deberá medirse conforme al sistema de coordenadas apropiado.

2.4 Dimensiones y otros datos afines de los helipuertos



2.4.1 Se medirán o describirán, según corresponda, en relación con cada una de las instalaciones que se proporcionen en un helipuerto, los siguientes datos:

- a) tipo de helipuerto — de superficie, elevado, **a bordo de un buque** o heliplataforma;
- b) la TLOF — dimensiones redondeadas al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de la superficie, resistencia del pavimento en toneladas (1 000 kg);
- c) **la FATO** — tipo de FATO, marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación (cuando corresponda), longitud, y anchura redondeadas al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de la superficie;
- d) área de seguridad **operacional** — longitud, anchura y tipo de la superficie;
- e) calle de rodaje en tierra para helicópteros, y calle de rodaje aéreo **para helicópteros**, y designación, anchura, tipo de la superficie;
- f) plataformas — tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
- g) zona libre de obstáculos — longitud, perfil del terreno; y
- h) ayudas visuales para procedimientos de aproximación; señales y luces de la FATO, de la TLOF, de las calles de rodaje **en tierra para helicópteros, de las calles de rodaje aéreo para helicópteros y de los puestos de estacionamiento de helipuertos.**

Capitulo 3



CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1 Helipuertos de superficie

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1 Helipuertos de superficie



Nota 1.— Las disposiciones de esta sección se basan en la hipótesis de diseño de que en la FATO no habrá más de un helicóptero a la vez.

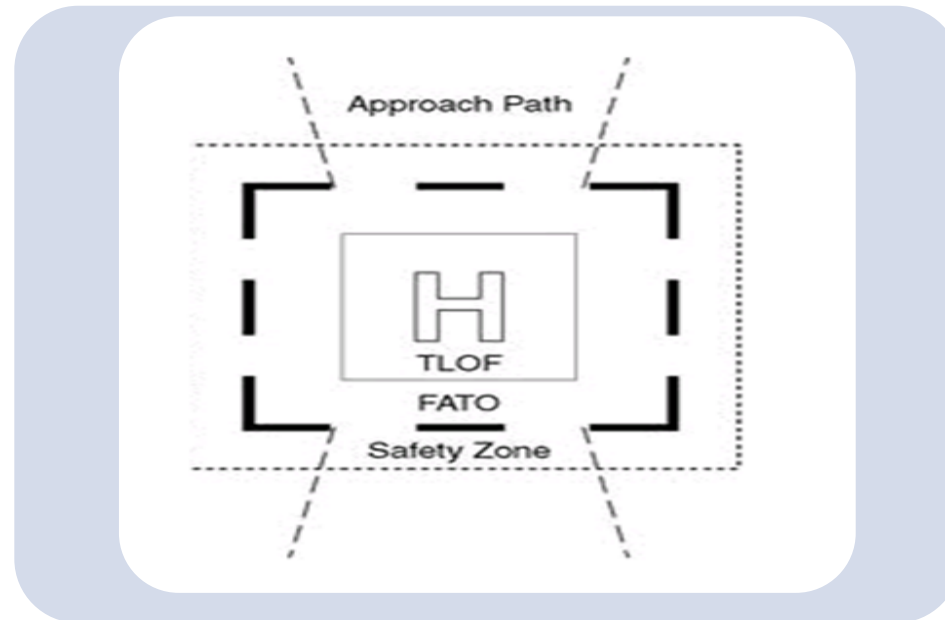
Nota 2.— Las disposiciones de diseño de esta sección suponen que los vuelos que se realicen a una FATO próxima de otra FATO no serán simultáneos. Si se requieren operaciones de helicópteros simultáneas, deben determinarse distancias de separación apropiadas entre las FATO, con la debida consideración 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.

Nota 3.— Las especificaciones relativas a rutas de rodaje en tierra y rutas de rodaje aéreo tienen por objeto la seguridad de las operaciones simultáneas durante las maniobras de helicópteros. No obstante, podría tener que considerarse la velocidad del viento inducida por la corriente descendente del rotor.

3.1.5 La FATO proporcionará drenaje rápido, pero la pendiente media en cualquier dirección de la superficie de la FATO no excederá del 3%. En ninguna parte de la FATO la pendiente local excederá de:

- a) 5% en helipuertos previstos para helicópteros que operen en la Clase de performance 1; y
- b) 7% en helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 o 3.

Áreas de aproximación final y de despegue



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

Áreas de toma de contacto y de elevación inicial



3.1.14 En los helipuertos se proporcionará por lo menos una TLOF.



3.1.15 Una TLOF estará emplazada dentro de la FATO, o una o más TLOF estarán emplazadas junto con los puestos de estacionamiento de helicópteros. Para las FATO de tipo pista de aterrizaje, son aceptables TLOF adicionales emplazadas en la FATO.

Áreas de toma de contacto y de elevación inicial



3.1.1618 Cuando la TLOF esté dentro de la FATO, la TLOF será capaz de soportar resistente a cargas dinámicas.

3.1.1719 Cuando se emplace junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, la TLOF será capaz de soportar resistente a cargas estáticas y el tráfico de los helicópteros para los cuales esté prevista.

3.1.1820 Cuando la una TLOF esté emplazada dentro de la una FATO que pueda contener un círculo de diámetro mayor que 1 D, su centro se localizará a no menos de 0,5 D del borde de la FATO.

Áreas de seguridad operacional

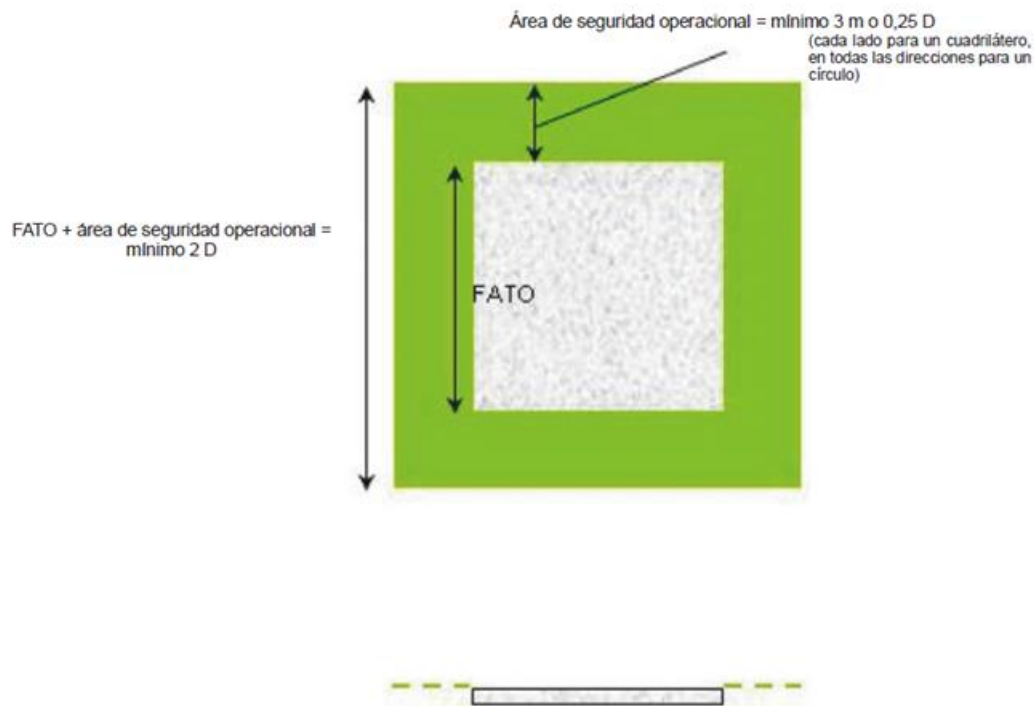


Figura 3-1. FATO y área de seguridad operacional conexas

El área de seguridad operacional que circunde una FATO se extenderá hacia afuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos 3 m o 0,25 D, lo que resulte mayor, del helicóptero más grande para el cual esté prevista la FATO, y:

a) cada lado externo del área de seguridad operacional será de por lo menos 2 D cuando la FATO sea un cuadrilátero; o

b) el diámetro exterior del área de seguridad operacional será de por lo menos 2 D cuando la FATO sea circular

Áreas de seguridad operacional



3.1.25 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de **seguridad operacional**:

a) si están emplazados a una distancia inferior a $0,75 D$ del centro de la FATO, no sobresaldrán de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la FATO; y

b) si están emplazados a una distancia de $0,75 D$ o más del centro de la FATO, no sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la FATO y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

Calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros

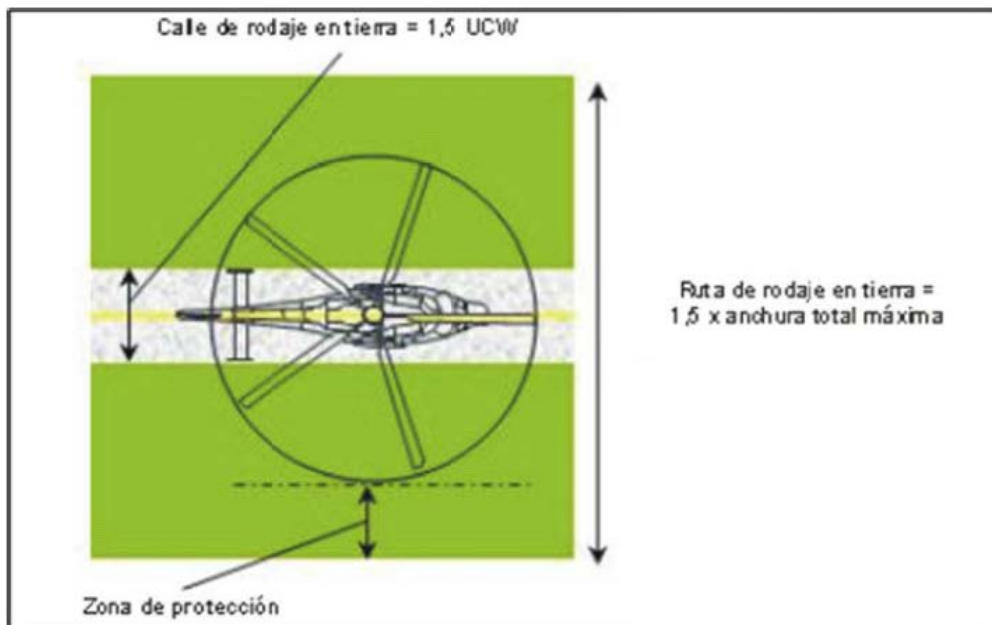


Figura 3-2. Ruta/calle de rodaje en tierra para helicópteros

3.1.3534 No se permitirá ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en las rutas de rodaje en tierra para helicópteros, a excepción de los objetos fijos que, por su función, deban colocarse ahí. No se permitirá ningún objeto móvil en una ruta de rodaje en tierra durante movimientos de helicópteros.

