

PROPUESTA DE ENMIENDA AL LAR 155**NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA ENMIENDA**

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

el texto que ha de suprimirse aparece tachado	texto que ha de suprimirse
el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado	nuevo texto que ha de insertarse
el texto que ha de suprimirse aparece tachado y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado	nuevo texto que ha de sustituir al actual

Capítulo A **Generalidades****155.410** **Definiciones**

- (a) En el presente Reglamento Aeronáutico Latinoamericano LAR 155 - Diseño y Operación de Helipuertos, los términos y expresiones indicadas a continuación, tienen los significados siguientes:

[...]

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 el GNSS y constituye un procedimiento de aproximación diseñado para helicópteros únicamente que incluye un tramo visual y un tramo de vuelo por instrumento. 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.

[...]

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 — helipuertos

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 o de la zona libre de obstáculos elevada para helicópteros (si existiera), que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros completen el despegue.

Distancia de despegue interrumpido disponible (RTODAH). La longitud del área de aproximación final y de despegue FATO que se ha declarado disponible y adecuada para que los helicópteros en la Clase de performance 1 completen un despegue interrumpido.

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.

[...]

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.

Procedimientos verticales. Procedimiento de despegue y aterrizaje que incluye un perfil de ascenso inicial vertical o pronunciado y un descenso final vertical o pronunciado. El perfil puede incluir o no un componente lateral.

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

[...]

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

Punto de referencia de salida inicial (IDF). Punto de referencia terminal para el tramo visual y punto de referencia en el comienza la fase de vuelo por instrumentos de la salida PinS.

Punto de referencia (PRP) de un punto en el espacio (PinS). Punto de referencia para la aproximación a un punto en el espacio indicado mediante la latitud y longitud del MAPt.

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:

- a) Ruta de rodaje aéreo. Ruta señalizada de rodaje destinada al rodaje aéreo.
- b) Ruta de rodaje en tierra. Ruta de rodaje centrada en la calle de rodaje.

Salida a un punto en el espacio (PinS). Procedimiento de salida diseñado para helicópteros únicamente que incluye un tramo visual y un tramo de vuelo por instrumentos.

Señal de posicionamiento para toma de contacto (TDPM). Señal o serie de señales ubicadas en la TLOF que sirven de referencia visual para el posicionamiento del helicóptero.

[...]

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.

Superficie de ascenso/descenso. Un plano incluído o superficie compleja con una pendiente ascendente desde el centro de la FATO para indicar la trayectoria que deben seguir los helicópteros cuando se utilicen procedimientos verticales. Puede consistir en:

- (1) un triángulo invertido, cuando no haya componente lateral, o
- (2) Una superficie cónica invertida, cuando haya un componente lateral.

Superficie resistente a cargas dinámicas. Superficie capaz de soportar las cargas generadas por un helicóptero en movimiento.

[...]

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

Tramo visual de una aproximación a un punto en el espacio (PinS). ~~Este es el~~ El tramo que corresponde a un procedimiento de aproximación PinS de un helicóptero desde el ~~entre un punto (MAPt o IDF) y el helipuerto.~~ hasta el lugar de aterrizaje para un procedimiento PinS "perseguir visualmente". El tramo visual conecta el punto en el espacio (PinS) con el lugar de aterrizaje.

Nota. — En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS-OPS. Doc. 8168 – Volumen II) se establecen los criterios relativos al diseño de procedimientos para una aproximación PinS. y los requisitos de diseño pormenorizados para un tramo visual.

Valor D. Dimensión delimitante, expresada en términos de "D", de un helipuerto, heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque, o una zona definida de su interior.

[...]

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 elevada para helicópteros. Zona libre de obstáculos para helicópteros que se ha subido hasta un nivel que posibilita el franqueamiento de obstáculos.

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 4 pueda acelerar y alcanzar una altura especificada un conjunto determinado de condiciones de vuelo.

155.005 Acrónimos

[...]

Hz Hertzio

IDF Punto de referencia de salida inicial

IMC Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos

[...]

NVIS Sistema de visión nocturna con intensificación de imágenes

OCS Superficie de franqueamiento de obstáculos

OFS Sector despejado de obstáculos

[...]

PinS Aproximación a un punto en el espacio

PRP Punto de Referencia de un punto en el espacio

R/T Radiotelefonía o radiocomunicaciones

RFFS servicio de salvamento y extinción de incendios

RFM Manual de vuelo del giroavión (también denominado HFM)

RTOD distancia de despegue interrumpido

[...]

155.046 Certificación de Helipuertos

(Aplicable a partir del 26 de noviembre de 2026)

Nota. - El objetivo de estas especificaciones es el establecimiento de un régimen normativo que permita hacer cumplir en forma eficaz las especificaciones de este Reglamento. Se reconoce que los métodos de propiedad, explotación y vigilancia de los helipuertos difieren entre los Estados. Cuando se otorga un certificado al helipuerto, para los explotadores de aeronaves y otras organizaciones que operan en él significa que, en el momento de la certificación, cumple las especificaciones relativas a las instalaciones y a su funcionamiento y que tiene, de acuerdo con la validez del certificado. El proceso de certificación establece también el punto de referencia para la vigilancia continua del cumplimiento de las especificaciones. Será necesario proporcionar información a los servicios de información aeronáutica pertinentes sobre la situación de certificación de los helipuertos para promulgarla en la publicación de información aeronáutica AIP.

(a) La AAC certificará, mediante un marco normativo apropiado, los helipuertos utilizados para operaciones internacionales de conformidad con las especificaciones contenida en este Reglamento y otras especificaciones pertinente a los helipuertos.

Nota 1. - Además de certificar helipuertos previstos para helicópteros de la aviación civil internacional, certificar helipuertos que están disponibles para el uso público también se considera beneficioso para la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de estas operaciones.

Nota 2. - En el LAR 139 se pueden encontrar el proceso para la certificación de helipuertos, incluidas las interrelaciones entre

los procesos de certificación de aeródromos y de helipuertos en caso de que ambos estuvieran ubicados en un mismo aeródromo.

- (b) El operador/explotador de helipuertos disponibles para el uso público y con operaciones nacional puede solicitar a la AAC la expresión de interés para obtener la certificación de helipuerto.
- (c) Los criterios y procedimientos para la certificación de helipuertos están establecidos en el LAR 139 Certificación de Aeródromos.
- (d) Como parte de proceso de certificación, la AAC se cerciorará de que, antes del otorgamiento de certificado de helipuerto, el solicitante presente para aprobación/aceptación un manual que incluya toda la información correspondiente sobre el sitio del helipuerto, sus instalaciones y servicios, su equipo, sus procedimientos operacionales, su organización y su administración, incluyendo un sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS).

Nota. – Para referencia para establecimiento del marco de un SMS, véase el Capítulo K del LAR 153 Operación de aeródromos y Circular de Asesoramiento CA-AGA-153-019.

Capítulo B Datos de los Helipuertos**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 anchuras redondeadas 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 para helicópteros.** Designación, anchura, tipo de la superficie;
 - (6) **Plataformas.** Tipo de la superficie, puestos de estacionamiento de helicópteros;
 - (7) **Superficie de aproximación** - cuando es elevada, la altura del borde interior sobre la FATO.

Nota. - Cuando la superficie de ascenso en el despegue sea elevada, su borde interior y altura corresponderán al borde exterior de la zona libre de obstáculos elevada para helicópteros que se especifica en la sección 155.405.

- (8) **Zona libre de obstáculos para helicópteros.** Longitud, perfil del terreno o, cuando sea elevada, altura por encima de la FATO; y
- (9) **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

155.125 Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto.

- (a) Para garantizar que las dependencias de los servicios de información aeronáutica 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 la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto responsable de los servicios de helipuerto para comunicar, con un mínimo de demora, a la dependencia encargada de los servicios de información aeronáutica:
- (1) **información sobre el estado de certificación del helipuerto e** 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.

Capítulo C **Características Físicas****155.240** **Áreas de aproximación final y de despegue y áreas de toma de contacto y de elevación inicial.**

- (e) La TLOF puede ser de cualquier forma, pero, ~~mediando una apropiada evaluación de riesgo,~~ su tamaño debe ser suficiente para contener:
- (1) ~~helicópteros con una MTOM mayor a 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 igual o menor a 3.175 kg, 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 igual o menor a 3.175 kg, l~~ 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.

CAPITULO D. Entorno Restricción y Eliminación de Obstáculos

Nota. - La finalidad de las especificaciones del presente capítulo es describir el espacio aéreo alrededor de los helipuertos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de helicópteros previstas y evitar, donde existen controles apropiados del Estado, que los helipuertos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficie limitadora de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

155.401. Generalidades

- (a) Este capítulo trata de las restricciones establecidas por los planos de zona de protección para que los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.
- (b) Las restricciones establecidas en el presente capítulo se aplican a cualquier propiedad, pública o privada.
- (c) El espacio aéreo alrededor de los helipuertos es un recurso limitado y debe ser manejado con el fin de promover su uso eficiente y, sobre todo, la seguridad operacional de los helicópteros que operan dentro de ello.
- (d) Todos los esfuerzos deben ser envidados a la búsqueda de soluciones adecuadas a los conflictos sobre el uso del espacio aéreo alrededor de los helipuertos, y su preservación para la aviación debe ser el objetivo principal, debido a su importancia como factor de integración y desarrollo de los Estados.
- (e) La seguridad y regularidad de las operaciones aéreas en un helipuerto depende de un correcto mantenimiento de las condiciones de operación, los cuales están directamente influenciados por el uso del suelo al su alrededor.
- (f) La existencia de construcciones, edificaciones, estructuras, instalaciones, plantaciones, rellenos sanitarios u obras de cualquier naturaleza que violen los planos de zona de protección podrá imponer limitaciones a la utilización de la capacidad plena de operación de un helipuerto.
- (g) La importancia de la aviación a las actividades sociales y económicas requiere una mejora constante de mecanismos para fomentar la coordinación entre la AAC y los demás organismos estatales involucrados

155.405. Superficie y sectores limitadores de obstáculos

Nota. - En la tabla D4-1 se indican las dimensiones y pendientes de las superficies.

(a) Superficie de aproximación.

(1) *Descripción.* Plano inclinado o combinación de planos o, cuando haya uno o más virajes, una superficie compleja de pendiente ascendente a partir del borde interior y centrado en una línea que pasa por el centro de la FATO.

(2) *Características.* Los límites de la superficie de aproximación serán:

(b) un borde interior, horizontal y perpendicular al eje de la superficie de aproximación, con una anchura mínima igual a la anchura/diámetros especificados de la FATO más el área de seguridad operacional, y emplazado:

(1) en el borde exterior del área de seguridad operacional; o

(2) Cuando se utilice procedimientos verticales, directamente por encima del borde exterior del área de seguridad operacional.

(c) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en una proporción especificada a partir del plano vertical que contiene en eje de la FATO; y

(d) un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de aproximación:

(e) a una altura de 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO; o

(f) cuando se defina un procedimiento de aproximación a un PinS con instrucción de proseguir

(g) en vuelo visual, a una altura especificada por encima de la elevación de la FATO.

- (1) La elevación del borde interior será:
- (2) La elevación de la FATO en el punto del borde interior que sea el de intersección con el eje de la superficie de aproximación; o
- (3) Cuando se utilice procedimientos verticales, el nivel en el que se logre el franqueamiento de obstáculos.
- (4) La pendiente de la superficie de aproximación se medirá en el plano vertical que contenga en eje de la superficie.
- (5) En el caso de una superficie de aproximación que involucre uno o más virajes, ésta será una superficie compleja que contiene la perpendicular horizontal a su eje y la pendiente del eje será la misma que la de una superficie de aproximación en línea recta.

Nota. - Véase figura D4-1. Para más orientaciones sobre construcción de virajes en superficies de aproximación o de ascenso en el despegue, Véase la Circular de Asesoramiento CA-AGA-155-001.

- (6) Cuando se proporcione una parte en curva 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 será inferior a 575 m.
- (7) Toda variación en la dirección del eje de una superficie de aproximación se diseñará de modo que sea necesario un radio de viraje inferior a 270 m.

Nota. - en los helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 o 3, constituye una buena práctica seleccionar las trayectorias de aproximación de modo que sean posibles, en condiciones de seguridad, el aterrizaje forzoso o los aterrizajes con un motor fuera de funcionamiento a fin de que, como requisito mínimo, se eviten las lecciones a las personas en tierra o en el agua o daños materiales. El tipo de helicóptero más crítico para el cual se ha previsto el helipuerto y las condiciones ambientales podrían ser factores para determinar la conveniencia de esas zonas.

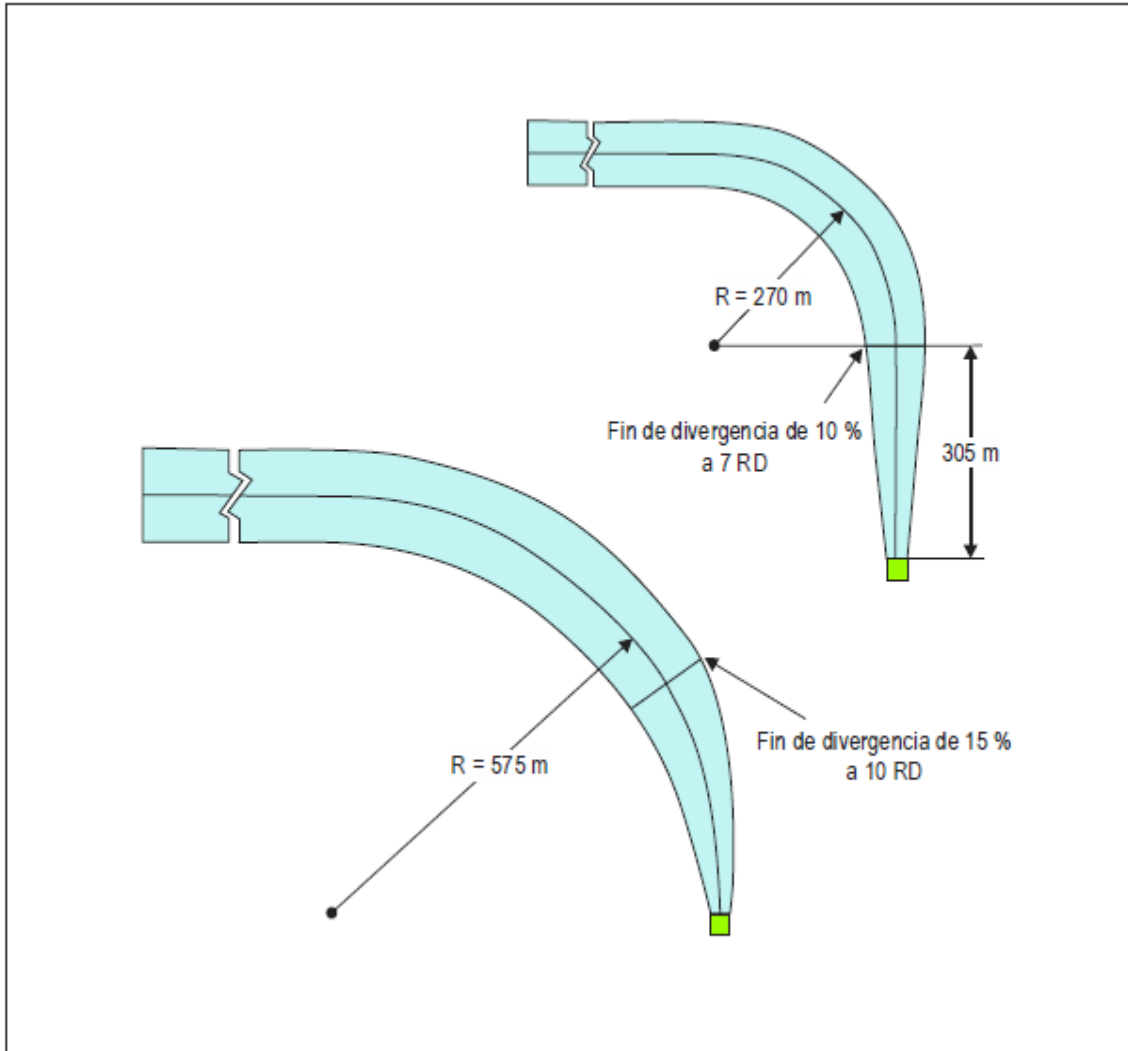


Figura D4-1 Superficie de aproximación y ascenso en el despegue en curva para todas las FATO

155.406 Superficie de Transición.

- (a) Descripción. Superficie compleja que se extiende a lo largo del área de seguridad operacional y de la zona libre de obstáculos para helicópteros, cuando la hay, y parte del borde de la superficie de aproximación o ascenso en el despegue, de pendiente ascendente y hacia fuera hasta una altura predeterminada.
- (b) Características. los límites de la superficie de transición serán:
- (1) un borde inferior que comienza en un punto situado en el borde de la superficie de aproximación o ascenso en el despegue a una altura especificada que se extiende siguiendo el borde de la superficie de aproximación o ascenso en el despegue hasta el borde interior y desde allí, por toda la longitud del borde de la zona libre de obstáculos para helicópteros, cuando la hay, y del área de seguridad operacional, paralelamente al eje de la FATO; y
 - (2) Un borde superior situado:
 - (i) a 45 m (150 ft) por encima de la FATO, o
 - (ii) cuando se utilicen procedimientos verticales, a 15 m (50 ft) por encima de la elevación del borde superior de la superficie de ascenso/descenso.

