



CHILE

**DIRECCION GENERAL
DE AERONAUTICA CIVIL**

DAR - 14

“REGLAMENTO DE AERÓDROMOS”

HOJA DE VIDA

REGLAMENTO DE AERÓDROMOS”

DAR 14

[illegible]

EN EL DIARIO OFICIAL Nº 36.565 DE FECHA 18 DE ENERO DE 2000 FUE PUBLICADO EL DECRETO SUPREMO Nº 987 DE 16 DE NOVIEMBRE DE 1999 QUE APROBÓ EL REGLAMENTO DE AERÓDROMOS DAR-14

MEDIANTE DECRETO SUPREMO Nº 354 DE FECHA 23 DE MARZO DE 2000 SE MODIFICÓ LA PRIMERA EDICIÓN.

CON FECHA 15 DE MARZO DE 2005 EN EL DIARIO OFICIAL Nº 38.111 FUE PUBLICADO EL DECRETO SUPREMO Nº 173 DE FECHA 04 DE OCTUBRE DE 2004 QUE APRUEBA LA SEGUNDA EDICIÓN DEL REGLAMENTO DE AERÓDROMOS DAR-14, DEROGANDO LA PRIMERA EDICIÓN.

ÍNDICE

	PÁG.
PREÁMBULO	0.1
CAPÍTULO 1.- Definiciones	1.1
CAPÍTULO 2.- Generalidades	2.1
2.2 Aplicación	2.1
2.3 Certificación de Aeródromos	2.2
2.3.1 Requisito para la certificación	2.2
2.3.2 Otorgamiento de un certificado de aeródromo	2.2
2.3.3 Manual de Aeródromos	2.2
2.3.4 Vigencia de la Certificación	2.2
2.4 Clave de referencia de aeródromo	2.3
CAPÍTULO 3.- Datos Sobre los Aeródromos	3.1
3.1 Datos aeronáuticos	3.1
3.2 Punto de referencia del aeródromo	3.1
3.3 Elevaciones del aeródromo y de la pista	3.1
3.4 Temperatura de referencia del aeródromo	3.1
3.5 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas	3.2
3.6 Resistencia de los pavimentos del área de movimiento	3.3
3.7 Medición del rozamiento en la superficie de la pista	3.5
3.8 Emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo	3.5
3.9 Distancias declaradas	3.5
3.10 Condiciones del área de movimiento y de las instalaciones relacionadas con la misma	3.7
3.10.2 Agua en la pista	3.7
3.10.3 Nieve, nieve fundente o hielo en la pista	3.8
3.11 Traslado de aeronaves inutilizadas	3.8
3.12 Salvamento y extinción de incendios	3.8
3.13 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación	3.8
CAPÍTULO 4.- Características físicas	4.1
4.1 Pistas	4.1
4.1.1 Número de pistas y su orientación	4.1
4.1.2 Elección de la componente transversal máxima admisible del viento	4.1
4.1.3 Emplazamiento del umbral	4.1
4.1.4 Longitud verdadera de las pistas	4.1
4.1.5 Pistas con zona de parada o con zona libre de obstáculos	4.1
4.1.6 Ancho de las pistas	4.1
4.1.7 Separación mínima entre pistas paralelas	4.2
4.1.8 Pendientes de las pistas	4.2
4.1.9 Resistencia de las pistas	4.4

4.1.10	Superficie de las pistas	4.4
4.2	Márgenes de las pistas	4.4
4.2.3	Ancho de los márgenes de las pistas	4.4
4.2.4	Pendientes de los márgenes de las pistas	4.4
4.2.5	Resistencia de los márgenes de las pistas	4.4
4.3	Franjas de pista	4.4
4.3.2	Longitud de las franjas de pista	4.4
4.3.3	Ancho de las franjas de pista	4.5
4.3.4	Objetos en las franjas de pista	4.5
4.3.5	Nivelación de las franjas de pista	4.5
4.3.6	Pendientes de las franjas de pista	4.6
4.3.7	Resistencia de las franjas de pista	4.6
4.4	Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA)	4.7
4.5	Zonas libres de obstáculos	4.7
4.6	Zonas de parada	4.8
4.7	Calles de rodaje	4.8
4.7.4	Ancho de las calles de rodaje	4.8
4.7.5	Curvas de las calles de rodaje	4.9
4.7.6	Uniones e intersecciones	4.9
4.7.7	Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje	4.9
4.7.8	Pendientes de las calles de rodaje	4.12
4.7.9	Resistencia de las calles de rodaje	4.12
4.7.10	Superficie de las calles de rodaje	4.12
4.7.11	Calles de salida rápida	4.13
4.8	Márgenes de las calles de rodaje	4.13
4.9	Franjas de las calles de rodaje	4.13
4.9.2	Ancho de las franjas de las calles de rodaje	4.14
4.9.3	Objetos en las franjas de las calles de rodaje	4.14
4.9.4	Nivelación de las franjas de las calles de rodaje	4.14
4.9.5	Pendientes de las franjas de las calles de rodaje	4.14
4.10	Apartaderos de espera y puntos de espera de acceso a la pista	4.15
4.10.1	Emplazamiento	4.15
4.11	Área de viraje de la pista	4.16
4.11.4	Pendientes de las áreas de viraje en pista	4.17
4.11.5	Resistencia de las áreas de viraje en pista	4.17
4.11.16	Márgenes de las áreas de viraje en pista	4.17
4.12	Plataformas	4.17
4.12.1	Extensión de las plataformas	4.17
4.12.2	Resistencia de las plataformas	4.17
4.12.3	Pendientes de las plataformas	4.17
4.12.4	Márgenes de separación en puestos de estacionamiento de aeronaves	4.17
4.13	Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves	4.18
CAPÍTULO 5.-	Restricción y eliminación de obstáculos	5.1
5.1	Generalidades	5.1
5.2	Superficies limitadoras de obstáculos	5.1
5.2.1	Superficie horizontal interna	5.1
5.2.2	Superficie cónica	5.1
5.2.3	Superficie de aproximación	5.1
5.2.4	Superficie de aproximación interna	5.2

5.2.5	Superficie de transición	5.2
5.2.6	Superficie de transición interna	5.3
5.2.7	Superficie de aterrizaje interrumpido	5.4
5.2.8	Superficie de ascenso en el despegue	5.4
5.3	Requisitos de la limitación de obstáculos	5.5
5.3.1	Pistas de vuelo visual	5.5
5.3.2	Pistas para aproximaciones que no son de precisión	5.5
5.3.3	Pistas para aproximaciones de precisión	5.6
5.3.4	Pistas de despegue	5.9
5.4	Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos	5.10

CAPÍTULO 6.-	Ayudas visuales para la navegación	6.1
---------------------	---	------------

6.1	Indicadores y dispositivos de señalización	6.1
6.1.1	Indicadores de la dirección del viento	6.1
6.1.2	Lámparas de señales	6.1
6.2	Señales	6.1
6.2.1	Interrupción de las señales de pista	6.1
6.2.2	Colores y perceptibilidad	6.2
6.2.3	Señal designadora de pista	6.2
6.2.4	Señal de eje de pista	6.2
6.2.5	Señal de umbral	6.3
6.2.6	Señal de punto de visada	6.4
6.2.7	Señal de zona de toma de contacto	6.5
6.2.8	Señal de faja lateral de pista	6.6
6.2.9	Señal de eje de calle de rodaje	6.6
6.2.10	Señal de punto de espera de acceso a la pista	6.7
6.2.11	Señal de punto de espera intermedio	6.7
6.2.12	Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo	6.8
6.2.13	Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves	6.8
6.2.14	Líneas de seguridad en las plataformas	6.9
6.2.15	Señal de punto de espera en la vía de vehículos	6.10
6.2.16	Señal con instrucciones obligatorias	6.10
6.2.17	Señal de información	6.10
6.2.18	Señales de áreas de viraje en la pista	6.11
6.3	Luces	6.12
6.3.1	Generalidades	6.12
6.3.2	Iluminación de emergencia	6.12
6.3.3	Faro de aeródromo	6.12
6.3.4	Sistema de iluminación de aproximación	6.13
6.3.5	Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación	6.17
6.3.6	Luces de identificación de umbral de pista	6.22
6.3.7	Luces de borde de pista	6.22
6.3.8	Luces de umbral de pista y de barra de ala	6.23
6.3.9	Luces de extremo de pista	6.24
6.3.10	Luces de eje de pista	6.24
6.3.11	Luces de zona de toma de contacto en la pista	6.25
6.3.12	Luces de zona de parada	6.25
6.3.13	Luces de eje de calle de rodaje	6.26
6.3.14	Luces de borde de calle de rodaje	6.26
6.3.15	Barras de parada	6.27

6.3.16	Iluminación de plataforma con proyectores	6.27
6.3.17	Sistema de guía visual para el atraque	6.28
6.3.18	Unidad de guía de azimut	6.29
6.3.19	Indicador de posición de parada	6.29
6.4	Letreros	6.30
6.4.1	Generalidades	6.30
6.4.2	Letreros con instrucciones obligatorias	6.31
6.4.3	Letreros de información	6.32
6.4.4	Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo	6.34
6.4.5	Letrero de punto de espera en la vía de vehículos	6.34
6.5	Balizas	6.34
6.5.1	Generalidades	6.34
6.5.2	Balizas de borde de pista sin pavimentar	6.35
6.5.3	Balizas de borde de zona de parada	6.35
6.5.4	Balizas de borde de calle de rodaje	6.35
CAPÍTULO 7.-	Ayudas visuales indicadoras de obstáculos y zonas de uso restringido	7.1
7.1	Objetos que deben ser señalados o iluminados	7.1
7.2	Señalamiento de objetos	7.3
7.3	Iluminación de objetos	7.5
7.4	Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte	7.11
7.5	Superficies no resistentes	7.12
7.6	Área anterior al umbral	7.12
7.7	Áreas fuera de servicio	7.13
CAPÍTULO 8.-	Equipo e instalaciones	8.1
8.1	Fuente secundaria de energía eléctrica	8.1
8.2	Sistemas eléctricos	8.3
8.3	Dispositivo monitor	8.4
8.4	Vallas	8.4
8.5	Iluminación para fines de seguridad	8.5
8.6	Diseño de aeropuertos	8.5
8.7	Emplazamiento y construcción de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones	8.5
8.8	Operaciones de los vehículos de aeródromo.	8.6
8.9	Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie	8.7
CAPÍTULO 9.-	Servicios de emergencia y otros servicios	9.1
9.1	Planificación para casos de emergencia en los aeródromos	9.1
9.2	Salvamento y extinción de incendios (SEI)	9.2
9.2.8	Situaciones de excepción sobre el nivel de protección SEI	9.3
9.2.9	Agentes extintores	9.3
9.2.10	Equipos de salvamento	9.4
9.2.11	Tiempo de respuesta	9.4
9.2.12	Camino de acceso de emergencia	9.4
9.2.13	Cuarteles del servicio SEI	9.4
9.2.14	Vehículos de salvamento y extinción de incendios	9.4
9.2.15	Ropas protectoras	9.5

9.2.16	Dotación de personal	9.5
9.3	Traslado de aeronaves inutilizadas	9.5
9.4	Reducción del peligro que representa la fauna silvestre para las operaciones aéreas	9.5
9.5	Servicio de dirección en la plataforma	9.6
9.6	Servicio de las aeronaves en tierra	9.7
9.7	Mantenimiento	9.7

CAPÍTULO 10.-	Helipuertos	10.1
----------------------	--------------------	-------------

10.1	Clasificación	10.1
10.2	Datos sobre los helipuertos	10.1
10.2.1	Tipo de helipuerto	10.1
10.3	Puntos de referencia del helipuerto	10.1
10.4	Elevación del helipuerto	10.2
10.5	Características físicas de los helipuertos	10.2
10.5.1	Helipuertos de superficie	10.2
10.5.2	Helipuertos elevados	10.4
10.5.3	Heliplataformas	10.4
10.6	Restricción y eliminación de obstáculos	10.5
10.6.1	Superficies y sectores limitadores de obstáculos	10.5
10.7	Requisitos de limitación de obstáculos	10.6
10.8	Ayudas visuales	10.6
10.8.1	Indicadores de dirección del viento	10.6
10.8.2	Señales y balizas	10.7
10.8.3	Luces	10.8
10.9	Servicios en los helipuertos	10.9
10.9.1	Salvamento y extinción de incendios	10.9

APÉNDICE 1.-	Características de las luces aeronáuticas de superficie
---------------------	--

APÉNDICE 2.-	Señales con instrucciones obligatorias y señales de información
---------------------	--

APÉNDICE 3.-	Requisitos relativos al diseño de los letreros de guía para el rodaje
---------------------	--

**REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
SUBSECRETARÍA DE AVIACIÓN**

**APRUEBA “REGLAMENTO
DE AERÓDROMOS DAR-14”**

=====

SANTIAGO, 04 de Octubre 2004

Nº 0173

S.E DECRETO HOY LO QUE SIGUE:

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo 32 Nº 8 de la Constitución Política del Estado; los artículos 37 y 38 del Convenio de Aviación Civil Internacional, promulgado mediante el Decreto Supremo Nº 509 bis de 1947 del Ministerio de Relaciones Exteriores; y, el artículo 3º letra t) de la Ley Nº 16.752; lo dispuesto en la Resolución Nº 520 de 1996 (Artículo 4º), que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución Nº 55 de 1992, ambas de la Contraloría General de la República, que establecen normas sobre exención del trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

Que es necesario dictar un nuevo Reglamento sobre Aeródromos el cual incorpore las modificaciones introducidas al Anexo 14 al Convenio de Aviación Civil Internacional por la Asamblea General de la Organización de Aviación Civil Internacional; lo solicitado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, mediante Oficio ordinario Nº 05/0/2663/6162 del 29.DIC.2003; y el oficio ordinario de la Subsecretaría de Aviación (Auditoría) Nº 2327 de fecha 10.SEP.2004,

DECRETO:

Artículo primero: Apruébase el siguiente “Reglamento de Aeródromos”, que se denominará en la reglamentación aeronáutica como DAR-14.

Artículo segundo: Derógase el Reglamento sobre Aeródromos “DAR-14”, aprobado por Decreto Supremo Nº 987 de fecha 16 de noviembre de 1999, del Ministerio de Defensa Nacional.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese en el Diario Oficial y en el Boletín Oficial de la Fuerza Aérea de Chile (Fdo) RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- **Jime Ravinet de la Fuente**, Ministro de Defensa Nacional.

Lo que se transcribe para su conocimiento. (Fdo) **Carlos Parra Merino**, Subsecretario de Aviación.

PREÁMBULO

Chile, como país signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ha adoptado, mediante el presente documento, las Normas y Métodos Recomendados relativos a aeródromos incluidos en el Anexo 14, Volumen I “Diseño y Operaciones de Aeródromos” y Volumen II “Helipuertos”.

El texto de este Reglamento, en consecuencia, contiene las normas que prescriben las características físicas y las superficies limitadoras de obstáculos con que deben contar los aeropuertos, aeródromos, y ciertas instalaciones y los servicios técnicos que normalmente se suministran.

Además, establece las especificaciones mínimas de aeródromos para aeronaves con las características de las que están actualmente en servicio o para otras semejantes que estén en proyecto.

Las especificaciones correspondientes a cada una de las instalaciones aeroportuarias se han relacionado entre sí por un sistema de Clave de Referencia y mediante la designación del tipo de pista para el que se han de proporcionar, según se especifica en las definiciones. Esto permite obtener aeródromos cuyas proporciones reúnan las debidas características de eficiencia y seguridad cuando se siguen las especificaciones definidas en el presente Reglamento.

Las Tablas que se incluyen en el documento, con el objeto de ordenar variables. Aclarar o ilustrar las disposiciones en que a ellas se hace referencia, forman parte de la norma y tiene este mismo carácter.

Con el objeto de lograr la mayor uniformidad, su texto ha sido redactado utilizando un lenguaje similar al Anexo 14. Las definiciones contenidas en el Capítulo 1, son parte esencial de la normativa que se prescribe, y en consecuencia, no tiene carácter independiente, pues cualquier cambio en su significado puede afectar la disposición que contenga.

Finalmente, es necesario indicar que esta publicación no tiene la intención de limitar o regular a través de sus especificaciones la operación de una aeronave, dado que, esencialmente posee carácter de instrumento de planificación de la infraestructura aeroportuaria.

CAPÍTULO 1

DEFINICIONES

- 1.1 En el presente Reglamento los términos y expresiones indicadas a continuación, tendrán los significados siguientes:

AERÓDROMO

Es toda área delimitada, terrestre o acuática habilitada por la autoridad aeronáutica y destinada a la llegada, salida y maniobra de aeronaves en la superficie.

AERÓDROMO CERTIFICADO

Aeródromo a cuyo explotador se le ha otorgado un certificado de aeródromo.

ALCANCE VISUAL EN LA PISTA (RVR)

Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista, puede ver las señales de superficie o las luces que la delimitan o señalan su eje.

AEROPUERTO

Aeródromo público que se encuentra habilitado para la salida y llegada de aeronaves en vuelos internacionales.

ALTITUD

Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar **(MSL)**.

ALTURA

Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y una referencia especificada.

ALTURA ELIPSOIDAL (Altura geodésica)

Altura relativa al elipsoide de referencia, medida a lo largo de la normal elipsoidal exterior por el punto en cuestión.

ALTURA ORTOMÉTRICA

Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación sobre el nivel medio del mar.

APARTADERO DE ESPERA

Área definida en la que puede detenerse una aeronave, para esperar o dejar paso a otras, con el objeto de facilitar el movimiento eficiente de la circulación de las aeronaves en tierra.

APROXIMACIONES PARALELAS DEPENDIENTES

Aproximaciones simultáneas a pistas de vuelo por instrumentos, paralelas o casi paralelas, cuando se prescriben mínimos de separación radar entre aeronaves situadas en las prolongaciones de ejes de pista adyacentes.

APROXIMACIONES PARALELAS INDEPENDIENTES

Aproximaciones simultáneas a pistas de vuelo por instrumentos, paralelas o casi paralelas, cuando no se prescriben mínimos de separación radar entre aeronaves situadas en las prolongaciones de ejes de pista adyacentes.

ÁREA DE APROXIMACIÓN FINAL Y DE DESPEGUE (FATO)

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

ÁREA DE ATERRIZAJE

Parte del área de movimiento destinada al aterrizaje o despegue de aeronaves.

ÁREA DE MANIOBRAS

Parte del aeródromo utilizada para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.

ÁREA DE MOVIMIENTO

Parte del aeródromo utilizada para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas existentes.

ÁREAS DE PELIGRO AVIARIO

Superficie que rodea a los aeródromos públicos y militares, dentro de la cual existe riesgo a las operaciones aéreas ocasionado por la presencia de aves.

ÁREA DE SEGURIDAD

Área definida de un helipuerto en torno al área de aproximación final y despegue (FATO), que está despejada de obstáculos, salvo los que sean necesarios para la navegación aérea y destinada a reducir el riesgo de daños de los helicópteros que accidentalmente se desvíen de la FATO.

ÁREA DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA (RESA)

Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

ÁREA DE TOMA DE CONTACTO Y DE ELEVACIÓN INICIAL (TLOF)

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

ÁREA DE VIRAJE EN PISTA

Superficie definida en el terreno de un aeródromo adyacente a una pista con la finalidad de completar un viraje de 180 grados sobre una pista en la que no existe calle de rodaje.

AUTORIDAD AERONÁUTICA

La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

AUTORIDAD AEROPORTUARIA

La autoridad designada por el Director General de Aeronáutica Civil, responsable de la administración del aeródromo.

BALIZA

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

BARRETA

Tres o más luces aeronáuticas de superficie, poco espaciadas y situadas sobre una línea transversal de forma que se vean como una corta barra luminosa.

CALIDAD DE LOS DATOS

Grado o nivel de confianza de que los datos proporcionados satisfarán los requisitos del usuario de datos en lo que se refiere a exactitud, resolución e integridad.

CALLE DE RODAJE (TWY)

Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo, incluyendo:

- a) **Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave.** La parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso a los puestos de estacionamiento de aeronaves solamente.
- b) **Calle de rodaje en la plataforma.** La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- c) **Calle de salida rápida.** Calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan virar a velocidades mayores que las que se logran en otra calle de rodaje de salida y logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.

CALLE DE RODAJE AÉREO

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

CERTIFICADO DE AERÓDROMO

Documento otorgado conforme con las normas aplicables a la explotación de aeródromo, que acredita el cumplimiento de los requisitos correspondientes.

CALLE DE RODAJE EN TIERRA PARA HELICÓPTEROS

Calle de rodaje en tierra destinada únicamente para helicópteros

CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO,

Método simple para relacionar entre sí las numerosas especificaciones relativas a las características de los aeródromos, con el fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones que se prevé operarán en ellos.

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

El porcentaje de tiempo durante el cual el uso de una pista o sistema de pistas no está limitado por la componente transversal del viento.

COMPONENTE TRANSVERSAL DEL VIENTO

Componente del viento en la superficie, perpendicular al eje de la pista.

DECLINACIÓN DE LA ESTACIÓN

Variación de alineación entre el radial de 0 grado del VOR y el norte verdadero, determinada en el momento de calibrar la estación VOR

DENSIDAD DE TRÁNSITO DE AERÓDROMO

Reducida: Cuando el número de movimientos durante la hora punta media no es superior a 15 por pista, o típicamente inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo.

Media : Cuando el número de movimientos durante la hora punta media es del orden de 16 a 25 por pista o típicamente entre 20 a 35 movimientos en el aeródromo.

Intensa : Cuando el número de movimientos durante la hora punta media es del orden de 26 o más por pista, o típicamente superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

DISTANCIAS DECLARADAS

- a) **Recorrido de despegue disponible (TORA).** La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que despegue.
- b) **Distancia de despegue disponible (TODA).** La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona libre de obstáculos, si la hubiera.
- c) **Distancia de aceleración-parada disponible (ASDA).** La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona de parada, si la hubiera.
- d) **Distancia de aterrizaje disponible (LDA).** La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que aterrice.

ELEVACIÓN

Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie de la tierra, o unido a ella, y el nivel medio del mar.

ELEVACIÓN DE AERÓDROMO

La elevación del punto más alto del área de aterrizaje.

EXACTITUD

Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real.

En la medición de los datos de posición, la exactitud se expresa normalmente en términos de valores de distancia respecto a una posición ya determinada, dentro de los cuales se situará la posición verdadera con un nivel de probabilidad definido.

FARO AERONÁUTICO

Luz aeronáutica de superficie, visible en todas las direcciones ya sea continua o intermitentemente, para señalar un punto determinado de la superficie de la tierra.

FARO DE AERÓDROMO

Faro aeronáutico utilizado para indicar la posición de un aeródromo desde el aire.

FARO DE PELIGRO

Faro aeronáutico utilizado a fin de indicar un peligro para la navegación aérea.

FAUNA SILVESTRE

Cualquier animal silvestre, incluyendo mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces, así mismo animales domésticos que se encuentran fuera de control de sus propietarios.

FAUNA QUE REPRESENTA UN RIESGO PARA LA AVIACIÓN

Especies que pueden causar algún daño a las instalaciones aeroportuarias o a las aeronaves provocando detrimento a la seguridad aérea.

FIABILIDAD DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

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

FRANGIBILIDAD

Característica de un objeto que consiste en conservar su integridad estructural y su rigidez hasta una carga máxima conveniente, deformándose, quebrándose o cediendo con el impacto de una carga mayor, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

FRANJA DE CALLE DE RODAJE

Zona que incluye una calle de rodaje destinada a proteger a una aeronave que esté operando en ella y a reducir el riesgo de daño en caso de que accidentalmente se salga de ésta.

FRANJA DE PISTA

Superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese, destinada a:

- a) reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista, y
- b) proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

GEOIDE

Superficie equipotencial en el campo de gravedad de la Tierra que coincide con el nivel medio del mar (MSL) en calma y su prolongación continental. El geoide tiene forma irregular debido a las perturbaciones gravitacionales locales (mareas, salinidad, corrientes, etc.) y la dirección de la gravedad es perpendicular al geoide en cada punto.

HELIPLATAFORMA

Helipuerto situado en una estructura mar adentro, ya sea flotante o fija.

HELIPUERTO

Aeródromo o área definida sobre una estructura destinada a ser utilizada, total o parcialmente, para la llegada, la salida o el movimiento de superficie de los helicópteros.

HELIPUERTO DE SUPERFICIE

Helipuerto emplazado en tierra o en el agua.

HELIPUERTO ELEVADO

Helipuerto emplazado sobre una estructura terrestre elevada.

INTERSECCIÓN DE CALLES DE RODAJE

Empalme de dos o más calles de rodaje.

INTEGRIDAD(datos aeronáuticos)

Grado de garantía de que no se han perdido ni alterado ninguna de las referencias aeronáuticas ni sus valores después de la obtención original de la referencia o de una enmienda autorizada

INTENSIDAD EFECTIVA

La intensidad efectiva de una luz de destellos es igual a la intensidad de la luz fija del mismo color que produzca el mismo alcance visual en idénticas condiciones de observación.