3.1.35 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en una ruta de rodaje en tierra para helicópteros:

- no estarán emplazados a una distancia inferior a 50 cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros; y
- no sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje en tierra para helicópteros, a una distancia de 50 cm a partir del borde de la calle de rodaje en tierra para helicópteros y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.36 En las calles y rutas de rodaje en tierra para helicópteros se preverá un avenamiento rápido, sin que la pendiente transversal exceda del 2%.

3.1.37 La superficie de las rutas de rodaje en tierra para helicópteros será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor.

3.1.38 En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje en tierra para helicópteros no se superpondrán.

Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros

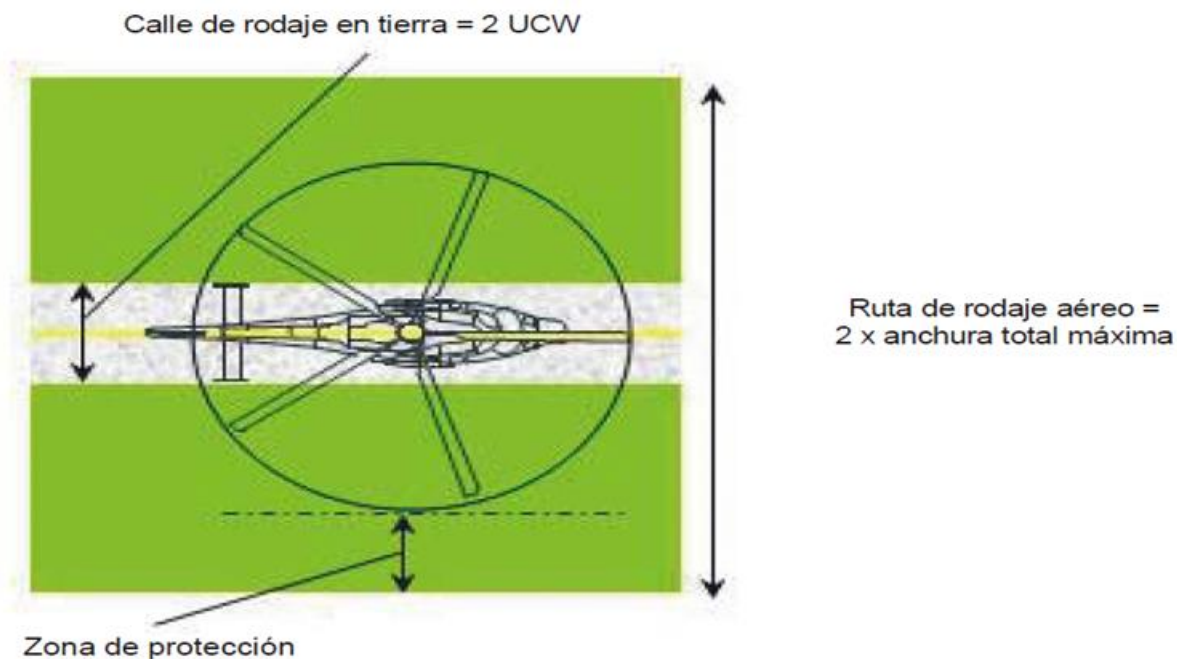


Figura 3-3. Ruta/calle de rodaje aéreo para helicópteros

3.1.44 No se permitirá ningún objeto fijo por encima de la superficie del suelo en las rutas de rodaje aéreo, excepto los objetos frangibles que, por su función, deban situarse ahí. No se permitirá ningún objeto móvil en una ruta de rodaje aéreo durante movimientos de helicópteros.

Calles y rutas de rodaje aéreo para helicópteros

3.1.45 Los objetos por encima del nivel del suelo cuya función requiera que estén en plazados en una ruta de rodaje aéreo para helicópteros no deberán:

- a) estar emplazados a una distancia inferior a 1 m del borde de la calle de rodaje aéreo para helicópteros; y
- b) sobresalir de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm por encima del plano de la calle de rodaje para helicópteros, a una distancia de 1 m del borde de ésta y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

3.1.4547 La superficie de las rutas de rodaje aéreo para helicópteros serán resistentes al efecto de la corriente descendente del rotor.

3.1.4648 En la superficie de las rutas de rodaje aéreo para helicópteros se preverá el efecto de suelo.

3.1.49 En el caso de operaciones simultáneas, las rutas de rodaje aéreo para helicópteros no se superpondrán.

Puestos de estacionamiento de helicópteros

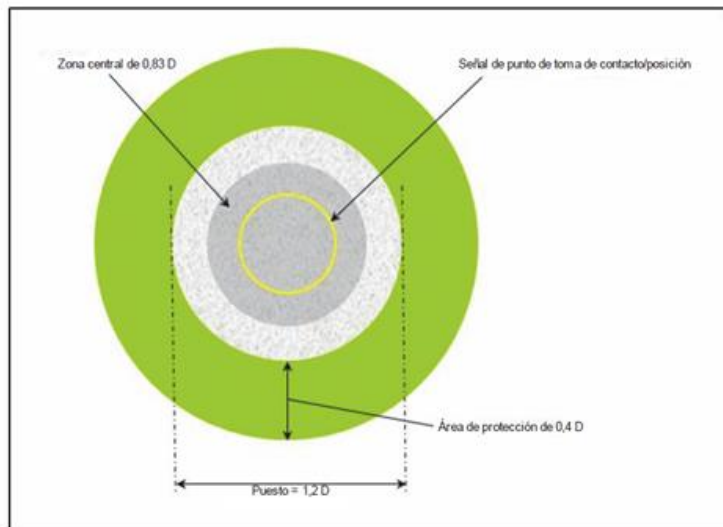


Figura 3-4. Puesto de estacionamiento de helicópteros y zona de protección conexas

3.1.50 Cuando una TL OF esté emplazada junto con un puesto de estacionamiento de helicópteros, el área de protección de dicho puesto no se superpondrá al área de protección de ningún otro puesto de estacionamiento de helicópteros o ruta de rodaje conexas.

3.1.4951 El puesto de estacionamiento de helicópteros proporcionará drenaje rápido, pero la pendiente en cualquier dirección de un puesto de estacionamiento de helicópteros no excederá del 2%.

Nota.— Los requisitos relativos a las dimensiones de los puestos de estacionamiento de helicópteros suponen que el helicóptero efectuará virajes estacionarios cuando opere sobre el puesto.

3.1.5052 La dimensión de un puesto de estacionamiento de helicópteros destinado a utilización para virajes estacionarios será 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 (véase la Figura 3-4).

Puestos de estacionamiento de helicópteros/ virajes- operaciones simultáneas

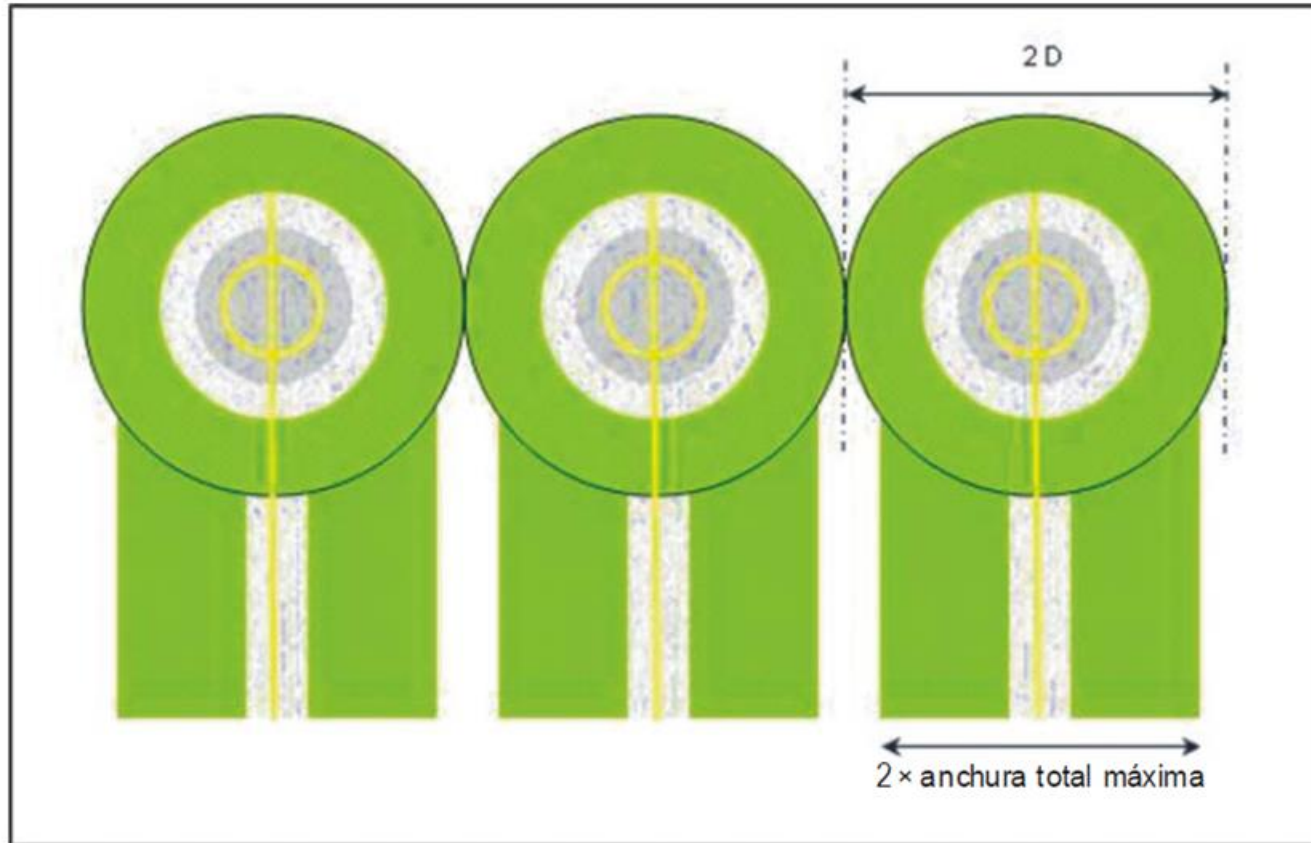


Figura 3-5. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas/calles de rodaje aéreo — operaciones simultáneas