- (c) La elevación de un punto en el borde inferior será:
- (1) a lo largo del borde de la superficie de aproximación o de ascenso en el despegue – igual a la elevación de la superficie de aproximación o ascenso en el despegue en dicho punto; luego
 - (2) a lo largo de la zona libre de obstáculos para helicópteros, si la hay – igual a la elevación de la zona libre de obstáculos para helicópteros; y
 - (3) a lo largo del área de seguridad operacional – igual a la elevación de la FATO.
- (d) La pendiente de la superficie de transición se medirá en un punto vertical perpendicular al eje de la FATO.

155.407 Superficie de ascenso en el despegue

- (a) Descripción. Un plano inclinado, una combinación de planos o, cuando se incluye uno o más virajes, una superficie compleja ascendente a partir del extremo del área de seguridad operacional o la zona libre de obstáculos para helicópteros, si la hay, y con el centro en una línea que pasa por centro de la FATO.
- (b) Características. los límites de la superficie de ascenso en el despegue serán:
- (1) un borde interior, horizontal y perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue, con una anchura mínima igual a la anchura o diámetro:
 - (i) la FATO más el área de seguridad operacional cuando el borde interior esté ubicado en el borde exterior del área de seguridad operacional o de la zona libre de obstáculos para helicópteros; o
 - (ii) Cuando se defina un procedimiento de salida a u PinS con una instrucción de proseguir en vuelo visual, a una altura especificada por encima de la elevación de la FATO.
 - (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 en 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 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO, un borde exterior horizontal y perpendicular al eje de la superficie de ascenso en el despegue:
 - (i) a una altura de 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO; o
 - (ii) cuando se defina un procedimiento de salida en un PinS con una instrucción de proseguir en vuelo visual, a una altura especificada por encima de la elevación de la FATO.
- (c) La elevación del borde interior será igual a:
- (1) La de la FATO en el punto en que borde interior interseca al eje de la superficie de ascenso en el despegue. Para helipuertos destinados a ser utilizado por helicópteros que operen en Clase de Performance 1, y cuando lo apruebe la autoridad competente, el origen del plano inclinado puede elevarse directamente por encima de la FATO.
 - (2) Cuando el borde interior esté ubicado en la zona exterior de la zona libre de obstáculos para helicópteros, la elevación de dicha zona.
 - (3) En el caso de una superficie de ascenso en el despegue en línea recta, la pendiente se medirá en el plano vertical que contine el eje de la superficie.

- (4) En el caso de una superficie de ascenso en despegue con uno o más virajes, será una superficie compleja que contenga las normales horizontales de su eje, y la pendiente de su eje será la misma que para una superficie de ascenso en el despegue en línea recta.

Nota. - Véase la Figura D4-1. Para más orientaciones sobre construcción de virajes en superficie de aproximación o de ascenso en el despegue, véase la Circular de Asesoramiento CA-AGA-155-001.

- (d) Cuando se proporcione una parte en curva de una superficie de ascenso en el despegue que o tenga el borde interior en el borde exterior de la zona libre de obstáculos, si la hay, 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 será inferior a 575 m.

Nota. - La performance del helicóptero en el despegue disminuye en un viraje, por eso una parte rectilínea a lo largo de la superficie de ascenso en el despegue antes del inicio de la curva permite la aceleración.

- (e) 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 270 m.

Nota. - En el caso de helipuertos previstos para helicópteros que operen en las Clases de performance 2 o 3, constituye una buena práctica seleccionar las trayectorias de salida de modo que sea posibles en condiciones d seguridad de aterrizaje forzoso a los aterrizajes con un motor fuera de funcionamiento a fin de que, como requisito mínimo, se evite la lesiones a las personas en tierra o en el agua o los daños materiales. El tipo de helicóptero más crítico para el cual se ha previsto el helipuerto, y las condiciones ambientales, pueden ser factores para determinar la conveniencia de esas zonas.

155.408 Sector/superficie despejados 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 localizará a no menos de 0,5 D del centro de la TLOF.

- (b) Características. Un sector o superficie despejados de obstáculos subtenderán un arco de un ángulo especificado.

- (1) El sector despejado de obstáculos de una heliplataforma contará de dos componentes, uno por encima y otro por debajo del nivel de la heliplataforma. (Véase la Figura D4-2).
- (2) Por encima del nivel de la heliplataforma. La superficie será 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 apropiadas para el helicóptero para el que esté prevista la heliplataforma.
- (3) Por debajo del nivel de la heliplataforma. Dentro del arco (mínimo) de 210°, la superficie se extenderá, además, 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 fallar el motor del tipo de helicóptero para el que esté prevista la heliplataforma.

Nota. - 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.

155.409 Sector/superficie con obstáculos sujetos a restricciones – heliplataformas

Nota. - cuando necesariamente haya obstáculos en la estructura, la heliplataforma puede tener un sector con obstáculos sujetos a restricciones (LOS).

- (a) Descripción. Superficie compleja cuyo origen en el punto de referencia del sector despejado de obstáculos y que se extiende por el arco n cubierto por el sector despejado de obstáculos, dentro de la cual se prescribirá la altura de los obstáculos sobre el nivel de la TLOF.

- (b) Características. Un sector con obstáculos sujetos a restricciones no subtenderá un arco mayor de 150°. Sus dimensiones y ubicación serán las indicadas en la Figura D4-3 para una FATO de 1D con una TLOF coincidente, y en la Figura D4-4 para una TLOF de 0,83 D.

155.410 Requisitos de limitación de obstáculos

Nota 1. - 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 y desde ambas direcciones de una FATO, la función de ciertas superficies puede verse anulada debido a los requisitos más estrictos de otra superficie más bajo.

Nota 2. - en la sección de helipuertos en tierra en la Circular de Asesoramiento CA-AGA-155-001, hay orientación sobre la superficie de protección contra obstáculos, para cuando se instala un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.

(a) Helipuertos en Tierra

- (1) Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos con procedimientos de aproximación o salida a un punto en el espacio (PinS) con instrucción de proseguir en vuelo visual:
 - (i) Superficie de ascenso en el despegue;
 - (ii) Superficie de aproximación; y
 - (iii) Superficie de transición.
- (2) Se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos para FATO en helipuertos, diferentes de las especificadas en la sección 155.410 (a) (1), incluyendo helipuertos con procedimientos de aproximación o salida PinS sin instrucción de proseguir en vuelo visual:
 - (i) Superficie de ascenso en el despegue; y
 - (ii) superficie de aproximación.
- (3) Las pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la tabla D4-1.
- (4) Excepto en los helipuertos que se faciliten las operaciones de clase de performance 1, que tienen una superficie de aproximación/ascenso en el despegue con un diseño de pendiente de 4,5%, se permitirá que los objetos penetren en 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.

Nota. - Los objetos identificados pueden limitar la operación del helipuerto.

- (5) No se permitirán nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualquiera de las superficies indicada en la sección 155.410 (a) (1) y (2), excepto cuando el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

Nota. - Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento en el LAR 77.

- (6) En la medida de lo posible, se deben eliminar los objetos que sobresalgan por encima de cualesquiera de las superficies mencionadas en la sección 155.410 (a) (1) y (2) excepto cuando el objeto esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

Nota. - La aplicación de las superficies de aproximación o ascenso en el despegue con viraje y/o la utilización de procedimiento verticales puede aliviar los problemas creados por objetos que infringen esas superficies.

- (7) Los helipuertos deberán tener por lo menos dos superficies de aproximación y ascenso en el despegue, separadas por no menos de 135°.

(b) Heliplataformas

- (1) Las heliplataformas tendrán un sector despejado de obstáculos.

Nota. - Las heliplataformas pueden contar un sector con obstáculos sujetos a restricciones (LOS) con se establece en la sección 155.405 (e) (2) del presente capítulo.

- (2) No habrá obstáculos fijos dentro del sector despejado de obstáculos de la superficie despejada de obstáculos.

- (3) En las inmediaciones de la heliplatforma se proporcionará a los helicópteros protección contra obstáculos por debajo del nivel de la heliplatforma. Esta protección se extenderá sobre un arco de por lo menos 180° con origen en el centro de la FATO y con una pendiente descendente que tenga una relación con una unidad en sentido horizontal a cinco unidades en sentido vertical a partir de los bordes de la FATO dentro del sector de 180°. Esta pendiente descendente puede reducirse a una relación de una unidad en sentido horizontal a tres unidades en sentido vertical dentro del sector de 180° para helicópteros multimotores que operen en las Clases de performance 1 o 2. (Véase la Figura D4-2).

Nota. - 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 fijo 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 aproximación al aterrizaje.

Tabla D4-1 Categorías de diseño de pendiente de aproximación y ascenso en el despegue

Superficie y dimensiones	Categorías de diseño de pendiente		
	A	B	C
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 inferior	Límite del área de seguridad operacional (Límite de la zona libre de obstáculos para helicópteros, 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	3386 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 (a)	3386 m ^c	1075 m ^c	1220 m ^c
Superficie de transición:			
Pendiente	50% (1:2)	50% (1:2)	50% (1:2)
Altura	45 m ^d	45 m ^d	45 m ^d

- a) Las longitudes de las superficies de aproximación y ascenso en el despegue de 3386 m, 1075 m y 1220 m relacionadas con las respectivas pendientes lleva el helicóptero hasta 152 m (500 ft) por encima de la elevación de la FATO.
- b) Anchura total de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas o anchura total de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.
- c) Esta longitud puede reducirse si se han adoptado procedimientos verticales, o aumentarse/reducirse si se extiende/reduce la superficie de aproximación o ascenso de despegue para alcanzar la OCS del procedimiento PinS de aproximación o salida.
- d) Véase la sección 155.405 (b) (2) (ii).

- (4) Para TLOF de 1 D y mayores, dentro de la superficie /sector de 150° con obstáculos sujeto a restricciones hasta una distancia de 0,12 D medida desde el origen del sector con obstáculos sujetos a restricciones, los objetos no excederán 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 sujeto a restricciones aumenta una unidad vertical por cada dos unidades en sentido horizontal con origen en una altura de 0,05 D por encima del nivel de la TLOF. (Véase la Figura D4-3).

Nota. - cuando el área circundada por las señales de perímetro de TLOF tiene forma no circular, la extensión de los segmentos LOS se representa como líneas paralelas al perímetro de la TLOF en vez de arcos. La Figura D4-3 se ha construido partiendo de la hipótesis de que la heliplataforma se organizó en forma octogonal.

- (5) 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 tendrán 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. (Véase la Figura D4-4).

Nota. - Cuando un área circundada por las señales de perímetro de TLOF tiene forma no circular, la extensión de los segmentos LOS se representa como líneas paralelas al perímetro de la TLOF en vez de arcos. La Figura D4-4 se ha construido partiendo de la hipótesis de que la heliplataforma se organizó en forma octogonal.

- (c) Helipuertos a borde de buques. Las especificaciones establecidas en la sección 155.410 (c) (1) y (c) (2) se aplicarán a los helipuertos a bordo de buques terminados en 1 de enero de 2012 o después.

- (1) Helipuertos construidos exprefeso emplazados en la proa o en la popa. Cuando se empleen áreas de operación de helicópteros en la proa o en la popa de un buque se aplicarán los criterios para heliplataformas.

- (2) Emplazamiento en el centro del buque – construidos exprefeso y no exprefeso.

- (i) A proa y a popa de una TLOF de 1 D y mayor habrá dos sectores emplazados simétricamente, cubriendo cada uno un arco de 150°, con el ápice en la periferia de la TLOF. Dentro del área comprendida por estos dos sectores no habrá objetos que sobresalgan del nivel de la TLOF, excepto las ayudas esenciales para el funcionamiento seguro del helicóptero y esto únicamente hasta una altura máxima de 25 cm.
- (ii) La altura de los objetos, que su función tengan que estar emplazado dentro de la TLOF (como la iluminación o las redes), so será de 2,5 cm. Tales objetos sólo estarán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.

Nota. - Como ejemplo 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.

- (iii) 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 extenderán 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 las penetrará. (Véase la Figura D4-5).
- (3) Helipuertos no construidos expofeso – Emplazamiento en el costado de un buque.
- (i) No se colocará 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. Tales objetos estarán presentes sólo si no representan un peligro para los helicópteros.
 - (ii) Desde los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D en dos segmentos fuera del círculo se extenderán áreas con obstáculos sujetos a restricciones hasta la barandilla del buque de proa o popa de 1,5 veces la dimensión longitudinal de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D. Dentro de estas áreas no habrá objetos que sobrepasen una altura máxima de 25 cm por encima del nivel de la TLOF. (Véase la Figura D4-6). Tales objetos sólo estarán presentes si no representan un peligro para los helicópteros.
 - (iii) Se proveerá una superficie horizontal con obstáculos sujetos a restricciones por lo menos 0,25 D más allá del diámetro del círculo D, que rodeará a los bordes interiores de la TLOF hasta los puntos medios hacia proa y hacia popa del círculo D. El sector con obstáculos sujeto a restricciones continuará hasta la barandilla del buque hasta una distancia hacia la proa y hacia la popa de 2,0 veces la dimensión longitudinal de la TLOF, emplazada simétricamente con respecto al bisector de babor a estribor del círculo D. Dentro de este sector no habrá objetos que sobresalgan por encima de una altura máxima de 25 cm del nivel de la TLOF.

Nota. - Todo objeto emplazado dentro de las áreas que se describen en la sección 155.410 (c) (3) (ii) y (iii) y que supere la altura de la TLOF se notifica al explotador del helicóptero mediante un plano de área de aterrizaje de helicóptero del buque. Para fines de notificación puede ser necesario considerar objetos inamovibles más allá del límite de la superficie prescrita en la sección 155.410 (c) (3) (ii), particularmente si dichos objetos tienen alturas considerablemente superiores a 25 cm y están en estrecha proximidad del límite del LOS.

155.411 Área de carga y descarga con malacate

- (a) Las áreas designadas para carga y descarga con malacate a bordo de buques contarán de una zona despejada circular de 5 cm de diámetro, y una zona de maniobra concéntrica de 2 D de diámetro que se extienda desde el perímetro de la zona despejada. (Véase la Figura D4-7).
- (b) La zona de maniobras constará de dos áreas:
 - (1) La zona interna de maniobras, que se extiende desde el perímetro de la zona despejada y de un círculo de diámetro no menor de 1,5 D; y
 - (2) La zona externa de maniobras, que se extiende desde el perímetro de la zona interna de maniobras y de un círculo de diámetro no menor de 2 D.
- (c) Dentro de la zona despejada de un área designada de carga y descarga con malacate, no se emplazarán objetos que sobresalga del nivel de la superficie.