LONGITUD DEL CAMPO DE REFERENCIA DEL AVIÓN

Longitud de campo mínima necesaria para el despegue con el peso máximo homologado de despegue al nivel del mar, en atmósfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero, como se indica en el correspondiente manual de vuelo del avión, prescrita por la autoridad que otorga el certificado, según los datos equivalentes que proporcione el fabricante del avión. Longitud de campo significa longitud de campo compensado para los aviones, si corresponde, o distancia de despegue en los demás casos.

LUZ AERONÁUTICA DE SUPERFICIE

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

LUZ DE DESCARGA DE CONDENSADOR

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

LUZ FIJA

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

MARGEN

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

MANUAL DE AERÓDROMO

Es el documento que reúne todas las capacidades, procedimientos y restricciones técnicas y operativas de un aeródromo.

NIEVE (en tierra)

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

NIEVE FUNDENTE

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

NUMERO DE CLASIFICACIÓN DE AERONAVES (ACN)

Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de fundación.

NUMERO DE CLASIFICACIÓN DE PAVIMENTOS (PCN)

Cifra que indica la resistencia de un pavimento para utilizarlo sin restricciones para operaciones de aeronaves.

OBJETO FRANGIBLE

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

OBSTÁCULO

Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

ONDULACIÓN GEOIDAL

Distancia del geode por encima (positiva) o por debajo (negativa) del elipsoide matemático de referencia. Con respecto al elipsoide definido del Sistema Geodésico Mundial-1984 (WGS-84), la diferencia entre la altura elipsoidal y la altura ortométrica en el WGS-84 representa la ondulación geoidal en el WGS-84.

OPERACIONES PARALELAS SEGREGADAS

Operaciones simultáneas en pistas de vuelo por instrumentos, paralelas o casi paralelas, cuando una de las pistas se utiliza exclusivamente para aproximaciones y la otra exclusivamente para salidas.

PELIGRO AVIARIO

Riesgo en las operaciones aéreas ocasionado por la presencia de aves.

PISTA (RWY)

Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

PISTA DE DESPEGUE

Pista destinada exclusivamente a los despegues.

PISTA DE VUELO POR INSTRUMENTOS

Uno de los siguientes tipos de pista destinados a la operación de aeronaves que utilizan procedimientos de aproximación por instrumentos:

- a) **Pista para aproximaciones que no sean de precisión.** Pista de vuelo por instrumentos servida por ayudas visuales y una no visual que proporciona por lo menos guía direccional adecuada para la aproximación directa.
- b) **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I.** Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS y por ayudas visuales destinadas a operaciones con una altura de decisión no inferior a 60 m (200 ft) y con una visibilidad de no menos de 800 m o con un alcance visual en la pista no inferior a 550 m.
- c) **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II.** Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS y por ayudas visuales destinadas a operaciones con una altura de decisión inferior a 60 m (200 ft) pero no inferior a 30 m (100 ft) y un alcance visual en la pista no inferior a 350 m.
- d) **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría III.** Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS hasta la superficie de la pista y a lo largo de la misma, y
 - Destinada a operaciones con una altura de decisión inferior a 30 m (100 ft) o sin altura de decisión y un alcance visual en la pista no inferior a 200 m;

- destinada a operaciones con una altura de decisión inferior a 15 m (50 ft), o sin altura de decisión, y un alcance visual en la pista inferior a 200 m pero no inferior a 50 m; y
- destinada a operaciones sin altura de decisión y sin restricciones de alcance visual en la pista.

PISTA DE VUELO VISUAL

Pista destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos visuales para la aproximación.

PISTA PRINCIPAL

Pista que se utiliza con preferencia a otras, siempre que las condiciones lo permitan.

PISTAS CASI PARALELAS

Pistas que no se cortan, pero cuyas prolongaciones de eje forman un ángulo de convergencia o de divergencia de 15 grados o menos.

PLANO DE CONCENTRACIÓN DE AVES

Representación gráfica que identifica los focos más significativos de concentración de aves potencialmente riesgosas para la aviación

PLATAFORMA (APN)

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

PUESTO DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVE

Área designada en una plataforma, destinada al estacionamiento de una aeronave.

PUESTO DE ESTACIONAMIENTO DE HELICÓPTERO

Puesto de estacionamiento de aeronave que permite el estacionamiento de helicóptero y, en caso de que se prevean operaciones de rodaje aéreo, la toma de contacto y de elevación inicial.

PUNTO DE ESPERA DE ACCESO A LA PISTA

Punto designado destinado a proteger una pista, una superficie limitadora de obstáculos o un área crítica o sensible para el sistema ILS, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y se mantendrán a la espera, a menos que la torre de control de aeródromo autorice lo contrario.

PUNTO DE REFERENCIA DE AERÓDROMO

Punto cuya situación geográfica designa al aeródromo.

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.

RUTAS DE DESPLAZAMIENTO AÉREO

Ruta definida sobre la superficie destinada al desplazamiento en vuelo de los helicópteros.

SALIDAS PARALELAS INDEPENDIENTES

Salidas simultáneas desde pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas.

SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIO (SEI)

Servicio encargado de dar una respuesta inmediata ante la ocurrencia de un accidente o incidente de aeronaves en tierra, con el propósito de salvar vidas humanas mediante el salvamento y extinción de incendio en aeronaves.

SEÑAL

Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

SERVICIO DE DIRECCIÓN EN LA PLATAFORMA

Servicio proporcionado para regular las actividades y el movimiento de las aeronaves en las plataformas.

SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN Y DESPEGUE PARA HELICÓPTEROS

Plano inclinado o una combinación de planos de pendiente ascendente, a partir del extremo del área de seguridad y centrado en una línea que pasa por el centro del área de aproximación final y de despegue.

SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

Serie de superficies que definen el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos y que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio.

TIEMPO DE CONMUTACIÓN (Luz)

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

TIEMPO DE RESPUESTA

Tiempo total medido desde el momento que se activa la alarma hasta que el primer vehículo S.E.I. llega a la escena donde se encuentra la aeronave siniestrada y está en condición de aplicar agente.

TRANSPORTE COMERCIAL REGULAR

Operaciones aéreas de transporte de pasajeros, correo o carga que se efectúan por remuneración y están sujetas a un itinerario aprobado por la autoridad aeronáutica.

UMBRAL (THR)

Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje.

UMBRAL DESPLAZADO

Umbral que no está situado en el extremo de la pista.

VERIFICACIÓN POR REDUNDANCIA CÍCLICA (CRC)

Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporcionan un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.

VÍA DE VEHÍCULOS

Camino de superficie establecido en el área de movimiento destinado a ser utilizado exclusivamente por vehículos terrestres.

ZONA DE PARADA (SWY)

Área rectangular definida en el terreno situado a continuación del recorrido de despegue disponible, preparada como zona adecuada para que puedan pararse las aeronaves en caso de despegue interrumpido.

ZONA DE PROTECCIÓN

Espacio aéreo sobre:

- a) los aeródromos públicos o militares;
- b) Las inmediaciones terrestres o acuáticas de dichos aeródromos; y
- c) las instalaciones de ayuda y protección a la navegación aérea.

ZONA DE TOMA DE CONTACTO (TDZ)

Parte de la pista, situada después del umbral, destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto en la pista.

ZONA DE VUELO SIN RAYOS LÁSER (LFFZ)

Espacio aéreo en la proximidad del aeródromo donde la radiación queda limitada a un nivel en que no sea posible que cause interrupciones visuales.

ZONA DE VUELO CRÍTICA DE RAYOS LÁSER (LCFZ)

Espacio aéreo en la proximidad de un aeródromo pero fuera de la LFFZ en que la radiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que cause efectos de deslumbramiento.

ZONA DE VUELO SENSIBLE DE RAYOS LÁSER (LSFZ)

Espacio aéreo exterior y no necesariamente contiguo a las LFFZ y LCFZ en que la radiación queda limitada a un nivel en que no sea posible que los rayos encieguen o tengan efecto post-imagen.

ZONA DE VUELO NORMAL DE RAYOS LÁSER

Espacio aéreo no definido como LFFZ, LCFZ o LSFZ pero que debe estar protegido de radiaciones láser que puedan causar daños biológicos a los ojos.

ZONA DE VUELO PROTEGIDA DE RAYOS LÁSER

Espacio aéreo específicamente destinado a moderar los efectos peligrosos de la radiación por rayos láser.

ZONA DESPEJADA DE OBSTÁCULOS (OFZ)

Espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, de las superficies de transición interna, de la superficie de aterrizaje interrumpido y de la parte de la franja limitada por esas superficies, no penetrada por obstáculos fijos, salvo aquellos de masa ligera montados sobre soportes frangibles necesarios para fines de navegación aérea.

ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS (CWY)

Área rectangular definida en el terreno o en el agua y bajo control de la Autoridad Aero-náutica, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura especificada.

ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS PARA HELICÓPTEROS

Área definida en el terreno o en el agua y bajo control de la autoridad aeronáutica que ha sido designada o preparada como área adecuada sobre la cual un helicóptero de Clase de Performance I pueda acelerar o alcanzar una altura especificada.

CAPÍTULO 2

GENERALIDADES

2.1 CLASIFICACIÓN.

Para los efectos de este Reglamento los aeródromos civiles se clasifican en públicos y privados. Son públicos los abiertos al uso público de la aeronavegación y privados aquellos destinados al uso particular.

2.2 APLICACIÓN.

2.2.1 Las disposiciones y especificaciones que se establecen en el presente Reglamento, se aplicarán:

- a) A todos los aeródromos civiles públicos del país;
- b) A las inmediaciones terrestres o acuáticas de los aeródromos públicos y militares;
- c) A las instalaciones de ayuda y protección a la navegación aérea;
- d) A los aeródromos privados, donde operen aeronaves con peso máximo de despegue igual o superior a 5 700 kg (12 500 lb); y
- e) A todo objeto o cosa que constituya obstáculo o fuente de interferencia para la navegación aérea.

2.2.2 La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) establecerá las normas técnicas para la habilitación y funcionamiento de los aeródromos privados donde operen aeronaves con peso máximo de despegue inferior a 5700 kg (12500 lb).

2.2.2.1 Los aeródromos privados podrán ser habilitados como públicos, siempre que:

- a) Su habilitación sea de interés general para la comunidad de zonas remotas, o aisladas, o de utilidad en casos de desastres naturales e inexistencia de otros aeródromos que satisfagan necesidades ineludibles de transporte aéreo en el área a servir;
- b) Se cumpla con los requisitos técnicos establecidos en el presente Reglamento, apropiados para el tipo de aeronaves que se prevé harán uso del aeródromo; y
- c) Cuenten con una pista de un largo mínimo de 700 metros;

2.2.3 La DGAC podrá, previo estudio técnico operacional específico, exceptuar del cumplimiento de las normas contenidas en el presente Reglamento, en los siguientes casos:

- a) Aeródromos públicos que sea necesario construir en zonas de difícil acceso, cuya topografía impida cumplir con ciertas normas relativas a la presencia de obstáculos naturales inamovibles.

- b) Aeródromos públicos y aquellos privados donde operen aeronaves con un peso máximo de despegue igual o superior a 5700 kg (12500 lb), cuyas características no se ajusten a la presente normativa, pero que a la fecha de aprobación de este Reglamento cuentan con Resolución de Funcionamiento, los que no obstante, deberán cumplir sus disposiciones respecto a cualquier modificación o cambio que en ellos se pretenda introducir, a menos que existan condiciones topográficas insalvables.

2.3 CERTIFICACIÓN DE AERÓDROMOS.

Se certificarán todos los aeropuertos y aquellos aeródromos públicos donde se realice operaciones de transporte aéreo comercial regular con aeronaves de treinta (30) o más asientos, que la autoridad aeronáutica determine con el fin de garantizar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento. Dicha certificación constará en un documento oficial expedido por la D.G.A.C.

2.3.1 Requisito para la certificación

Cumplir con las normas del presente reglamento y con las disposiciones del procedimiento de certificación de aeródromos correspondiente.

- 2.3.1.1 Todo aeródromo sujeto a certificación, deberá disponer previamente de un Manual de Aeródromo que contenga información relativa a instalaciones, servicios, equipos, procedimientos operacionales y de emergencia y un sistema de gestión de la seguridad.

2.3.2 Otorgamiento de un certificado de aeródromo

Antes de otorgar un certificado de aeródromo, la D.G.A.C. deberá:

- a) Verificar que el aeródromo a certificar cumpla con las condiciones indicadas en el párrafo 2.3.
- b) Evaluar la información contenida en el manual del aeródromo;
- c) Constatar que las instalaciones, servicios y equipos del aeródromo se ajusten a la normativa nacional y que cuente con un sistema de gestión de la seguridad operacional.

2.3.3 Manual de Aeródromos

Todo aeródromo certificado deberá contar con tres ejemplares completos y actualizados, dos de estos manuales permanecerán en el aeródromo y uno en poder de la D.G.A.C.

2.3.4 Vigencia de la Certificación

- 2.3.4.1 El certificado de aeródromo se encontrará vigente mientras se mantengan las condiciones exigidas en el momento de la certificación.
- 2.3.4.2 La DGAC podrá restringir, suspender o cancelar el certificado de aeródromo cuando el aeródromo no cumpla con las condiciones exigidas al momento de su certificación.
- 2.3.5 La DGAC establecerá los procedimientos específicos de certificación y fiscalización de los aeródromos.

2.4 CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO.

- 2.4.1 La clave de referencia está compuesta por dos elementos relacionados con las características y dimensiones del avión:
- a) El elemento 1 es un número basado en la longitud del campo de referencia del avión; y
 - b) el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión y en la anchura exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal.
- 2.4.2 Se determinará una clave de referencia del aeródromo compuesta por número y letra para fines de planificación de aeródromos, de acuerdo con las características de los aviones para los cuales se destine la instalación del aeródromo.
- 2.4.3 Los números y letras de clave de referencia de aeródromo tendrán los significados que se les asigna en la Tabla 2-1 de este capítulo.
- 2.4.4 El número de clave para el elemento 1 se determinará por medio de la Tabla 2-1, columna 1, seleccionando el número de clave que corresponda al valor más elevado de las longitudes de campo de referencia de los aviones para los que se destine la pista. La longitud de campo de referencia del avión se determina únicamente para seleccionar el número de clave, sin intención de variar la longitud verdadera de la pista que se proporcione.
- 2.4.5 La letra de clave para el elemento 2 se determinará por medio de la Tabla 2-1, columna 3, seleccionando la letra de clave que corresponda a la envergadura más grande, o al ancho exterior más grande entre las ruedas del tren de aterrizaje principal, entre ambas la que dé el valor más crítico para la letra de clave de los aviones para los que se destine la instalación.

TABLA 2-1 CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO

ELEMENTO 1 DE LA CLAVE		ELEMENTO 2 DE LA CLAVE		
Nº DE CLAVE	LONGITUD DE CAMPO DE REFERENCIA DEL AVIÓN	LETRA DE CLAVE	ENVERGADURA	ANCHURA EXTERIOR ENTRE RUEDAS DEL TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL (a)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1 200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
3	Desde 1 200 m hasta 1 800 m (exclusive)	C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
4	Desde 1 800 m en adelante	D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)	Desde 14 m hasta 16 m (exclusive) (b)
(a) = Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal (base de ruedas).				
(b) = Para envergaduras superiores a F se aplicarán los Procedimientos (DAP) que establezca la DGAC.				

CAPÍTULO 3

DATOS SOBRE LOS AERÓDROMOS

3.1 DATOS AERONÁUTICOS

- 3.1.1 La determinación y notificación de los datos aeronáuticos relativos a los aeródromos, se efectuará conforme a los requisitos de precisión establecidos en las Tablas 3-1 a 3-5 de este Capítulo.
- 3.1.2 Las coordenadas geográficas que indiquen la latitud y la longitud, se determinarán y notificarán en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial - 1984 (WGS-84). Deberán identificarse las coordenadas geográficas que se hayan obtenido mediante otra referencia geodésica sin los requisitos de precisión establecidos, transformadas por medios matemáticos a coordenadas WGS-84.

3.2 PUNTO DE REFERENCIA DEL AERÓDROMO.

- 3.2.1 Para cada aeródromo se establecerá un punto de referencia.
- 3.2.2 El punto de referencia del aeródromo estará situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del aeródromo y permanecerá normalmente donde se haya determinado en primer lugar.
- 3.2.3 Se medirá la latitud y la longitud de la posición del punto de referencia del aeródromo y se redondeará al segundo más próximo.

3.3 ELEVACIONES DEL AERÓDROMO Y DE LA PISTA.

- 3.3.1 Se medirá la elevación del aeródromo y la ondulación geoidal en la posición de la elevación del aeródromo con una exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificarán al servicio de información aeronáutica.
- 3.3.2 En los aeródromos utilizados para aproximaciones que no sean de precisión, la elevación y ondulación geoidal de cada umbral, la elevación de los extremos de pista y la de puntos intermedios a lo largo de la pista, si su elevación, alta o baja, fuera de importancia, se medirán con una exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificarán al servicio de información aeronáutica.
- 3.3.3 En las pistas para aproximaciones de precisión, la elevación y ondulación geoidal del umbral, la elevación de los extremos de pista y la máxima elevación de la zona de toma de contacto, se medirán con una exactitud redondeada a un cuarto de metro o pie y se notificarán al servicio de información aeronáutica.

3.4 TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL AERÓDROMO.

Para cada aeródromo se determinará la temperatura de referencia en grados Celsius que corresponderá a la media mensual de las temperaturas máximas diarias del mes que tenga la temperatura media mensual más alta del año. Esta temperatura será el promedio de observaciones efectuadas, como mínimo, durante tres años.

3.5 DIMENSIONES DEL AERÓDROMO E INFORMACIÓN RELATIVA A LAS MISMAS.

3.5.1 En los aeródromos del país se suministrarán y notificarán los siguientes datos para cada una de las instalaciones proporcionadas:

- a) **Pista:** Marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación, longitud, anchura, emplazamiento del umbral desplazado redondeado al metro más próximo, pendiente longitudinal media, tipo de superficie, tipo de pista y en el caso de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, si se proporciona una zona despejada de obstáculos;
- b) **Franja, área de Seguridad de extremo de pista y zona de parada.** La longitud y anchura de ésta se redondeará al metro más próximo y tipo de superficie.
- c) **Calle de rodaje:** Designación, ancho y tipo de superficie.
- d) **Plataforma:** Tipo de superficie y puestos de estacionamiento de aeronave.
- e) **Zona libre de obstáculos:** Longitud y perfil del terreno.
- f) **Obstáculos destacados en el aeródromo y en sus proximidades:** Emplazamiento, elevación máxima, redondeada al metro o pie (inmediato superior) y tipo.
- g) Las ayudas visuales para los procedimientos de aproximación; señalización e iluminación de pistas, calles de rodaje y plataforma; otras ayudas visuales para guía y control en las calles de rodaje y plataformas comprendidos los puntos de espera en rodaje y las barras de parada, y el emplazamiento y el tipo de sistema de guía visual para el atraque.
- h) Emplazamiento de todos los puntos de verificación del VOR en el aeródromo, la frecuencia de éste y el radial que corresponde a cada punto.
- i) Emplazamiento y designación de las rutas normalizadas para el rodaje.
- j) Distancias redondeadas al metro más próximo, con relación a los extremos de pista correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos ILS.

3.5.2 En los aeródromos en que existan aproximaciones instrumentales, se medirán las coordenadas geográficas de cada umbral y se indicarán en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

3.5.3.1 En los aeródromos se medirán y notificarán al Servicio de Información Aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo, las siguientes coordenadas geográficas.

- a) De los puntos apropiados de cada eje de rodaje;
- b) de cada puesto de estacionamiento de aeronave; y
- c) de los obstáculos destacados en las áreas de aproximación y despegue, en las áreas de circuito y en las proximidades de los aeródromos.

Además se notificarán al Servicio de Información Aeronáutica, la elevación máxima redondeada al metro superior más próximo y el tipo de señalamiento e iluminación de los obstáculos destacados, si lo hubiera.

3.6 RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS DEL ÁREA DE MOVIMIENTO.

3.6.1 Para cada aeródromo, se determinará la resistencia de los pavimentos del área de movimiento.

3.6.2 Se obtendrá la resistencia del pavimento de la plataforma destinado a las aeronaves de masa superior a 5 700 kg, mediante el Número de Clasificación de Aeronaves - Número de Clasificación de Pavimento (ACN-PCN), notificando la siguiente información:

- a) El Número de Clasificación de Pavimento (PCN);
- b) el tipo de pavimento para determinar el valor ACN-PCN;
- c) la categoría de resistencia del terreno de fundación;
- d) la categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
- e) el método de evaluación.

Si el pavimento está sujeto a un límite de masa total, se publicará este límite y el modelo de la aeronave a la que corresponde.

3.6.3 El número de clasificación de pavimento (PCN) notificado, indicará que una aeronave con número de clasificación (ACN) igual o inferior al PCN notificado, puede operar sobre ese pavimento, sin perjuicio de cualquier limitación con respecto a la presión de los neumáticos o a la masa total de la aeronave.

3.6.4 El ACN de una aeronave deberá ser notificado por el explotador de la aeronave a la Autoridad Aeronáutica.

3.6.5 Para determinar el ACN, el comportamiento del pavimento se clasificará como equivalente a una construcción rígida o flexible.

3.6.6 La información sobre el tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN, la categoría de resistencia del terreno de fundación, la categoría de presión permisible de los neumáticos y el método de evaluación se notificarán utilizando las claves siguientes:

- a) Tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN:

- Pavimento rígido

Clave
R

- Pavimento flexible

F

b) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

Resistencia alta: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 150 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K superiores a 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 15$ y comprende todos los valores superiores a 13.

Resistencia mediana: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 80 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 60 y 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 10$ y comprende todos los valores CBR entre 8 y 13.

Resistencia baja: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 40 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 25 y 60 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 6$ y comprende todos los valores CBR entre 4 y 8.

Resistencia ultra baja: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 20 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K inferiores a 25 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 3$ y comprende todos los valores CBR inferiores a 4.

Clave

A

B

C

D

c) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos

Alta Sin límite de presión

Mediana presión limitada a 1,50 MPa.

Baja presión limitada a 1,00 MPa.

Muy baja presión limitada a 0,50 MPa.

Clave

W

X

Y

Z

d) Método de evaluación

Evaluación técnica: consiste en un estudio específico T de las características de los pavimentos y en la aplicación de tecnología del comportamiento de los pavimentos.

Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves: comprende el conocimiento del tipo y masa específicos de las aeronaves que los pavimentos resisten satisfactoriamente en condiciones normales de empleo.

Clave

T

U

3.6.7 Se dará a conocer la resistencia de los pavimentos destinados a las aeronaves de hasta 5 700 kg de masa en la plataforma, notificando la siguiente información:

a) la masa máxima permisible de la aeronave,

- b) la presión máxima permisible de los neumáticos.

3.7 MEDICIÓN DEL ROZAMIENTO EN LA SUPERFICIE DE LA PISTA.

- 3.7.1 Se deberá medir y publicar el coeficiente de rozamiento de la superficie de las pistas de aquellos aeródromos utilizados regularmente por aeronaves de transporte comercial, con un dispositivo de medición continua. La medición deberá ser efectuada bajo la supervisión técnica de la DGAC.
- 3.7.2 Se deberán adoptar medidas correctivas de mantenimiento, cuando las características de rozamiento de toda pista o de parte de ella sean inferiores al nivel mínimo de rozamiento aceptable o superiores al nivel máximo requerido. Deberá planificarse el mantenimiento, cuando cualquier parte de la pista presente observaciones en un área cuya longitud sea de 150 m, y deberán efectuarse mantenimiento inmediato cuando ésta sea de 300 m. En ambos casos se deberá notificar la condición existente.