Puestos de estacionamiento de helicópteros virajes – operaciones no simultáneas

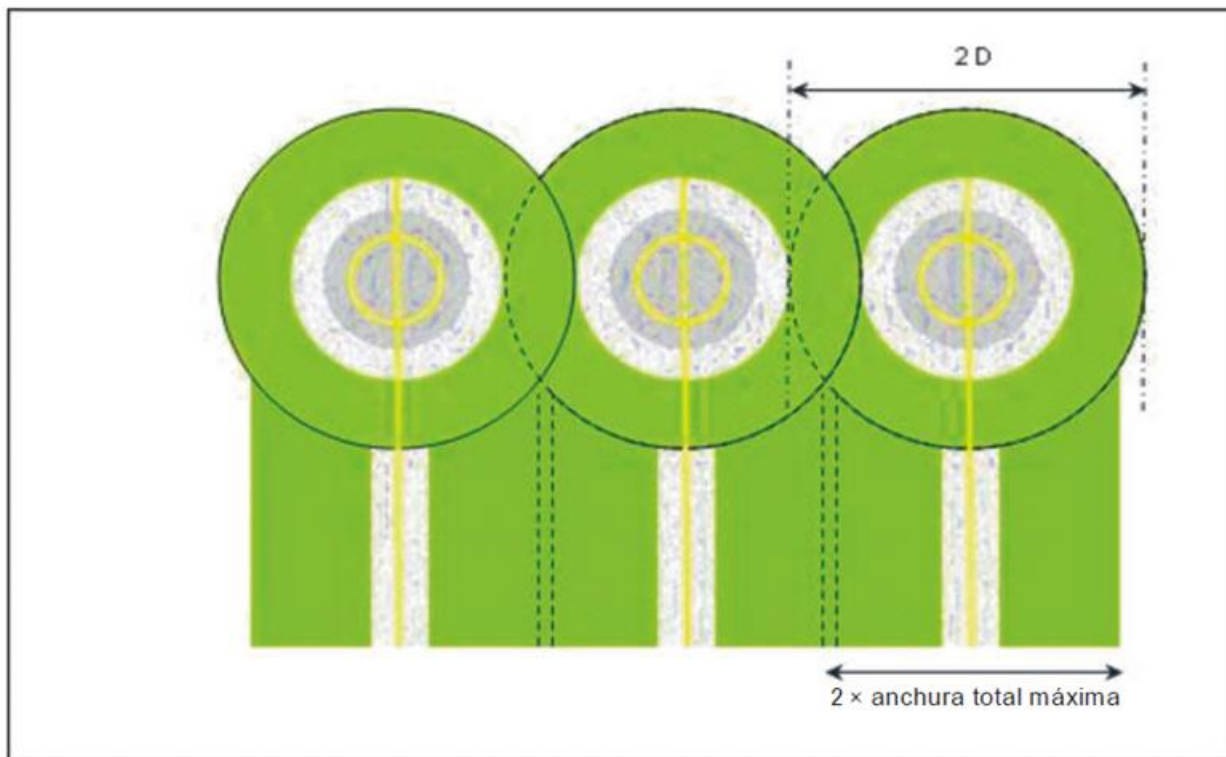


Figura 3-6. Puestos de estacionamiento de helicópteros diseñados para virajes estacionarios en rutas/calles de rodaje aéreo – operaciones no simultáneas

Nota.— Donde se prevean operaciones no simultáneas, el las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas pueden superponerse (véase la Figura 3-76)

Objetos móviles en el puesto de estacionamiento

3.1.5153 De utilizarse Cuando se prevea utilizar un puesto de estacionamiento de helicópteros para el rodaje y cuando no se requiera que el helicóptero que la utilice efectúe virajes, la anchura mínima del puesto y el área de protección conexa serán iguales a las de la ruta de rodaje (véase la Figura 3-4).

3.1.5254 Cuando se prevea utilizar un puesto de estacionamiento de helicópteros se use para maniobras de viraje, su dimensión mínima con el área de protección no será menor de $2 D$ (véase la Figura 3-5).

3.1.5355 Cuando se prevea que se utilicen para virajes, los puestos de estacionamiento de helicópteros estarán rodeados por un área de protección que se extenderá una distancia de $0,4 D$ desde su borde.

3.1.5456 Para operaciones si multáneas, el las áreas de protección de los puestos de estacionamiento de helicópteros y sus rutas de rodaje conexas no se superpondrán (véase la Figura 3-65).

3.1.60 No se permitirá ningún objeto móvil en el puesto de estacionamiento de helicópteros ni en el área de protección conexa durante movimientos de helicópteros.

3.1.61 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de protección:

- a) si están emplazados a una distancia inferior a $0,75 D$ del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros, no sobresaldrán de un plano a una altura de 5 cm por encima del plano de la zona central; y
- b) si están emplazados a una distancia de $0,75 D$ o más del centro del puesto de estacionamiento de helicópteros, no sobresaldrán de un plano a una altura de 25 cm por encima del plano de la zona central y cuya pendiente ascendente y hacia fuera sea del 5%.

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



3.1.5963 Cuando la FATO esté situada cerca de una pista o de una calle de rodaje y se prevean operaciones simultáneas ~~en condiciones VMC~~, la distancia de separación, entre el borde de una pista o calle de rodaje y el borde de la FATO, no será inferior a la magnitud correspondiente de la Tabla 3-1.

3.1.6064 **Recomendación.**— *La FATO no debería emplazarse:*

- a) *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*
- b) *cerca de zonas en las que sea probable que se genere torbellino de estela de aviones.*

Tabla 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 más	250 m

3.3 Heliplataformas

3.3.2 Las heliplataformas tendrán una FATO, y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.



3.3.2A La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño será suficiente para contener 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



Obstrucciones



3.3.5 La heliplataforma se organizará para asegurar que se proporciona un espacio libre suficiente y sin obstrucciones para circulación del aire por debajo de la misma que abarque las dimensiones completas de la FATO.

Diseño de la TLOF



3.3.810 Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que estar emplazados en el borde de la FATOTLOF, no excederá de 25 cm, salvo en el caso de una FATO de diámetro menor que $1D$, donde la altura máxima de tales objetos no será mayor de 5 cm.

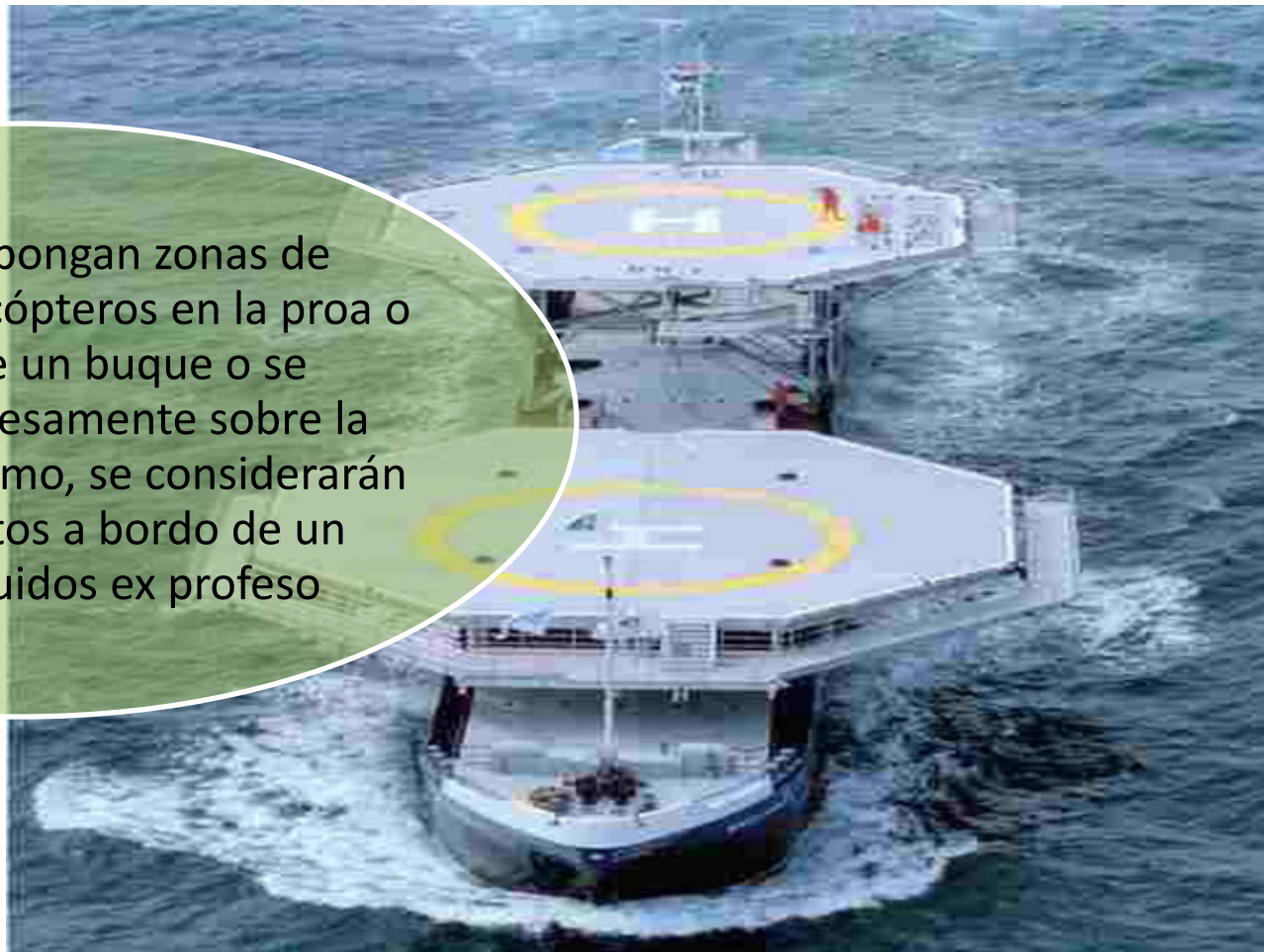
3.3.11 Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea 16,0 m o inferior, los objetos en el sector despejado de obstáculos, cuya función requiera que estén emplazados en el borde la TLOF, no tendrán una altura superior a 5 cm.