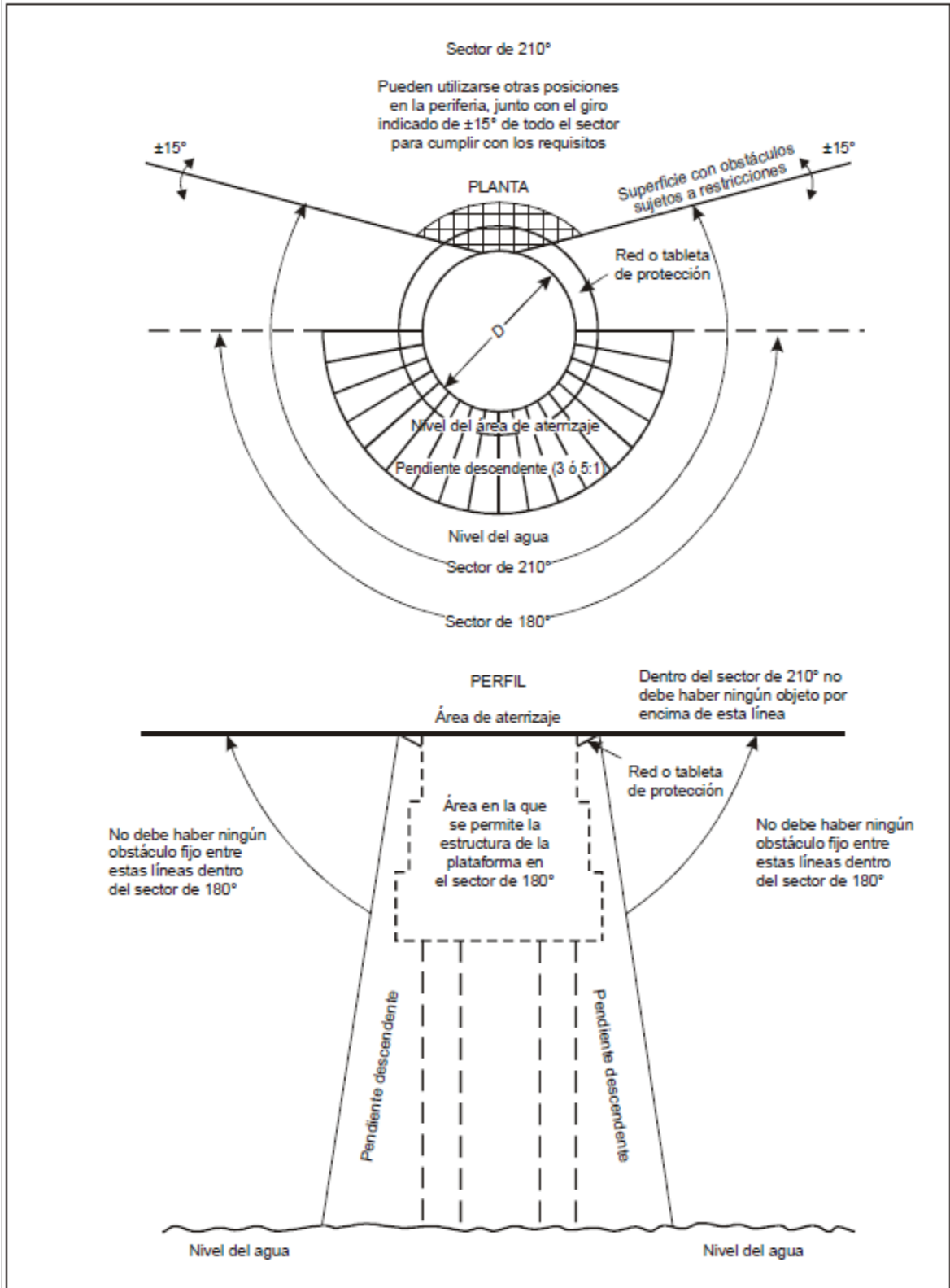


Figura D4-2 Sector despejado de obstáculos de una heliplatforma

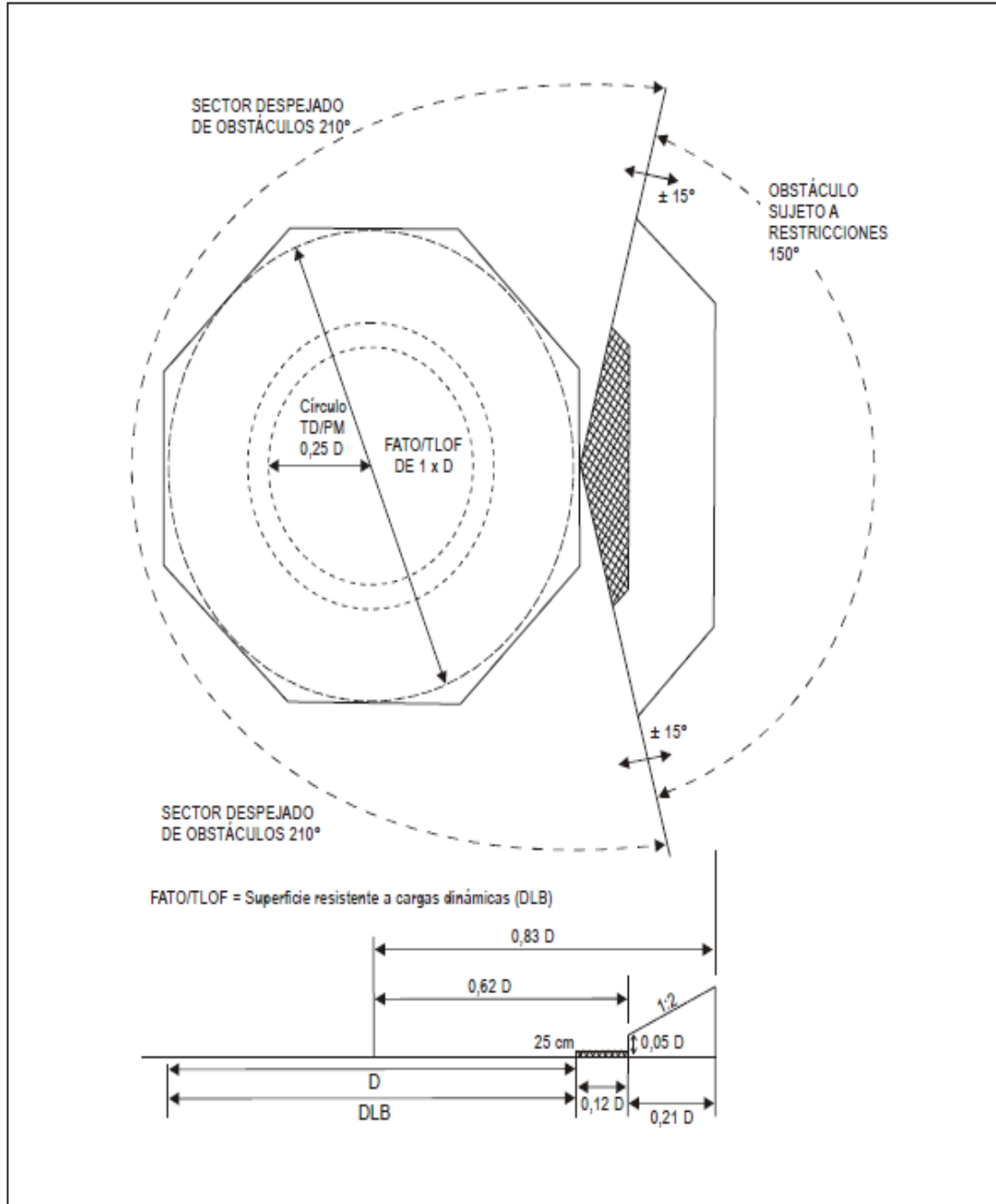


Figura D4-3. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en heliplataformas para una FATO y una TLOF coincidente de 1 D y mayor.

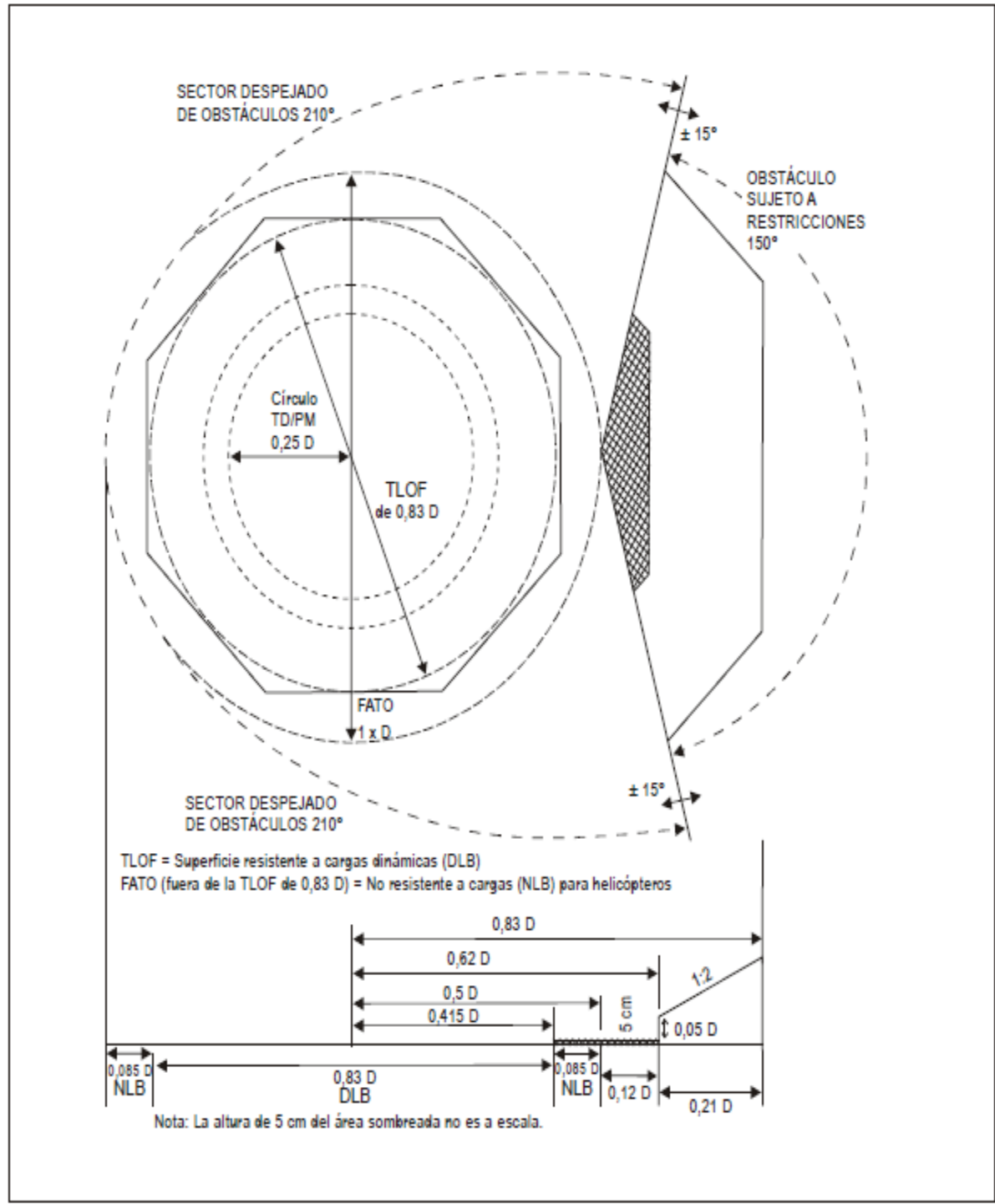


Figura D4-4. Sector y superficies limitadores de obstáculos en heliplateformas para una TLOF de 0,83 D y mayor.

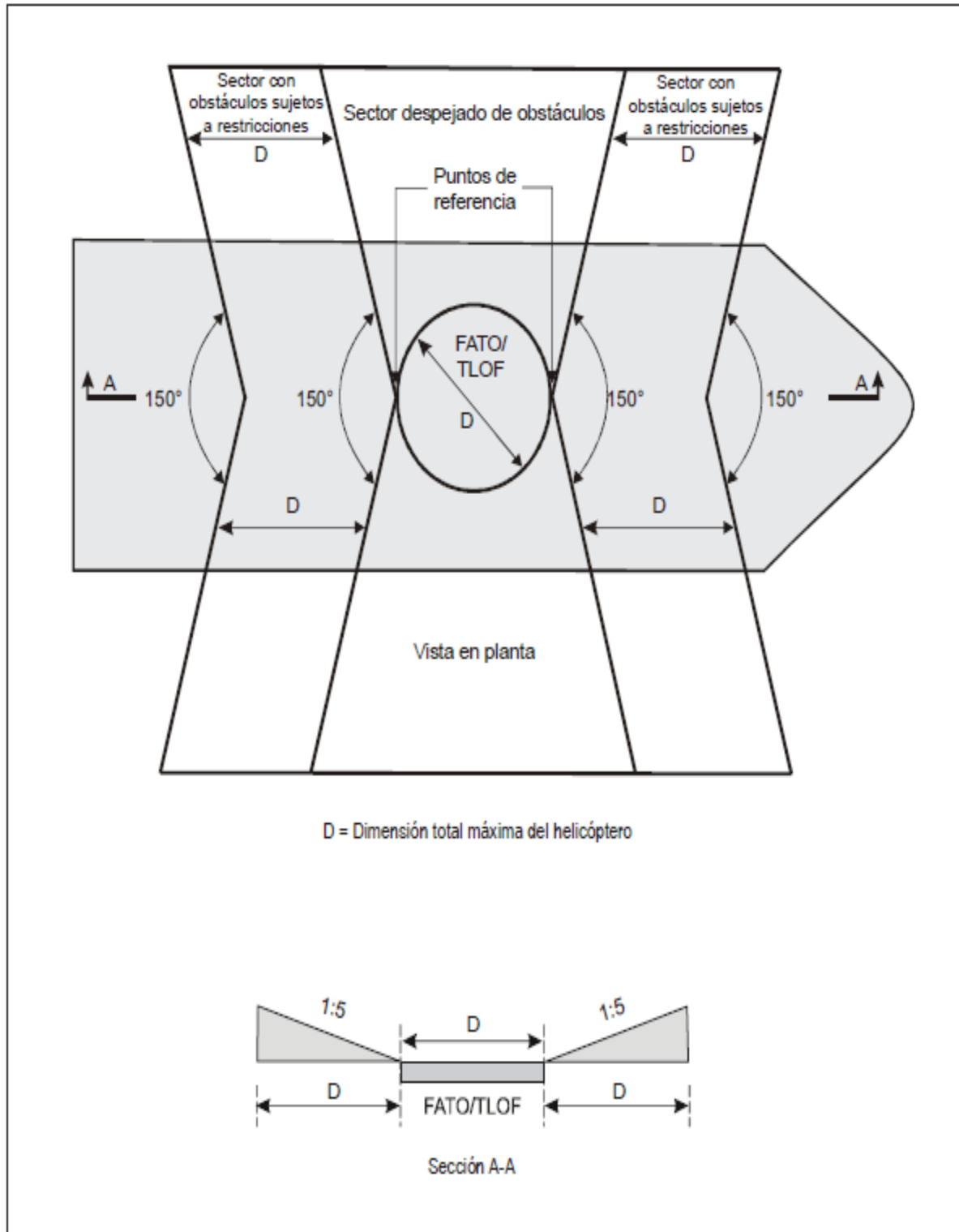


Figura D4-5 Emplazamiento en medio del buque - Superficie limitadoras de obstáculos en helipuertos a bordo de buques