3.8 EMPLAZAMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DEL ALTÍMETRO ANTES DEL VUELO.

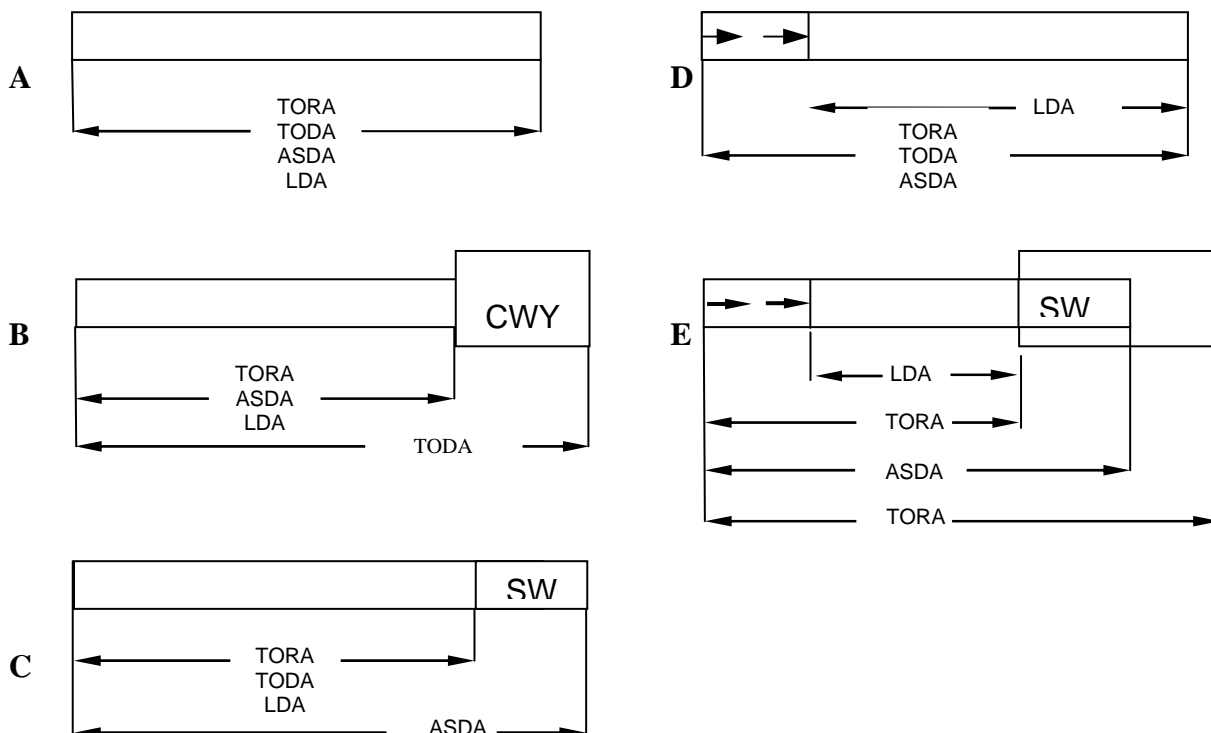
En los aeródromos que determine la autoridad aeronáutica, se establecerá un emplazamiento en la plataforma para la verificación del altímetro. La elevación de dichos emplazamientos corresponderá a la elevación media del área en que está situado, redondeada al metro o pie más próximo. La diferencia entre la elevación de cualquier parte del emplazamiento destinado a la verificación del altímetro y la elevación media de dicho emplazamiento, no será mayor de 3 m (10 ft).

3.9 DISTANCIAS DECLARADAS.

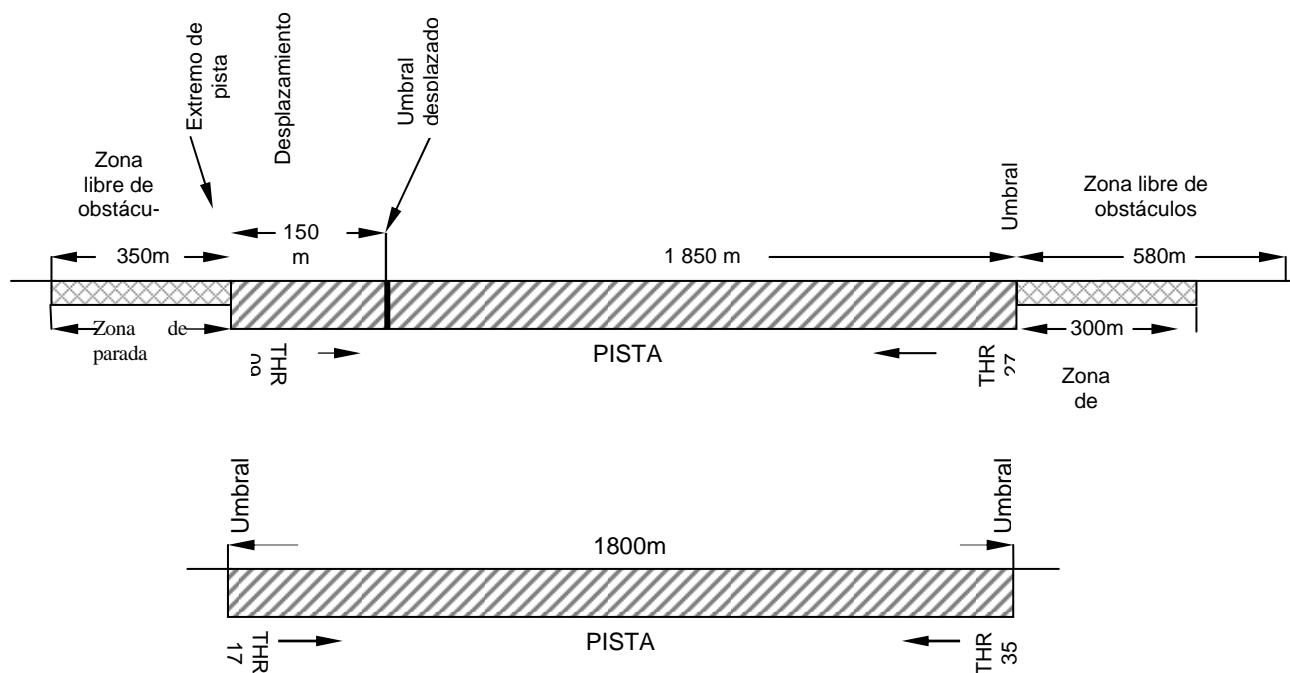
En los aeródromos utilizados en operaciones de transporte aéreo comercial, se determinarán las siguientes distancias declaradas:

- a) recorrido de despegue disponible (**TORA**);
- b) distancia de despegue disponible (**TODA**);
- c) distancia de aceleración-parada disponible (**ASDA**); y
- d) distancia de aterrizaje disponible (**LDA**).

DISTANCIAS DECLARADAS



Nota.- en todos los ejemplos de las distancias declaradas las operaciones tienen lugar de izquierda a derecha



PISTA	TORA m	ASDA m	TODA m	LDA m
09	2000	2300	2580	1850
27	2000	2350	2350	2000
17	NU	NU	NU	1800
35	1800	1800	1800	NU

THR : Umbral
N U : No utilizable
(cuando existe prohibición
operacional para despegues
o aterrizajes)

3.10 CONDICIONES DEL ÁREA DE MOVIMIENTO Y DE LAS INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA MISMA.

3.10.1 Se inspeccionarán y notificarán las condiciones del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas, y se darán informes de importancia operacional, o que afecten la performance de las aeronaves, particularmente respecto a lo siguiente:

- a) trabajos de construcción o de mantenimiento;
- b) partes irregulares o deterioradas de la superficie de una pista, calle de rodaje o plataforma;
- c) presencia de nieve, nieve fundente o hielo sobre una pista, calle de rodaje, o plataforma;
- d) presencia de agua en una pista, calle de rodaje o plataforma;
- e) presencia de bancos de nieve o de nieve acumulada adyacentes a una pista, calle de rodaje o plataforma;
- f) presencia de productos químicos o líquidos anticongelantes en una pista o en una calle de rodaje;
- g) otros peligros temporales, incluyendo aeronaves estacionadas;
- h) avería o funcionamiento irregular de una parte o de todas las ayudas visuales; e
- i) avería de la fuente normal o secundaria de energía eléctrica.

3.10.2 Agua en la Pista.

3.10.2.1 Cuando una pista se encuentre con agua, deberá otorgarse información de las condiciones en la parte central a lo largo de la pista incluyendo la profundidad del agua, si fuese posible, utilizando los términos siguientes:

HÚMEDA	La superficie acusa un cambio de color debido a la humedad.
MOJADA	La superficie está empapada pero no hay agua estancada.
CHARCOS DE AGUA	Hay grandes charcos visibles de agua estancada.
INUNDADA	Hay una extensa superficie visible de agua estancada

3.10.2.2 Se facilitará la información de que una pista o parte de la misma puede ser resbaladiza cuando está mojada.

3.10.2.3 Una pista mojada, o parte de la misma, se considerará resbaladiza si las mediciones muestran que las características de rozamiento en la superficie de la pista medidas con un dispositivo de medición del rozamiento son inferiores al nivel mínimo especificado por la DGAC.

3.10.2.4 Se facilitará información sobre el nivel mínimo de rozamiento especificado por la DGAC para notificar si la pista está resbaladiza y el tipo de dispositivo utilizado para medir el rozamiento.

- 3.10.2.5 Cuando se sospeche que una pista se pone resbaladiza en condiciones excepcionales, deberán efectuarse mediciones adicionales y deberá facilitarse información sobre las características de rozamiento en la pista, si estas nuevas mediciones indicaran que la pista, o parte de ella, está resbaladiza.

3.10.3 Nieve, nieve fundente o hielo en la pista.

- 3.10.3.1 Siempre que una pista esté afectada por nieve, nieve fundente o hielo y no haya sido posible limpiar por completo los residuos de precipitación, deberá evaluarse el estado de la pista y medirse la eficacia de frenado.
- 3.10.3.2 Cuando se encuentre nieve seca, nieve mojada o nieve fundente en una pista, deberá evaluarse su altura promedio en cada tercio de la misma, con un margen de precisión de unos 2 cm para la nieve seca, 1 cm para la nieve mojada y 0,3 cm para la nieve fundente.

3.11 TRASLADO DE AERONAVES INUTILIZADAS.

Se suministrará información relativa al Plan de Traslado de aeronaves que queden inutilizadas en el área de movimiento o en sus proximidades.

3.12 SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

- 3.12.1 Se suministrará información relativa a la categoría de protección proporcionada en un aeródromo para los fines de Salvamento y Extinción de Incendios.
- 3.12.2 El nivel de protección en un aeródromo deberá expresarse en términos de la categoría de los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios, tal como se describe en el párrafo 9.2 de este reglamento y de conformidad con los tipos y cantidades de agentes extintores de que se dispone durante los períodos que establece la DGAC.
- 3.12.3 Los cambios significativos en la categoría de protección de que se dispone normalmente en un aeródromo para el Salvamento y Extinción de Incendios, se notificarán a las dependencias apropiadas de los Servicios de Tránsito Aéreo y de Información Aeronáutica para permitir que dichas dependencias faciliten la información necesaria a las aeronaves que llegan y que salen. Cuando el nivel de protección vuelva a las condiciones normales, se deberá informar de ello a las dependencias mencionadas anteriormente.
- 3.12.4 Un cambio significativo deberá expresarse en términos de la nueva categoría de los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios de que dispone el aeródromo.

3.13 SISTEMAS VISUALES INDICADORES DE PENDIENTE DE APROXIMACIÓN.

Se proporcionará la siguiente información relativa a la instalación de sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación:

- a) número de designación de la pista que sirva;
- b) tipo de sistema visual;
- c) ángulo nominal de la pendiente de aproximación; y
- d) altura mínima desde la vista del piloto sobre el umbral de la señal de posición en pendiente.

**TABLA 3-1
LATITUD Y LONGITUD**

Latitud y longitud	Exactitud y tipos de datos	Integridad y clasificación
Punto de referencia del aeródromo.	30 m levantamiento topográfico/calculada	1×10^{-3} ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el aeródromo.	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el área de circuito y en el aeródromo.	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos destacados en las áreas de aproximación y de despegue.	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de pista.	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo).	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de pista.	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de calle de rodaje.	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Puntos de los puestos de estacionamiento de aeronave/puntos de verificación del INS.	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria

TABLA 3-2
ELEVACIÓN / ALTITUD / ALTURA

Elevación / altitud / altura	Exactitud y tipos de datos	Integridad y clasificación
Elevación del Aeródromo.	0,5 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del aeródromo.	0,5 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la pista, para aproximaciones que no sean de precisión.	0,5 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista para aproximaciones que no sean de precisión.	0,5 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la pista, aproximaciones de precisión.	0,25 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista, para aproximaciones de precisión.	0,25 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Obstáculos en las áreas de aproximación y despegue.	1 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en las áreas de circuito y en el aeródromo.	1 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Equipo radiotelemétrico / precisión (DME/P).	3 m (10 ft) levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial

**TABLA 3-3
DECLINACIÓN Y VARIACIÓN MAGNÉTICA**

Declinación / variación	Exactitud y tipos de datos	Integridad y clasificación
Variación magnética del aeródromo.	1 grado levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Variación magnética de la antena del localizador ILS.	1 grado levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial

**TABLA 3-4
MARCACIÓN**

Marcación	Exactitud y tipos de datos	Integridad y clasificación
Alineación del localizador ILS.	1 / 100 grado levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Marcación de la pista.	1 / 100 grado levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria

TABLA 3-5
LONGITUD / DISTANCIA / DIMENSIÓN

Longitud / distancia / dimensión	Exactitud y tipos de datos	Integridad y clasificación
Longitud de la pista.	1 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Longitud de la zona de parada.	1 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Distancia de aterrizaje disponible.	1 m o 1 ft levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Distancia entre antena del localizador ILS-extremo de pista.	3 m (10 ft) levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre antena de pendiente de planeo ILS-umbral, a lo largo del eje.	3 m (10 ft) levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre las radiobalizas ILS-umbral.	3 m (10 ft) levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Distancia entre antena DME del ILS-umbral, a lo largo del eje.	3 m (10 ft) levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial

CAPÍTULO 4

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.1 PISTAS.

4.1.1 Número de pistas y su orientación

El número de pistas y su orientación se determinará considerando los vientos reinantes, las condiciones operacionales y los procedimientos de aproximación por instrumentos que se prevean.

4.1.2 Elección de la componente transversal máxima admisible del viento.

La elección de la componente transversal máxima admisible del viento deberá ser compatible con la longitud del campo de referencia, de las aeronaves que utilizarán el aeródromo, considerando además, las condiciones de eficacia del frenado que se presentan en los pavimentos.

4.1.3 Emplazamiento del umbral.

4.1.3.1 El umbral deberá situarse normalmente en el comienzo de la pista, a menos que consideraciones de carácter operacional justifiquen la elección de otro emplazamiento.

4.1.3.2 Cuando sea necesario desplazar el umbral de una pista, ya sea de manera permanente o temporal, deberá proveerse un área despejada y nivelada de una longitud de 60 m por lo menos, entre el área inutilizable y el umbral desplazado.

4.1.4 Longitud verdadera de las pistas.

La longitud verdadera de toda pista principal o secundaria, deberá ser la adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de los aviones para los cuales se haya proyectado.

4.1.5 Pistas con zona de parada o con zona libre de obstáculos.

Cuando una pista esté asociada con una zona de parada o una zona libre de obstáculos, se considerará satisfactoria una longitud verdadera de pista inferior a la que resulte de la aplicación del punto anterior.

4.1.6 Ancho de las pistas.

El ancho de toda pista no deberá ser menor a la dimensión apropiada especificada en la Tabla 4-1:

TABLA 4-1 ANCHO DE LAS PISTAS

NUMERO DE CLAVE	LETRAS DE CLAVE					
	A	B	C	D	E	F
1	15m	18m	23m			
2	18m	23m	30m			
3	30m	30m	30m	45m		
4			45m	45m	45m	60m

4.1.7 Separación mínima entre pistas paralelas

4.1.7.1 Al diseñarse pistas paralelas previstas para uso simultáneo solamente en condiciones de vuelo visual, la distancia mínima entre sus respectivos ejes deberá ser:

- 210 m cuando el número de clave más alto sea 3 ó 4;
- 150 m cuando el número de clave más alto sea 2; y
- 120 m cuando el número de clave más alto sea 1.

4.1.7.2 Al diseñarse pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo instrumental, la distancia mínima entre sus respectivos ejes deberá ser:

- 1.035 m en aproximaciones paralelas independientes;
- 915 m en aproximaciones paralelas dependientes;
- 760 m en salidas paralelas independientes; y
- 760 m en operaciones paralelas segregadas.

4.1.8 Pendientes de las pistas.

4.1.8.1 Pendientes longitudinales.

La pendiente obtenida al dividir la diferencia entre la elevación máxima y la mínima a lo largo del eje de la pista, por la longitud de ésta expresada en porcentaje, no deberá exceder del:

- 1% cuando el número de clave sea 3 ó 4;
- 2 % cuando el número de clave sea 1 ó 2

4.1.8.2 En ninguna parte de la pista la pendiente longitudinal deberá exceder de:

- 1,25 % cuando el número de clave sea 4, excepto en el primero y último cuartos de la longitud de la pista en las cuales la pendiente no deberá exceder de 0,8%
- 1,5 % cuando el número de clave sea 3, excepto en el primero y último cuartos de la longitud de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, en las cuales la pendiente no deberá exceder del 0,8%

4.1.8.3 Cambios de pendiente longitudinal.

4.1.8.3.1 Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente entre dos pendientes consecutivas, esta variación no deberá exceder del:

- 1,5 % cuando el número de clave sea 3 o 4.
- 2 % cuando el número de clave sea 1 ó 2.

4.1.8.3.2 La transición de una pendiente a otra deberá efectuarse por medio de una superficie curva con un grado de variación que no exceda de:

- 0,1 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 30 000 m) cuando el número de clave sea 4;
- 0,2 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 15 000 m) cuando el número de clave sea 3; y
- 0,4 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 7 500 m) cuando el número de clave sea 1 ó 2.

4.1.8.4 Distancia visible.

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente, el cambio deberá ser tal que, desde cualquier punto situado a:

- 3 m por encima de una pista, sea visible todo otro punto situado también a 3 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista cuando la letra clave sea C, D, E o F;
- 2 m por encima de una pista, sea visible otro punto situado también a 2 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista cuando la letra clave sea B; y
- 1,5 m por encima de una pista, sea visible otro punto situado también a 1,5 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista cuando la letra clave sea A.

4.1.8.5 Distancia entre cambios de pendiente.

A lo largo de una pista deberá evitarse ondulaciones o cambios de pendiente apreciables que estén muy próximos. La distancia entre los puntos de intersección de dos curvas sucesivas no deberá ser menor que:

- a) La suma de los valores numéricos absolutos de los cambios de pendiente correspondientes, multiplicada por el valor que corresponda entre los siguientes:
30 000 m cuando el número de clave sea 4;
15 000 m cuando el número de clave sea 3;
5 000 m cuando el número de clave sea 1 ó 2; o
- b) 45 m. tomando la que sea mayor.

4.1.8.6 Pendientes transversales.

Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista deberá ser convexa, excepto en los casos en que una pendiente transversal única que descienda en la dirección del viento que acompañe a la lluvia con mayor frecuencia, asegure el rápido drenaje de aquella. La pendiente transversal deberá ser de:

a) **Pistas Pavimentadas:**

- Entre 1,2% a 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F;
- Entre 1,2% a 2% cuando la letra de clave sea A o B;

b) **Pistas no Pavimentadas.**

- No inferior a 1% ni superior a 2%.

- 4.1.8.6.1 La pendiente transversal será, en lo posible, básicamente la misma a lo largo de toda la pista, salvo en una intersección con otra pista o intersección con calle de rodaje, donde debe proporcionarse una transición suave teniendo en cuenta la necesidad de que el drenaje sea adecuado.

4.1.9 Resistencia de las Pistas.

Las Pistas deben soportar el uso de las aeronaves que se prevea transitarán por ellas.

4.1.10 Superficie de las pistas.

4.1.10.1 La superficie de la pista deberá construirse sin irregularidades que den como resultado la pérdida de la eficacia del frenado, o que puedan afectar adversamente de cualquier otra forma el despegue y el aterrizaje de un avión.

4.1.10.2 La superficie de una pista pavimentada se construirá de modo que proporcione buenas características de rozamiento cuando la pista esté mojada.

4.1.10.3 El espesor de la textura superficial media de una pista pavimentada, no debe ser inferior a 1 milímetro.

4.2 MÁRGENES DE LAS PISTAS.

4.2.1 Deberán proveerse márgenes en toda pista cuya letra de clave sea D ó E y de ancho inferior a 60 m.

4.2.2 Deberán proveerse márgenes en toda pista cuya clave de referencia sea F.

4.2.3 Ancho de los márgenes de las pistas.

Los márgenes deberán extenderse simétricamente a ambos lados de la pista de forma que el ancho total de ésta y sus márgenes no sea inferior a:

- 60 m en toda pista cuya letra de clave sea D ó E;
- 75 m en toda pista cuya letra de clave sea F.

4.2.4 Pendientes de los márgenes de las pistas.

La superficie de los márgenes adyacentes a la pista deberá estar al mismo nivel que la de ésta, y su pendiente transversal no deberá exceder del 2,5%.

4.2.5 Resistencia de los márgenes de las pistas.

Los márgenes de las pistas deberán prepararse o construirse de manera que puedan soportar el peso de un avión que se salga de la pista, sin que éste sufra daños, y soportar los vehículos terrestres que pudieran operar sobre dichos márgenes.

4.3 FRANJAS DE PISTA.

4.3.1 La pista y cualquier zona de parada asociada, estarán comprendidas dentro de una franja.

4.3.2 Longitud de las franjas de las pistas.

Toda franja deberá extenderse antes del umbral y más allá del extremo de la pista o de la zona de parada hasta una distancia de por lo menos:

- 60 m cuando el número de clave sea 2, 3 ó 4;
- 60 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos; y

- 30 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.

4.3.3 Ancho de las franjas de pista.

- 4.3.3.1 Toda franja que comprenda una pista para aproximaciones de precisión, siempre que sea posible, se extenderá a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja lateralmente, hasta una distancia de por lo menos:
- 150 m cuando el número de clave sea 4;
 - 75 m cuando el número de clave sea 2 ó 3.
- 4.3.3.2 Toda franja que comprenda una pista para aproximaciones que no sean de precisión, deberá extenderse lateralmente a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja hasta una distancia de por lo menos:
- 150 m cuando el número de clave sea 4; y
 - 75 m cuando el número de clave sea 1, 2 ó 3.
- 4.3.3.3 Toda franja que comprenda una pista de vuelo visual deberá extenderse a cada lado del eje de la pista y de su prolongación a lo largo de la franja, hasta una distancia de por lo menos:
- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
 - 40 m cuando el número de clave sea 2; y
 - 30 m cuando el número de clave sea 1.

4.3.4 Objetos en las franjas de pista.

- 4.3.4.1 Con excepción de las ayudas para la navegación aérea que satisfagan los requisitos sobre frangibilidad pertinentes que aparecen en el Capítulo 6, no se permitirá ningún objeto fijo en la franja de una pista:
- a) dentro de una distancia de 77,5 m del eje de una pista de aproximación de precisión de las Categorías I, II, y III, cuando el número de clave sea 4 y la letra de clave sea "F";
 - b) dentro de una distancia de 60 m del eje de una pista de aproximación de precisión de las Categorías I, II ó III, cuando el número de clave sea 3 ó 4; o
 - c) dentro de una distancia de 45 m del eje de una pista de aproximación de precisión de Categoría I, cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- 4.3.4.2 No se permitirá ningún objeto móvil en las franjas de las pistas mientras la pista se utilice para aterrizar o despegar.

4.3.5 Nivelación de las franjas de pista.

- 4.3.5.1 En la parte de una franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos, deberá proveerse un área nivelada para las aeronaves a que está destinada la pista, en el caso de que alguna se salga de ella. Dicha área tendrá una distancia del eje de la pista y de su prolongación de por lo menos:
- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
 - 40 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- 4.3.5.2 En la parte de una franja de una pista de vuelo visual deberá proveerse un área nivelada para proteger a las aeronaves para las que está prevista la pista, en caso que algu-

na de ellas se salga de la misma, hasta una distancia desde el eje de la pista y de su prolongación de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
- 40 m cuando el número de clave sea 2; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1.

4.3.5.3 La superficie de la parte de la franja que limita con la pista, margen o zona de parada, estará al mismo nivel que la superficie de éstas. De no ser posible lo anterior podrá existir una diferencia de hasta 5 cm sobre la franja y con una pendiente de empalme máxima de 45 grados.

4.3.5.4 En las pistas en que operen reactores, la parte de una franja situada por lo menos 30 m antes del umbral, deberá prepararse contra la erosión producida por el chorro de los motores, a fin de proteger las aeronaves que aterrizan, de los peligros que ofrecen los bordes expuestos.

4.3.6 Pendientes de las franjas de pista.

4.3.6.1 Las pendientes longitudinales a lo largo de la porción de una franja que ha de nivelarse, deberán ser similares a las pendientes longitudinales de las pistas, tal como se indica en 4.1.8.1.

4.3.6.2 Cambios de pendiente longitudinal.

Los cambios de pendiente en la parte de una franja que haya de nivelarse, deberán ser graduales, debiendo evitar cambios bruscos o inversiones repentinas de pendiente.

4.3.6.3 Pendientes transversales.

4.3.6.3.1 Las pendientes transversales en la parte de una franja que haya de nivelarse, deberán ser adecuadas para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no deberán exceder del:

- a) 2,5% cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- b) 3% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

excepto que, para facilitar el drenaje, la pendiente de los primeros 3 m hacia afuera del borde de la pista, margen o zona de parada deberá ser negativa, medida en el sentido de alejamiento de la pista, pudiendo llegar hasta el 5%.

4.3.6.3.2 Las pendientes transversales en cualquier parte de una franja más allá de la parte que ha de nivelarse no deberán exceder de una pendiente ascendente del 5%, medida en el sentido de alejamiento de la pista.

4.3.7 Resistencia de las franjas de pista.

La parte de una franja que comprenda una pista de vuelo visual o de vuelo por instrumentos, deberá prepararse o construirse, hasta una distancia de por lo menos:

- 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
- 40 m cuando el número de clave sea 2; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1.

del eje y de su prolongación, de manera que se reduzcan al mínimo los peligros provenientes de la diferencia de las cargas admisibles, respecto a los aviones para los que está prevista la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

4.4 ÁREAS DE SEGURIDAD DE EXTREMO DE PISTA (RESA).