3.3.12 Para toda TLOF 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 superará los 5 cm.

3.4 Helipuertos a bordo de buques



Cuando se dispongan zonas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque o se construyan expresamente sobre la estructura del mismo, se considerarán como helipuertos a bordo de un buque construidos ex profeso



TLOF de un helipuerto a bordo de un buque

3.4.3 Los helipuertos a bordo de buques estarán provistos de una FATO y una TLOF coincidente o emplazada en el mismo sitio.

3.4.3A La FATO puede ser de cualquier forma, pero su tamaño será suficiente para contener 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.

3.4.4 La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque será capaz de soportar resistente a cargas dinámicas.

3.4.5 La TLOF de un helipuerto a bordo de un buque dará efecto de suelo.



Obstrucciones



3.4.9 Los helipuertos a bordo de buques se organizarán 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.



Diseño de la TLOF



3.4.1012 Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea superior a 16,0 m, la altura de los objetos en el sector despejado de obstáculos, que por su función tengan que colocarse en el borde de la FATOTLOF, no excederá de 25 cm.

3.4.13 Para toda TLOF diseñada para ser utilizada por helicópteros y cuyo valor D sea 16,0 m o inferior, los objetos en el sector despejado de obstáculos, cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la TLOF, no tendrán una altura superior a 5 cm.

3.4.14 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 superará los 5 cm.

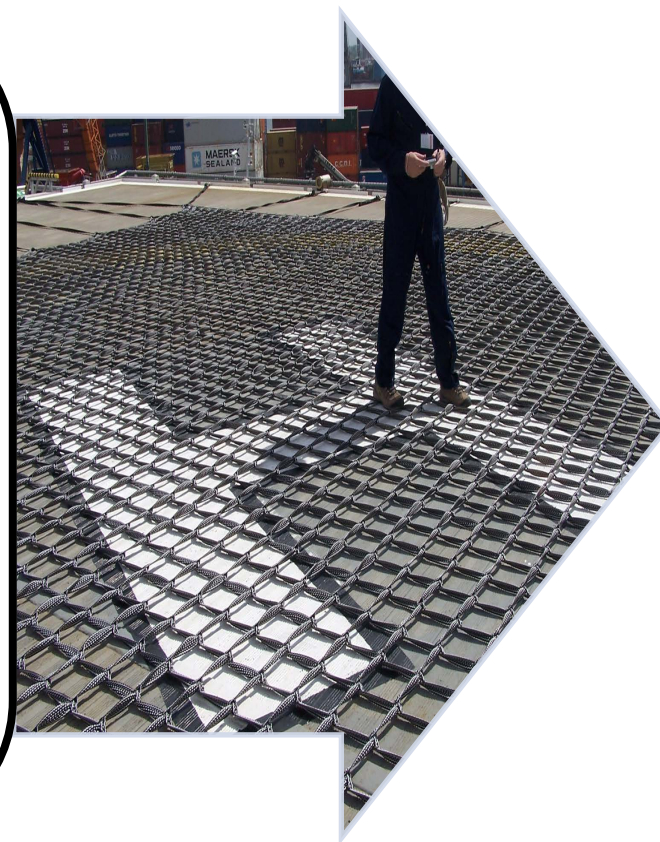
Dispositivos de Seguridad



3.4.115 La altura de los objetos que por su función tengan que estar dentro de la FATOTLOF (como luces o redes) no excederá de 2,5 cm. Tales objetos sólo pueden estar est arán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.

3.4.16 Los dispositivos de seguridad como redes o franjas de seguridad se emplazarán alrededor del borde de los helipuertos a bordo de buques, excepto cuando exista protección estructural, pero no superarán la altura de la TLOF.

3.4.17 La superficie de la FATOTLOF será resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas.



CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

Helipuertos de superficie

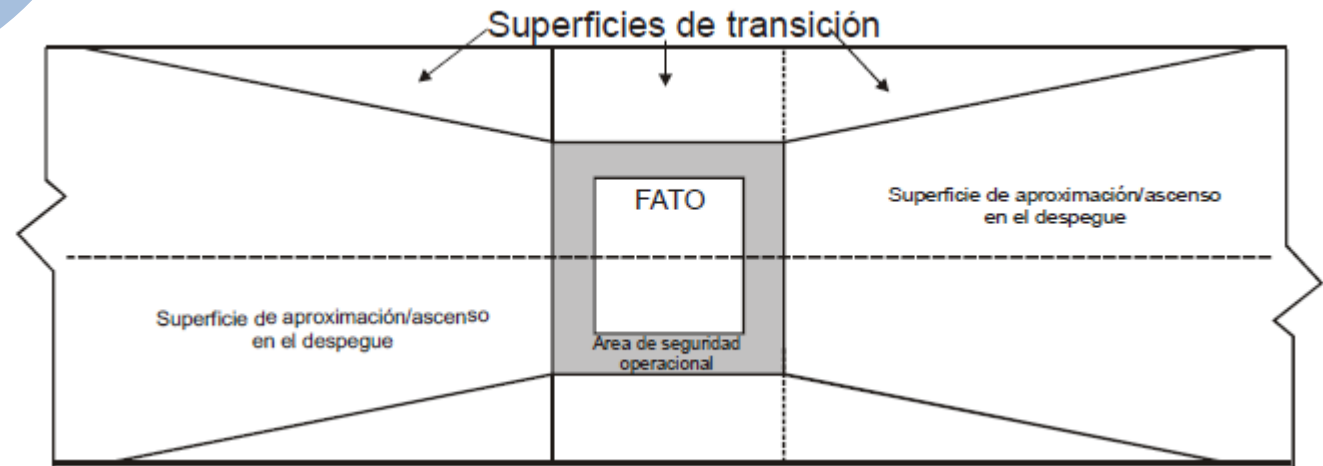


4.2.1 Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos con procedimientos de aproximación a un punto en el espacio (PinS) que utilicen una superficie de tramo visual

Superficie de ascenso en el despegue

Superficie de aproximación

Superficie de transición



CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

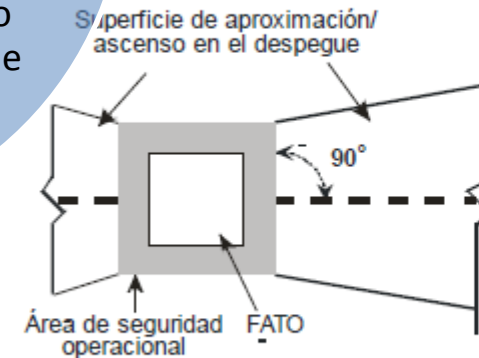
Helipuertos de superficie



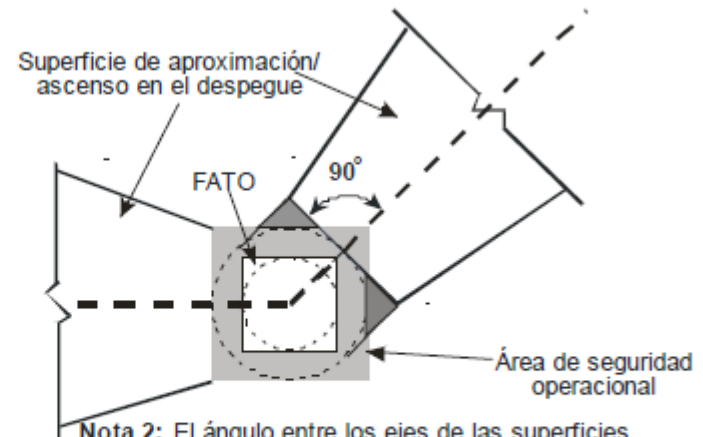
superficie de ascenso en el despegue; y

superficie de aproximación.

4.2.32 Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos, diferentes de las especificadas en 4.2.1, incluyendo helipuertos con procedimientos de aproximación PinS donde no se proporciona una superficie de tramo visual:



Nota 1: El área con sombreado más oscuro requiere las mismas características que el área de seguridad



Nota 2: El ángulo entre los ejes de las superficies de ascenso en el despegue/aproximación se muestra con fines de ilustración solamente

Nota 3: El desplazamiento de la superficie de ascenso en el despegue/aproximación se ha girado alrededor del centro de la FATO

CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

Helipuertos elevados



4.2.110 Los helipuertos elevados tendrán por lo menos ~~dos~~ una superficies de aproximación y ascenso en el despegue ~~y de aproximación, separadas por 150° como mínimo.~~ Una autoridad competente emprenderá un estudio aeronáutico cuando sólo se proporcione una superficie única de aproximación y ascenso en el despegue considerando, como mínimo, los factores siguientes.

- a) el área/terreno sobre el cual se realiza el vuelo;
- b) el entorno de obstáculos que rodea el helipuerto;
- c) las limitaciones de performance y operacionales de los helicópteros que prevén utilizar el helipuerto; y
- d) las condiciones meteorológicas locales incluyendo los vientos predominantes.