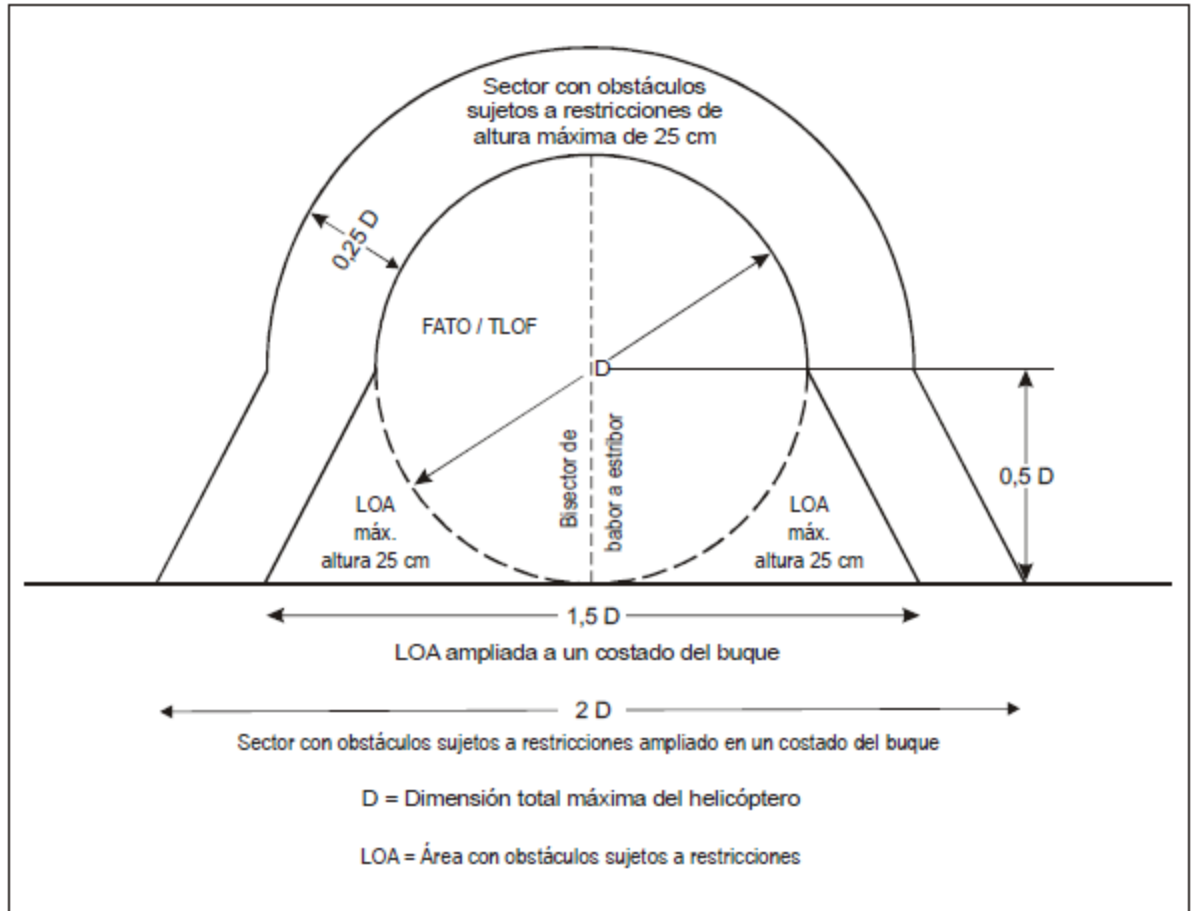


Figura D4-6. Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos no construidos exprofeso en un costado del buque.

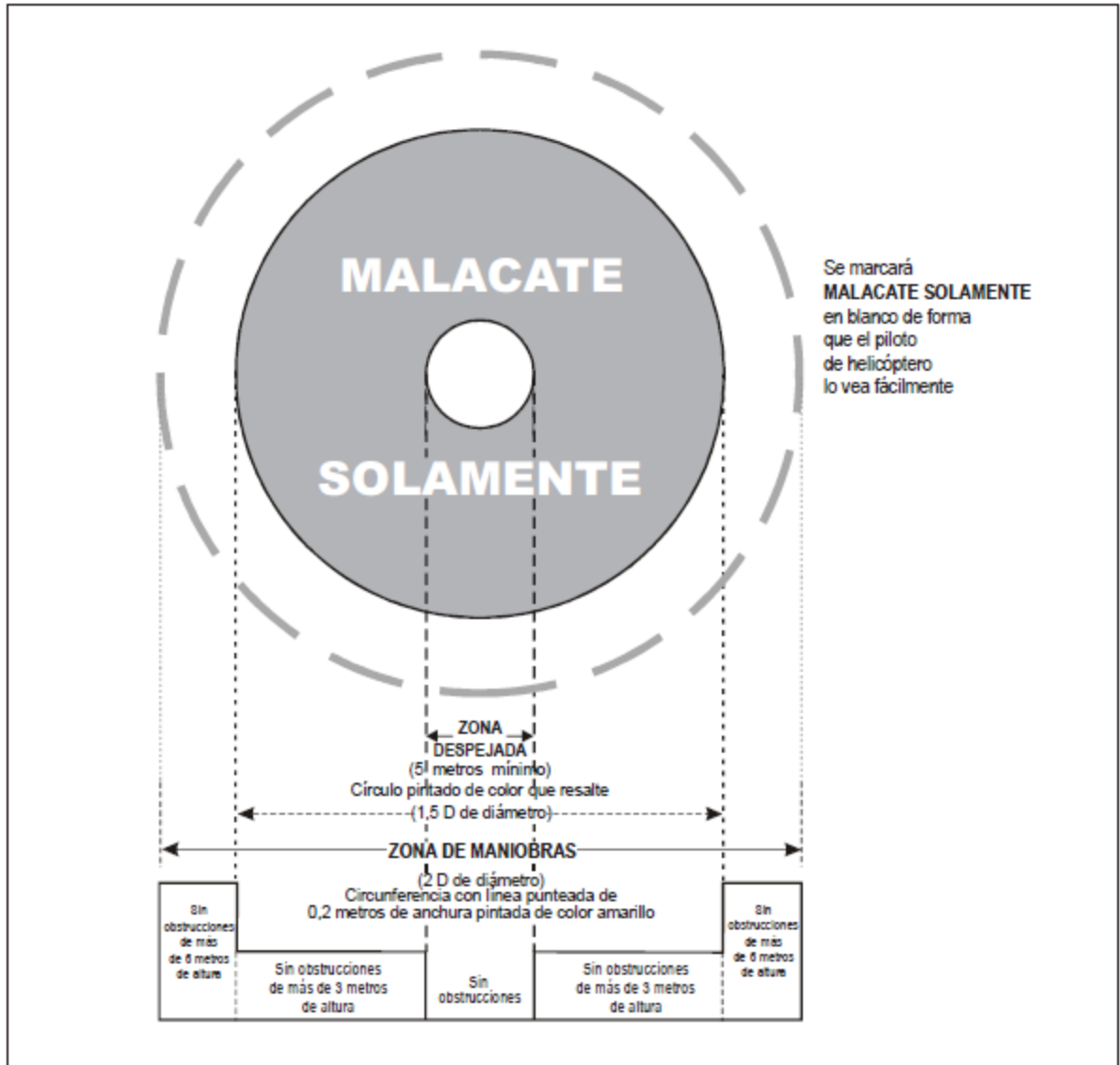


Figura D4-7. Área de carga y descarga con malacate a bordo de un buque.

155.405 Plano de Zona de Protección

- El Plano de Zona de Protección está destinado para regular el uso del suelo alrededor del helipuerto con el fin de garantizar la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.
- El operador/explotador, en la fase de diseño del helipuerto o de sus modificaciones, es encargado de elaboración y actualización del Plano de Zona de Protección.
- El plano de zona de protección se define de acuerdo con las superficies limitadoras de obstáculos de aeródromo y de ayudas terrestres basados en el Plan Maestro aprobado por la AAC.

- (d) ~~Los procedimientos para el diseño del plano de zona de protección, sus características y utilización, se encuentran contenidos en el Apéndice 4 – Planos de Zona de Protección y Control de Obstáculos del presente Reglamento.~~
- (e) ~~La AAC en coordinación con el operador/explotador de aeródromo, debe asegurar que el plano de zona de protección se encuentre despejado de obstáculo y que las alturas máximas de las construcciones de edificaciones, estructuras, instalaciones, plantaciones, rellenos sanitarios y cualquier otra que, por su naturaleza, representen un riesgo potencial para las operaciones aéreas que se ubiquen bajo tal plano.~~
- (f) ~~El operador/explotador de aeródromo debe evaluar y someter a aprobación de la AAC los objetos naturales o artificiales existentes en el espacio aéreo alrededor de los helipuertos que causen efecto adverso a las operaciones aéreas, cumpliendo lo establecido en el plano de zona de protección.~~

155.410. Control de Objetos Nuevos

- (a) ~~El operador/explotador debe mantener vigilancia en el entorno del aeródromo con el objetivo de identificar posibles obstáculos contrarios a las disposiciones del presente reglamento.~~
- (b) ~~En los casos de los helipuertos públicos ubicados en una zona de la frontera internacional, la AAC de los Estados involucrados, deben propiciar la firma de un acuerdo con el(los) país(es) vecino(s), con miras a la aplicación y el cumplimiento de las disposiciones del presente capítulo.~~
- (c) ~~La AAC debe evaluar y aprobar las propuestas de nuevos objetos en el espacio aéreo alrededor de un aeródromo, teniendo en cuenta los planos de zona de protección aprobados del mismo.~~

Capítulo E Ayudas Visuales**155.575 Señales y balizas de ruta de rodaje aéreo para helicópteros**

Nota.— El propósito de las señales y balizas de ruta de rodaje aéreo para helicópteros es dar referencias visuales al piloto de día, y si es necesario de noche, para guiar el movimiento a lo largo de la ruta de rodaje aéreo.

- (a) Aplicación. El eje de las rutas de rodaje aéreo se identificará con balizas o señales.
- (b) Emplazamiento. Las señales de eje de ruta rodaje aéreo para helicópteros o balizas de eje empotradas deben estar emplazadas a lo largo del eje de la ruta de rodaje aéreo para helicópteros.
- (c) Características.
 - (1) El eje de la ruta de rodaje aéreo para helicópteros, sobre una superficie pavimentada, se debe señalar con una línea amarilla continua de 15 cm de anchura.
 - (2) El eje de la ruta 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.~~

Nota. - En la Manual M-AGA-155, Manual de Helipuerto, se proporciona orientaciones sobre las características de las balizas.

- (3) Si la de ruta rodaje aéreo se ha de utilizar por la noche, las balizas deben estar iluminadas internamente o debe ser de materiales retrorreflectantes.

155.580 Señales de puestos de estacionamiento de helicópteros

Nota.— El propósito de las señales de puestos de estacionamiento de helicópteros es dar una referencia visual al piloto de un área que está libre de obstáculos y donde pueden ejecutarse las maniobras permitidas y todas las funciones de tierra necesarias, con identificación, limitaciones de masa y valor D en su caso, y guía para las maniobras y el posicionamiento del helicóptero dentro del puesto de estacionamiento. Aplicación.

- (1) Se debe proporcionar una señal de perímetro de puesto de estacionamiento de helicóptero
- (2) Los puestos de estacionamiento de helicópteros tendrán TDPM adecuadas. Véase Apéndice 5 - Ayudas Visuales.
- (3) Deben proporcionarse en los puestos de estacionamiento de helicópteros líneas de alineación y líneas de guía de entrada/salida. Ver **Apéndice 5 - Ayudas Visuales** y Capítulo C.
- (4) Pueden proporcionarse señales de identificación de puesto de estacionamiento de helicópteros cuando sea necesario identificar puestos individuales.
- (5) Pueden proporcionarse señales adicionales relativas al tamaño del puesto de estacionamiento. ~~Véase la Circular de Asesoramiento CA-AGA-155-001 (Manual de Helipuerto)~~ Véase el Manual M-AGA-155 (Manual de Helipuerto) y Apéndice 5 - Ayudas Visuales.

[...]

155.601 Luces - Generalidades.

Nota1.— Véanse en el Anexo 14, Volumen 1, 5.3.1 las especificaciones sobre el apantallamiento de las luces no aeronáuticas de superficie y el diseño de las luces elevadas y empotradas.

Nota2.— 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.

Nota3.— 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.

Nota.4. — Los sistemas tratados en las secciones siguientes tienen por objeto proporcionar sistemas de iluminación referencias lumínicas 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.

Nota5.— Las especificaciones para la señalización e iluminación de obstáculos que figuran en el LAR 154, Capítulo F y Apéndice 8, se aplican igualmente a los helipuertos y las áreas de carga y descarga con malacate

Nota 6. — Cuando deban ingresar helicópteros de noche al helipuerto utilizando sistemas de visión nocturna con intensificación de imágenes (NVIS), es importante asegurarse de que el explotador de helicópteros efectúe una evaluación previa para comprobar la compatibilidad de esos sistemas con toda la iluminación del helipuerto sea compatible con el sistema NVIS, por ejemplo, mediante la adición de emisores infrarrojos a la iluminación del helipuerto. Cuando tales medidas adicionales no sean factibles, se deberá informar al respecto a los operadores de helicópteros que utilicen NVIS

155.605 Faro de helipuerto

Nota. - Los faros de helipuerto se utilizan con el objetivo de que el helipuerto sea más visible para que el/la piloto lo ubique e identifique de noche o de día cuando haya visibilidad reducida.

[...]

(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.

Nota. - Cuando sea probable que un faro de helipuerto deslumbre a los pilotos a corta distancia, puede apagarse durante las etapas finales de la aproximación y aterrizaje.

[...]

155.610 Sistema de luces de aproximación

Nota. - Los Sistemas de luces de aproximación se utilizan con el objetivo de que el explotador de helicópteros pueda identificar visualmente el helipuerto, de día y de noche, y alinear el helicóptero en el eje de la FATO al llegar a un punto determinado en la trayectoria 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.

[...]

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

Nota. - Los sistemas de iluminación de guía de alineación de la trayectoria de vuelo se utilizan con el objetivo de indicar (de día, de noche y cuando hay visibilidad reducida) las direcciones de trayectorias de aproximación y/o de salida disponibles.

- (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.

[...]

155.630 ~~Sistemas de iluminación de área de aproximación final y de despegue~~ Luces de perímetro de la FATO para helipuertos de superficie en tierra

Nota. — El propósito de los sistemas de iluminación las luces de perímetro de la FATO de área de aproximación final y de despegue para helipuertos de superficie en tierra es dar al piloto que opera de noche una indicación de la forma, ubicación y extensión de la FATO.

- (a) **Aplicación.** Cuando en un helipuerto de superficie destinado al uso nocturno se establezca una FATO, con una superficie sólida se debe proporcionar luces de perímetro de la 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 perímetro de la 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 perímetro de la FATO deben ser luces omnidireccionales fijas de color verde o blanco con intensidad variable. ~~Cuando deba variarse la intensidad, las luces deben ser de color blanco variable.~~ Únicamente se permitirán luces verdes de perímetro cuando la FATO sea una superficie resistente a cargas dinámicas.

Nota. - En la Manual M-AGA-155 Manual de Helipuerto se proporcionan más orientaciones sobre la selección de colores para las luces de perímetro de la FATO.

- (2) La distribución de las luces de perímetro 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.

155.635 Luces de punto de visada

Nota. — El propósito de las luces de punto de visada es dar una referencia visual que indique al piloto que opera de noche la dirección preferida de aproximación/salida, el punto hacia el cual el helicóptero se aproxima al vuelo estacionario antes de posicionarse para la TLOF donde puede tomarse contacto, y que la superficie de la FATO no es apta para toma de contacto.

- (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 ~~ser~~ consistir en por lo menos seis luces blancas omnidireccionales tal como se indica en la **Figura A-5-14; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.** Se espaciarán en forma equidistante entre sí con una luz en el vértice y en las dos esquinas. 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.**

155.640 Sistema de iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial (TLOF)

Nota. — El propósito del sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial es iluminar la TLOF y los elementos necesarios que están dentro. En el caso de una TLOF emplazada en una FATO, el propósito es que el piloto que ejecuta la aproximación final pueda discernir la TLOF y los elementos necesarios que están dentro. En el caso de una TLOF en un helipuerto elevado un helipuerto sobre un buque o una heliplataforma, el propósito es la adquisición visual desde una

distancia definida con suficientes referencias de formas para que pueda establecerse un ángulo de aproximación correcto.