- 4.4.1 Se proveerá un área de seguridad de extremo de pista en cada extremo de una franja de pista cuando:
El número de clave sea 3 o 4; y el número de clave sea 1 o 2 siempre y cuando la pista sea de aterrizaje por instrumentos.
- 4.4.2 El área de seguridad de extremo de pista se extenderá desde el extremo de una franja de pista hasta por lo menos 90 m.
- 4.4.3 La calidad de la superficie del terreno puede ser igual a la de la franja de pista, sin embargo, ésta deberá estar preparada o construida de modo que reduzca el riesgo de daño que pueda sufrir una aeronave que efectúe un aterrizaje demasiado corto o largo, intensifique su desaceleración y facilite el movimiento de vehículos de salvamento y extinción de incendios.
- 4.4.4 La pendiente longitudinal y transversal del área de seguridad de extremo de pista no deberá exceder una inclinación ascendente o descendente de 5%;
- 4.4.5 El ancho del área de seguridad de extremo de pista será igual al doble del ancho de la pista a la que esté asociada.
- 4.4.6 Con excepción de los equipos que por sus funciones requieran estar situados en ella para fines de navegación aérea, no se permitirá el emplazamiento de otras instalaciones en un área de seguridad de extremo de pista.

4.5 ZONAS LIBRES DE OBSTÁCULOS.

Cuando sea necesario proveer una zona libre de obstáculos, ésta deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Respecto a su emplazamiento, el origen de esta zona, deberá estar en el extremo final del recorrido del despegue disponible;
- b) Su longitud no deberá exceder de la mitad de la longitud del recorrido de despegue disponible.
- c) Su ancho se extenderá lateralmente hasta una distancia de 75 m, por lo menos, a cada lado de la prolongación del eje de la pista.
- d) El terreno para una zona libre de obstáculo no deberá sobresalir de un plano inclinado y una pendiente longitudinal ascendente de 1,25% y deberá estar bajo el control del administrador del aeródromo; y
- e) Un objeto situado en una zona libre de obstáculos que puede poner en peligro a los aviones en vuelo, deberá considerarse como obstáculo y eliminarse.

4.6 ZONAS DE PARADA.

Cuando un estudio operacional concluya que es necesario proveer una zona de parada, ésta deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Su ancho será igual al de la pista a la que esté asociada;
- b) las pendientes y cambios de pendientes en las zonas de parada y la transición de una pista a una zona de parada, deberán cumplir las especificaciones para la pista con la cual esté asociada dicha zona;
- c) las zonas de parada deberán prepararse o construirse de manera que, en caso de un despegue interrumpido su resistencia permita soportar el peso de las aeronaves para las que estén previstas, sin ocasionar daños estructurales a las mismas; y
- d) la superficie pavimentada deberá construirse de forma que proporcione un buen coeficiente de rozamiento cuando ésta se encuentre mojada.

4.7 CALLES DE RODAJE.

4.7.1 Deberá disponerse de calles de rodaje de entrada y salida a las pistas y proveerse calles de salida rápida en los casos de gran densidad de tráfico.

4.7.2 Cuando el extremo de una pista no cuente con calles de rodaje, se proporcionará un área de viraje en pista para facilitar el giro de 180 grados de las aeronaves tal como se indica en el párrafo 4.11.

4.7.3 El trazado de una calle de rodaje deberá ser tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista, permanezca alineado sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

<u>Letra de Clave</u>	<u>Distancia Libre</u>
A	1,50 m
B	2,25 m
C	3 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m; 4,50 m, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m;
D	4,50 m
E	4,50 m
F	4,50 m

4.7.4 Ancho de las calles de rodaje.

La parte rectilínea de una calle de rodaje deberá tener un ancho no inferior a la indicada en la tabla siguiente:

<u>Letra de Clave</u>	<u>Ancho de la Calle de Rodaje</u>
A	7,50 m
B	10,50 m
C	15 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m; 18 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m. 18 m si la calle de rodaje está prevista para aviones cuya distancia entre las ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal sea inferior a 9m.
D	23 m si la calle de rodaje está prevista para aviones cuya distancia entre las ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal, sea igual o superior a 9 m;
E	23 m
F	25 m

4.7.5 Curvas de las calles de rodaje

Los cambios de dirección de las calles de rodaje no deberán ser muy numerosos ni pronunciados. Los radios de las curvas deberán ser compatibles con la capacidad de maniobra y las velocidades de rodaje normales de las aeronaves para las que dicha calle de rodaje esté prevista. El diseño de la curva deberá ser tal que cuando el puesto de pilotaje del avión permanezca sobre las señales de eje de calle de rodaje, la distancia libre entre las ruedas principales exteriores y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a las especificadas en el párrafo 4.7.3 de este reglamento.

En la figura 4-1 se indica una forma de ensanchar las calles de rodaje para obtener la distancia libre entre ruedas y borde especificada.

4.7.6 Uniones e intersecciones.

Deberán proveerse superficies de enlace de las uniones e intersecciones de las calles de rodaje con pistas, plataformas y otras calles de rodaje.

4.7.7 Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje.

4.7.7.1 La distancia mínima de separación entre el eje de una calle de rodaje y el eje de una pista no deberá ser menor que la dimensión apropiada especificada en las columnas 2 al 9 de la Tabla 4-2.

4.7.7.2 En aquellos aeródromos en que se prevea la instalación de ILS, se deberá tener presente que estas instalaciones pueden influir en los emplazamientos de las calles de rodaje, ya que una aeronave en rodaje puede causar interferencia a las señales del ILS.

4.7.7.3 La distancia de separación entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje no deberá ser menor que el valor correspondiente especificado en la columna 10 de la Tabla 4- 2.

- 4.7.7.4 La distancia de separación entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto, no deberá ser menor que los valores correspondientes especificados en la columna 11 de la Tabla 4-2.
- 4.7.7.5 La distancia de separación entre el eje de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave y un objeto, no deberá ser menor que los valores correspondientes especificados en la columna 12 de la Tabla 4-2.

TABLA 4-2

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEPARACIÓN DE LAS CALLES DE RODAJE. (*) (**)

LETRA DE CLAVE	DISTANCIA ENTRE EL EJE DE UNA CALLE DE RODAJE Y EL EJE DE UNA PISTA. (m)								DISTANCIA ENTRE EL EJE DE UNA CALLE DE RODAJE Y EL EJE DE OTRA CALLE DE RODAJE (m)	DISTANCIA ENTRE EL EJE DE UNA CALLE DE RODAJE QUE NO SEA CALLE DE ACCESO A UN PUESTO DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES Y UN OBJETO (m)	DISTANCIA ENTRE EL EJE DE LA CALLE DE ACCESO A UN PUESTO DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVE Y UN OBJETO (m)
	PISTAS DE VUELO POR INSTRUMENTOS				PISTAS DE VUELO VISUAL						
	Número de Clave				Número de clave						
	1	2	3	4	1	2	3	4			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
A	82,5	82,5	-	-	37,5	47,5	-	-	23,75	16,25	12
B	87	87	-	-	42	52	-	-	33,5	21,5	16,5
C	-	-	168	-	-	-	93	-	44	26	24,5
D	-	-	176	176	-	-	101	101	66,5	40,5	36
E	-	-	-	182,5	-	-	-	107,5	80	47,5	42,5
F	-	-	-	190	-	-	-	115	97,5	57,5	50,5

(*) *Las distancias de separación que aparecen en las columnas (2) a (9) representan combinaciones comunes de pistas y calles de rodaje.*

(**) *La distancia de las columnas (2) a (9) no garantizan una distancia libre suficiente detrás de un avión en espera para que pase otro avión en una calle de rodaje paralela.*

4.7.8 Pendientes de las calles de rodaje.

4.7.8.1 Pendientes longitudinales.

La pendiente longitudinal de una calle de rodaje no deberá exceder de:

- a) 2% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
- b) 3% cuando la letra de clave sea A ó B.

4.7.8.1.1 Cambios de pendiente longitudinal.

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente en una calle de rodaje, la transición de una pendiente a otra deberá efectuarse mediante una superficie cuya curvatura no exceda del:

- 1% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 3 000 m) cuando la letra de clave sea C, D, E ó F; y
- 1% por cada 25 m (radio mínimo de curvatura de 2 500 m) cuando la letra de clave sea A ó B.

4.7.8.1.2 Distancia visible.

Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente en una calle de rodaje, el cambio deberá ser tal que, desde cualquier punto situado a:

- a) 3 m sobre la calle de rodaje, pueda verse su superficie hasta una distancia de por lo menos 300 m, cuando la letra de clave sea C, D, E o F;
- b) 2 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 200 m, cuando la letra de clave sea B; y
- c) 1,5 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 150 m, cuando la letra de clave sea A.

4.7.8.2 Pendientes transversales.

Las pendientes transversales de una calle de rodaje deberán ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no deberán exceder del:

- a) 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E ó F; y
- b) 2 % cuando la letra de clave sea A ó B.

4.7.9 Resistencia de las calles de rodaje.

La resistencia de una calle de rodaje deberá ser por lo menos igual a la de la pista a la cual presta servicio, teniendo en cuenta que una calle de rodaje estará sometida a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista servida, como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de las aeronaves.

4.7.10 Superficie de las calles de rodaje.

La superficie de una calle de rodaje no deberá tener irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones. Además las calles de rodaje pavimentadas

deberán construirse de modo que proporcionen buenas características de rozamiento cuando estén mojadas.

4.7.11 Calles de salida rápida.

4.7.11.1 Las calles de salida rápida deberán calcularse con un radio de curva de viraje de por lo menos:

a) 550 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y

b) 275 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

a fin de que sean posible velocidades de salida, con pistas mojadas, de:

a) 93 km/h cuando el número de clave sea 3 ó 4; y

b) 65 km/h cuando el número de clave sea 1 ó 2.

4.7.11.2 El radio de la superficie de enlace en la parte interior de la curva de una calle de salida rápida deberá ser suficiente para proporcionar un ensanche de la entrada de la calle de rodaje, a fin de facilitar que se reconozca la entrada y el viraje hacia la calle de rodaje.

4.7.11.3 Una calle de salida rápida deberá incluir un tramo recto, después de la curva de viraje, suficiente para que una aeronave que esté saliendo pueda detenerse completamente con un margen libre de toda intersección de calle de rodaje.

4.7.11.4 El ángulo de intersección de una calle de salida rápida con la pista no deberá ser mayor de 45 grados ni menor de 25 grados.

4.8 MÁRGENES DE LAS CALLES DE RODAJE.

4.8.1 Los tramos rectilíneos de las calles de rodaje que sirvan a pistas de letras de clave C, D, E ó F, deberán tener márgenes que se extiendan simétricamente a ambos lados de la calle de rodaje, de modo que el ancho total de la calle de rodaje y sus márgenes en las partes rectilíneas no sea menor de:

25 m cuando la letra de clave sea C.

38 m cuando la letra de clave sea D;

44 m cuando la letra de clave sea E; y

60 m cuando la letra de clave sea F

4.8.2 En las curvas, uniones e intersecciones de las calles de rodaje en que se proporcione pavimento adicional, el ancho de los márgenes no deberá ser inferior al correspondiente a los tramos rectilíneos adyacentes a la calle de rodaje.

4.8.3 La superficie de los márgenes de las calles de rodaje destinadas a ser utilizadas por aeronaves equipadas con turbinas, deberá prepararse de modo que resista a la erosión y no dé lugar a la ingestión de materiales sueltos de la superficie por los motores de las aeronaves.

4.9 FRANJAS DE LAS CALLES DE RODAJE.

4.9.1 Cada calle de rodaje, excepto las de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves, deberá estar situada dentro de una franja.

4.9.2 Ancho de las franjas de las calles de rodaje.

Cada franja de calle de rodaje deberá extenderse simétricamente a ambos lados del eje de la calle de rodaje y en toda la longitud de ésta con la anchura mínima respecto a la especificada en la columna 11 de la Tabla 4-2.

4.9.3 Objetos en las franjas de las calles de rodaje.

La franja de la calle de rodaje deberá estar libre de objetos que puedan poner en peligro a las aeronaves en rodaje.

4.9.4 Nivelación de las franjas de las calles de rodaje.

La parte central de una franja de calle de rodaje deberá proporcionar una zona nivelada a una distancia del eje de la calle de rodaje de por lo menos:

- a) 11 m cuando la letra de clave sea A;
- b) 12,5 m cuando la letra de clave sea B o C;
- c) 19 m cuando la letra de clave sea D;
- d) 22 m cuando la letra de clave sea E; y
- e) 30 m cuando la letra de clave sea F.

4.9.5 Pendientes de las franjas de las calles de rodaje.

4.9.5.1 La superficie de la franja situada al borde de una calle de rodaje o del margen correspondiente, podrá estar al mismo nivel que éstos y su parte nivelada no deberá tener una pendiente transversal ascendente que exceda del:

- a) 2,5 % para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea C, D, E ó F;
- b) 3% para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea A, o B.

4.9.5.2 La pendiente ascendente se medirá utilizando como referencia la pendiente transversal de la calle de rodaje contigua, y no la horizontal. La pendiente transversal ascendente no deberá exceder del 5%, medido con referencia a la horizontal.

4.9.5.3 Las pendientes transversales de cada parte de la franja de una calle de rodaje, más allá de la parte nivelada, no deberá exceder a una pendiente ascendente o descendente del 5% medida hacia afuera de la calle de rodaje.

4.10 APARTADEROS DE ESPERA Y PUNTOS DE ESPERA DE ACCESO A LA PISTA.

Cuando la magnitud del número de operaciones lo justifique, se establecerán uno o más apartaderos de espera. En la intersección de las calles de rodaje con las pistas, se establecerán uno o más puntos de espera de acceso a pista.

4.10.1 Emplazamiento.

- 4.10.1.1 La distancia entre un apartadero de espera o un punto de espera de acceso a la pista y el eje de una pista estará de acuerdo con la Tabla 4-3.
- 4.10.1.2 A una elevación superior de 700 m, la distancia de 90 m que se especifica en la Tabla 4-3 para una pista de aproximación de precisión de número de clave 4, deberá aumentarse del modo que se indica a continuación:
- a) hasta una elevación de 2 000 m, 1 m por cada 100 m en exceso de 700 m;
 - b) una elevación de más de 2 000 m y hasta 4 000 m; 13 m más 1,5m por cada 100 m sobre los 2 000 m; y
 - c) una elevación de más de 4 000 m y hasta 5 000 m; 43 m más 2 m por cada 100 m sobre los 4 000 m.
- 4.10.1.3 Si la elevación de un apartadero de espera o de un punto de espera de acceso a pista para pistas de aproximación de precisión de número de clave 4 es superior a la del umbral de la pista, la distancia de 90 m que se indica en la Tabla 4-3, se aumentará en otros 5 m por cada metro de diferencia de elevación entre la del apartadero o punto de espera y la del umbral.
- 4.10.1.4 Se establecerá un punto de espera de la pista en una calle de rodaje cuando el emplazamiento o la alineación de la calle de rodaje sean tales, que las aeronaves en rodaje o vehículos puedan infringir las superficies limitadoras de obstáculos o interferir en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.
- 4.10.1.5 Dicho emplazamiento será tal que la aeronave o vehículo en espera no infrinja la zona despejada de obstáculos, la superficie de aproximación, la superficie de ascenso en el despegue ni el área crítica / sensible del ILS, ni interfiera en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

TABLA 4-3

**DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE EL EJE DE LA PISTA Y UN
APARTADERO DE ESPERA, UN PUNTO DE ESPERA DE LA PISTA
O PUNTO DE ESPERA DE LA VÍA DE VEHÍCULOS.**

TIPO DE PISTA	NÚMERO DE CLAVE			
	1	2	3	4
Aproximación visual	30 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación que no es de precisión	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación de precisión de Categoría I	60 m ^(b)	60 m ^(b)	90 m ^(a,b)	90 m ^{(a,b)*}
Aproximación de precisión de Categoría II y III	-	-	90 m ^(a,b)	90 m ^{(a,b)*}
Despegue	30 m	40 m	75 m	75 m

- (a) = *Si la elevación del apartadero de espera o del punto de espera de acceso a la pista es inferior a la del umbral de la pista, la distancia puede disminuirse 5 m por cada metro de diferencia entre el apartadero o punto de espera y el umbral, a condición de no penetrar la superficie de transición interna.*
- (b) = *Esta distancia puede incrementarse para evitar interferencias con las radioayudas; en pistas de aproximaciones de precisión de Categoría III, el incremento puede ser del orden de 50 m.*
- (*) = *Cuando la letra de clave del aeródromo sea "F", esta distancia deberá ser, a lo menos de 107,5 metros.*

4.11 ÁREA DE VIRAJE EN PISTA.

Cuando el extremo de una pista no cuente con calle de rodaje, se proporcionará un área de viraje en pista para facilitar el giro en 180 grados de las aeronaves. Además estas áreas, también podrán ser emplazadas a lo largo de una pista, cuando la cantidad de tráfico de aeronaves requiera una menor utilización de ésta, permitiendo un rodaje más corto para despejarla.

4.11.1 El ángulo de intersección del área de viraje en pista con la pista no deberá ser superior a 30 grados.

4.11.2 El ángulo de guía del tren de nariz que se utiliza en el diseño del área de viraje en pista no deberá ser mayor de 45 grados.

El trazado de una zona de rodaje en pista deberá ser tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca alineado sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

LETRA CLAVE	DE DISTANCIA LIBRE
A	1,50
B	2,25
C	3 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m; 4,50 m, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m;
D	4,50 m
E	4,50 m
F	4,50 m

La base de ruedas significa la distancia desde el tren de proa al centro geométrico del tren principal.

4.11.3 El área de viraje en pista deberá estar ubicada de preferencia en el lado izquierdo de la pista.

4.11.4 Pendientes de las áreas de viraje en pista.

Las pendientes longitudinales y transversales en un área de viraje en pista, deberán ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie y facilitar su evacuación y permitir el drenaje.

4.11.5 Resistencia de las áreas de viraje en pista.

La resistencia de un área de viraje en pista deberá ser por lo menos igual a la pista a la cual presta servicio.

4.11.6 Márgenes de las áreas de viraje en pista.

Deberá proveerse márgenes en las áreas de viraje en pista, cuyo ancho deberá ser igual al de la pista a la que se encuentra asociada.

La resistencia de los márgenes del área de viraje en pista deberá poder soportar el tránsito ocasional de los aviones o a los vehículos de apoyo en tierra que puedan operar en los márgenes.

4.12 PLATAFORMAS.

Deberá proveerse a lo menos una plataforma para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves, puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

4.12.1 Extensión de las plataformas.

El área total de las plataformas deberá ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito de aeródromo, en los períodos de densidad máxima prevista.

4.12.2 Resistencia de las plataformas.

Las plataformas tendrán una resistencia para soportar el tránsito de las aeronaves que hayan de utilizarla.

4.12.3 Pendientes de las plataformas.

4.12.3.1 Las pendientes de una plataforma comprendidas las de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves, deberán ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero sus valores deberán mantenerse lo más bajo que permitan los requisitos de drenaje.

4.12.3.2 En un puesto de estacionamiento de aeronaves la pendiente máxima no deberá exceder del 1%.

4.12.4 Márgenes de separación en puestos de estacionamiento de aeronaves.

Un puesto de estacionamiento de aeronaves deberá proporcionar los siguientes márgenes mínimos de separación entre la aeronave que utilice el puesto y cualquier edificio, aeronave en otro puesto de estacionamiento y otros objetos adyacentes:

LETRA CLAVE MARGEN

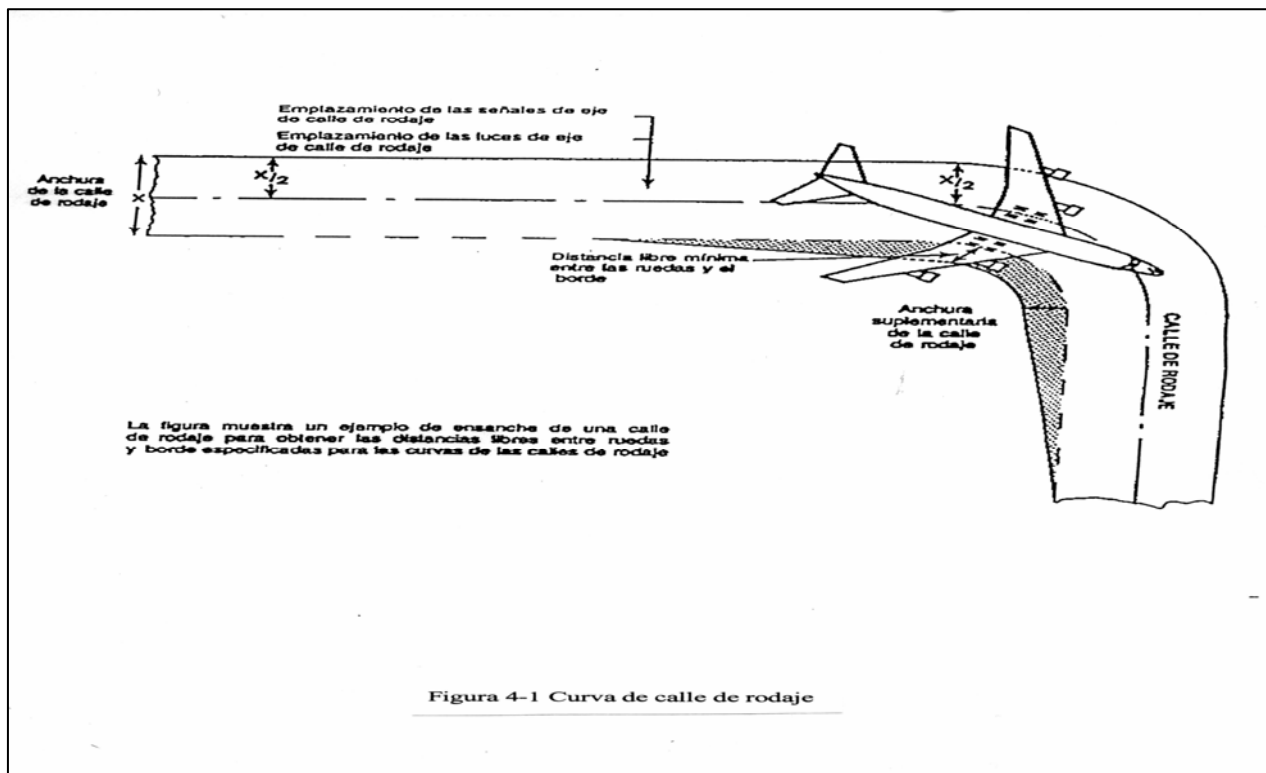
A	3 m
B	3 m
C	4,4 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

De presentarse circunstancias especiales que lo justifiquen, estos márgenes pueden reducirse en los puestos de estacionamiento de aeronaves con la nariz hacia adentro, cuando la letra de clave sea D, E ó F:

- entre el edificio terminal, incluido cualquier puente fijo de pasajeros y la nariz de la aeronave, y
- en cualquier parte del puesto de estacionamiento equipado con guía azimuthal proporcionada por algún sistema de guía de atraque visual.

4.13 PUESTO DE ESTACIONAMIENTO AISLADO PARA AERONAVES.

En los aeródromos públicos se designará un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves o se dispondrá de una área o áreas adecuadas para el estacionamiento de una aeronave que se sepa o se sospeche que está siendo objeto de interferencia ilícita, o que por otras razones necesite ser aislada de las actividades normales del aeródromo. El puesto de estacionamiento aislado para aeronaves deberá estar ubicado a la máxima distancia posible, pero en ningún caso a menos de 100 m de los otros puestos de estacionamiento, edificios o áreas públicas y alejado de instalaciones subterráneas de servicio, tales como gas y combustible de aviación, cables eléctricos o de comunicaciones.



CAPÍTULO 5

RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS.

5.1 GENERALIDADES.

- 5.1.1 El espacio aéreo alrededor de los aeródromos deberá mantenerse libre de obstáculos, para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de los aviones y evitar que dichos aeródromos queden restringidos o inutilizados.
- 5.1.2 Los objetos que penetran las superficies limitadoras de obstáculos aquí especificadas pueden, en ciertas circunstancias, dar lugar a una mayor altitud o altura de franqueamiento de obstáculos en el procedimiento de aproximación por instrumentos o en el correspondiente procedimiento de aproximación visual en el circuito.
- 5.1.3 La restricción y eliminación de obstáculos en las inmediaciones de los aeródromos se realizará considerando el desarrollo previsto de éstos.
- 5.1.4 Las plantas, cortes y perspectivas de las diferentes superficies limitadoras de obstáculos se encuentran graficadas en las figuras 5-1, 5-2 y 5-3 de este capítulo.

5.2 SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

5.2.1 Superficie horizontal interna.

- 5.2.1.1 Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores.
- 5.2.1.2 El radio o límites exteriores de la superficie horizontal interna se medirán desde el punto o puntos de referencia que se fijen con este fin. No será preciso que la superficie horizontal interna sea necesariamente circular.
- 5.2.1.3 La altura de la superficie horizontal interna se medirá por encima del punto de referencia para la elevación que se fije con este fin.