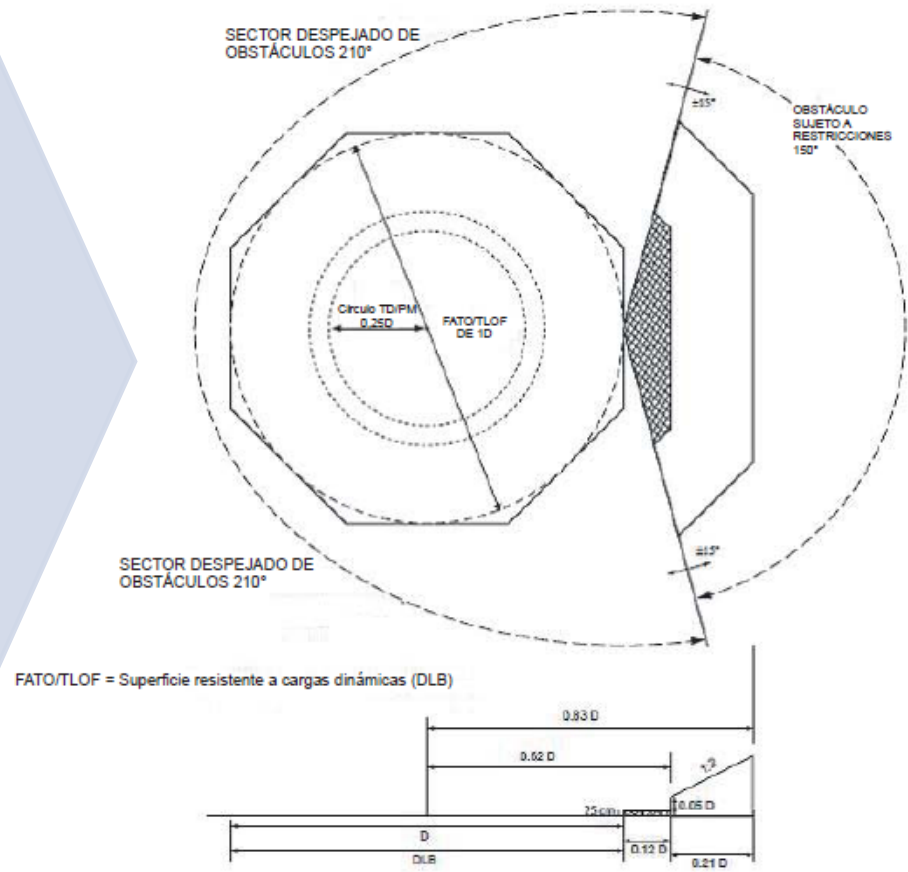
CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

Heliplataformas



Figura 4.8
Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplataformas para una FATO y una TLOF coincidente de 1D y mayor

- 4.2.12 Las heliplataf. tendrán un sector despejado de obstáculos



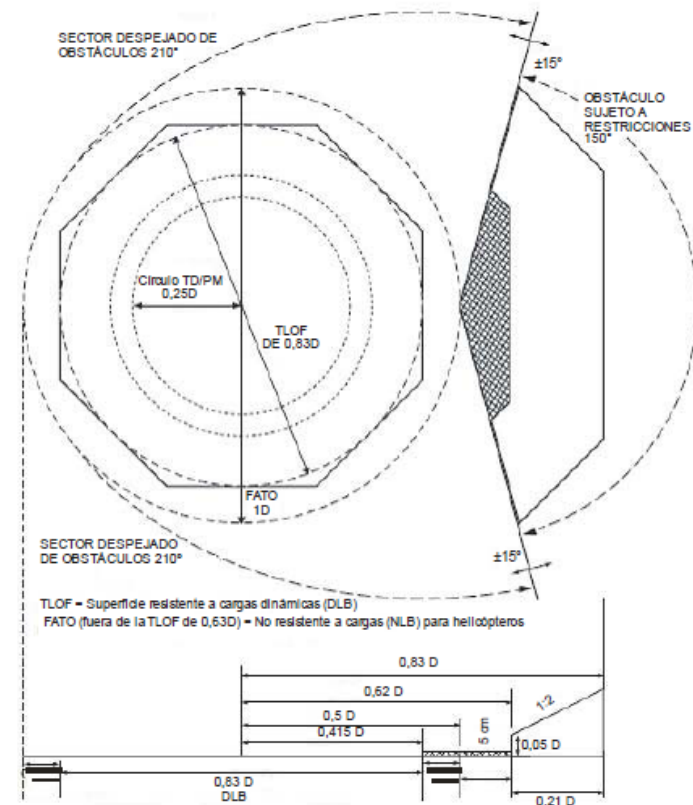
CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

Heliplataformas



Figura 4.9
Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplataformas para una TLOF de 0,83 D y mayor

- 4.2.12 Las heliplataf. tendrán un sector despejado de obstáculos



Nota: La altura de 5 cm del área sombreada no es a escala.

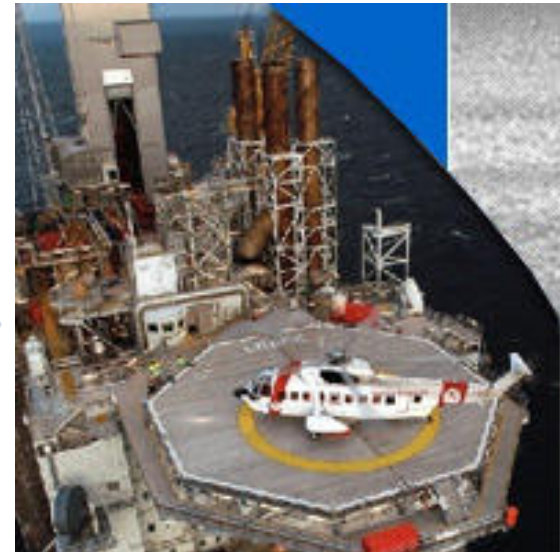
CAPÍTULO 4. ENTORNO DE OBSTÁCULOS

Helipuertos a bordo de buques



**Helipuertos
construidos
ex profeso
emplazados
en la proa o
en la popa**

- 4.2.18 Cuando se emplacen áreas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se aplicarán los criterios para heliplataformas

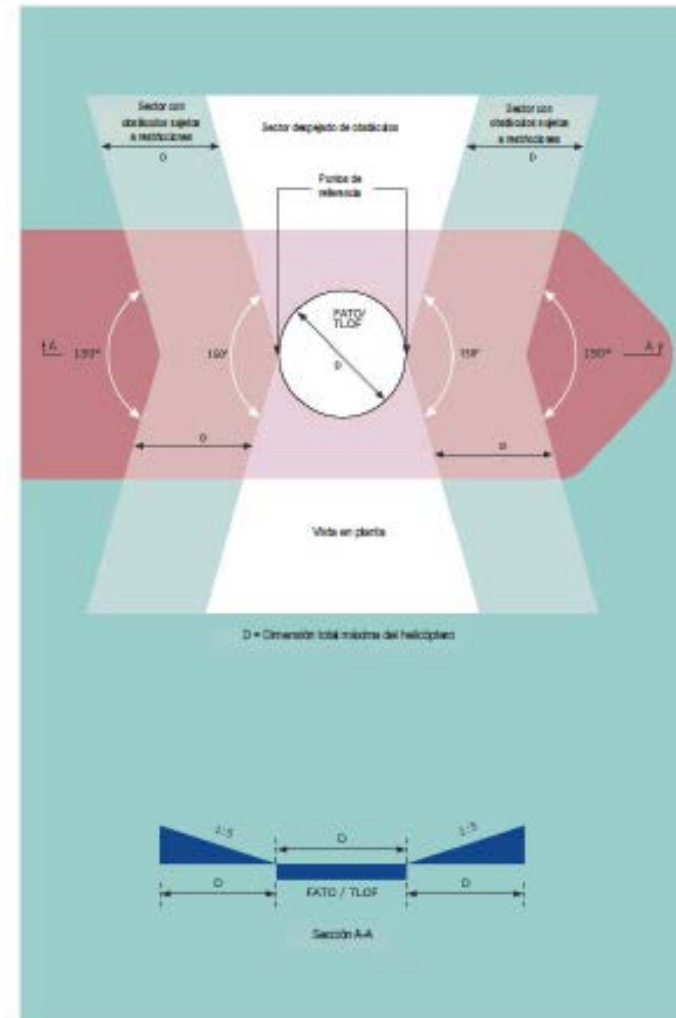


Emplazamiento en el centro del buque — Construidos ex profeso y no ex profeso



Figura 4-11.
Emplazamiento
en medio del
buque —
Superficies
limitadoras de
obstáculos en
helipuertos a
bordo de
buques

- 4.2.19 A proa y a popa de una TLOF de 1D y mayor habrá dos sectores emplazados simétricamente, cubriendo cada uno un arco de 150°, con el ápice en la periferia D de la TLOF.



Helipuertos no construidos ex profeso Emplazamiento en el costado de un buque



Figura 4-11. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos no construidos ex profeso en un costado del buque