(a) **Aplicación.**

- (1) En un helipuerto destinado a uso nocturno se debe proporcionar un sistema de iluminación de TLOF.
- (2) Si la TLOF está emplazada en un puesto de estacionamiento, el propósito podrá cumplirse usando iluminación ambiente o reflectores en el puesto.
- (3) En un helipuerto de superficie la iluminación de la TLOF en una FATO consistirá en uno o varios de los siguientes elementos:
 - (i) luces de perímetro;
 - (ii) ~~proyector~~es;
 - (iii) ~~(ii)~~ conjuntos de luces puntuales segmentadas (ASPSL) o tableros luminiscentes (LP) para identificar el perímetro de la TLOF cuando (i) y ~~(ii)~~ no sean viables y se hayan instalado luces de perímetro de la FATO.
- (4) En un helipuerto elevado o helipuerto a bordo de un buque o heliplataforma, la iluminación de la TLOF en una FATO consistirá en:
 - (i) luces de perímetro; y
 - (ii) ASPSL y/o LP para identificar la TDPMC y/o proyectores para alumbrar la TLOF.
- (5) ~~En los helipuertos elevados, helipuertos a bordo de buques y heliplataformas, es esencial contar con referencias de la textura de la superficie dentro de la TLOF para establecer la posición del helicóptero durante la aproximación final y el aterrizaje. Estas referencias pueden proporcionarse por medio de diversas formas de iluminación (ASPSL, LP, proyectores o una combinación de las luces mencionadas, etc.), además de las luces de perímetro. Se ha comprobado que los mejores resultados se obtienen con una combinación de luces de perímetro y ASPSL en franjas encapsuladas de diodos electroluminiscentes (LED) y luces empotradas para identificar las señales de TDPM y de identificación del helipuerto.~~
- (6) ~~(5) Cuando sea necesario realizar las referencias de la textura de la superficie en la superficie en la TLOF En los helipuertos de superficie destinados a uso nocturno, se debe proporcionar iluminación del área de toma de contacto y de elevación inicial de la TLOF mediante ASPSL y/o LP, para identificar la señal del punto de toma de contacto TDPMC y/o proyectores., cuando es necesario realzar las referencias de la textura 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 exterior menor de ~~a~~ 1,5 m. Se espaciarán a intervalos de no más de 3 m en helipuertos elevados, heliplataformas y helipuertos a bordo de buques, y de no más de 5 m en helipuertos de superficie. ~~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.~~

Nota. - Cuando la TLOF sea circular, la deriva del helicóptero puede ser difícil de discernir para los pilotos, en la Circular de Asesoramiento M-AGA-155 Manual de Helipuerto, figuran orientaciones sobre cómo debe ser la configuración de las luces para contrarrestar el desplazamiento de la deriva por sobre la TLOF.

- (3) (2) 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) (3) Las luces de perímetro de la TLOF se instalarán en las de heliplataformas móviles o helipuertos a bordo de buques de modo que los pilotos no puedan discernir su configuración a alturas inferiores a las de la TLOF cuando la heliplataforma o el helipuerto a bordo esté en posición horizontal. (Ver Figura A-5-20, Apéndice 5 - Ayudas Visuales)
- (5) (4) 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 de la superficie, los tableros no deben ser adyacentes a las luces de perímetro. Se deben colocar alrededor de la señal de punto de toma de contacto, o deben ser coincidentes con la señal de identificación de helipuerto~~
- (8) Los (5) Donde haya proyectores de la TLOF, se deben emplazar disponer de modo que no deslumbren a los pilotos en vuelo eni al personal que trabaje en el área. La disposición y orientación de los proyectores debe ser tal que se produzca un mínimo de sombras.
- (9) ~~Los ASPSL y los LP utilizados para designar la TDPM o la señal de la identificación del helipuerto indican de mejor manera las referencias visuales de la superficie que los proyectores de bajo nivel. Debido al riesgo de mal alineamiento, si se utilizan proyectores, resultará necesario que se verifiquen periódicamente para garantizar que siguen cumpliendo con las especificaciones que figuran en las especificaciones del Sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial.~~

(c) **Características.**

- (1) Las luces de perímetro de la TLOF deben ser luces omnidireccionales fijas de color verde.
- (2) En los helipuertos de superficie, los ASPSL o los LP deben emitir luz de color verde cuando se utilicen para definir el perímetro de la TLOF.
- (3) Los factores de cromaticidad y luminancia de los colores de LP deben ajustarse a lo estipulado en el LAR 155 Parte I.

- (4) Los LP deben tener una anchura mínima de 6 cm. La caja del tablero debe ser del mismo color que la señal que delimite.
- (5) En un helipuerto de superficie o elevado, la altura de las luces de perímetro de la TLOF emplazada en una FATO no excederá de 5 cm y éstas estarán empotradas si al sobresalir de la superficie pusieran en peligro las operaciones de los helicópteros.
- (6) En una heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque, la altura de las luces de perímetro de la TLOF no excederá los 5 cm, o 15 cm en el caso de una FATO/TLOF.
- (7) En una heliplataforma o helipuerto a bordo de un buque, los proyectores de la TLOF no tendrán más de 5 cm de altura, o 15 cm en el caso de una FATO/TLOF.
- (8) Los ASPSL y LP no deben sobresalir más de 2,5 cm de la superficie.
- (9) La distribución de las luces de perímetro debe ser la indicada en la **Figura A-5-14 Ilustración 6; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**
- (10) La distribución de la luz de los LP debe ser la indicada en la **Figura A-5-14 Ilustración 7; Apéndice 5 - Ayudas Visuales.**

Nota. - la distribución de la luz de los ASPSL y/o LP utilizados para iluminar las señales de identificación del helipuerto y la TDPC o marcas de cruz (punta de flecha) en un hospital se indica en detalle en la Circular de Asesoramiento CA-AGA-155-001 Manual de Helipuerto.

- (11) La distribución espectral de las luces de los proyectores de la TLOF debe ser tal que las señales de superficie y de obstáculos puedan identificarse correctamente.
- (12) ~~La iluminancia horizontal media de los proyectores 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.~~
- (13) ~~La iluminación utilizada para identificar el TDPC 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.~~
- (14) (12) Si se utiliza, la señal de identificación del helipuerto ~~o la cruz en un hospital~~ se debe iluminar con luces omnidireccionales de color verde.

155.645 Proyectores de puesto de estacionamiento de helicópteros

Nota.— El propósito de los proyectores del puesto de estacionamiento de helicópteros es iluminar la superficie del puesto y las correspondientes señales para ayudar en las maniobras y el posicionamiento del helicóptero y facilitar las operaciones esenciales a su alrededor.

(a) (d) Aplicación

- (1) Los puestos de estacionamiento de helicópteros para uso nocturno deben estar dotados de proyectores.
- (2) En la sección que trata de la iluminación con proyectores en la plataforma del Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre la iluminación de los puestos de estacionamiento con reflectores.

(b) (e) Emplazamiento

- (1) Los proyectores que iluminen los puestos de estacionamiento de helicópteros deben estar emplazados de modo de iluminar correctamente sin deslumbrar a los pilotos de los helicópteros en vuelo y en tierra y al personal del puesto. Los proyectores deben disponerse y apuntarse de forma que el puesto de estacionamiento reciba iluminación de dos o más direcciones para minimizar las sombras.

(c) (f) Características

- (1) La distribución espectral de los proyectores en los puestos de estacionamiento será tal que se identifiquen correctamente los colores utilizados en la señalización de las superficies y los obstáculos.
- (2) La iluminación horizontal y vertical será suficiente para que las referencias visuales puedan discernirse para las maniobras y el posicionamiento y para que puedan ejecutarse con celeridad las operaciones esenciales alrededor del helicóptero sin riesgo para el personal y el equipo.

155.665 Iluminación de obstáculos mediante proyectores

Nota. - los proyectores que se usan para iluminar los obstáculos sirven para resaltar la forma y ubicación de los obstáculos existentes en las inmediaciones del helipuerto de modo que los pilotos puedan evitar todos los obstáculos con un margen seguro cuando vuelen de noche.

- (a) **Aplicación.** En los helipuertos destinados a operaciones nocturnas, los obstáculos se deben iluminar mediante proyectores si no es posible instalar luces de obstáculos.

[...]

APENDICE 4

PLANO DE ZONA DE PROTECCIÓN Y CONTROL DE OBSTÁCULOS

[...]

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 el capítulo D del LAR 155. ~~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 el capítulo D del LAR 155 ~~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 emplazado: 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:
 - iii. 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;
 - iv. 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 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. 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 el 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 la **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:
 - iii. 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;
 - iv. 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. 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 heliplatforma. La superficie debe ser un plano horizontal al nivel de la elevación de la superficie de la heliplatforma 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 heliplatforma; y~~
 2. ~~Por debajo del nivel de la heliplatforma. 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 heliplatforma 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 heliplatforma en caso de falla de motor del tipo de helicóptero para el que esté prevista la heliplatforma.~~
 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 heliplatforma 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 heliplatforma 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 ex profeso – 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 heliplatformas.~~
- b. ~~**Helipuertos construidos ex profeso y no ex profeso – 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 ex profeso – 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 zona 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							
	3° APROXIMACIÓN				6° 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
Pendiente (%)	3	3	3	3	6	6	6	6
Altura por encima de la FATO (m)	75	75	75	75	75	75	75	75
Sección horizontal								
Apertura para cada lado (%)	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	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	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	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 (%)	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	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	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	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela
Apertura para cada lado operación nocturna (%)	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	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