5.2.2 Superficie cónica.

- 5.2.2.1 Superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna.
- 5.2.2.2 Los límites de la superficie cónica comprenderán:
- a) un borde inferior que coincide con la periferia de la superficie horizontal interna; y
 - b) un borde superior situado a una altura determinada sobre la superficie horizontal interna.
- 5.2.2.3 La pendiente de la superficie cónica se medirá en un plano vertical perpendicular a la periferia de la superficie horizontal interna correspondiente.

5.2.3 Superficie de aproximación.

- 5.2.3.1 Plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral.

5.2.3.2 Los límites de la superficie de aproximación serán:

- a) Un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista situado a una distancia determinada antes del umbral;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de pista; y
- c) un borde exterior paralelo al borde interior.
- d) las superficies mencionadas variarán cuando se realicen aproximaciones con desplazamientos laterales, con desplazamientos o en curva. Especialmente, los dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de la derrota con desplazamiento lateral, con desplazamiento o en curva.

5.2.3.3 La elevación del borde interior será igual a la del punto medio del umbral.

5.2.3.4 La pendiente o pendientes de la superficie de aproximación se medirán en el plano vertical que contenga al eje de pista y continuará conteniendo al eje de toda derrota con desplazamiento lateral o en curva.

5.2.4 Superficie de aproximación interna.

5.2.4.1 Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral.

5.2.4.2 Los límites de la superficie de aproximación interna serán:

- a) Un borde interior que coincide con el emplazamiento del borde interior de la superficie de aproximación, pero que posee una longitud propia determinada;
- b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y se extienden paralelamente al plano vertical que contiene el eje de pista; y
- c) un borde exterior paralelo al borde interior.

5.2.5 Superficie de transición.

5.2.5.1 Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde de la franja y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia afuera hasta la superficie horizontal interna.

5.2.5.2 Los límites de una superficie de transición serán:

- a) Un borde inferior que comienza en la intersección del borde de la superficie de aproximación con la superficie horizontal interna y que se extiende siguiendo el borde de la superficie de aproximación hasta el borde interior de la superficie de aproximación y desde allí, por toda la longitud de la franja, paralelamente al eje de pista; y
- b) un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.

5.2.5.3 La elevación de un punto en el borde inferior será:

- a) A lo largo del borde de la superficie de aproximación igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y
- b) a lo largo de la franja igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de la pista o de su prolongación.

5.2.5.4 De acuerdo con la letra b) del párrafo precedente, la superficie de transición a lo largo de la franja debe ser curva si el perfil de la pista es curvo o debe ser plana si el perfil es rectilíneo. La intersección de la superficie de transición con la superficie horizontal interna debe ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

5.2.5.5 La pendiente de la superficie de transición se medirá en un plano vertical perpendicular al eje de la pista.

5.2.6 Superficie de transición interna.

5.2.6.1.1 Es aquella que sirve como superficie limitadora de obstáculos para las ayudas a la navegación, las aeronaves y otros vehículos que deban hallarse en las proximidades de la pista. Esta superficie es similar a la superficie de transición pero más próxima a la pista. En ésta sólo deben sobresalir los objetos frangibles.

5.2.6.2 Los límites de la superficie de transición interna serán:

- a) Un borde inferior que comience al final de la superficie de aproximación interna y que se extienda a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna hasta el borde inferior de esta superficie; desde allí a lo largo de la franja paralela al eje de pista hasta el borde interior de la superficie de aterrizaje interrumpido y desde allí hacia arriba a lo largo del lado de la superficie de aterrizaje interrumpido hasta el punto donde el lado corta la superficie horizontal interna; y
- b) un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.

5.2.6.3 La elevación de un punto en el borde inferior será:

- a) A lo largo del lado de la superficie de aproximación interna y de la superficie de aterrizaje interrumpido, igual a la elevación de la superficie considerada en dicho punto; y
- b) a lo largo de la franja, igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación.

5.2.6.4 De acuerdo con la letra b) del párrafo anterior, la superficie de transición interna a lo largo de la franja debe ser curva si el perfil de la pista es curvo o debe ser plana si el perfil de la pista es rectilíneo. La intersección de la superficie de transición interna con la superficie horizontal interna debe ser también una línea curva o recta dependiendo del perfil de la pista.

5.2.6.5 La pendiente de la superficie de transición interna se medirá en un plano vertical perpendicular al eje de pista.

5.2.7 Superficie de aterrizaje interrumpido.

- 5.2.7.1 Plano inclinado situado a una distancia especificada después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas.
- 5.2.7.2 Los límites de la superficie de aterrizaje interrumpido serán:
- a) Un borde interior horizontal y perpendicular al eje de pista, situado a una distancia especificada después del umbral;
 - b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente en un ángulo determinado del plano vertical que contiene el eje de pista; y
 - c) un borde exterior paralelo al borde interior y situado en el plano de la superficie horizontal interna.
- 5.2.7.3 La elevación del borde interior será igual a la del eje de pista en el emplazamiento del borde interior.
- 5.2.7.4 La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido se medirá en el plano vertical que contenga el eje de la pista.

5.2.8 Superficie de ascenso en el despegue.

- 5.2.8.1 Plano inclinado u otra superficie especificada situada más allá del extremo de una pista o zona libre de obstáculos.
- 5.2.8.2 Los límites de la superficie de ascenso en el despegue serán:
- a) Un borde interior, horizontal y perpendicular al eje de pista situado a una distancia especificada más allá del extremo de la pista o al extremo de la zona libre de obstáculos, cuando la hubiere y su longitud excede a la distancia especificada;
 - b) dos lados que parten de los extremos del borde interior y que divergen uniformemente, con un ángulo determinado respecto a la derrota de despegue, hasta una anchura final especificada, manteniendo después dicha anchura a lo largo del resto de la superficie de ascenso en el despegue, y
 - c) un borde exterior horizontal y perpendicular a la derrota de despegue especificada.
- 5.2.8.3 La elevación del borde interior será igual a la del punto más alto de la prolongación del eje de pista entre el extremo de ésta y el borde interior o la del punto más alto sobre el suelo en el eje de la zona libre de obstáculos, cuando exista ésta.
- 5.2.8.4 En el caso de una trayectoria de despegue rectilínea, la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue se medirá en el plano vertical que contenga el eje de pista.
- 5.2.8.5 En el caso de una trayectoria de vuelo de despegue en la que intervenga un viraje, la superficie de ascenso en el despegue será una superficie compleja que contenga las normales horizontales a su eje. La pendiente del eje será igual que la de la trayectoria de vuelo de despegue rectilínea.

5.3 REQUISITOS DE LA LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS.

5.3.1 Pistas de vuelo visual.

5.3.1.1 En las pistas de vuelo visual se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- a) Superficie cónica;
- b) superficie horizontal interna;
- c) superficie de aproximación; y
- d) superficies de transición.

5.3.1.2 Las alturas y pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 5-1 de este Capítulo.

5.3.1.3 No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, de una superficie de transición, de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, a menos que la DGAC determine que el nuevo objeto o el objeto agrandado esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.

5.3.1.4 Deberán eliminarse los objetos existentes por encima de cualquiera de las superficies prescritas en el párrafo 5.3.1.1, excepto cuando la DGAC determine que el objeto esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.

5.3.2 Pistas para aproximaciones que no son de precisión.

5.3.2.1 En las pistas para aproximaciones que no son de precisión se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- a) Superficie cónica;
- b) superficie horizontal interna;
- c) superficie de aproximación; y
- d) superficies de transición.

5.3.2.2 Las alturas y pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 5-1 ya enunciada, excepto en el caso de la sección horizontal de la superficie de aproximación.

5.3.2.3 La superficie de aproximación será horizontal a partir del punto en el que la pendiente de 2,5% corta:

- a) Un plano horizontal a 150 m por encima de la elevación del umbral; o
- b) El plano horizontal que pasa por la parte superior de cualquier objeto que determine la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos;

tomándose el que sea más alto.

- 5.3.2.4 No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, dentro de la distancia de 3000 m del borde interior o por encima de una superficie de transición, excepto cuando la DGAC determine que el nuevo objeto o el objeto agrandado esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.
- 5.3.2.5 No se permitirán nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie de aproximación, a partir de un punto situado más allá de 3000 m del borde interno, o por encima de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, a menos que la DGAC determine que el objeto esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.
- 5.3.2.6 Deberán eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de cualquiera de las superficies prescritas en 5.3.2.1, a menos que la DGAC determine que el objeto esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.

5.3.3 Pistas para aproximaciones de precisión.

- 5.3.3.1 Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I, se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
 - a) Superficie cónica;
 - b) superficie horizontal interna;
 - c) superficie de aproximación; y
 - d) superficies de transición.
- 5.3.3.2 Respecto a las pistas de aproximaciones de precisión de Categoría II ó III se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos.
 - a) Superficie cónica;
 - b) superficie horizontal interna;
 - c) superficie de aproximación y superficie de aproximación interna;
 - d) Superficies de transición;
 - e) Superficies de transición interna; y
 - f) superficies de aterrizaje interrumpido.
- 5.3.3.3 Las alturas y pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en la Tabla 5-1 excepto en el caso de la sección horizontal de la superficie de aproximación.
- 5.3.3.4 La superficie de aproximación será horizontal a partir del punto en el que la pendiente de 2,5 % corta:

- a) Un plano horizontal a 150 m por encima de la elevación del umbral; o
- b) el plano horizontal que pasa por la parte superior de cualquier objeto que determine el límite de franqueamiento de obstáculos; tomándose el que sea mayor.

- 5.3.3.5 No se permitirán objetos fijos por encima de la superficie de aproximación interna, de la superficie de transición interna o de la superficie de aterrizaje interrumpido, con excepción de los objetos frangibles que, por su función, deban estar situados en la franja. No se permitirán objetos móviles sobre estas superficies durante la utilización de la pista para aterrizajes.
- 5.3.3.6 No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, de una superficie de transición, de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, excepto cuando la DGAC determine que el nuevo objeto o el objeto agrandado esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.
- 5.3.3.7 Deberán eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de la superficie de aproximación, de las superficies de transición, de la superficie cónica y de la superficie horizontal interna, a menos que la DGAC determine que el objeto esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.

TABLA 5-1
DIMENSIONES Y PENDIENTES DE LAS SUPERFICIES
LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS - PISTAS DE ATERRIZAJE

DAR-14

Superficies y dimensiones	APROXIMACIÓN VISUAL				APROXIMACIÓN QUE NO SEA DE PRECISIÓN			CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS APROXIMACIÓN DE PRECIS.		
	Número de clave				Número de Clave			Cat. I	Cat. II	ó III
	1	2	3	4	1,2	3	4	1,2	Nº de Clave 3,4	3, 4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
CÓNICA										
Pendiente	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	35m	55m	75m	100m	60m	75m	100m	60m	100m	100m
HORIZONTAL INTERNA										
Altura	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m	45m
Radio	2 000m	2 500m	4 000m	4 000m	3 500m	4 000m	4 000m	3 500m	4 000m	4 000m
APROXIMACIÓN INTERNA										
Ancho	-	-	-	-	-	-	-	90m	120m ^c	120m ^c
Distancia desde el umbral	-	-	-	-	-	-	-	60m	60m	60m
Longitud	-	-	-	-	-	-	-	900m	900m	900m
Pendiente								2,5%	2%	2%
APROXIMACIÓN										
Longitud borde interior	60m	80m	150m	150m	150m	300m	300m	150m	300m	300m
Distancia desde el umbral	30m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m	60m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Primera Sección										
Longitud	1 600m	2 500m	3 000m	3 000m	2 500m	3 000m	3 000m	3 000m	3 000m	3 000m
Pendiente	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Segunda Sección										
Longitud	-	-	-	-	-	3 600m ^b	3 600m ^b	12 000m	3 600m ^b	3 600m ^b
Pendiente	-	-	-	-	-	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Sección horizontal										
Longitud	-	-	-	-	-	8 400m ^b	8 400m ^b	-	8 400m ^b	8 400m ^b
Longitud total	-	-	-	-	-	15 000m	15 000m	15 000m	15 000m	15 000m
DE TRANSICIÓN										
Pendiente	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
DE TRANSIC. INTERNA										
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	40%	33,3%	33,3%
SUPERFICIE DE ATERRIZAJE INTERRUMP.										
Longitud borde interior	-	-	-	-	-	-	-	90m	120m ^c	120m ^c
Distancia desde el umbral	-	-	-	-	-	-	-	^c	1 800m ^d	1 800m ^d
Divergencia (a cada lado)	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	4%	3,33%	3,33%

a = Salvo indicación contraria, todas las dimensiones se miden horizontalmente.
b = Longitud variable (véase 5.3.2.3 ó 5.3.3.4)
c = Distancia hasta el extremo de la franja.
d = O distancia hasta el extremo de pista, si esta distancia es menor.
e = Cuando la letra de Clave sea F [Columna (3) de la Tabla 2-1], la anchura se aumenta a 155 m

5.3.4 Pistas de despegue.

- 5.3.4.1 En las pistas de despegue se establecerá la superficie limitadora de obstáculos correspondiente a la superficie de ascenso en el despegue.
- 5.3.4.2 Las dimensiones de las superficies no serán inferiores a las que se especifican en la Tabla 5-2, salvo que podrá adoptarse una longitud menor para la superficie de ascenso en el despegue cuando dicha longitud sea compatible con las medidas reglamentarias adoptadas para regular el vuelo de salida de los aviones.
- 5.3.4.3 Deberán examinarse las características operacionales de los aviones para los que dicha pista esté prevista para determinar si es conveniente reducir la pendiente especificada en la Tabla 5-2 cuando existan condiciones críticas de operación. Si se reduce la pendiente especificada, deberá hacerse el correspondiente ajuste en la longitud de la superficie de ascenso en el despegue, para proporcionar protección hasta una altura de 300 m.
- 5.3.4.4 No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de ascenso en el despegue, excepto cuando la DGAC determine que el nuevo objeto o el objeto agrandado esté ubicado delante de otro objeto existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.
- 5.3.4.5 Si ningún objeto llega a la superficie de ascenso en el despegue, de 2% (1:50) de pendiente, deberá limitarse la presencia de nuevos objetos a fin de preservar la superficie libre de obstáculos existentes o una superficie que tenga una pendiente de 1,6% (1:62,5).

TABLA 5-2
DIMENSIONES Y PENDIENTES DE SUPERFICIES LIMITADORAS DE
OBSTÁCULOS - PISTAS DE DESPEGUE

SUPERFICIES Y DIMENSIONES (a)	NÚMEROS DE CLAVE		
	1	2	3 ó 4
(1)	(2)	(3)	(4)
DE ASCENSO EN EL DESPEGUE			
Longitud del borde interior	60m	80m	180m
Distancia desde extremo de la pista(b)	30m	60m	60m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	12,5%
Ancho final	380m	580m	1 200m -1 800m (c)
Longitud	1 600m	2 500m	15 000m
Pendiente	5%	4%	2% (d)

(a) Salvo indicación contraria, todas las dimensiones se miden horizontalmente.

(b) La superficie de ascenso en el despegue comienza en el extremo de la zona libre de obstáculos, si la longitud de ésta excede de la distancia especificada.

(c) 1 800 m cuando la derrota prevista incluya cambios de rumbo mayores de 15° en las operaciones realizadas en IMC, o en VMC durante la noche.

- 5.3.4.6 Deberán eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de una superficie de ascenso en el despegue, a menos que la DGAC determine que el objeto esté ubicado delante de otro existente e inamovible que hace el efecto de pantalla.

5.4 OBJETOS SITUADOS FUERA DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

En las áreas distintas de las reguladas por las superficies limitadoras de obstáculos, constituyen obstáculos a la navegación aérea, los objetos cuya altura sea de 150 m o más sobre el terreno. La DGAC ordenará el señalamiento y balizaje de todos los objetos que constituyan un peligro para la navegación aérea.

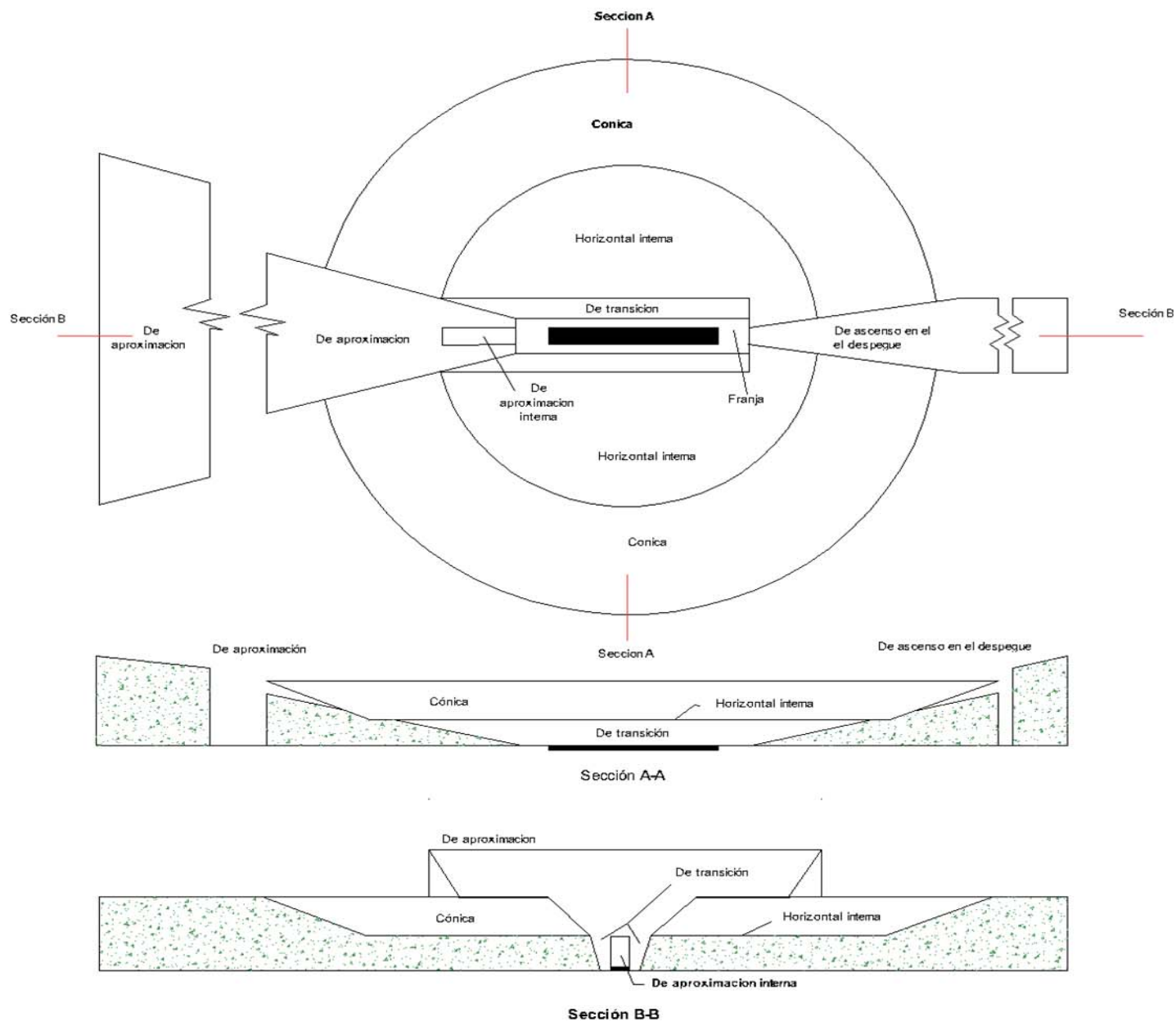


Figura 5-1 Superficies limitadoras de obstáculos

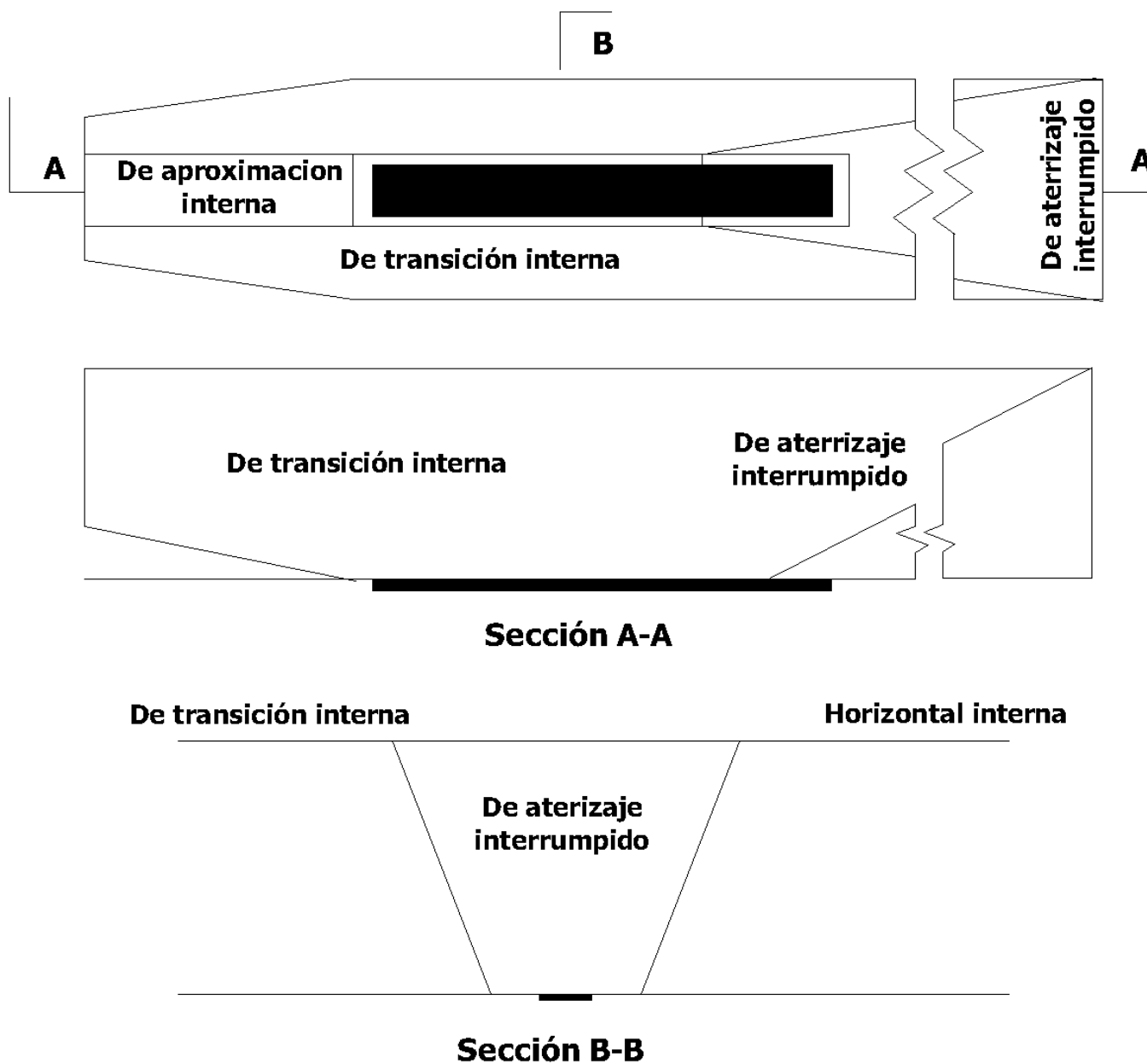


Figura 5-2 Superficies limitadoras de obstáculos de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido

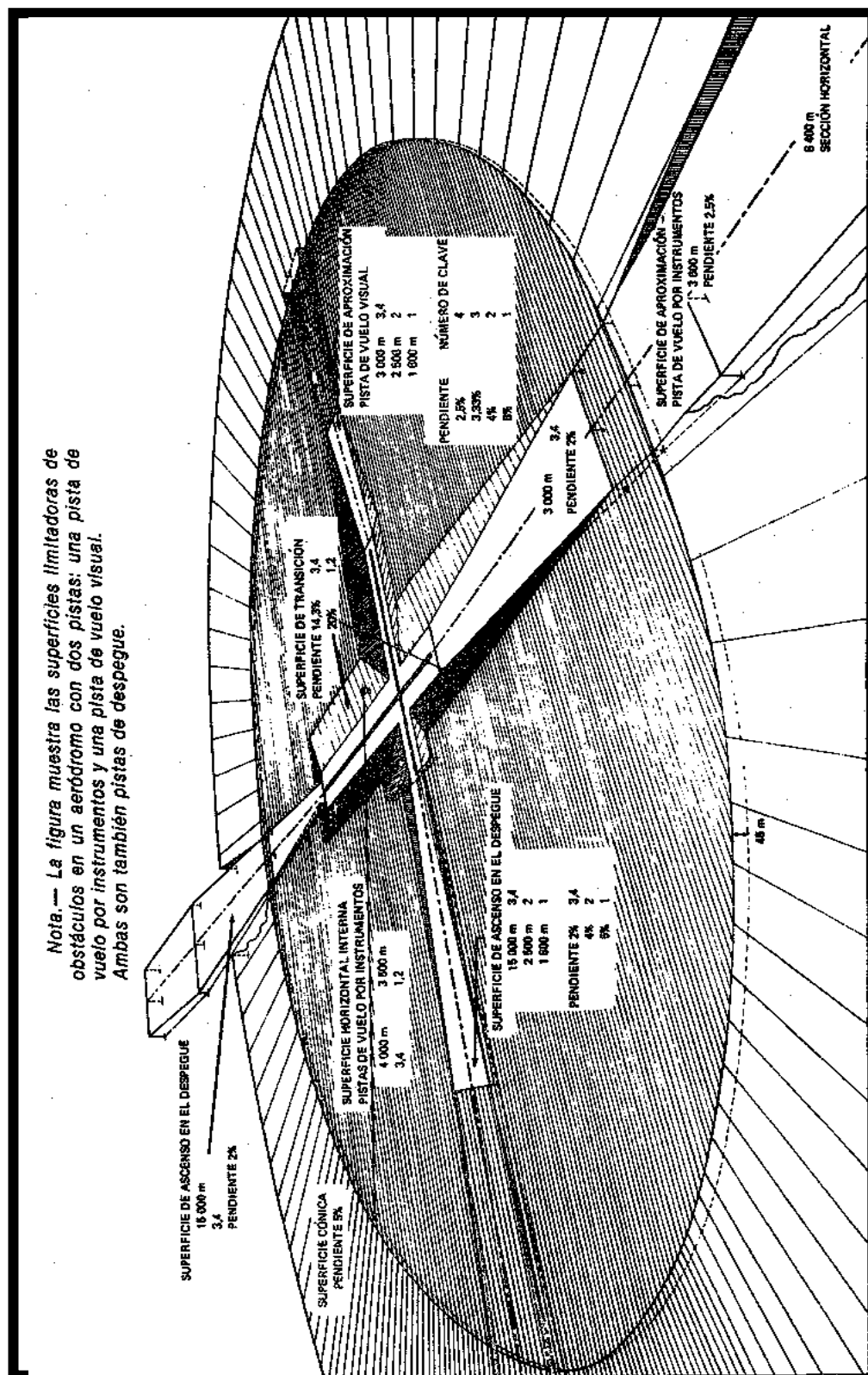


Figura 5-3 Superficies limitadoras de obstáculos

CAPÍTULO 6

AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

6.1 INDICADORES Y DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN.

6.1.1 Indicadores de la dirección del viento.

6.1.1.1 Los aeródromos estarán equipados con uno o más indicadores de dirección del viento, de manera que sean visibles desde las aeronaves en vuelo o desde el área de movimiento y de tal modo que no sufran los efectos de perturbaciones del aire producidas por objetos cercanos. Deberá disponerse también de iluminación para al menos uno de los indicadores en aquellos aeródromos destinados al uso nocturno.