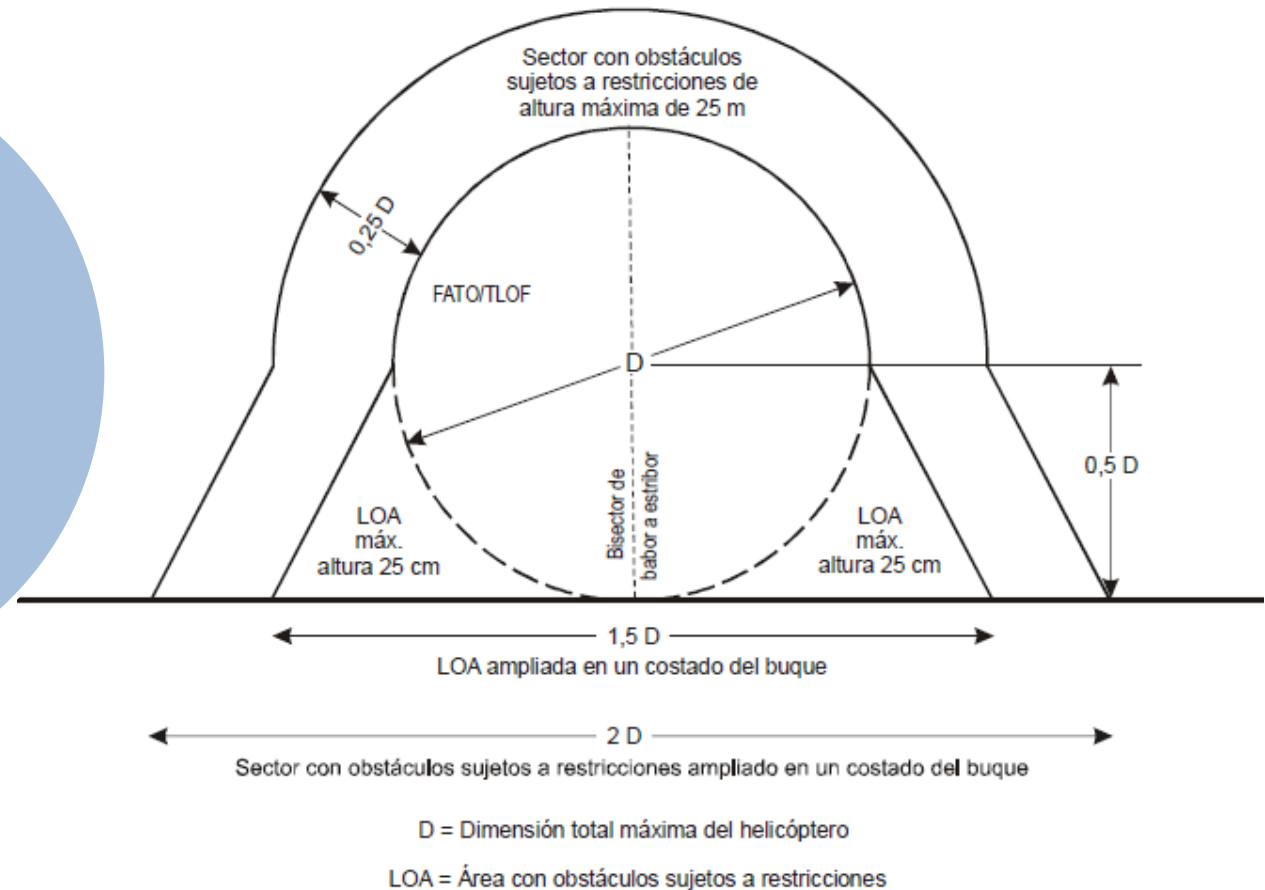


Tabla 4-1

*Nota editorial.—
Los datos
pertinentes de las
Tablas 4-1, 4-3 y 4-
4 se han
combinado en la
nueva Tabla 4-1.*

TABLA 4-1 Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos Para todas las FATO visuales			
	CATEGORÍAS DE DISEÑO DE PENDIENTE		
	A	B	C
SUPERFICIE Y DIMENSIONES			
SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN y ASCENSO EN EL DESPEGUE:			
Anchura del borde interior	Anchura del área de seguridad operacional	Anchura del área de seguridad operacional	Anchura del área de seguridad operacional
Ubicación del borde interior	Límite del área de seguridad operacional (Límite de la zona libre de obstáculos, si se proporciona)	Límite del área de seguridad operacional	Límite del área de seguridad operacional
Divergencia: (1ª y 2ª sección)			
Uso diurno solamente	10%	10%	10%
Uso nocturno	15%	15%	15%
Primera sección:			
Longitud	3 386 m	245 m	1220 m
Pendiente	4,5% (1:22.2)	8% (1:12.5)	12,5% (1:8)
Anchura exterior	(b)	N/A	(b)
Segunda sección:			
Longitud	N/A	830 m	N/A
Pendiente	N/A	16% (1:6.25)	N/A
Anchura exterior	N/A	(b)	N/A
Longitud total a partir del borde interior (b)	3 386 m	1075 m	1220 m
Superficie de transición: (FATO con procedimiento de aproximación PinS y VSS)			
Pendiente	50% (1:2)	50% (1:2)	50% (1:2)
Altura	45 m	45 m	45 m

CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES



5.1.1 Indicadores de la dirección del viento



5.1.1.2 El indicador de la dirección del viento estará emplazado en un lugar que indique las condiciones del viento sobre la 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 será visible desde los helicópteros en vuelo, en vuelo estacionario o sobre el área de movimiento

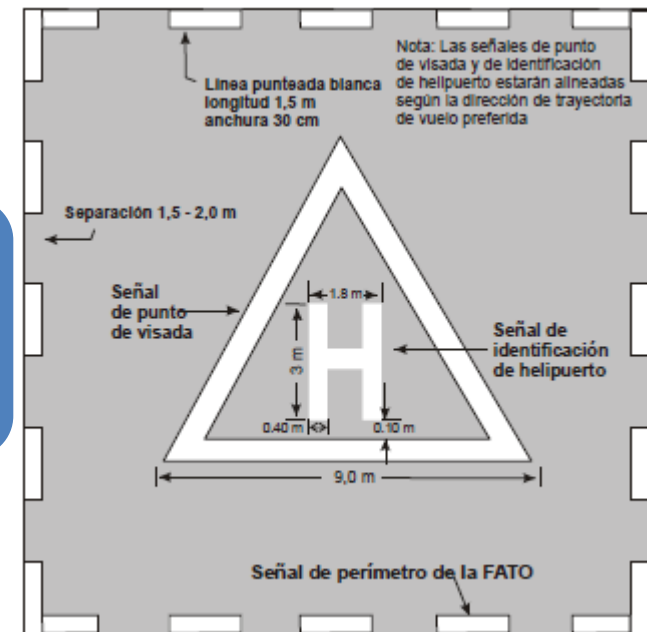
CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES



5.2.2 Señal de identificación de helipuerto

5.2.2.2 La señal de identificación de helipuerto se emplazará en el centro o cerca del centro de la FATO

Figura 5-1. Señales combinadas de identificación de helipuerto, punto de visada y señales del perímetro de la FATO



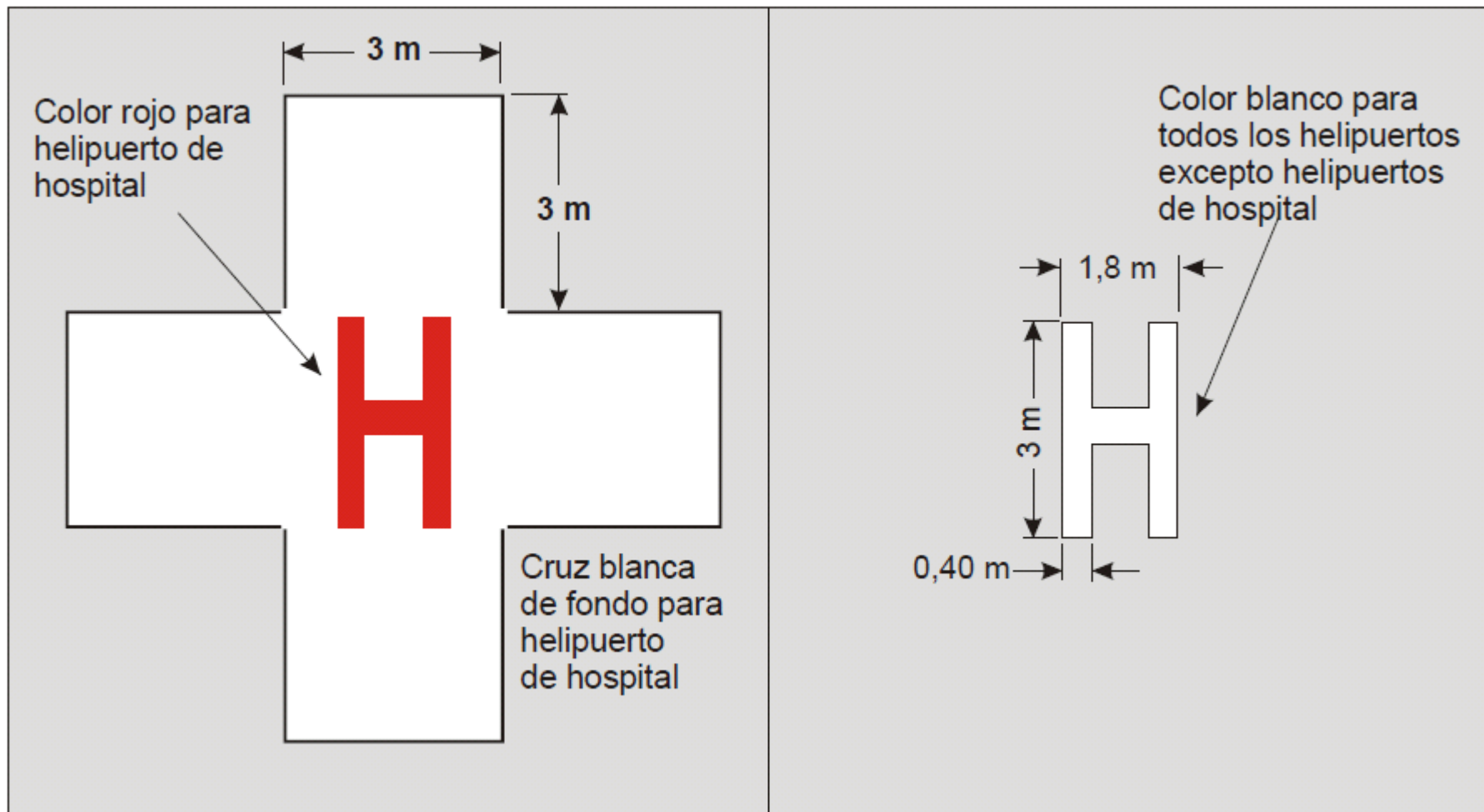
FATO de tipo pista de aterrizaje



5.2.2.4 La señal de identificación de helipuerto se emplazará en la FATO y, cuando se use conjuntamente con señales de designación de FATO, se exhibirá a cada extremo de la FATO según se indica en la Figura 5-3.



Figura 5-2. Señal de identificación de helipuerto de hospital y de identificación de helipuerto



CAPÍTULO 5. AYUDAS VISUALES



5.2.2.7 La señal de identificación de helipuerto se orientará 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 estará sobre la bisectriz del sector despejado de obstáculos o paralela a la misma. En un helipuerto no construido ex profeso a bordo de un buque y emplazado en un costado del buque, la barra transversal de la H quedará paralela al costado del buque.