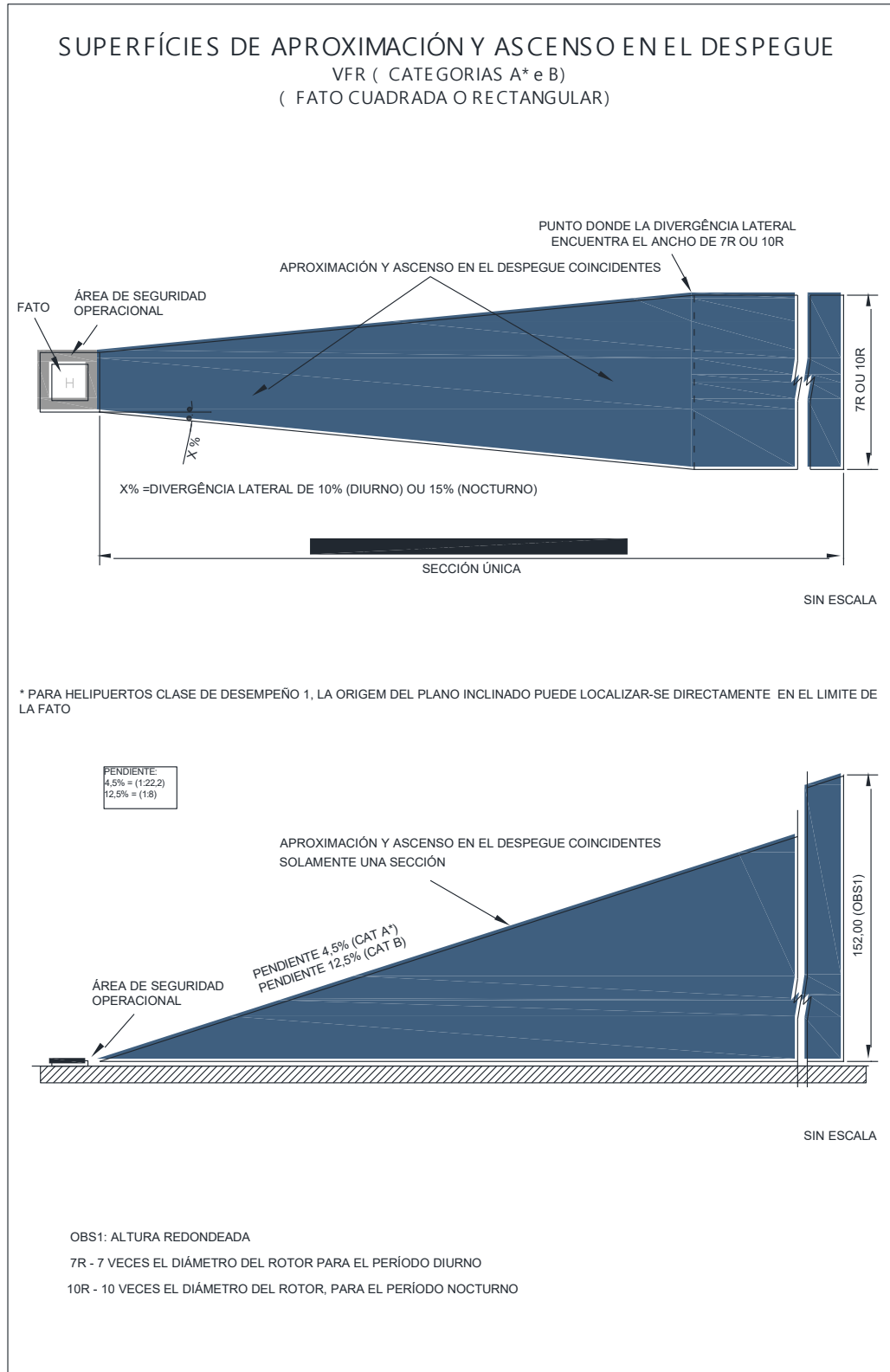


Figura A 4 1

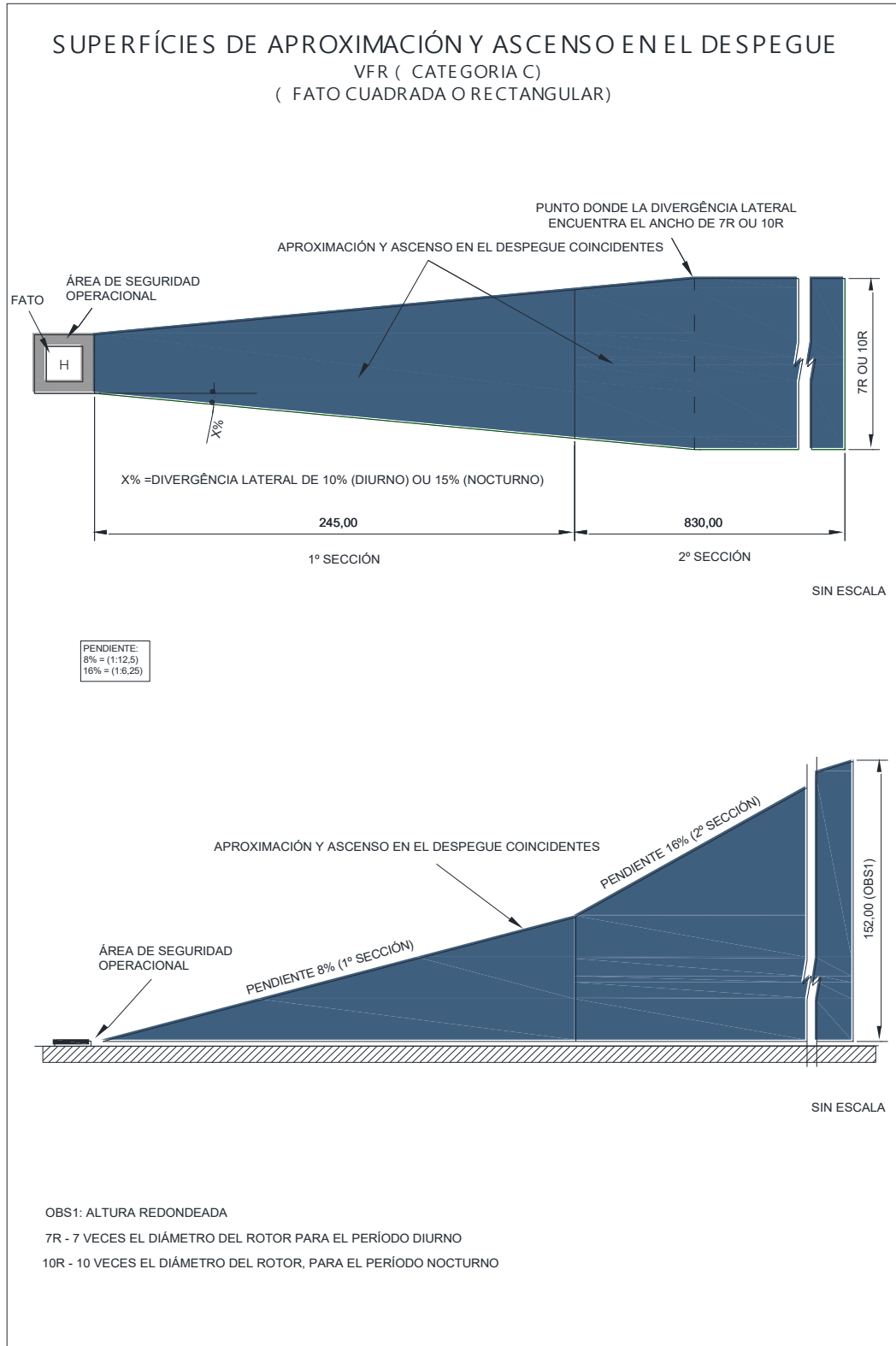


Figura A-4-2

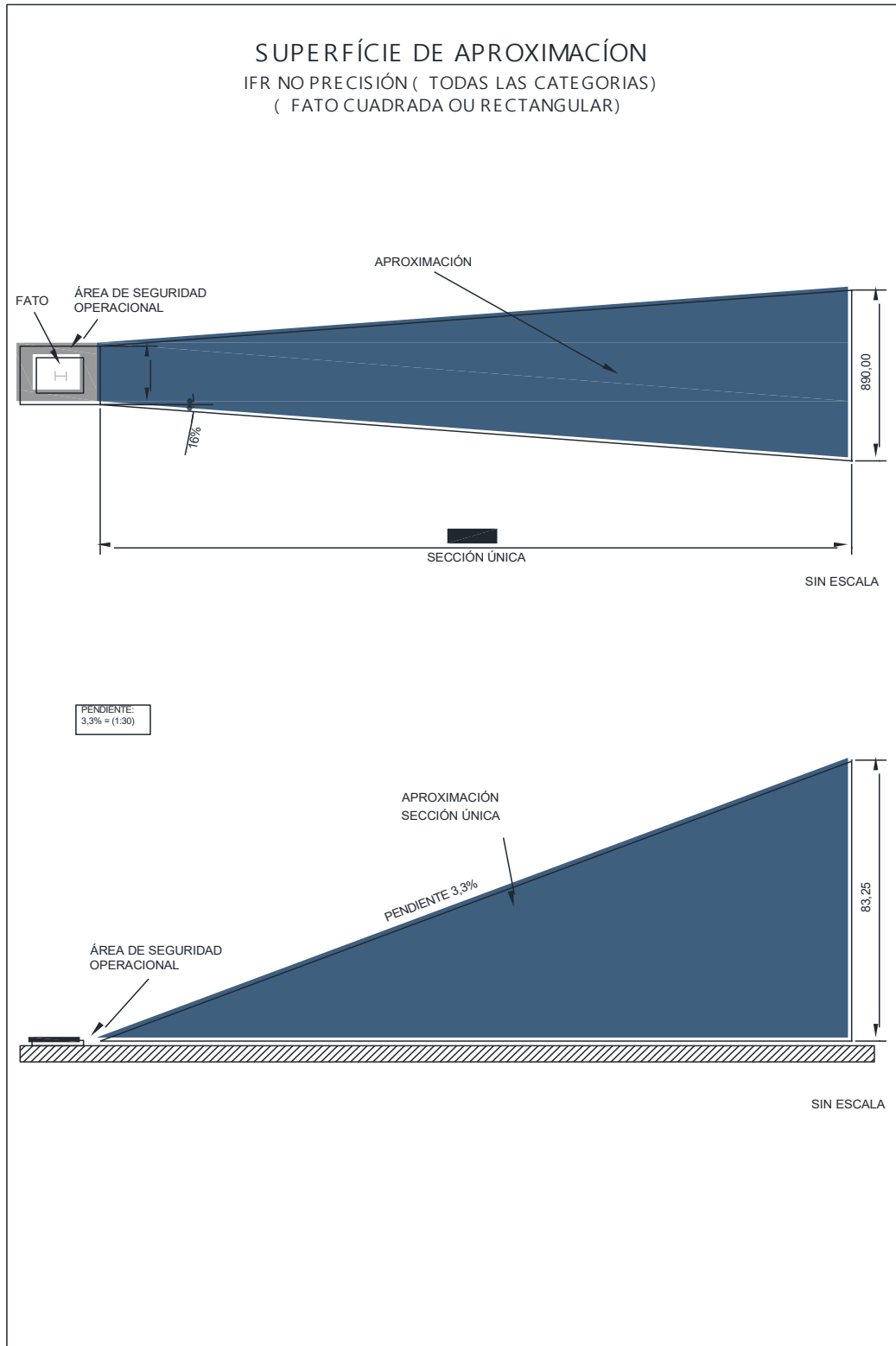


Figura A-4-3

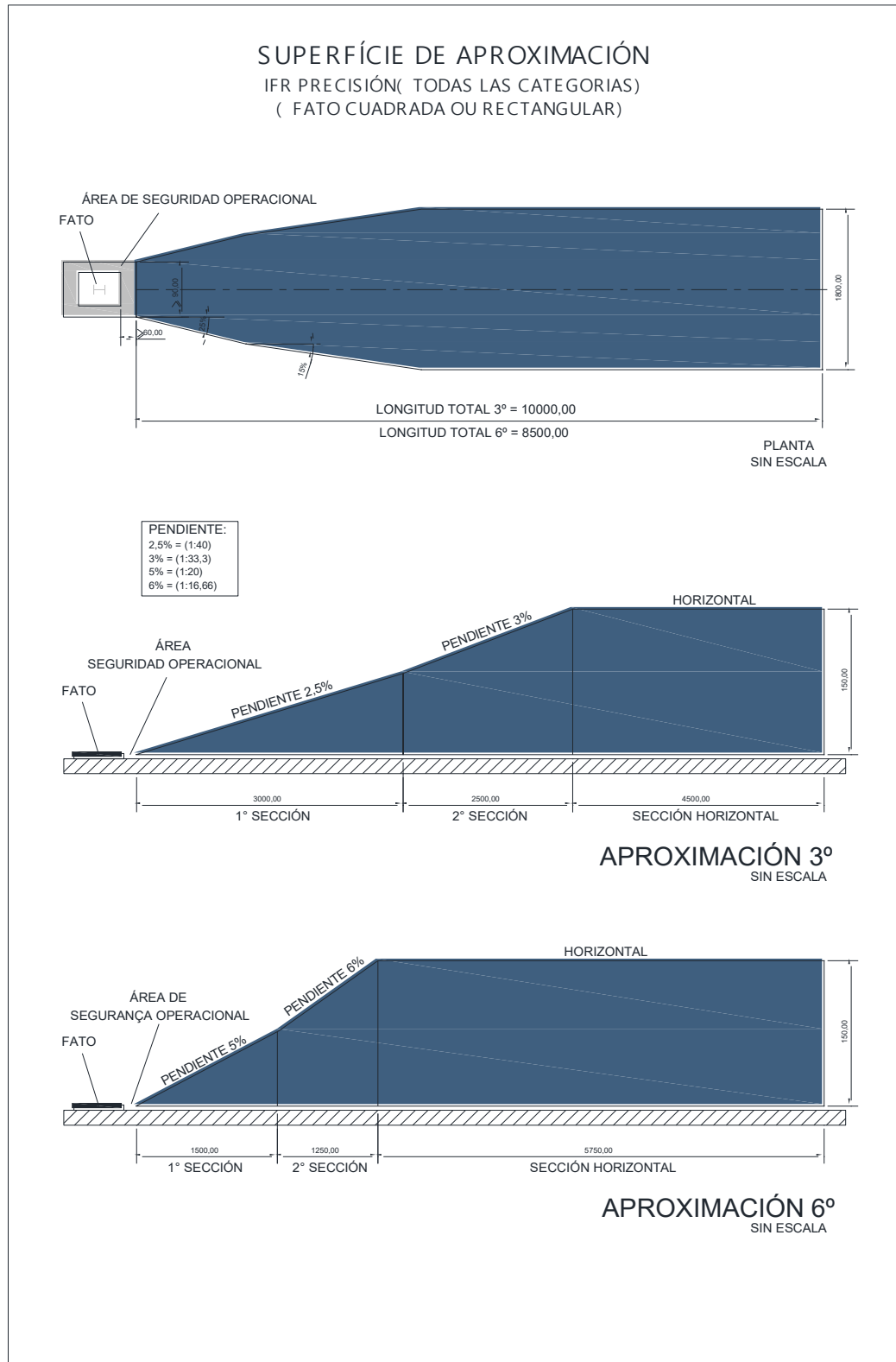


Figura A 4 4

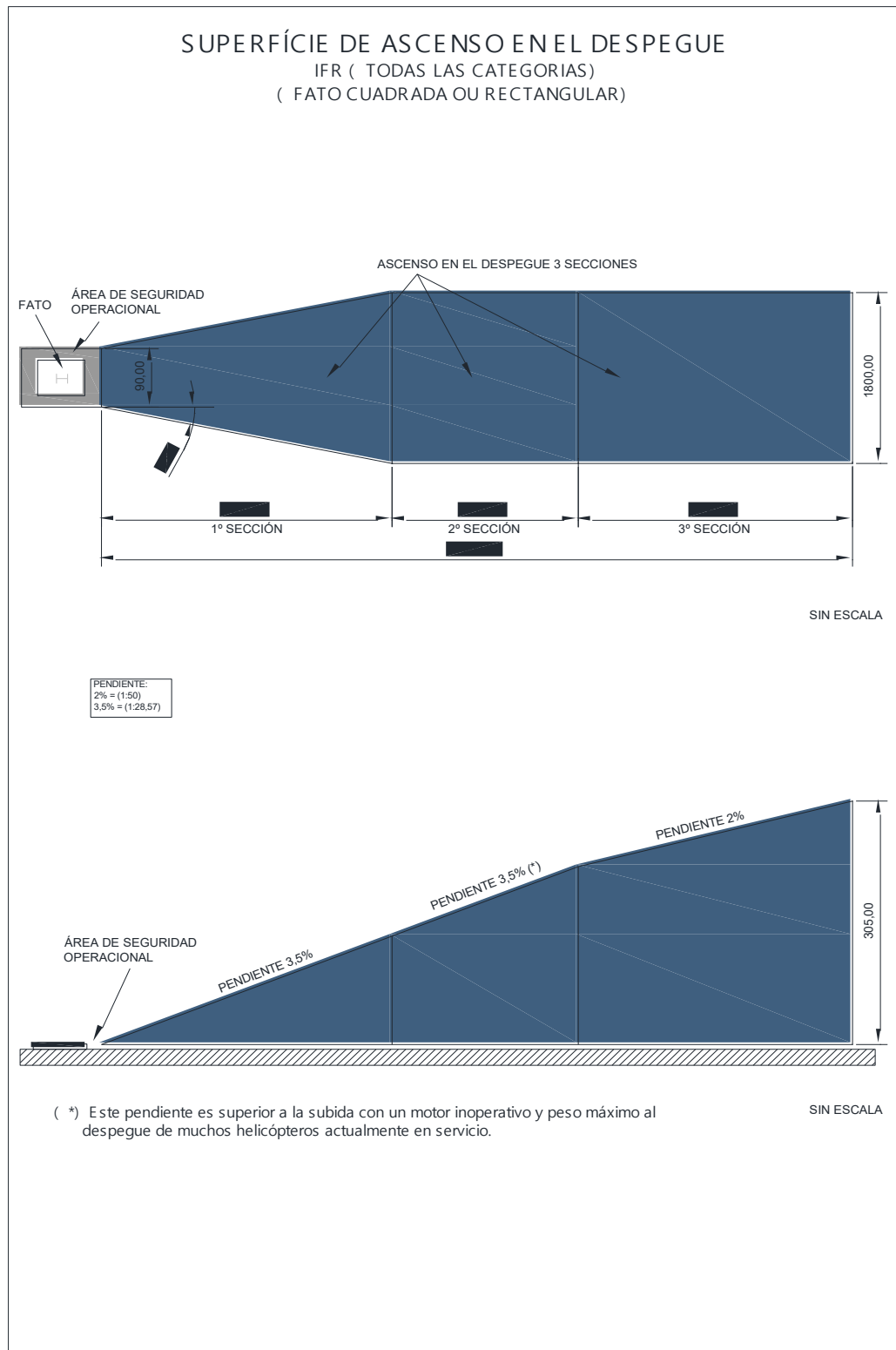
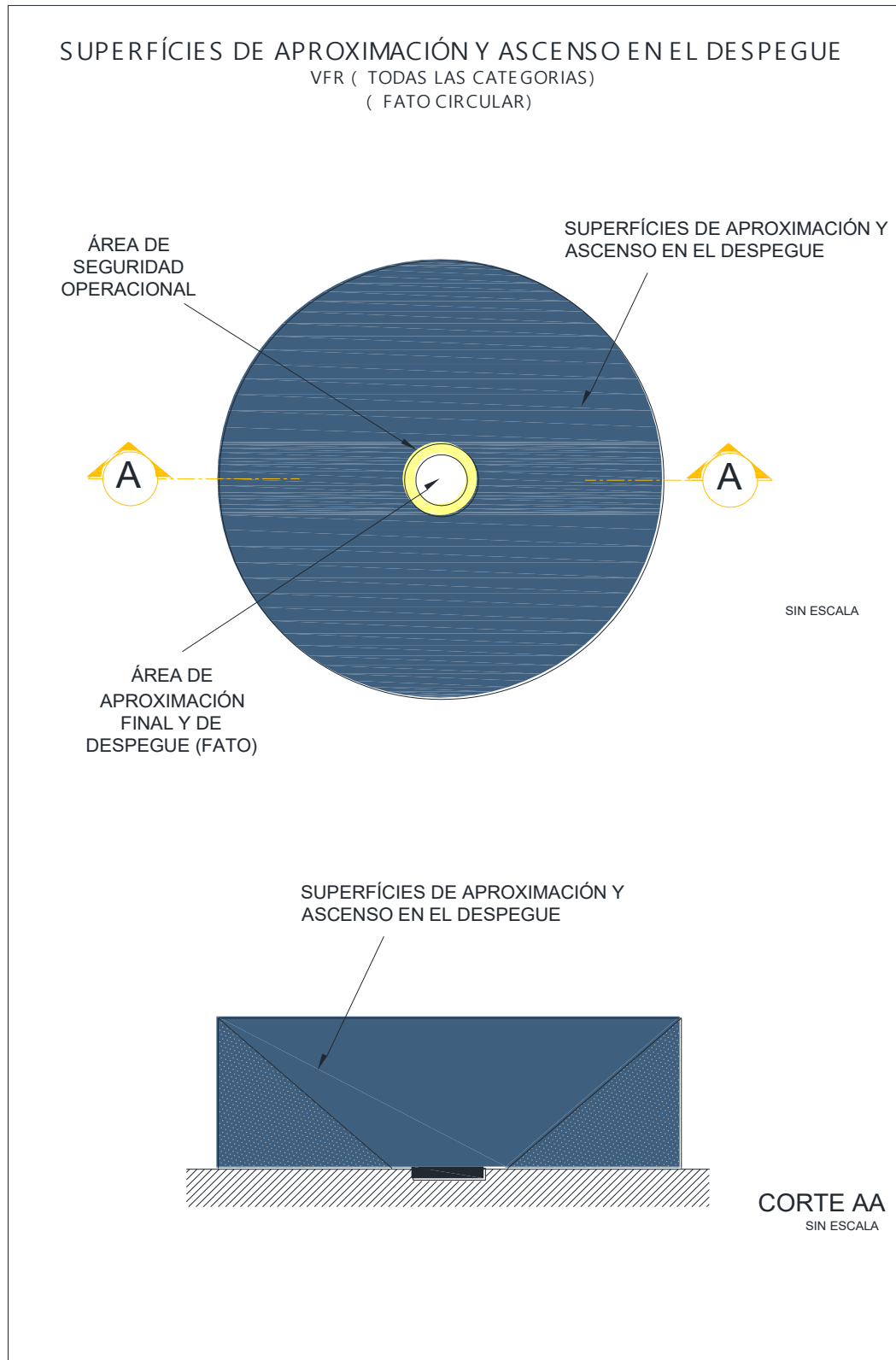
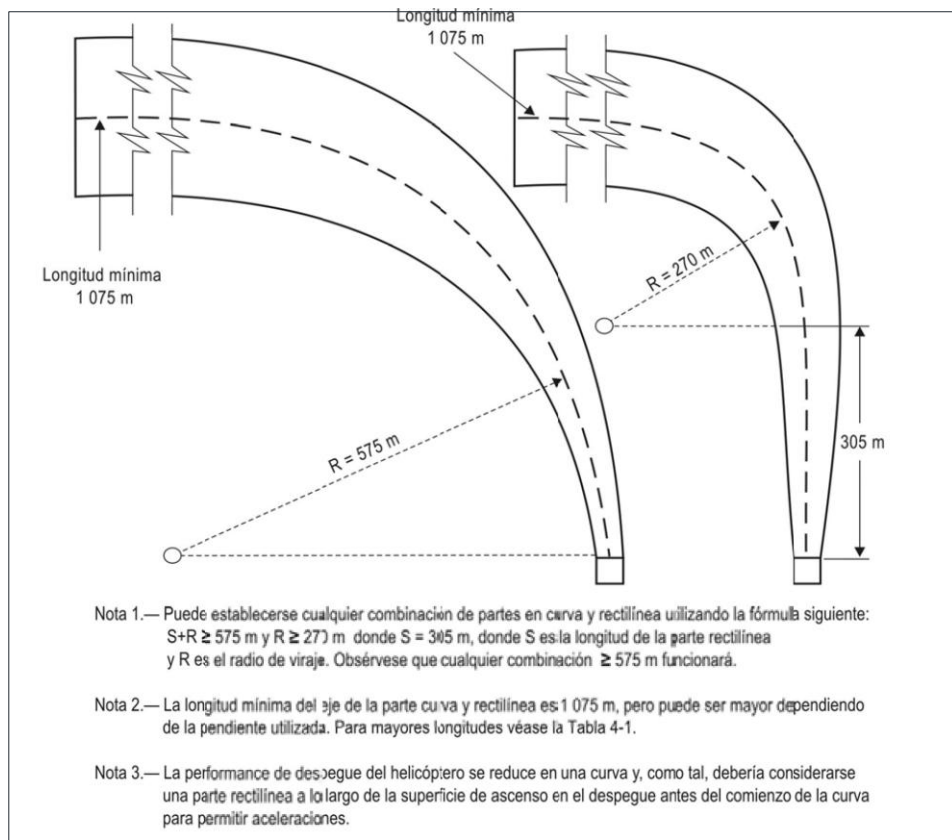
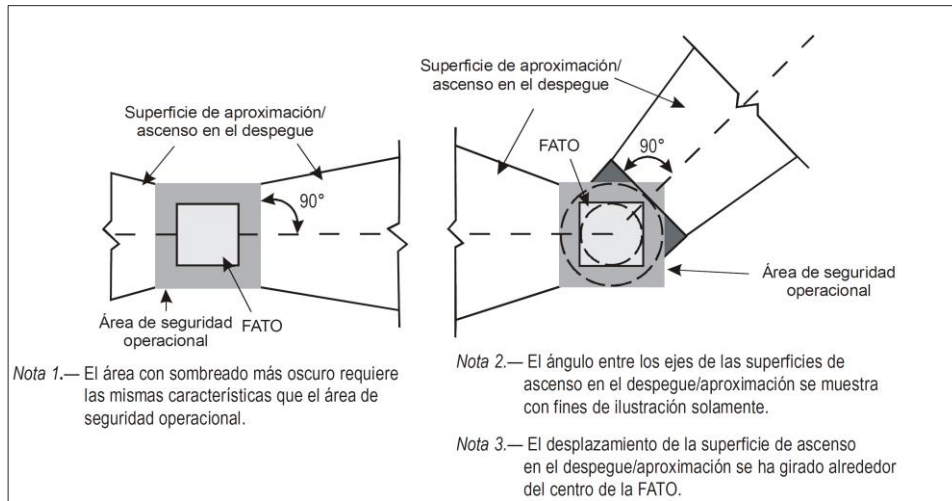