6.1.1.2 El indicador de la dirección del viento deberá tener forma de cono truncado y estar confeccionado de tela. Su longitud deberá ser por lo menos de 3,6 m y su diámetro, en la base mayor, por lo menos de 0,9 m. Deberá estar instalado de modo que indique claramente la dirección del viento en la superficie y sirva como referencia para estimar la velocidad del viento. El color o colores deberán escogerse para que puedan verse e interpretarse claramente desde una altura de 300 m teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaquen.

6.1.1.3 El emplazamiento de un indicador de dirección del viento deberá señalarse por medio de una banda circular de 15 m de diámetro y 1,2 m de ancho y deberá ser de un color que contraste con el suelo.

6.1.2 Lámparas de señales.

En la torre de control de cada aeródromo controlado, se dispondrá de una lámpara de señales que emita indistintamente señales de colores, rojo, verde y blanco, que pueda dirigirse manualmente hacia el objetivo deseado y transmitir un mensaje mediante cada color y destello.

6.2 SEÑALES

6.2.1 Interrupción de las señales de pista

6.2.1.1 En una intersección de dos o más pistas, conservará sus señales la pista más importante, con la excepción de las señales de faja lateral de pista, y se interrumpirán las señales de las otras pistas.

6.2.1.2 El orden de importancia de las pistas a efectos de conservar sus señales deberá ser el siguiente:
1º pista para aproximaciones de precisión;
2º pista para aproximaciones que no son de precisión;
3º pista de vuelo visual.

6.2.1.3 En la intersección de una pista y una calle de rodaje se conservarán las señales de la pista y se interrumpirán las señales de la calle de rodaje; excepto que las señales de faja lateral de pista pueden interrumpirse.

6.2.2 Colores y perceptibilidad.

- 6.2.2.1 Las señales de pista serán blancas; pudiendo ser de color amarillo en aquellos aeródromos ubicados en lugares que se cubran de nieve.
- 6.2.2.2 En superficies de pista de color claro, puede aumentarse la visibilidad de las señales blancas bordeándolas de negro. Se deberá emplear un tipo de pintura que no afecte la eficacia del frenado.
Las señales pueden consistir en superficies continuas o en una serie de fajas longitudinales que presenten un efecto equivalente al de las superficies continuas.
- 6.2.2.3 Las señales de calle de rodaje y las señales de los puestos de estacionamiento de aeronaves serán amarillas.
- 6.2.2.4 Las líneas de seguridad en las plataformas serán de color rojo de modo que contraste con el utilizado para las señales de puestos de estacionamiento de aeronaves.

6.2.3 Señal designadora de pista.

Los umbrales de una pista pavimentada tendrán señales designadoras de pista.

- 6.2.3.1 Una señal designadora de pista se emplazará en el umbral de pista de conformidad con las indicaciones de la Figura 6-1.
Si el umbral se desplaza del extremo de la pista, puede disponerse una señal que muestre la designación de la pista para los aviones que despegan.
- 6.2.3.2 Una señal designadora de pista consistirá en un número de dos cifras, y en las pistas paralelas, este número irá acompañado de una letra. En el caso de pista única y de dos pistas paralelas, el número de dos cifras será el entero más próximo a la décima parte del azimut magnético del eje de la pista, medido en el sentido de las agujas del reloj a partir del Norte magnético, visto en la dirección de la aproximación. Cuando la regla anterior dé un número de una sola cifra, ésta irá precedida de un cero.
- 6.2.3.3 En el caso de pistas paralelas, cada número designador de pista irá acompañado de una letra, como sigue, en el orden que aparecen de izquierda a derecha al verse en la dirección de aproximación, "L" y "R"
- 6.2.3.4 Los números y las letras tendrán la forma y proporciones indicadas en la Figura 6-2. Sus dimensiones no serán inferiores a las indicadas en dicha figura, pero cuando se incorporen números a las señales de umbral, las dimensiones serán mayores, con el fin de llenar satisfactoriamente los espacios entre las fajas de señales de umbral.

6.2.4 Señal de eje de pista

- 6.2.4.1 Se dispondrá una señal de eje de pista en una pista pavimentada.
- 6.2.4.2 Las señales de eje de pista se dispondrán a lo largo del eje de la pista entre las señales designadoras de pista, tal como se indica en la Figura 6-1, excepto cuando se interrumpan en virtud de 6.2.1.1.
- 6.2.4.3 Una señal de eje de pista consistirá en una línea de trazos uniformemente espaciados. La longitud de un trazo más la del intervalo no será menor de 50 m ni mayor de 75 m. La longitud de cada trazo será por lo menos igual a la longitud del intervalo, o de 30 m, tomándose la que sea mayor.

- 6.2.4.4 El ancho de los trazos no será menor de:
- 0,90 m en las pistas para aproximación de precisión de Categorías II y III;
 - 0,45 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 3 o 4 y en pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I; y
 - 0,30 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 1 o 2, y en pistas de vuelo visual.

6.2.5 Señal de umbral

- 6.2.5.1 Se dispondrá una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos y en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 o 4.
- 6.2.5.2 Deberá disponerse una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4.
- 6.2.5.3 Las fajas de señal de umbral empezarán a 6 m del umbral.
- 6.2.5.4 Una señal de umbral de pista consistirá en una configuración de fajas longitudinales de dimensiones uniformes, dispuestas simétricamente con respecto al eje de la pista, según se indica en la Figura 6-1 para una pista de 45 m de ancho. El número de fajas estará de acuerdo al ancho de la pista, del modo siguiente:

Ancho de la pista	Número de fajas
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

- 6.2.5.4.1 Las fajas se extenderán lateralmente hasta un máximo de 3 m del borde de la pista, o hasta una distancia de 27 m a cada lado del eje de la pista, eligiéndose de estas dos posibilidades la que dé la menor distancia lateral. Cuando la señal designadora de pista esté situada dentro de la señal del umbral, habrá tres fajas como mínimo a cada lado del eje de la pista. Cuando la señal designadora de pista esté situada más allá de la señal de umbral, las fajas se extenderán lateralmente a través de la pista. Las fajas tendrán por lo menos 30 m de longitud y 1,80 m aproximadamente de ancho, con una separación entre ellas de 1,80 m aproximadamente; pero en el caso de que las fajas se extiendan lateralmente a través de una pista, se utilizará un espaciado doble para separar las dos fajas más próximas al eje de la pista, y cuando la señal designadora esté situada dentro de la señal de umbral, este espacio será de 22,5 m.
- 6.2.5.5 Faja transversal
- 6.2.5.5.1 Cuando el umbral, esté desplazado del extremo de la pista o cuando el extremo de la pista no forme ángulo recto con el eje de la misma, debería añadirse una faja transversal a la señal de umbral, según se indica en la Figura 6-3 (B).
- 6.2.5.5.2 Una faja transversal no tendrá menos de 1,80 m de ancho.

6.2.5.6 Flechas

6.2.5.6.1 Cuando el umbral de pista esté desplazado permanentemente se pondrán flechas, de conformidad con la Figura 6-3 (B), en la parte de la pista delante del umbral desplazado.

6.2.5.6.2 Cuando el umbral de pista esté temporalmente desplazado de su posición normal, se señalará como se muestra en la Figura 6-3 (A) o (B), y se cubrirán todas las señales situadas antes del umbral desplazado con excepción de las de eje de pista, que se convertirán en flechas.

Cuando la parte de la pista situada delante de un umbral desplazado no sea adecuada para movimiento de aeronaves en tierra, puede ser necesario proveer señales de zona cerrada, según se describe en el párrafo 7.4 de este reglamento.

6.2.6 Señal de punto de visada.

6.2.6.1 Se proporcionará una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 2, 3 ó 4.

6.2.6.2 Deberá proporcionarse una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación:

- a) de las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4,
- b) de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 1, cuando sea necesario aumentar la perceptibilidad del punto de visada.

6.2.6.3 La señal de punto de visada comenzará en un lugar cuya distancia con respecto al umbral será la indicada en la columna apropiada de la Tabla 6-1, excepto que en una pista con sistema visual indicador de pendiente de aproximación, el comienzo de la señal coincidirá con el origen de la pendiente de aproximación visual.

6.2.6.4 La señal de punto de visada consistirá en dos fajas bien visibles. Las dimensiones de las fajas y el espaciado lateral entre sus lados internos se ajustarán a las disposiciones estipuladas en la columna apropiada de la Tabla 6-1. Cuando se proporcione una zona de toma de contacto, el espaciado lateral entre las señales será el mismo que el de la señal de la zona de toma de contacto.

TABLA 6-1
EMPLAZAMIENTO Y DIMENSIONES DE LA SEÑAL DE PUNTO DE VISADA

Emplazamiento y dimensiones	Distancia disponible para aterrizaje			
	Menos de 800 m	800 m hasta 1200 m	1200 m hasta 2400 m	2400 m y más
	(2)	(exclusive) (3)	(exclusive) (4)	(5)
Distancia entre el umbral y el comienzo de la señal	150 m	250 m	300 m	400 m
Longitud de la faja ^a	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Anchura de la faja	4 m	6 m	6-10 m ^b	6-10 m ^b
Espacio lateral entre los Lados internos de las fajas	6 m ^c	9 m ^c	18-22,5 m	18-22,5 m

- a- Está previsto utilizar las dimensiones mayores, dentro de la gama especificada, cuando se necesite una mayor visibilidad.**
- b. El espacio lateral puede variar dentro de los límites indicados, a efectos de minimizar la contaminación de la señal por los depósitos de caucho.**
- c. Se han calculado estas cifras mediante referencia a la anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal, que constituye el elemento 2 de la clave de referencia de aeródromo en el Capítulo 2, Tabla 2-1.**

6.2.7 Señal de zona de toma de contacto

- 6.2.7.1 Se dispondrá una señal de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de una pista pavimentada para aproximaciones de precisión cuyo número de clave sea 2, 3 ó 4.
- 6.2.7.2 Deberá proporcionarse una señal de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de las pistas pavimentadas para aproximaciones que no sean de precisión ni de vuelo por instrumentos, cuando el número de clave de la pista sea 3 ó 4 y sea conveniente aumentar la perceptibilidad de la zona de toma de contacto.
- 6.2.7.3 Una señal de zona de toma de contacto consistirá en pares de señales rectangulares, dispuestas simétricamente con respecto al eje de la pista; y el número de pares de señales será el que se indica a continuación, teniendo en cuenta la distancia de aterrizaje disponible, y teniendo en cuenta la distancia entre umbrales cuando la señal deba colocarse en ambos sentidos de aproximación de una pista, a saber:

Distancia de aterrizaje disponible o distancia entre umbrales	Pares de señales
menos de 900 m	1
de 900 a 1 200 m exclusive	2
de 1 200 a 1 500 m exclusive	3
de 1 500 a 2 400 m exclusive	4
2 400 m o más	6

- 6.2.7.4 Una señal de zona de toma de contacto se ajustará a una cualquiera de las dos configuraciones indicadas en la Figura 6-4. Para la configuración que se muestra en la Figura 6-4 (A), las señales tendrán por lo menos 22,5 m de largo por 3 m de ancho. En cuanto a la configuración de la Figura 6-4 (B), cada faja de señal no medirá menos de 22,5 m de largo por 1,8 m de ancho, con un espaciado de 1,5 m entre fajas adyacentes. El espaciado lateral entre los lados internos de los rectángulos será igual al de la señal de punto de visada cuando exista. Cuando no haya una señal de punto de visada, el espaciado lateral entre los lados internos de los rectángulos corresponderá al espaciado lateral especificado en relación con la señal de punto de visada en la Tabla 6-1 (columnas 2, 3, 4 ó 5, según sea apropiado). Los pares de señales se dispondrán con espaciados longitudinales de 150 m a partir del umbral; salvo que los pares de señales de zona de toma de contacto que coincidan con una señal de punto de visada o estén situados a 50 m o menos de ésta, se eliminarán de la configuración.

- 6.2.7.5 En las pistas de aproximación que no son de precisión en que el número de clave es 2, se proporcionará un par adicional de fajas de señales de zona de toma de contacto, a una distancia de 150 m del comienzo de la señal de punto de visada.

6.2.8 Señal de faja lateral de pista

- 6.2.8.1 Se dispondrá una señal de faja lateral de pista entre los umbrales de una pista pavimentada cuando no haya contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.
- 6.2.8.2 En todas las pistas para aproximaciones de precisión se dispondrá de una señal de faja lateral de pista, independientemente del contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.
- 6.2.8.3 Una señal de faja lateral de pista deberá consistir en dos fajas, dispuestas una a cada lado a lo largo del borde de la pista, de manera que el borde exterior de cada faja coincida con el borde de la pista, excepto cuando la pista tenga más de 60 m de ancho, en cuyo caso las fajas deberán estar dispuestas a 30 m del eje de la pista.
- 6.2.8.4 Una señal de faja lateral de pista deberá tener un ancho total de 0,90 m como mínimo en las pistas con un ancho de 30 m o más y por lo menos de 0,45 m en las pistas más estrechas.
- 6.2.8.5 Cuando exista un área de viraje en la pista, las señales de faja lateral de pista continuarán entre la pista y dicha área de viraje.

6.2.9 Señal de eje de calle de rodaje.

- 6.2.9.1 Se dispondrán señales de eje en calles de rodaje pavimentadas y plataformas pavimentadas cuando su número de clave sea 2, 3 y 4, de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.
- 6.2.9.2 Se dispondrá una señal de eje de calle de rodaje en una pista pavimentada que forme parte de una ruta normal para el rodaje, y:
- a) no haya señales de eje de pista; o
 - b) la línea de eje de calle de rodaje no coincida con el eje de la pista.
- 6.2.9.3 En un tramo recto de calle de rodaje la señal de eje de calle de rodaje deberá estar situada sobre el eje. En una curva de calle de rodaje, la señal de eje deberá conservar la misma distancia desde la parte rectilínea de la calle de rodaje hasta el borde exterior de la curva.
- 6.2.9.4 En una intersección de una pista con una calle de rodaje que sirva como salida de la pista, la señal de eje de calle de rodaje deberá formar una curva para unirse con la señal de eje de pista, según se indica en la Figura 6-5. La señal de eje de calle de rodaje debería prolongarse paralelamente a la señal del eje de pista, en una distancia de 60 m por lo menos, más allá del punto de tangencia cuando el número de clave sea 3 ó 4 y una distancia de 30 m por lo menos, cuando el número de clave sea 1 ó 2.

6.2.9.5 Cuando se dispone de una señal de eje de calle de rodaje en una pista de conformidad con 6.2.9.1, la señal debería emplazarse a lo largo del eje de la calle de rodaje designada.

6.2.9.6 Una señal de eje de calle de rodaje tendrá 15 cm ancho por lo menos y será de trazo continuo, excepto donde corte a una señal de punto de espera de la pista o una señal de punto de espera intermedio, según se muestra en la Figura 6-5.

6.2.10 Señal de punto de espera de acceso a la pista

6.2.10.1 Se dispondrá una señal de punto de espera de acceso a la pista en todo punto de espera de acceso a ésta.

6.2.10.2 En la intersección de una calle de rodaje con una pista de vuelo visual, de aproximación que no sea de precisión, o de despegue, la señal de punto de espera de la pista será de la forma indicada en la Figura 6-5, configuración A.

6.2.10.3 Cuando se proporcione un solo punto de espera de la pista en la intersección de una calle de rodaje con una pista de aproximación de precisión de Categorías I, II o III, la señal de punto de espera de la pista será de la forma indicada en la Figura 6-5, configuración A. Cuando en dicha intersección se proporcionen dos o tres puntos de espera de la pista, la señal de punto de espera de la pista más cercana a la pista será de la forma indicada en la Figura 6-5, configuración A y la señal más alejada de la pista será de la forma indicada en la Figura 6-5, configuración B

6.2.10.4 La señal de punto de espera de la pista que se instale en un punto de espera de acceso a ella, será de la forma indicada en la Figura 6-5, configuración A.

6.2.10.5 El detalle de la señal de punto de espera de acceso a la pista es el que se muestra en la figura 6-6

6.2.10.6 Cuando una señal de punto de espera de la pista de configuración B esté emplazada en una zona tal que su longitud exceda de 60 m, el término "CAT II", o "CAT III", según corresponda, deberá marcarse en la superficie en los extremos de la señal de punto de espera de la pista y a intervalos iguales de 45 m como máximo entre señales sucesivas. Las letras no deberán tener menos de 1,8 m de altura y no deberán estar a más de 0,90 m de la señal de punto de espera.

6.2.10.7 La señal de punto de espera de la pista que se instala en una intersección de pista/pista será perpendicular al eje de la pista que forma parte de la ruta normalizada para el rodaje. La configuración de la señal será la indicada en la Figura 6-6, configuración A.

6.2.11 Señal de punto de espera intermedio.

6.2.11.1 Deberá exhibirse una señal de punto de espera intermedio en todo punto de espera intermedio.

6.2.11.2 Cuando se emplace una señal de punto de espera intermedio en la intersección de dos calles de rodaje pavimentadas, se colocará a través de una calle de rodaje, a distancia suficiente del borde más próximo de la calle de rodaje que la cruce para proporcionar una separación segura entre aeronaves en rodaje. La señal coincidirá

con una barra de parada o con las luces de punto de espera intermedio, cuando se suministren.

- 6.2.11.3 La señal de punto de espera intermedio consistirá en una línea simple de trazos, tal como se indica en la Figura 6-5.

6.2.12 Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

- 6.2.12.1 Cuando en el aeródromo se establezca un punto de verificación del VOR, se indicará mediante una señal y un letrero de punto de verificación del VOR.
- 6.2.12.2 Una señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo se centrará sobre el lugar en que deba estacionarse una aeronave para recibir la señal VOR correcta.
- 6.2.12.3 La señal de punto de verificación del VOR en los aeródromos consistirá en un círculo de 6 m de diámetro marcado con una línea de 15 cm de ancho.
- 6.2.12.4 Cuando sea preferible que una aeronave se oriente en una dirección determinada, deberá trazarse una línea que pase por el centro del círculo con el azimut deseado. Esta línea deberá sobresalir 6 m del círculo, en la dirección del rumbo deseado, y terminar con una punta de flecha. El ancho de la línea deberá ser de 15 cm.
- 6.2.12.5 Las señales de punto de verificación del VOR en los aeródromos serán de color blanco, pero deberán diferenciarse del color utilizado para las señales de calle de rodaje.
Si fuere necesario aumentar el contraste, las señales pueden bordearse de color negro.

6.2.13 Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves

- 6.2.13.1 Deberán proporcionarse señales de puesto de estacionamiento de aeronaves para los lugares de estacionamiento designados en una plataforma pavimentada.
- 6.2.13.2 Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves deberán incluir elementos tales como identificación del puesto, línea de entrada, barra de viraje, línea de viraje, barra de alineamiento, línea de parada y línea de salida, según lo requiera la configuración de estacionamiento y para complementar otras ayudas de estacionamiento.
- 6.2.13.3 Deberá emplazarse una identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves (letra o número) después del comienzo de la línea de entrada y a corta distancia de ésta. La altura de la identificación deberá ser adecuada para que sea legible desde el puesto de pilotaje de la aeronave que utilice el puesto de estacionamiento.
- 6.2.13.4 Cuando en un puesto de estacionamiento de aeronaves haya dos juegos de señales coincidentes a fin de permitir un uso más flexible de la plataforma, y resulte difícil identificar cuál es la señal de puesto de estacionamiento que ha de seguirse o cuando la seguridad se viera menoscabada en el caso de seguirse la señal equivocada, deberá añadirse a la identificación del puesto de estacionamiento la identificación de las aeronaves a las que se destina cada juego de señales.
- 6.2.13.5 Las líneas de entrada, de viraje y de salida deberán ser continuas en el sentido longitudinal y tener un ancho no menor de 15 cm. En los casos en que uno o más juegos de señales de puesto de estacionamiento estén superpuestos en una señal de

puesto de estacionamiento, las previstas para las aeronaves con mayores exigencias deberán ser continuas y las destinadas a las otras aeronaves deberán ser discontinuas.

- 6.2.13.6 Las partes curvas de las líneas de entrada, de viraje y de salida deberán tener radios apropiados para el tipo de aeronave con mayores exigencias de todas las aeronaves para las cuales estén destinadas las señales.
- 6.2.13.7 En los casos en que se desee que una aeronave circule en una dirección solamente, deberán añadirse a las líneas de entrada y de salida flechas que señalen la dirección a seguir
- 6.2.13.8 En todo punto en el que se desee indicar la iniciación de cualquier viraje previsto deberá emplazarse una barra de viraje en ángulo recto con respecto a la línea de entrada, que sea visible a través del asiento izquierdo del puesto de pilotaje. Esta barra deberá tener una longitud y ancho no inferiores a 6 m y 15 cm respectivamente, e incluir una flecha para indicar la dirección del viraje.
Las distancias que deben mantenerse entre la barra de viraje y la línea de entrada pueden variar según los diferentes tipos de aeronaves, teniendo en cuenta el campo visual del piloto.
- 6.2.13.9 Si se requiere más de una barra de viraje o línea de parada, éstas deberán codificarse.
- 6.2.13.10 Deberá emplazarse una barra de alineamiento de modo que coincida con la proyección del eje de la aeronave en la posición de estacionamiento especificada y sea visible para el piloto durante la parte final de la maniobra de estacionamiento. Esta barra deberá tener una anchura no inferior a 15 cm.
- 6.2.13.11 Deberá emplazarse una línea de parada en ángulo recto con respecto a la barra de alineamiento, que sea visible a través del asiento izquierdo del puesto de pilotaje en el punto de parada previsto. Esta barra tendrá una longitud y ancho no inferiores a 6 m y 15 cm respectivamente.
Las distancias que deben mantenerse entre las líneas de parada y de entrada pueden variar según los diferentes tipos de aeronaves, teniendo en cuenta el campo visual del piloto.
- 6.2.14 Líneas de seguridad en las plataformas.**
- 6.2.14.1 Deberá proporcionarse líneas de seguridad en las plataformas pavimentadas según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres.
- 6.2.14.2 Las líneas de seguridad de plataformas se emplazarán de modo que definan la zona destinada al uso por parte de los vehículos terrestres y otros equipos de servicio de las aeronaves, a fin de proporcionar una separación segura con respecto a la aeronave.
- 6.2.14.3 Las líneas de seguridad de plataforma deberán incluir elementos tales como líneas de margen de extremo de ala y líneas de límite de calles de servicio, según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres.
- 6.2.14.4 Una línea de seguridad de plataforma será continua en un sentido longitudinal y tendrá por lo menos 10 cm de ancho.