Perimeter light yellow
Floodlight for 8:1
illumination uniformity ratio
Ground Power Unit (helicopter starter)
inside illuminated wind sock

5.2.3 Señal de masa máxima permisible



5.2.3.1 *Deberá exhibirse una señal de masa* máxima permisible en los helipuertos elevados, y en las heliplataformas y en los helipuertos a bordo de buques.

5.2.3.5 La señal de masa máxima permisible se expresará en toneladas (1 000 kg) redondeadas hacia abajo a los 1 000 kg más próximos seguidas por la letra “t”.

5.2.4 Señal de valor D

Todas las FATO excepto FATO de tipo pista de aterrizaje



5.2.4.1 En las heliplataformas y los helipuertos a bordo de buques se exhibirá la señal de valor D.



FATO de tipo pista de aterrizaje



5.2.4.2 Recomendación.— *Debería exhibirse la señal de valor D en los helipuertos de superficie y elevados diseñados para helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3*



5.2.5 Señales de dimensiones de área de aproximación final y de despegue



5.2.5.1 Recomendación.— *Las dimensiones reales de las FATO destinadas a ser utilizadas por helicópteros que operan en la Clase de performance 1 deberían indicarse en las FATO.*

5.2.5.2 Recomendación.— *Las dimensiones reales de la FATO que han de utilizar los helicópteros que operan en las Clases de performance 2 ó 3 son inferiores a 1 D, deberían señalarse en la FATO.*

Nota.— *Si la FATO tiene forma rectangular, se indicarán la longitud y la anchura de la FATO en relación con la dirección de aproximación final preferida.*



5.2.6 Señal o balizas de perímetro de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie



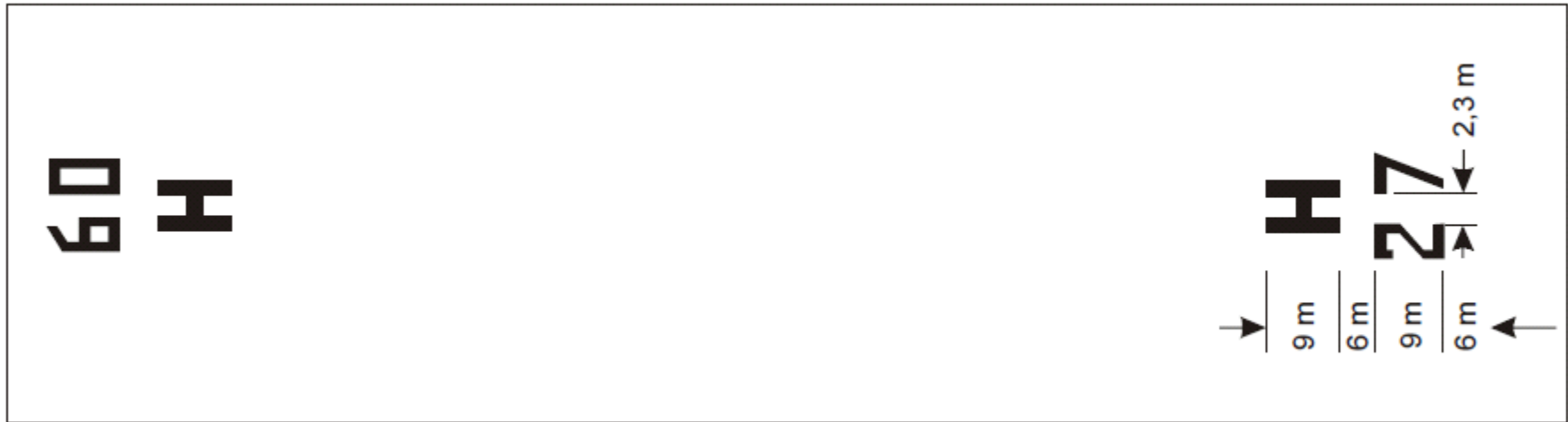
5.2.6.1 Se proporcionarán señales o balizas de perímetro de FATO en los helipuertos de superficie en los casos en que la extensión de dicha área no resulte evidente.

5.2.6.2 Se emplazarán señales o balizas de perímetro de FATO en el límite borde de dicha área.

Todas las FATO, salvo las FATO de tipo pista de aterrizaje

5.2.6.10 Para las FATO pavimentadas, el perímetro se definirá mediante una línea de trazos. Los segmentos de señales de perímetro de FATO tendrán 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.

Señales de designación de área de aproximación y despegue FATO tipo pista de aterrizaje



Aplicación

5.2.67.1 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse exhibirse una señal FATO de designación cuando en helipuertos en que sea necesario indicar claramente dicha área al piloto.*

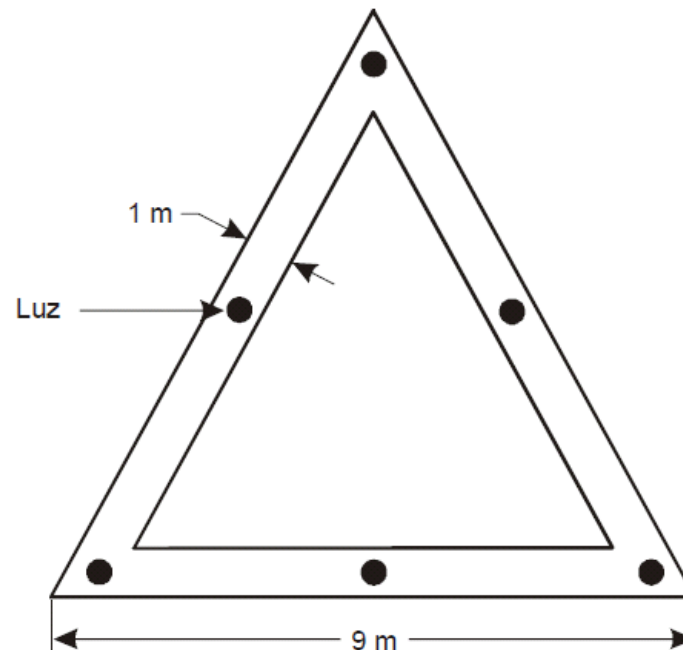
Emplazamiento

5.2.67.2 Se emplazará una señal FATO de designación al principio de dicha área, tal como se indica en la Figura 5-3.

5.2.8 Señal de punto de visada



5.2.78.1 **Recomendación.**— *Debería proporcionarse una señal de punto de visada en un helipuerto cuando sea necesario para que el piloto efectúe una aproximación hacia un punto determinado por encima de la FATO antes de dirigirse a la TLOF.*



5.2.9 Señal de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial



5.2.9.1 Se proporcionará 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.

5.2.9.2 Se proporcionará una señal de perímetro de TLOF en helipuertos elevados heliplataformas y helipuertos a bordo de buques.,



5.2.10 Señal de punto de toma de contacto y posicionamiento



5.2.10.1 Se proporcionará 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 la con precisión. Se proporcionará una señal de punto de toma de contacto y posicionamiento en los puestos de estacionamiento destinados a virajes

5.2.11 Señal de nombre de helipuerto



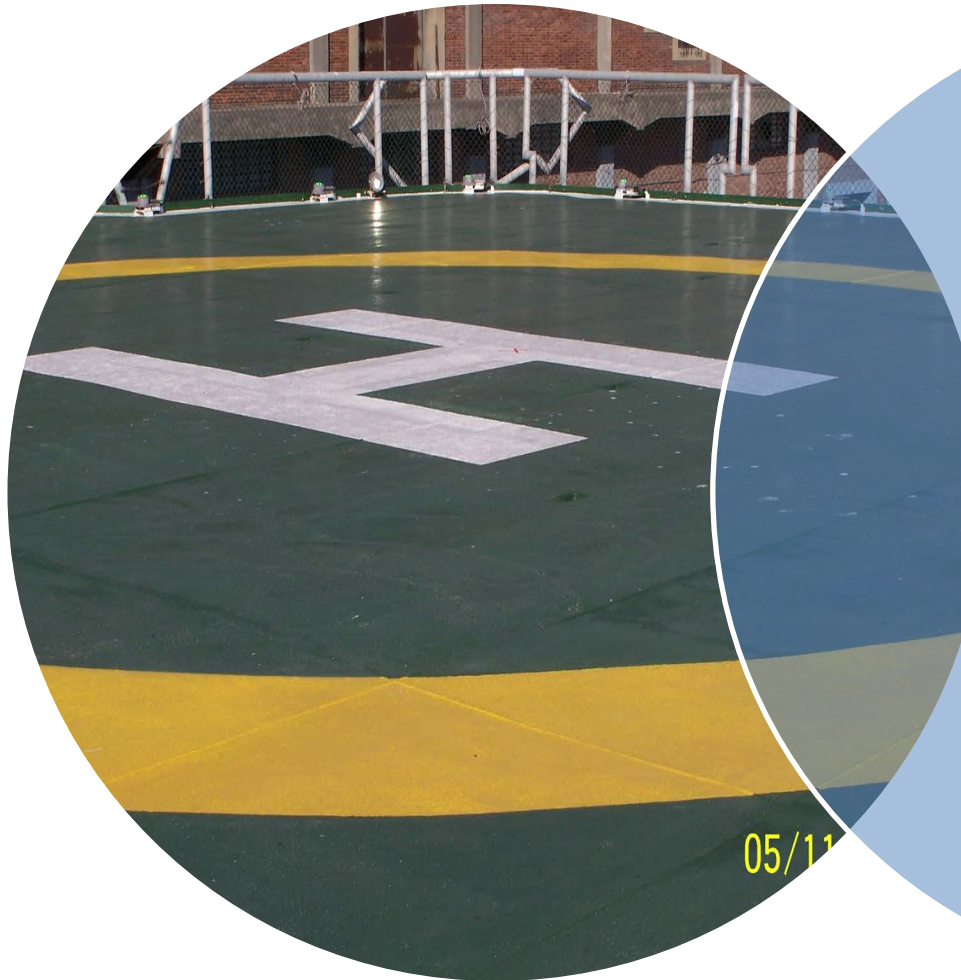
5.2.11.1 Recomendación.— *Debería proporcionarse una señal de nombre de helipuerto en aquellos helipuertos y heliplataformas en los que no haya otros medios que basten para la identificación VISUAL*

5.2.12 Señal de sector despejado de obstáculos de heliplataforma (punta de flecha)



5.2.12.1 Las heliplataformas con obstáculos adyacentes que sobresalgan por encima del nivel de las mismas tendrán una señal de sector despejado de obstáculos.