Figura A-4-5



~~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~~

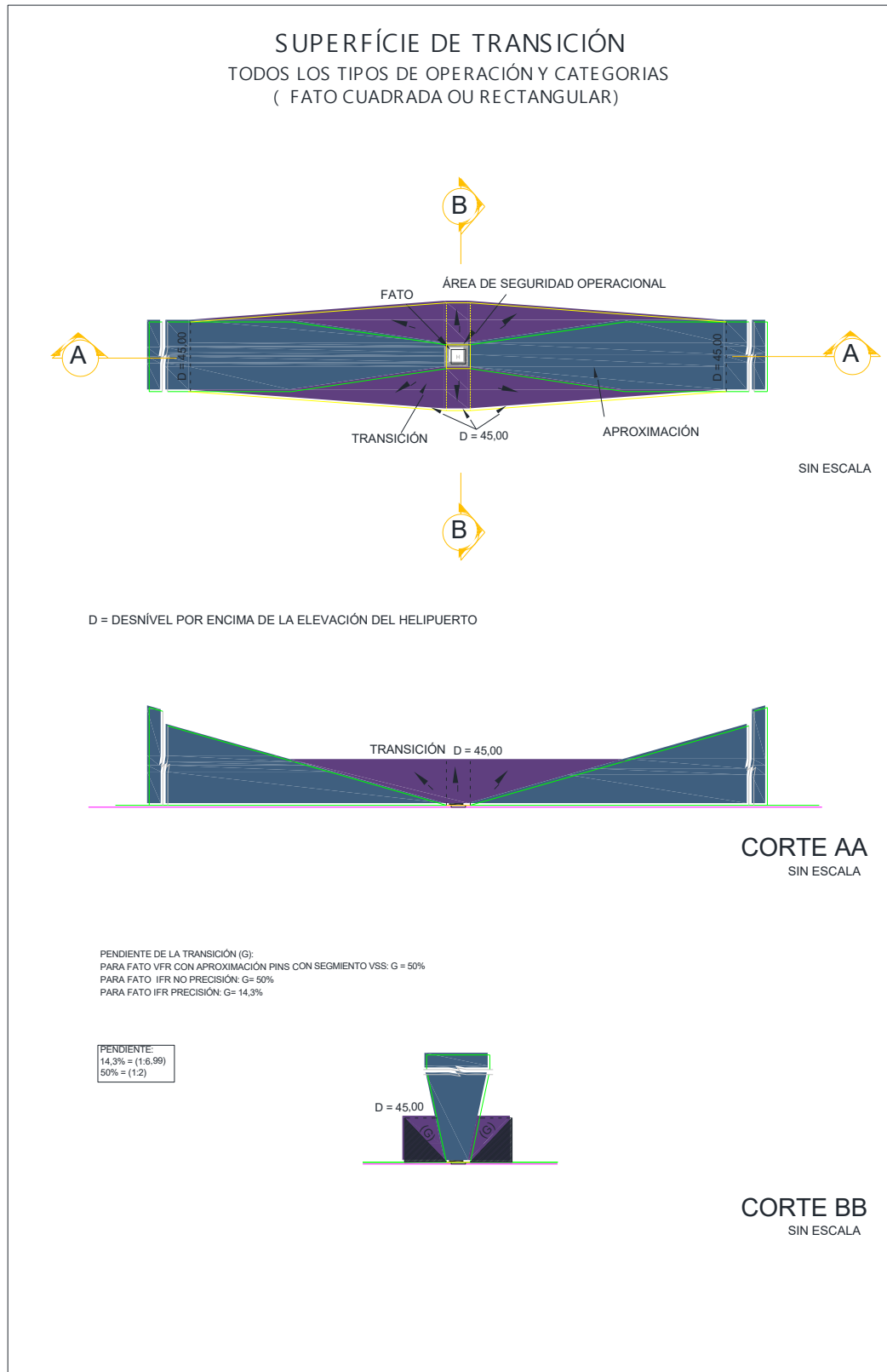


Figura A-4-8

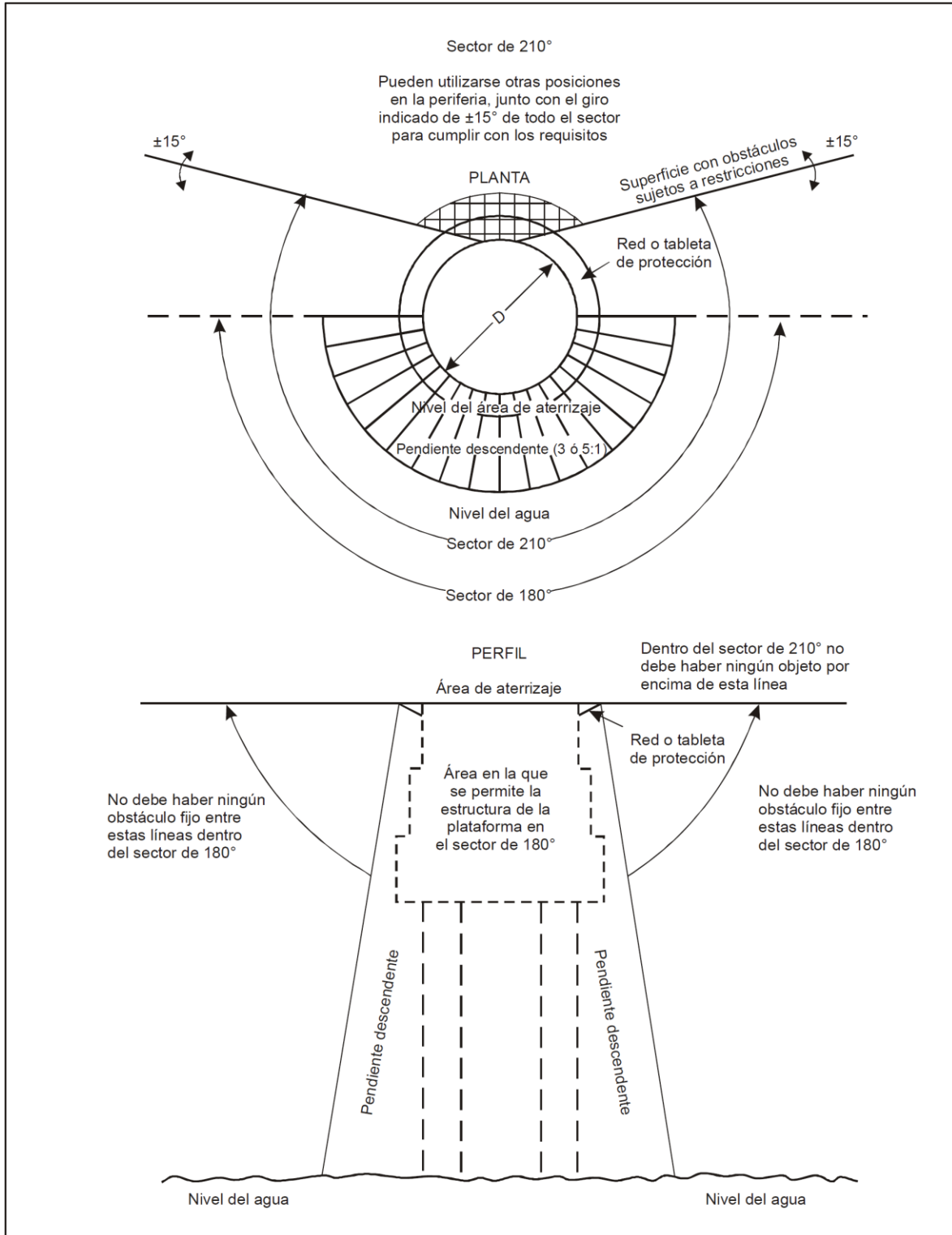


Figura A 4 9 – Sector despejado de obstáculos de una heliplataforma

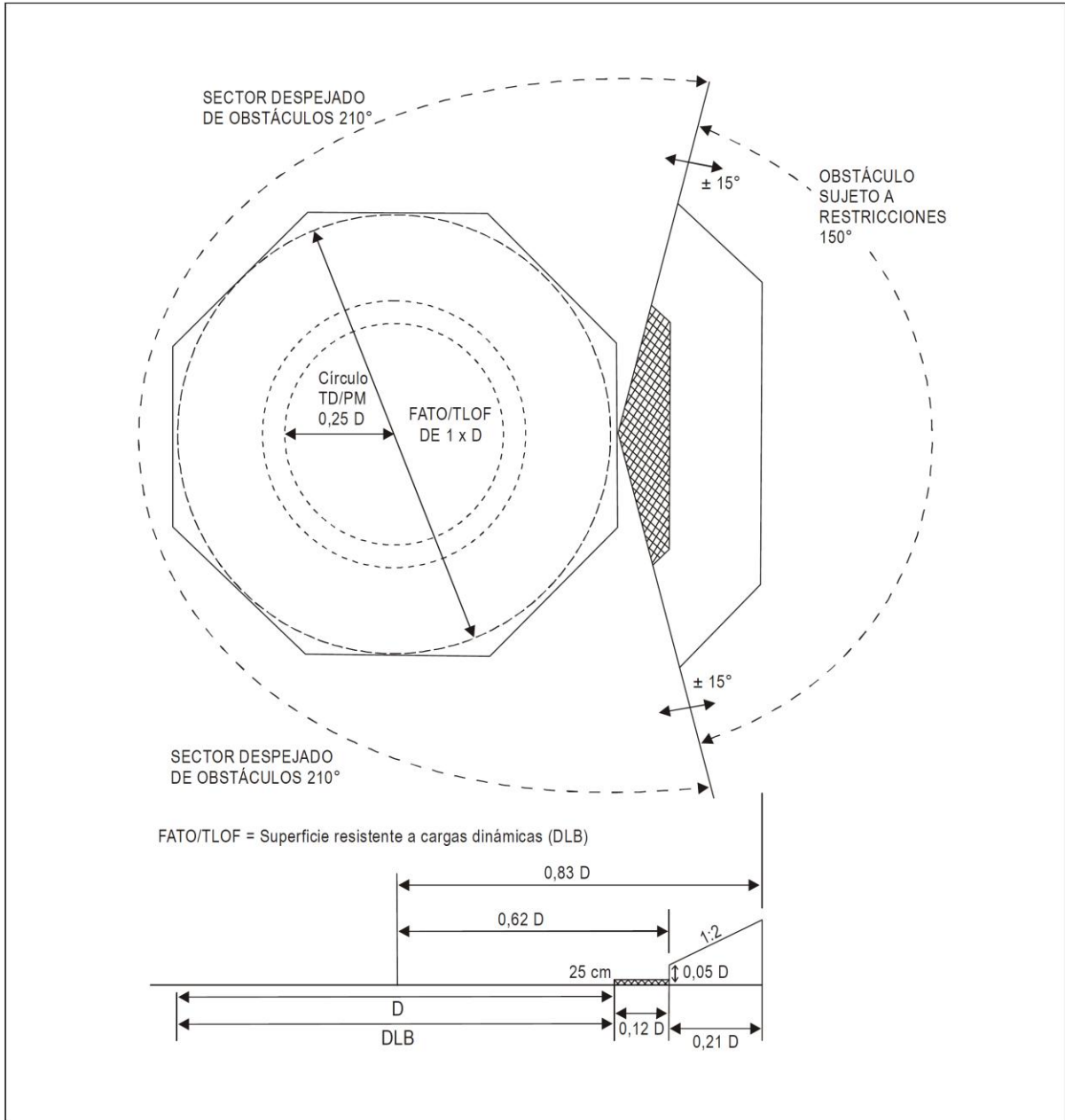


Figura A 4 10— Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplataformas para una FATO y una TLOF coincidente de 1 D y mayor