6.2.15 Señal de punto de espera en la vía de vehículos

- 6.2.15.1 Se proveerá una señal de punto de espera, en todos los puntos de entrada de la vía de vehículos a la pista.
- 6.2.15.2 La señal de punto de espera en la vía de vehículos, se ubicará perpendicular al eje de la vía en el punto de espera.
- 6.2.15.3 La señal de punto de espera en la vía de vehículos se establecerá conforme a los reglamentos locales de tráfico.

6.2.16 Señal con instrucciones obligatorias

- 6.2.16.1 Cuando no sea posible instalar un letrero con instrucciones obligatorias, se dispondrá una señal con instrucciones obligatorias sobre la superficie del pavimento.
- 6.2.16.2 Cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones, como en el caso de las calles de rodaje que superen los 60 m de ancho, los letreros con instrucciones obligatorias deberán complementarse con señales con instrucciones obligatorias.
- 6.2.16.3 La señal con instrucciones obligatorias se colocará en el lado izquierdo de la señal de eje de calle de rodaje y en el mismo lado de la señal de punto de espera en la pista, como se muestra en la Figura 6-8. La distancia entre el borde más próximo de la señal y la señal de punto de espera en la pista o la señal de eje de calle de rodaje no será inferior a 1 m.
- 6.2.16.4 Salvo cuando se requiera desde el punto de vista de las operaciones, las señales con instrucciones obligatorias no deberán colocarse en las pistas.
- 6.2.16.5 Las señales con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo. La inscripción proporcionará información idéntica a la del letrero conexas con instrucciones obligatorias.
- 6.2.16.6 La señal de PROHIBIDA LA ENTRADA consistirá en la inscripción NO ENTRY de las características señaladas en el párrafo anterior.
- 6.2.16.7 Cuando el contraste entre la señal y la superficie del pavimento no sea suficiente, la señal con instrucciones obligatorias comprenderá un reborde apropiado de preferencia blanco o negro.
- 6.2.16.8 La altura de los caracteres deberá ser de 4 m. Las inscripciones deberán ajustarse a la forma y proporciones que se ilustran en el Apéndice 2.
- 6.2.16.9 El fondo deberá ser rectangular y extenderse un mínimo de 0,5 m lateralmente, y verticalmente más allá de los extremos de la inscripción.

6.2.17 Señal de información.

- 6.2.17.1 Cuando sea físicamente imposible instalar un letrero de información en un lugar en el que normalmente se instalaría, se proporcionará una señal de información en la superficie del pavimento.

- 6.2.17.2 Cuando las operaciones lo exijan, deberán complementarse los letreros de información con señales de información.
- 6.2.17.3 La señal de información deberá disponerse transversalmente en la superficie de la calle de rodaje o plataforma donde fuese necesaria y emplazarse de manera que pueda leerse desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se aproxime.
- 6.2.17.4 La señal de información constará de:
- a) una inscripción en amarillo, con un fondo negro, cuando reemplaza o complementa un letrero de emplazamiento; y
 - b) una inscripción en negro con fondo amarillo, cuando reemplaza o complementa un letrero de dirección o destino.
- 6.2.17.5 Cuando el contraste entre el fondo de la señal y la superficie del pavimento es insuficiente, la señal incluirá:
- a) un borde amarillo en fondo negro con inscripciones en amarillo, y
 - b) un borde negro en fondo amarillo con inscripciones en negro.
- 6.2.17.6 La altura de los caracteres deberá ser de 4 m. Las inscripciones deberán ser de la forma y proporciones que se indican en el Apéndice 2.
- 6.2.18 Señales de áreas de viraje en la pista.**
- 6.2.18.1 Cuando exista un área de viraje en la pista, se suministrarán señales de área de viraje en la pista, de modo que permita a una aeronave completar un giro de 180 grados y alinearse con el eje de la pista.
- 6.2.18.2 Las señales de área viraje en la pista deberán ser en curva desde el eje de la pista hasta el área de viraje. El radio de la curva deberá ser compatible con las aeronaves para las cuales se destina el área de viraje en la pista. El ángulo de intersección de la señal de área de viraje con el eje de la pista no deberá ser superior a 30 grados.
- 6.2.18.3 La señalización del área de viraje en la pista se extenderá en forma paralela a las señales de eje de pista por una distancia de por lo menos 60 m más allá del punto tangente, cuando el número de clave sea 3 ó 4 y una distancia de 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- 6.2.18.4 El diseño de la señalización del área de viraje en la pista deberá ser tal que, cuando el puesto de pilotaje del avión se mantiene sobre la señalización del área de viraje en la pista, la distancia de separación entre las ruedas principales exteriores del avión y el borde del área de viraje en la pista, no sea menor que la que guíe el avión, de manera de permitirle recorrer un segmento recto de rodaje antes del punto en que debe realizar el giro de 180 grados. El segmento recto de la señalización de la plataforma de viraje en la pista deberá ser paralelo al borde exterior de la plataforma de viraje en pista.
- 6.2.18.5 La señalización del eje de un área de viraje en la pista tendrá como mínimo 15 cm de ancho y será continua en su longitud.

6.3 LUCES.

6.3.1 Generalidades

6.3.1.1 Para asegurar la operación regular de las aeronaves en aquellas pistas destinadas a ser utilizadas durante la noche o en condiciones de visibilidad reducida, se deberá disponer de sistemas de iluminación.

6.3.1.2 Luces no aeronáuticas de superficie, permanentes o transitorias, situadas cerca de un aeródromo y que pueda poner en peligro la seguridad de la navegación aérea, se deberán remover, o apantallar o modificar de forma que suprima la causa del peligro.

6.3.1.3 Para proteger la seguridad de las aeronaves de los efectos peligrosos de las emisiones láser alrededor de los aeródromos, se establecerán las siguientes zonas protegidas:

- a) Zona de vuelo libre de rayos láser (LFFZ), la que será de carácter obligatorio.
- b) Zona de vuelo crítica de los rayos láser (LCFZ).
- c) Zona de vuelo sensible de los rayos láser (LSFZ).

Se aplicarán restricciones respecto a las zonas antes señaladas si un estudio aeronáutico, así lo justifica.

6.3.1.4 La configuración y dimensiones de la zona LFFZ será igual a un círculo de 3 700 m medidos desde el punto de referencia de un aeródromo al que se anexará un área rectangular de un largo de 5 600 m y un ancho de 1 500 m que nacerá en el borde del área circular tomando como eje central la proyección del eje de pista.

6.3.2 Iluminación de emergencia.

En un aeródromo provisto de iluminación de pista y sin fuente secundaria de energía eléctrica, deberá disponerse de un número suficiente de luces de emergencia para instalarlas por lo menos en la pista primaria en caso de falla del sistema normal de iluminación. Cuando se instalen deberán, como mínimo, adaptarse a la configuración requerida para una pista de vuelo visual.

6.3.3 Faro de aeródromo.

6.3.3.1 Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche estarán provistos de un faro de aeródromo.

6.3.3.2 El faro de aeródromo dará, ya sea, destellos de color alternados con destellos blancos o destellos blancos solamente. La frecuencia total de destello será de 20 a 30 por minuto. Cuando se usen destellos de color, serán verdes en los faros instalados en aeródromos terrestres y amarillos en los faros instalados en los hidroaeródromos. Cuando se trate de un aeródromo mixto (el aeródromo terrestre e hidroaeródromo), los destellos de color tendrán las características colorimétricas correspondientes a la sección del aeródromo que se designe como instalación principal.

6.3.4 Sistema de iluminación de aproximación.

6.3.4.1 En una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I se instalará un sistema de iluminación de precisión de Categoría I. Para una pista destinada a las aproximaciones de precisión de Categoría II o III, se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión de las Categorías II y III.

6.3.4.2 El sistema sencillo de iluminación de aproximación consistirá en una fila de luces, situadas en la prolongación del eje de la pista, que se extienda, siempre que sea posible, hasta una distancia no menos de 420 m desde el umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 18 ó 30 m de longitud a una distancia de 300 m del umbral.

6.3.4.1.3 Las luces que forman la línea central, se colocarán a intervalos longitudinales de 60 m, salvo cuando se estime conveniente mejorar la guía proporcionada, en cuyo caso podrán ser colocadas a intervalos de 30 m. La luz situada más próxima a la pista se instalará, ya sea a 60 m ó 30 m del umbral, según el intervalo longitudinal seleccionado para las luces de la línea central.

6.3.4.1.3 Si no es materialmente posible disponer de una línea central que se extienda hasta una distancia de 420 m desde el umbral, esta línea deberá extenderse hasta 300 m, de modo que incluya la barra transversal. Si esto no es posible, las luces de la línea central deberán extenderse lo más lejos posible, y cada una de sus luces deberán consistir en una barreta de 3 m de longitud por lo menos. Siempre que el sistema de aproximación tenga una barra transversal a 300 m del umbral, debe instalarse una barra transversal adicional a 150 m del umbral.

6.3.4.1.4 El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:

- a) ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS, sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema; y
- b) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de eje (no en sus extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará.

6.3.4.1.5 Las luces del sistema sencillo de iluminación de aproximación serán luces fijas y su color será tal que garanticen que el sistema pueda distinguirse fácilmente de otras luces aeronáuticas de superficie, y de las luces no aeronáuticas en caso de haberlas. Cada una de las luces de la línea central consistirá en:

- a) una sola luz; o bien,
- b) una barreta de por lo menos 3m de longitud.

6.3.4.1.6 Cuando se prevea que el sistema sencillo de iluminación de aproximación se va a ampliar para convertirlo en un sistema de iluminación de aproximación de precisión, deberá emplearse barretas de 4m de longitud.

- 6.3.4.1.7 En los lugares en los que la identificación del sistema sencillo de iluminación de aproximación sea difícil durante la noche debido a las luces circundantes, esta condición se resolverá instalando luces de destello en secuencia lineal en la parte externa del sistema.
- 6.3.4.2 Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I
- 6.3.4.2.1 El sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I consistirá en una fila de luces situadas en la prolongación del eje de pista, extendiéndose donde sea posible, hasta una distancia de 900 m a partir del umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 30 m de longitud, a una distancia de 300 m del umbral de la pista. La instalación de un sistema de iluminación de aproximación de menos de 900 m de longitud provoca limitaciones operacionales en el uso de la pista.
- 6.3.4.2.2 Las luces que forman la línea central se situarán a intervalos longitudinales de 30 m con la luz situada más próxima a la pista instalada a 30 m del umbral.
- 6.3.4.2.3 El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
- a) ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS, sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema; y
 - b) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de línea central (no las luces de los extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.
- Toda antena azimutal ILS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará.
- 6.3.4.2.4 Las luces de línea central y de barra transversal de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I serán luces fijas de color blanco y variable. Cada una de las posiciones de luces de la línea central consistirá en:
- a) una sola luz en los 300 m internos de la línea central, dos luces en los 300 m intermedios de la línea central y tres luces en los 300 m externos de la línea central, para proporcionar información a distancia; o bien
 - b) una barreta.
- 6.3.4.2.5 Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en el párrafo 9.7.18, cada posición de luz de línea central podría consistir en cualquiera de:
- a) una sola luz; o ,
 - b) una barreta.
- 6.3.4.2.6 Las barretas tendrán por lo menos 4 m de longitud. Cuando las barretas estén formadas por luces que se aproximan a fuentes puntiformes, las luces estarán espaciadas uniformemente a intervalos de no más de 1,5 m.

- 6.3.4.2.7 Si la línea central está formada por las barretas que se describen en 6.3.4.2.4 b) ó 6.3.4.2.5 b), cada una de ellas deberá suplementarse con una luz de descarga de condensador, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.
- 6.3.4.2.8 Cada una de las luces del condensador que se describen en el párrafo anterior, emitirá dos destellos por segundo, comenzando por la luz más alejada del sistema y continuando en sucesión en dirección del umbral hasta la última luz. El circuito eléctrico se concebirá de forma que estas luces puedan hacerse funcionar independientemente de las demás luces del sistema de iluminación de aproximación.
- 6.3.4.2.9 Si las luces de línea central son como las que se describen en 6.3.4.2.4 a) ó 6.3.4.2.5 a), además de la barra transversal a 300 m del umbral se instalarán barras transversales adicionales de luces, situadas a 150 m, 450 m, 600 m y 750 m del umbral. Las luces que formen cada barra transversal seguirán, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de línea central y bisecada por ella. Las luces estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado de la línea central. Los espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo, para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no medirá más de 6 m.
- 6.3.4.2.10 Cuando las barras transversales adicionales descritas en el párrafo anterior se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales estarán dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de línea central o que converjan para cortar el eje de la pista, a 300 m del umbral.
- 6.3.4.3 Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría II y III.
- 6.3.4.3.1 Cuando se instale, el sistema de iluminación de aproximación consistirá en una fila de luces situadas en la prolongación del eje de la pista, extendiéndose, donde sea posible, hasta una distancia de 900 m a partir del umbral de la pista. Además, el sistema tendrá dos filas laterales de luces, que se extenderán hasta 270 m a partir del umbral, y dos barras transversales, una a 150 m y la otra a 300 m del umbral como se indica en la figura 6-9. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 9.7.18, el sistema puede tener dos filas laterales de luces que se extenderán hasta 240 m a partir del umbral, y dos barras transversales, una a 150 m y la otra a 300 m del umbral, como se indica en la figura 6.10
- 6.3.4.3.2 Las luces que forman la línea central se colocarán a intervalos longitudinales de 30 m con las luces más cercanas a la pista colocadas a 30 m del umbral.
- 6.3.4.3.3 Las luces que forman las filas laterales se colocarán a cada lado de la línea central, con un espaciado longitudinal igual al que tienen las luces de línea central, y con la primera luz instalada a 30 m del umbral. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 9.7.18, las luces que forman las filas laterales pueden colocarse a cada lado de la línea central, con un espaciado longitudinal de 60 m, estando la primera luz colocada a 60 m del umbral. El espaciado lateral (o vía) entre las luces de las filas laterales más cercanas no será inferior a 18 m ni superior a 22,5 m y, con preferencia, deberá ser de 18 m, pero en todo caso será igual al de las luces de la zona de toma de contacto.

- 6.3.4.3.4 La barra transversal instalada a 150 m del umbral llenará los espacios vacíos entre las luces de línea central y las de las filas laterales.
- 6.3.4.3.5 La barra transversal instalada a 300 m del umbral se extenderá a ambos lados de las luces de línea central hasta una distancia de 15 m de la línea central.
- 6.3.4.3.6 Si las luces de línea central situadas a más de 300 m del umbral consisten en luces tales como las que se describen en 6.3.4.3.10 b) ó 6.3.4.3.11 b), se dispondrán barras transversales adicionales de luces a 450 m, 600 m y 750 m del umbral.
- 6.3.4.3.7 Cuando las barras transversales adicionales descritas en el párrafo anterior, se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales estarán dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de línea central o que converjan para cortar el eje de la pista a 300 m del umbral.
- 6.3.4.3.8 El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
 - a) ningún objeto, salvo una antena azimutal ILS, sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema; y
 - b) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de línea central (no las luces de los extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará.

- 6.3.4.3.9 En los primeros 300 m a partir del umbral, la línea central de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III consistirá en barretas de color blanco variable, excepto cuando el umbral esté desplazado 300 m o más, en cuyo caso la línea central puede consistir en elementos de una sola luz de color blanco variable. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 9.7.18, la línea central de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III hasta los primeros 300 m a partir del umbral puede consistir en cualquiera de:
 - a) barretas, cuando la línea central, 300 m más allá del umbral, consta de barretas como las descritas en 6.3.4.3.11 a); ó
 - b) luces individuales alternando con barretas, cuando la línea central 300 m más allá del umbral consta de luces solas, como las descritas en 6.3.4.3.11 b) con la luz sola más adentro, emplazada a 30m y la barreta de más adentro, emplazada a 60 m del umbral; o
 - c) luces solas cuando el umbral esté desplazado 300 m o más: Todas ellas de color blanco variable.
- 6.3.4.3.10 Más allá de 300 m del umbral, cada posición de luz de la línea central consistirá en:
 - a) una barreta como las utilizadas en los 300 m internos; o

- b) dos luces en los 300 m externos de la línea central; todas ellas de color blanco variable.
- 6.3.4.3.11 Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 9.7.18, más allá de los 300 m a partir del umbral, la posición de la luz de la línea central puede consistir en cualquiera de:
- a) una barreta; o
 - b) una sola luz; ambas de color blanco variable.
- 6.3.4.3.12 Las barretas tendrán 4 m de longitud como mínimo. Cuando las barretas estén compuestas de luces que se aproximen a fuentes luminosas puntiformes, las luces estarán uniformemente espaciadas a intervalos no superiores a 1,5 m.
- 6.3.4.3.13 Si la línea central más allá de 300 m a partir del umbral consiste en barretas como las descritas en 6.3.4.3.10 a) ó 6.3.4.3.11 a), cada barreta más allá de los 300 m deberá suplementarse con una luz de descarga de condensador, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.
- 6.3.4.3.14 Cada una de las luces de descarga de condensador emitirá dos destellos por segundo, comenzando por la luz más alejada del sistema y continuando en sucesión en dirección del umbral hasta la última luz. El circuito eléctrico se concebirá de forma que estas luces puedan hacerse funcionar independientemente de las demás luces del sistema de iluminación de aproximación.
- 6.3.4.3.15 La fila consistirá en barretas rojas. La longitud de las barretas de la fila lateral y el espaciado entre sus luces serán iguales a los de las barretas luminosas de la zona de toma de contacto.
- 6.3.4.3.16 Las luces que forman las barras transversales serán luces fijas de color blanco variable. Las luces se espaciarán uniformemente a intervalos de no más de 2,7 m.
- 6.3.4.3.17 La intensidad de las luces rojas será compatible con la intensidad de las luces blancas.

6.3.5 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

- 6.3.5.1 Se deberá instalar un sistema visual de pendiente de aproximación cuando la pista sea utilizada en vuelos regulares por turborreactores y otros aviones con exigencias semejantes en cuanto a guía para la aproximación. Asimismo, se instalará este sistema cuando el piloto de cualquier tipo de avión pueda tener dificultades para evaluar la aproximación, sea por orientación visual insuficiente, por obstáculos en el área de aproximación u otras condiciones adversas, en una pista cuyo número de clave es 2, 3 ó 4.

6.3.5.2 PAPI y APAPI

- 6.3.5.2.1 El sistema PAPI consistirá en una barra de ala con cuatro elementos de lámparas múltiples (o sencillas por pares) de transición definida situados a intervalos iguales. El sistema se colocará al lado izquierdo de la pista, a menos que sea materialmente imposible.
- 6.3.5.2.2 El sistema APAPI consistirá en una barra de ala con dos elementos de lámparas múltiples (o sencillas por pares) de transición definida. El sistema se colocará al lado izquierdo de la pista, a menos que sea materialmente imposible.
- 6.3.5.2.3 La barra de ala de un PAPI estará construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:
- a) vea rojas las dos luces más cercanas a la pista y blancas las dos más alejadas, cuando se encuentre en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
 - b) vea roja la luz más cercana a la pista y blancas las tres más alejadas, cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación, y blancas todas las luces en posición todavía más elevada; y
 - c) vea rojas las tres luces más cercanas a la pista y blanca la más alejada, cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación, y rojas todas las luces en posición todavía más baja.
- 6.3.5.2.4 La barra de ala de un APAPI estará construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:
- a) vea roja la luz más cercana a la pista y blanca la más alejada, cuando se encuentre en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
 - b) vea ambas luces blancas cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación; y
 - c) vea ambas luces rojas cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación.
- 6.3.5.2.5 Los elementos luminosos deberán estar emplazados como se indica en la configuración básica de la Figura 6-11, respetando las tolerancias de instalación allí señaladas. Los elementos que forman la barra de ala deberán montarse de manera que aparezca al piloto del avión que efectúa la aproximación como una línea sensiblemente horizontal. Los elementos luminosos se montarán lo más abajo posible y serán frangibles.
- 6.3.5.2.6 El sistema será adecuado tanto para las operaciones diurnas como para las nocturnas.
- 6.3.5.2.7 La transición de colores, de rojo a blanco, en el plano vertical, será tal que para un observador situado a una distancia no inferior a 300 m., ocurra dentro de un ángulo vertical no superior a 3 minutos.

- 6.3.5.2.8 Cuando la intensidad sea máxima, la coordenada Y de la luz roja no excederá de 0,320.
- 6.3.5.2.9 La distribución de la intensidad de la luz de los elementos luminosos será la indicada en el Apéndice 1, Figura 1-23
- 6.3.5.2.10 Se proporcionará un control adecuado de intensidad para que ésta pueda graduarse de acuerdo con las condiciones predominantes, evitando así el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.
- 6.3.5.2.11 Cada elemento luminoso podrá ajustarse en elevación, de manera que el límite inferior de la parte blanca del haz pueda fijarse en cualquier ángulo deseado de elevación, entre 1° 30' y al menos 4° 30' sobre la horizontal.
- 6.3.5.2.12 Los elementos luminosos se diseñarán de manera que la condensación, la nieve, el hielo y el polvo que puedan depositarse en las superficies reflectoras u ópticas, no afecten en modo alguno el contraste entre las señales rojas y blancas ni la elevación del sector de transición.
- 6.3.5.3 Pendiente de aproximación y reglaje de elevación de los elementos luminosos.
- 6.3.5.3.1 La pendiente de aproximación que se define en la figura 6-12 será adecuada para ser utilizada por los aviones que efectúen la aproximación.
- 6.3.5.3.2 Cuando una pista esté dotada de un ILS, el emplazamiento y el ángulo de elevación de los elementos luminosos harán que la pendiente de aproximación visual se ajuste tanto como sea posible a la trayectoria de planeo del ILS.
- 6.3.5.3.3 El reglaje del ángulo de elevación de los elementos luminosos de una barra de ala PAPI será tal que un piloto que se encuentre en la aproximación y observe una señal de una luz blanca y tres rojas, franqueará con un margen seguro todos los objetos que se hallen en el área de aproximación.
- 6.3.5.3.4 El reglaje del ángulo de elevación de los elementos luminosos de una barra de ala APAPI será tal que un piloto que se encuentre en la aproximación y observe la señal más baja de estar en la pendiente, es decir, una luz blanca y una luz roja, franqueará con un margen seguro todos los obstáculos situados en el área de aproximación.
- 6.3.5.3.5 El ensanchamiento en azimut del haz luminoso estará convenientemente restringido si algún objeto, situado fuera de los límites de la superficie de protección contra obstáculos del PAPI o del APAPI, pero dentro de los límites laterales de su haz luminoso, sobresaliera del plano de la superficie de protección contra obstáculos y un estudio aeronáutico indicara que dicho objeto podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones. La amplitud de la restricción determinará que el objeto permanezca fuera de los confines del haz luminoso.
- 6.3.5.3.6 Si se instalan dos barras de ala para proporcionar guía de balanceo a cada lado de la pista, estos elementos correspondientes se ajustarán al mismo ángulo a fin de que las señales de ambos sistemas cambien simétricamente al mismo tiempo.
- 6.3.5.3.7 Se establecerá una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.

- 6.3.5.3.8 Las características de la superficie de protección contra obstáculos, es decir, su origen, divergencia, longitud y pendiente, corresponderán a las especificadas en la columna pertinente de la Tabla 6-3 y la Figura 6-13.

TABLA 6-2
Margen vertical entre las ruedas y el umbral
para el PAPI y el APAPI

Altura de los ojos del piloto respecto a las ruedas en configuración de aproximación ^a	Margen vertical deseado de las ruedas (m) ^{B,C}	Margen vertical mínimo de las ruedas (m) ^D
(1)	(2)	(3)
Hasta 3 m (exclusive)	6	3 ^e
Desde 3 m hasta 5 m (exclusive)	9	4
Desde 5 m hasta 8 m (exclusive)	9	5
Desde 8 m hasta 14 m (exclusive)	9	6

- a. Al seleccionar el grupo de alturas entre los ojos del piloto y las ruedas se considerarán únicamente los aviones que utilicen el sistema con regularidad. El tipo más crítico de dichos aviones determinará el grupo de alturas entre los ojos del piloto y las ruedas.
- b. Normalmente se proporcionarán los márgenes verticales deseados de las ruedas que figuran en la columna (2).
- c. Los márgenes verticales de las ruedas de la columna (2) pueden reducirse a valores no inferiores a los indicados en la columna (3), siempre que un estudio aeronáutico indique que dicha reducción es aceptable.
- d. Cuando se proporcione un margen vertical reducido de las ruedas sobre un umbral desplazado, se asegurará de que se dispone del correspondiente margen vertical deseado de las ruedas de la columna (2), si un avión con los valores máximos del grupo de alturas escogido entre los ojos del piloto y las ruedas sobrevuela el extremo de la pista.
- e. Este margen vertical de las ruedas puede reducirse a 1,5 m en pistas utilizadas principalmente por aviones ligeros que no sean turborreactores.