5.2.13 Señal de superficie de heliplataforma helipuerto a bordo de un buque



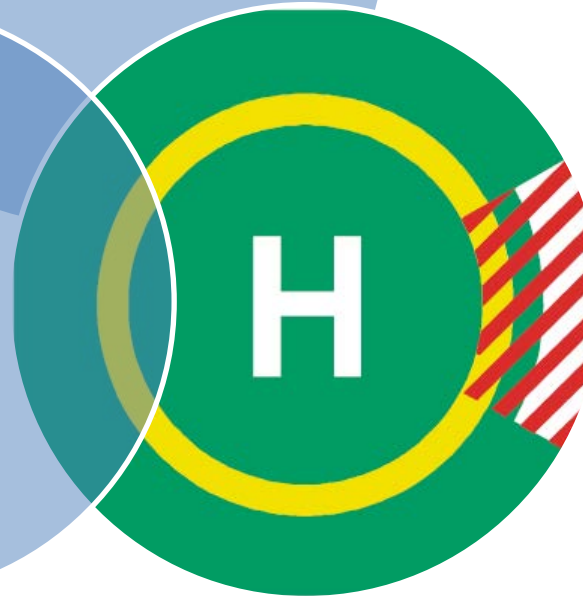
5.2.13.1
Recomendación.— *Se proporcionará una señal de superficie para ayudar al piloto a identificar el emplazamiento de la heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque durante una aproximación diurna*

5.2. 14 Señales de sector de aterrizaje prohibido en la heliplataforma



5.2. 14.1 **Recomendación.**—
*Deberían proporcionarse una
señales de sector de aterrizaje
prohibido en la heliplataforma
cuando sea necesario para
impedir que los helicópteros
atterricen en rumbos específicos.*

5.2.1314.2 **Las señales de
sector de aterrizaje
prohibido** deberán
colocarse sobre la señal de
punto de toma de contacto
y posicionamiento en el
borde de la FATO/TLOF,
dentro de los rumbos
pertinentes



Señales y balizas de calle de rodaje para helicópteros



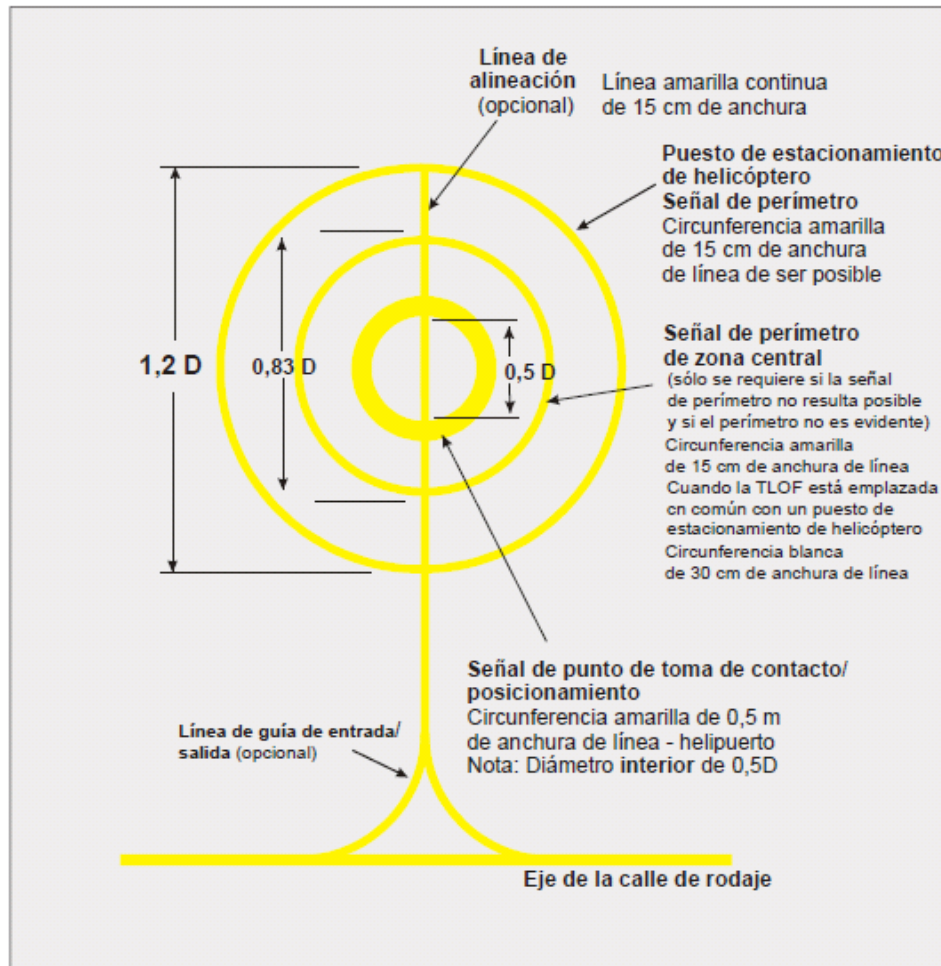
5.2.15 Señales y balizas de calle de rodaje en tierra para helicópteros

5.2.15.1 Recomendación.—
El eje de la calle de rodaje en tierra para helicópteros debería identificarse con una señal y los bordes de la calle de rodaje en tierra para helicópteros, si no son evidentes, deberían identificarse por medio de balizas o señales.

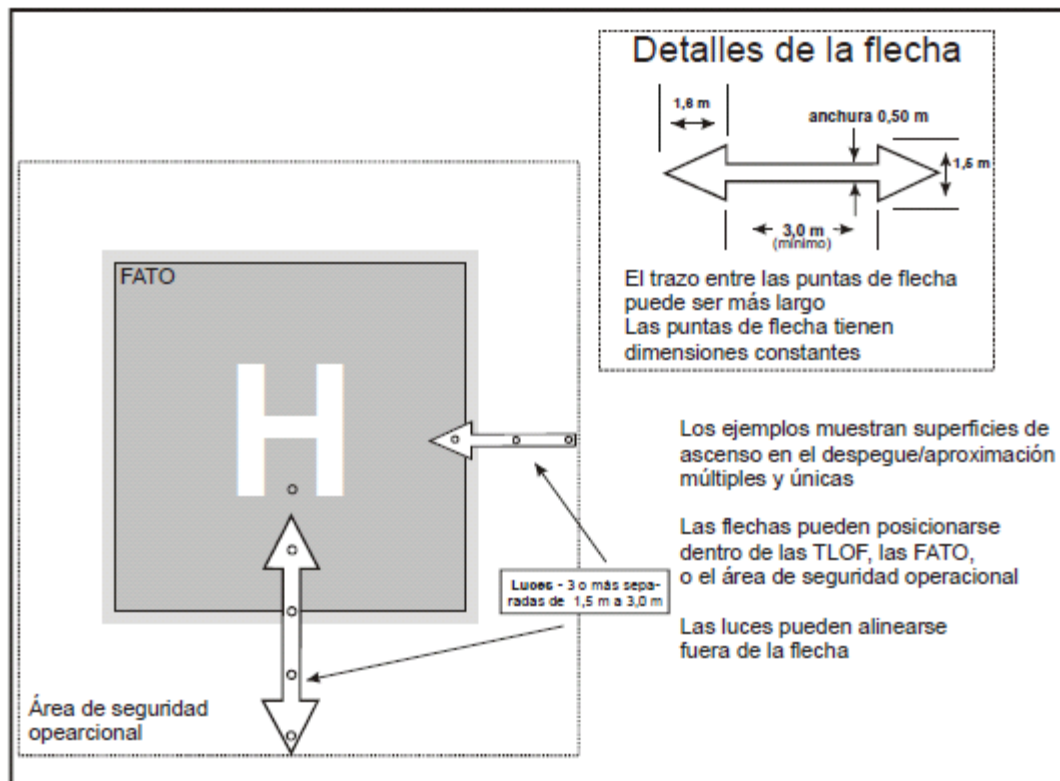
5.2.15.16 Balizas Señales y balizas de calle de rodaje aéreo para helicópteros

5.2.16.1 Recomendación.—
El eje de las calles de rodaje aéreo para helicópteros o, si no es evidente, los bordes de dichas calles, deberían identificarse con balizas o señales.

5.2.17 Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros



5.2.18 Señales de guía de alineación de la trayectoria de vuelo



5.3 Luces

Elevación (E)	
$20^\circ < E \leq 90^\circ$	3 cd
$13^\circ < E \leq 20^\circ$	8 cd
$10^\circ < E \leq 13^\circ$	15 cd
$5^\circ < E \leq 10^\circ$	30 cd
$2^\circ \leq E \leq 5^\circ$	15 cd
-180° Azimut +180°	(luz verde)

Nota. — Pueden requerirse valores adicionales en el caso de instalaciones que requieren identificación mediante las luces a un azimut de menos de 2°.

Ilustración 6 — Luces de perímetro de área de contacto y de elevación inicial

Ilustración 6 – Luces de perímetro de área de toma de contacto y de elevación inicial TLOF y sistema de guía de alineación visual
Nota y adición de color bajo Ilustración 6. (luz verde o blanca)

5.3.4 Sistema de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo



5.3.4.1 Recomendación.—
Deberían proporcionarse sistemas de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo en los helipuertos en que sea conveniente y posible indicar las direcciones de trayectoria de aproximación y/o de salida disponibles.



North American
Central American
and Caribbean
(NACC) Office
Mexico City

South American
(SAM) Office
Lima

ICAO
Headquarters
Montreal

Western and
Central African
(WACAF) Office
Dakar

European and
North Atlantic
(EUR/NAT) Office
Paris

Middle East
(MID) Office
Cairo

Eastern and
Southern African
(ESAF) Office
Nairobi

Asia and Pacific
(APAC) Office
Bangkok

Gracias

carlos.gpp@gmail.com