Helipuerto

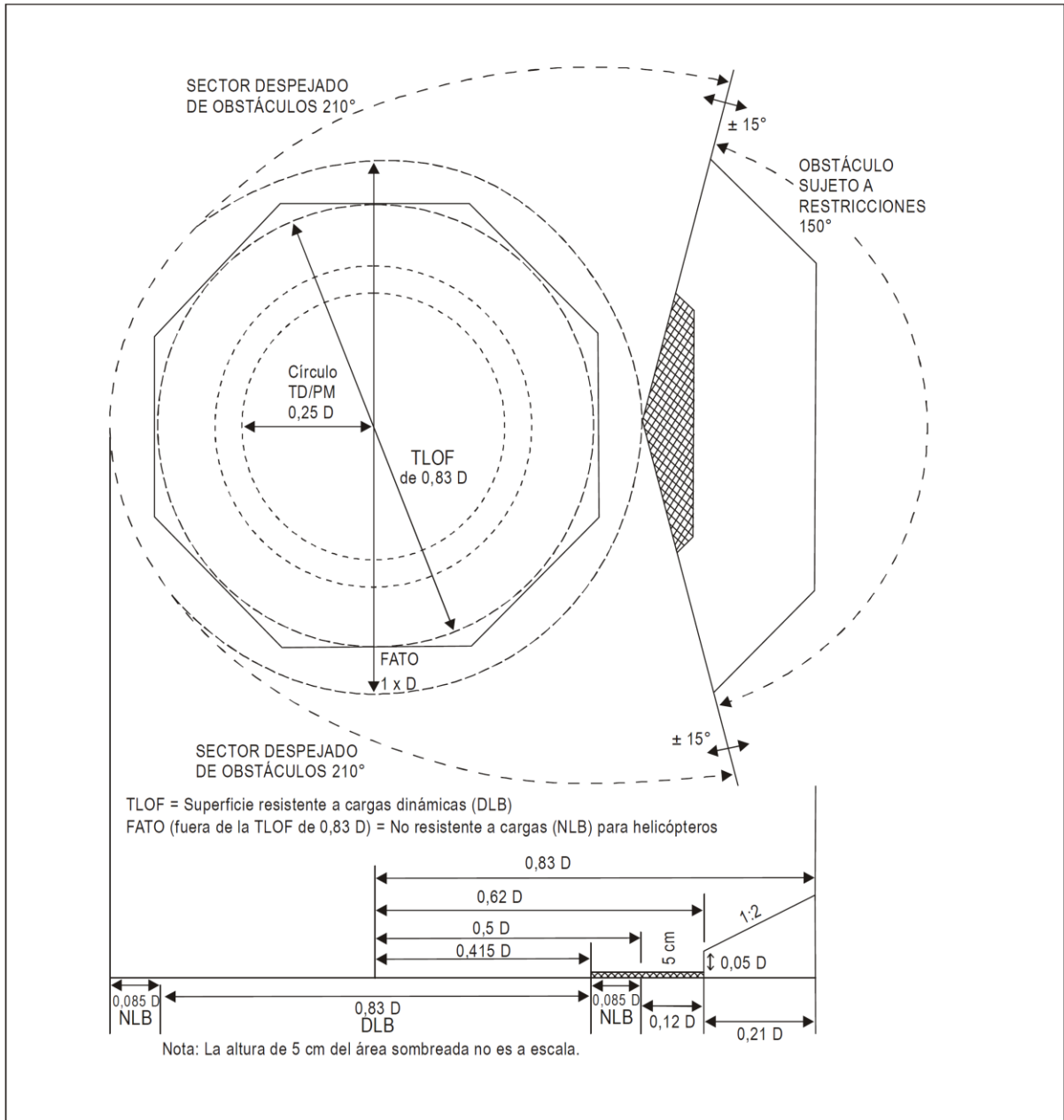


Figura A 4 11— Sectores y superficies limitadores de obstáculos en heliplataformas para una TLOF de 0,83 D y mayor

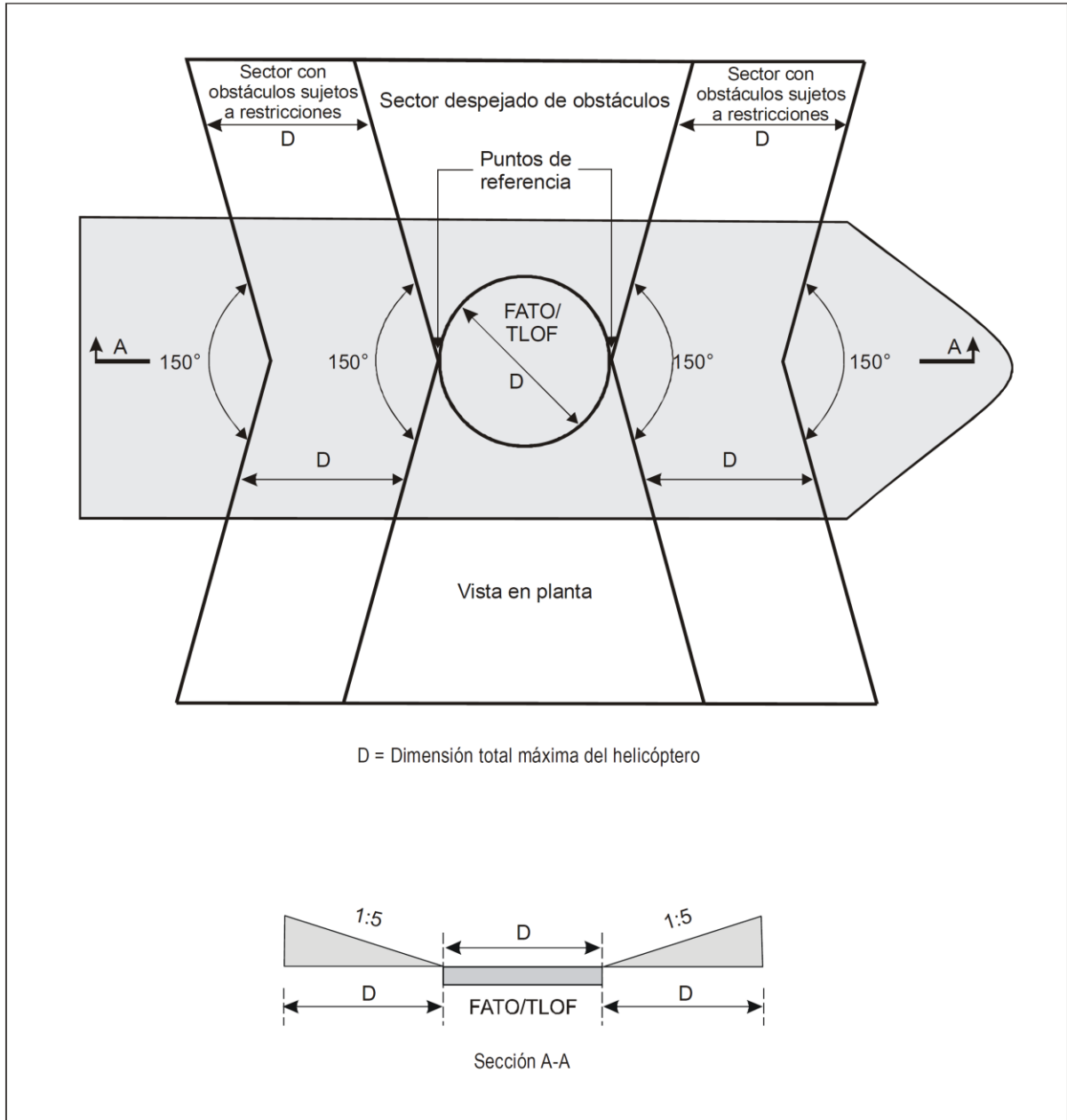


Figura A 4 12 – Emplazamiento en medio del buque – Superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos a bordo de buques

Helipuerto

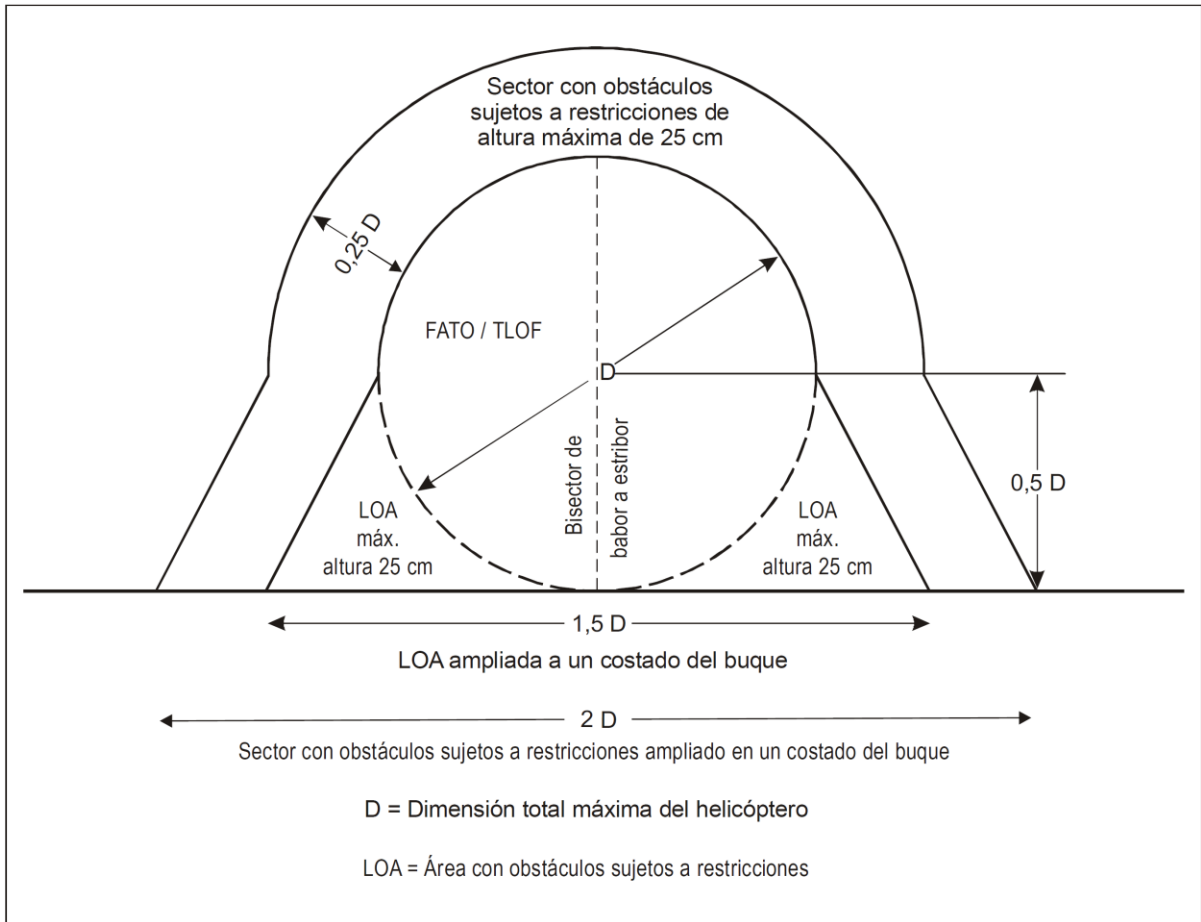


Figura A 4 13 – Sectores y superficies limitadoras de obstáculos en helipuertos no construidos ex profeso en un costado del buque

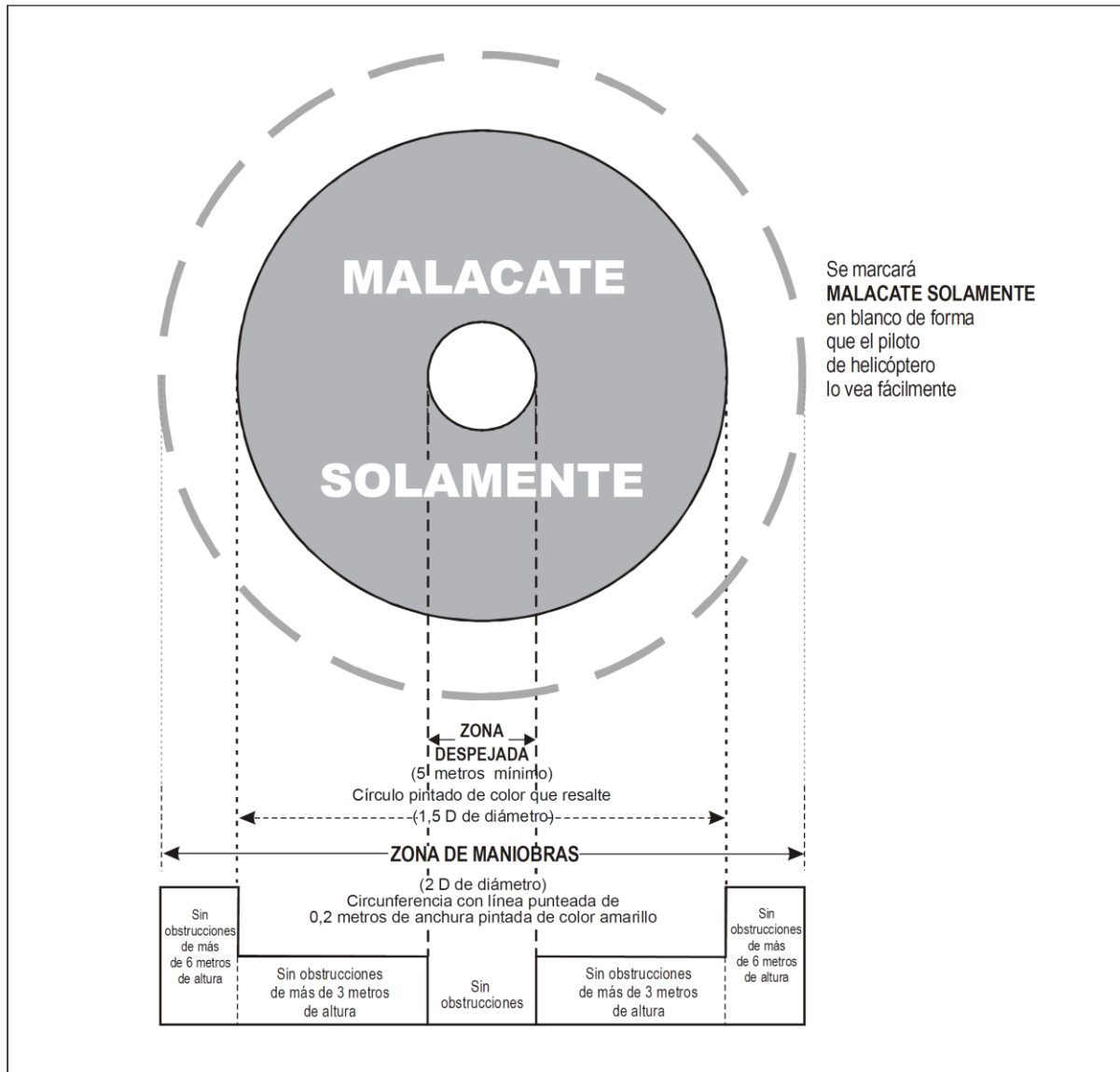


Figura A 4 14 – Área de carga y descarga con malacate a bordo de un buque

[...]