Tabla 6-3
Dimensiones y pendientes de la superficie de protección contra obstáculos

Dimensiones de la superficie	Tipo de pista/número de clave							
	Visual				Por instrumentos			
	Núm de clave				Núm de clave			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Longitud del borde inferior	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m
Distancia desde el umbral	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergencia (a cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%
Longitud total	7500 m	7500 m	15000 m	15000 m	7500 m	7500 m	15000 m	15000 m
Pendiente								
a) PAPI	-	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°
b) APAPI	A-0,9°	A-0,9°	-	-	A-0,9°	A-0,9°	-	-

- 6.3.5.3.9 No se permitirán objetos nuevos o ampliación de los existentes por encima de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la autoridad aeronáutica, los nuevos objetos o sus ampliaciones estuvieran apantallados por un objeto existente inamovible.
- 6.3.5.3.10 Se retirarán los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo si, en opinión de la autoridad aeronáutica, los objetos están apantallados por un objeto existente inamovible o si tras un estudio aeronáutico se determina que tales objetos no influirían adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones.
- 6.3.5.3.11 Si un estudio aeronáutico indicara que un objeto existente que sobresale de la superficie de la protección contra obstáculos podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones, se adoptarán una o varias de las medidas siguientes:
- a) Aumentar convenientemente la pendiente de aproximación del sistema;
 - b) Disminuir el ensanchamiento en azimut del sistema de forma que el objeto quede fuera de los confines del haz;

- c) Desplazar el eje del sistema de la correspondiente superficie de protección contra obstáculos en un ángulo no superior a 5°;
- d) Desplazar convenientemente el umbral; y
- e) Si la medida d) no fuera factible, desplazar convenientemente el tramo en contra del viento del umbral para proporcionar un aumento de la altura de cruce sobre el umbral, que sea igual a la altura de penetración del objeto.

6.3.6 Luces de Identificación de umbral de pista

6.3.6.1 Deberán instalarse luces de identificación de umbral de pista:

- a) En el umbral de una pista para aproximaciones que no son de precisión, cuando no puedan instalarse otras ayudas luminosas para la aproximación: y
- b) Cuando el umbral esté desplazado permanentemente del extremo de la pista o desplazado temporalmente de su posición normal y se necesite hacerlo más visible.

6.3.6.2 Las luces de identificación de umbral de pista se emplazarán simétricamente respecto al eje de la pista, alineadas con el umbral y a 10 m, aproximadamente, al exterior de cada línea de luces de borde de pista.

6.3.6.3 Las luces de identificación de umbral de pista deberán ser luces de destellos de color blanco, con una frecuencia de destellos de 60 a 120 por minuto.

6.3.6.4 Las luces serán visibles solamente en la dirección de aproximación a la pista.

6.3.7 Luces de Borde de pista.

Se instalarán luces de borde de pista en una pista destinada a uso nocturno, o en una pista para aproximaciones de precisión destinada a uso diurno o nocturno.

6.3.7.1 Las luces de borde de pista se emplazarán a todo lo largo de ésta, en dos filas paralelas y equidistantes del eje de la pista.

6.3.7.2 Las luces de borde de pista se emplazarán a lo largo de los bordes del área destinada a servir de pista, o al exterior de dicha área a una distancia que no exceda de 3 m.

6.3.7.3 Las luces estarán espaciadas uniformemente en filas, a intervalos no mayores de 60 m. en una pista de vuelo por instrumentos, y a intervalos no mayores de 100 m. en una pista de vuelo visual. Las luces a uno y otro lado del eje de la pista estarán dispuestas en líneas perpendiculares al mismo. En las intersecciones de las pistas, las luces pueden espaciarse irregularmente o bien omitirse, siempre que los pilotos sigan disponiendo de guía adecuada.

6.3.7.4 Las luces de borde de pista serán fijas y de color blanco variable, excepto que:

- a) en el caso de que el umbral esté desplazado, las luces entre el comienzo de la pista y el umbral desplazado serán de color rojo en la dirección de aproximación: y

- b) en el extremo de la pista, opuesto al sentido del despegue, las luces pueden ser de color amarillo en una distancia de 600 m. o en el tercio de la pista, si esta longitud es menor. Las luces de borde de pista serán visibles desde todos los ángulos de azimut que se necesiten para orientar al piloto que aterrice o despegue en cualquiera de los dos sentidos. Cuando las luces de borde de pista se utilicen como guía para el vuelo en circuito, serán visibles desde todos los ángulos de azimut.

6.3.7.5 En todos los ángulos de azimut que se requieran, las luces de borde de pista serán visibles hasta 15° sobre la horizontal, con una intensidad adecuada para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las cuales se haya de utilizar la pista para despegues o aterrizajes. En todo caso, la intensidad será de 50 cd por lo menos, pero en los aeródromos en que no existan luces aeronáuticas, la intensidad de las luces puede reducirse hasta un mínimo de 25 cd, con el fin de evitar el deslumbramiento de los pilotos.

6.3.7.6 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de borde de pista se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 1, figura 1-9 ó 1-10.

6.3.8 Luces de umbral de pista y de barra de ala

6.3.8.1 Se instalarán luces de umbral de pista en una pista equipada con luces de borde de pista, excepto en el caso de una pista de vuelo visual o una pista para aproximaciones que no son de precisión, cuando el umbral esté desplazado y se disponga de luces de barra de ala.

6.3.8.2 Cuando un umbral esté en el extremo de una pista, las luces de umbral estarán emplazadas en una fila perpendicular al eje de la pista, tan cerca del extremo de la pista como sea posible y en ningún caso a más de 3 m. al exterior del mismo.

6.3.8.3 Cuando un umbral esté desplazado del extremo de una pista, las luces de umbral estarán emplazadas en una fila perpendicular al eje de la pista, coincidiendo con el umbral desplazado.

6.3.8.4 Las luces de umbral comprenderán:

- a) en una pista de vuelo visual o en una pista para aproximaciones que no son de precisión, seis luces por lo menos;
- b) en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, por lo menos el número de luces que se necesitarían si las luces estuviesen uniformemente espaciadas, a intervalos de 3 m., colocadas entre las filas de luces de borde de pista; y
- c) en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, luces uniformemente espaciadas entre las filas de luces de borde de pista, a intervalos no superiores a 3 m.

6.3.8.5 Se instalarán luces de barra de ala en una pista de vuelo visual o en una pista para aproximaciones que no sean de precisión, cuando el umbral esté desplazado y las luces de umbral de pista sean necesarias, pero no se hayan instalado.

- 6.3.8.6 Las luces de barra de ala estarán dispuestas en el umbral, simétricamente respecto al eje de la pista en dos grupos. Cada barra de ala estará formada por cinco luces como mínimo, que se extenderán por lo menos sobre 10 m. hacia el exterior de la fila de luces de borde de pista perpendiculares a ésta. La luz situada en la parte más interior de cada barra de ala estará en la fila de luces del borde de pista.
- 6.3.8.7 Las luces de umbral de pista y de barra de ala serán fijas unidireccionales, de color verde, visibles en la dirección de la aproximación a la pista, y su intensidad y abertura de haz serán las adecuadas para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las que se prevea ha de utilizarse la pista.
- 6.3.8.8 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de umbral de pista se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 1, Figura 1-3.
- 6.3.8.9 En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de barra de ala de umbral se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 1, Figura 1-4.

6.3.9 Luces de extremo de pista

- 6.3.9.1 Se instalarán luces de extremo de pista en una pista dotada de luces de borde de pista.
- 6.3.9.2 Las luces de extremo de pista se emplazarán en una línea perpendicular al eje de la pista, tan cerca del extremo como sea posible y en un ningún caso a más de 3 m. al exterior del mismo.
- 6.3.9.3 La iluminación de extremo de pista deberá consistir en seis luces por lo menos. Las luces deberán estar:
 - a) espaciadas uniformemente entre las filas de luces de borde de pista; o
 - b) dispuestas simétricamente respecto al eje de la pista en dos grupos, con las luces uniformemente espaciadas en cada grupo y con un espacio vacío entre los grupos no mayor que la mitad de la distancia entre las filas de luces de borde de pista.

En las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría III, el espaciado entre las luces de extremo de pista, excepto entre las dos luces más interiores si se utiliza un espacio vacío, no deberá exceder de 6 m.

- 6.3.9.4 Las luces de extremo de pista serán luces fijas unidireccionales de color rojo, visibles en la dirección de la pista y su intensidad y abertura de haz serán las adecuadas para las condiciones de visibilidad y de luz ambiente en las que se prevea que ha de utilizarse.

6.3.10 Luces de eje de pista

- 6.3.10.1 Se instalarán luces de eje de pista en todas las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.
- 6.3.10.2 Se instalarán luces de eje de pista en una pista destinada a ser utilizada para despegues con mínimos de utilización inferiores a un alcance visual en la pista del orden de 400 m.

6.3.10.3 Las luces de eje de pista se emplazarán a lo largo del eje de la pista, pero, cuando ello no sea factible, podrán desplazarse uniformemente al mismo lado del eje de la pista a una distancia máxima de 60 cm. Las luces se emplazarán desde el umbral hasta el extremo, con un espaciado longitudinal aproximado de 15 m. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de eje de pista especificado como objetivo de mantenimiento según 9.7.18 y la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m. ó más, el espaciado longitudinal puede ser de aproximadamente 30 m.

6.3.10.4 Las luces de eje de pista serán luces fijas de color blanco variable desde el umbral hasta el punto situado a 900 m. del extremo de pista; luces alternadas de colores rojo y blanco variable o ámbar desde 900 m. hasta 300 m. del extremo de pista, y de color rojo desde 300 m. hasta el extremo de la pista, excepto que; en el caso de pistas de longitud inferior a 1800 m, las luces alternadas de colores rojo y blanco variable o ámbar, se extenderán desde el punto medio de la pista utilizable para el aterrizaje hasta 300 m. del extremo de la pista.

6.3.11 Luces de zona de toma de contacto en la pista

6.3.11.1 Estas se instalarán en la zona de toma de contacto de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

6.3.11.2 Las luces de zona de toma de contacto se extenderán desde el umbral hasta una distancia longitudinal de 900 m. excepto en las pistas de longitud menor de 1800 m., en cuyo caso se acortará el sistema, de manera que no sobrepase el punto medio de la pista. La instalación estará dispuesta en forma de pares de barretas simétricamente colocadas respecto al eje de la pista. Los elementos luminosos de un par de barretas más próximos al eje de pista tendrán un espaciado lateral igual al del espaciado lateral elegido para la señal de la zona de toma de contacto. El espaciado longitudinal entre los pares de barretas será de 30 m. o de 60 m.

6.3.11.3 Una barreta estará formada por tres luces como mínimo, con un espaciado entre las mismas no mayor de 1,5 m.

6.3.11.4 Las luces de zona de toma de contacto serán luces fijas unidireccionales de color blanco variable.

6.3.12 Luces de zona de parada

6.3.12.1 Estas se instalarán en todas las zonas de parada previstas para uso nocturno.

6.3.12.2 Se emplazarán luces de zona de parada en toda la longitud de la zona de parada, dispuestas en dos filas paralelas equidistantes del eje y coincidentes con las filas de luces de borde de pista. Se emplazarán también luces de zona de parada en el extremo de dicha zona en una fila perpendicular al eje de la misma, tan cerca del extremo como sea posible, en todo caso nunca más de 3 m. al exterior del mismo.

6.3.12.3 Las luces de zona de parada serán luces fijas unidireccionales de color rojo visibles en la dirección de la pista.

6.3.13 Luces de eje de calle de rodaje

- 6.3.13.1 Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje y plataformas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual inferiores a 350 m de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves, pero no será necesario proporcionar dichas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.
- 6.3.13.2 Se instalarán luces de eje de calles de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista con valores inferiores a 350 m., pero no será necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.
- 6.3.13.3 Las luces de eje de una calle de rodaje que no sea calle de salida y de una pista que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje serán fijas de color verde y las dimensiones de los haces serán tales que sólo sean visibles desde aviones que estén en la calle de rodaje o en la proximidad de la misma.
- 6.3.13.4 Las luces de eje de calle de rodaje de una calle de salida serán fijas. Dichas luces serán alternativamente de color verde y amarillo desde su comienzo cerca del eje de la pista hasta el perímetro del área crítica / sensible ILS o hasta el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas, la que se encuentre más lejos de la pista; y seguidamente todas las luces deberán verse de color verde. La luz más cercana al perímetro será siempre de color amarillo. En aquellos casos en que las aeronaves puedan desplazarse a lo largo de un determinado eje en ambos sentidos, todas las luces de eje deberán ser de color verde vistas desde las aeronaves que se acerquen a la pista.
- 6.3.13.5 Las luces de eje de calle de rodaje se ajustarán a las especificaciones del Apéndice 1, Figura 1-12, 1-13 ó 1-14, en el caso de calles de rodaje previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 350 m. y las figuras 1-15 ó 1-16, en el caso de otras calles de rodaje.
- 6.3.13.6 Las luces de eje de calle de rodaje deberán emplazarse normalmente sobre las señales de eje de calle de rodaje, pero cuando no sea factible, podrán emplazarse a una distancia máxima de 30 cm.

6.3.14 Luces de borde de calle de rodaje

- 6.3.14.1 Se instalarán luces de borde de calle de rodaje en los bordes de apartaderos de espera que hayan de usarse de noche, y en las calles de rodaje que no dispongan de luces de eje de calles de rodaje y que estén destinadas a usarse de noche. Pero no será necesario instalar luces de borde de calle de rodaje cuando, teniendo en cuenta el carácter de las operaciones, puede obtenerse una guía adecuada mediante iluminación de superficie o por otros medios.
- 6.3.14.2 Se instalarán luces de borde de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje durante la noche, cuando la pista no cuente con luces de eje de calle de rodaje.

- 6.3.14.3 Las luces deberán estar instaladas tan cerca como sea posible de los bordes de la calle de rodaje, apartadero de espera, plataforma, pista o al exterior de dichos bordes a una distancia no superior a 3 m.
- 6.3.14.4 Las luces de borde de calle de rodaje serán luces fijas de color azul. Estas luces serán visibles por lo menos hasta 30° por encima de la horizontal y desde todos los ángulos de azimut necesarios para proporcionar guía a los pilotos que circulen en cualquiera de los dos sentidos. En una intersección, salida de pista o curva, las luces estarán apantalladas en la mayor medida posible, de forma que no sean visibles desde los ángulos de azimut en los que puedan confundirse con otras luces.

6.3.15 Barras de parada

- 6.3.15.1 Se instalará una barra de parada en cada punto de espera de la pista asociado a una pista destinada a ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de 350 m salvo sí:
- a) se dispone de ayudas y procedimientos apropiados para suministrar asistencia a fin de evitar que las aeronaves y los vehículos entren inadvertidamente en la pista; o
 - b) se dispone de procedimientos operacionales para que en aquellos casos en que las condiciones de alcance visual en la pista sean inferiores a un valor de 550 m, se limite el numero:
 - 1.- de aeronaves en el área de maniobras a una por vez; y
 - 2.- de vehículos en el área de maniobras al mínimo esencial.
- 6.3.15.2 Las barras de parada estarán colocadas transversalmente en la calle de rodaje, en el punto en que se desee que el tránsito se detenga.
- 6.3.15.3 Las barras de parada consistirán en luces de color rojo que serán visibles en los sentidos previstos de las aproximaciones hacia la intersección o punto de espera de la pista, espaciadas a intervalos de 3 m, y colocadas transversalmente en la calle de rodaje.
- 6.3.15.4 Las barras de parada instaladas en un punto de espera de la pista serán unidireccionales y tendrán color rojo en la dirección de aproximación de la pista.
- 6.3.15.5 Las barras de parada de conmutación selectiva se instalarán en combinación con un mínimo de tres luces de eje de calle de rodaje (cubriendo una distancia de por lo menos 90 m a partir de la barra de parada), en el sentido previsto de movimiento de las aeronaves a partir de la barra de parada.

6.3.16 Iluminación de plataforma con proyectores

- 6.3.16.1 Deberá suministrarse iluminación con proyectores en las plataformas y en los puestos designados para estacionamiento aislado de aeronaves, destinados a utilizarse por la noche.
- 6.3.16.2 Los proyectores para iluminación de plataforma deberán emplazarse de modo que suministren una iluminación adecuada en todas las áreas de servicio de plataforma, con un mínimo de deslumbramiento para los pilotos de aeronaves en vuelo, en tierra y per-

sonal en la plataforma. La disposición y la dirección de proyectores deberán ser tales que un puesto de estacionamiento de aeronave reciba luz de dos o más direcciones para reducir las sombras al mínimo.

- 6.3.16.3 La distribución espectral de los proyectores para iluminación de plataforma será tal que los colores utilizados para el señalamiento de aeronaves relacionados con los servicios de rutina y para las señales de superficie y de obstáculos, puedan identificarse correctamente.
- 6.3.16.4 La iluminación media deberá ser por lo menos la siguiente:
 - a) Puesto de estacionamiento de aeronave:
 - iluminación horizontal – 20 lux con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1; e
 - iluminación vertical – 220 lux a una altura de 2 m sobre la plataforma, en las direcciones pertinentes.
 - b) Otras áreas de la plataforma:
 - iluminación horizontal – 50% de la iluminación media en los puestos de estacionamiento de aeronave, con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1.

6.3.17 Sistema de guía visual para el atraque

- 6.3.17.1 Se proporcionará un sistema de guía visual para el atraque cuando se tenga la intención de indicar, por medio de una ayuda visual, la posición exacta de una aeronave en un puesto de estacionamiento y cuando no sea posible el empleo de otros medios tales como señaleros.
- 6.3.17.2 El sistema proporcionará guía de azimut y guía de parada.
- 6.3.17.3 La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada serán adecuados en cualesquiera condiciones meteorológicas, la visibilidad, de iluminación de fondo y de pavimento, previstas para el sistema, tanto de día como de noche, pero sin que deslumbren al piloto.
- 6.3.17.4 La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada serán tales que:
 - a) el piloto disponga de una clara indicación de mal funcionamiento y de cualesquiera de los dos o de ambos; y
 - b) puedan desconectarse.
- 6.3.17.5 La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada estarán ubicados de manera que haya continuidad de guía entre las señales del puesto de estacionamiento, las luces de guía para la maniobra en el puesto de estacionamiento, si existen, y el sistema visual de guía de atraque.
- 6.3.17.6 La precisión del sistema será adecuada al tipo de pasarela telescópica y a las instalaciones fijas de servicios de aeronave con las que el sistema se utilice.

- 6.3.17.7 Si se requiere operación selectiva para el sistema pueda ser utilizado por determinado tipo de aeronave, el sistema indicará al operador del mismo y al piloto qué tipo de aeronave se ha seleccionado, para que ambos estén seguros de que la selección es correcta.

6.3.18 Unidad de guía de azimut

- 6.3.18.1 La unidad de guía de azimut estará emplazada en la prolongación de la línea central del puesto de estacionamiento, o cerca de ella, frente a la aeronave, de manera que sus señales sean visibles desde el puesto de pilotaje durante toda la maniobra de atraque, y alineada para ser utilizada, por lo menos, por el piloto que ocupe el asiento izquierdo.
- 6.3.18.2 La unidad de guía de azimut proporcionará guía izquierda/derecha, inequívoca, que permita al piloto adquirir y mantener la línea de entrada y sin hacer maniobras excesivas.
- 6.3.18.3 Cuando la guía de azimut esté indicada por medio de un cambio de color se usará el verde para informar de que se sigue la línea central y el rojo para informar de las desviaciones con respecto a la línea central.

6.3.19 Indicador de posición de parada

- 6.3.19.1 El indicador de posición de parada estará colocado junto a la unidad de guía de azimut, o suficientemente cerca de ella, para que el piloto, sin tener que volver la cabeza, pueda ver las señales de azimut y de parada.
- 6.3.19.2 El indicador de posición de parada podrá utilizarlo por lo menos el piloto que ocupe el asiento izquierdo.
- 6.3.19.3 En la información de posición de parada que proporcione el indicador para determinado tipo de aeronave se tendrán en cuenta todas las variaciones previsibles en la altura de la vista del piloto o del ángulo de visión.
- 6.3.19.4 El indicador de posición de parada señalará la posición de parada para la aeronave a la que se proporcione guía e informará asimismo de su régimen de acercamiento para permitir al piloto desacelerar progresivamente la aeronave hasta detenerla completamente en la posición de parada prevista.
- 6.3.19.5 Cuando la guía de parada se indique por cambio de color, se usará el verde para indicar que la aeronave puede continuar y rojo para indicar que ha llegado al punto de parada, pero cuando quede poca distancia para llegar al punto de parada podrá utilizarse un tercer color a fin de indicar que el punto de parada está próximo.

6.4 LETREROS

6.4.1 Generalidades

- 6.4.1.1 Se proporcionarán letreros para indicar una instrucción obligatoria, una información sobre un emplazamiento o destino particular en el área de movimiento o para suministrar otra información a fin de satisfacer los requisitos de 8.9.1
- 6.4.1.2 Los letreros serán frangibles. Los que estén situados cerca de una pista o de una calle de rodaje serán lo suficientemente bajos como para conservar la distancia de protección respecto a las hélices y las barquillas de los reactores. La altura del letrero instalado no sobrepasará la dimensión que figura en la columna apropiada de la tabla 6-4.

Tabla 6-4
Distancias relativas al emplazamiento de los letreros
de guía para el rodaje, incluidos los letreros de salida de pista.

Altura de letrero (mm)				Distancia perpendicular desde el borde definido del pavimento de la calle de rodaje hasta el borde más cercano del letrero	Distancia perpendicular desde el borde definido del pavimento de la pista hasta el borde más cercano del letrero
Número De clave	Indicación	Placa frontal (mín)	Instalado (máx)		
1 ó 2	200	400	700	5 – 11 m	3 – 10 m
1 ó 2	300	600	900	5 – 11 m	3 – 10 m
3 ó 4	300	600	900	11 – 21 m	8 – 15 m
3 ó 4	400	800	1100	11 – 21 m	8– 15 m

- 6.4.1.3 Los letreros serán rectangulares, tal como se indica en las Figuras 6 –15 y 6-16, con el lado más largo en posición horizontal. Los únicos letreros de color rojo en el área de movimiento serán los letreros con instrucciones obligatorias.
- 6.4.1.4 Las inscripciones de los letreros serán conformes a las disposiciones del apéndice 3.
- 6.4.1.5 Los letreros estarán iluminados de conformidad con las disposiciones del apéndice 3, cuando se prevea utilizarlos en los siguientes casos:
- a) En condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800m; o
 - b) Durante la noche, en pistas de vuelo por instrumentos; o
 - c) Durante la noche, en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4.

- 6.4.1.6 Los letreros serán reflectantes o estarán iluminados de conformidad con las disposiciones del apéndice 2, cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pista de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 ó 2.
- 6.4.1.6.1 Los letreros de mensaje variable presentarán la placa frontal sin ningún mensaje cuando no estén en uso.
- 6.4.1.6.2 Los letreros de mensaje variable, en caso de falla, no proporcionarán información que pueda inducir a un piloto o conductor de vehículo a efectuar una maniobra peligrosa.

6.4.2 Letreros con instrucciones obligatorias

- 6.4.2.1 Se proporcionarán letreros con instrucciones obligatorias para identificar el lugar más allá del cual, una aeronave en rodaje o un vehículo, no debe proseguir a menos que lo autorice la torre de control de aeródromo.
- 6.4.2.2 Entre los letreros con instrucciones obligatorias estarán comprendidos los letreros de designación de pista, los letreros de punto de espera de CAT I, II o III, los letreros de punto de espera de la pista, los letreros de punto de espera en la vía de vehículos, y los letreros de PROHIBIDA LA ENTRADA.
- 6.4.2.3 Se colocará un letrero de designación de pista en las intersecciones de calle de rodaje / pista en las intersecciones de pista / pista, a cada lado de la señal de punto de espera de la pista, de forma que se vea de frente al aproximarse a la pista.
- 6.4.2.4 Se instalará un letrero de punto de espera de categoría de CAT I, II o III a cada lado de la señal de punto de espera de la pista, de modo que se vea de frente al aproximarse al área crítica.
- 6.4.2.5 Se colocará un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA al comienzo de la zona a la cual no esté autorizada la entrada, a cada lado de la calle de rodaje vista desde la perspectiva del piloto.
- 6.4.2.6 Los letreros con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo.
- 6.4.2.7 La inscripción de un letrero de designación de pista consistirá en las designaciones y direcciones correspondientes de la pista intersectada, correctamente orientadas con respecto a la posición desde la que se ve el letrero; pero si el letrero de designación de pista está instalado en las proximidades de un extremo de pista puede indicarse únicamente la designación de pista del extremo en cuestión.
- 6.4.2.8 La inscripción de los letreros de punto de espera de categorías I, II o III o de categoría II/III consistirá en el designador de pista seguido de CAT I, CAT II, CAT III o CAT II/III, según corresponda.
- 6.4.2.9 La inscripción del letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA corresponderá a lo indicado en la Figura 6-15.
- 6.4.2.10 La inscripción de los letreros de punto de espera de la pista instalados en un punto de espera de la pista consistirá en la designación de la calle de rodaje y un número.
- 6.4.2.11 Donde sea apropiado, se usarán las siguientes inscripciones o símbolos:

Inscripción / Símbolo	Finalidad
Designación de extremo de pista	Para indicar todo punto de espera de la pista situado en un extremo de la pista .
Designación de ambos extremos de una pista	Para indicar todo punto de espera de la pista emplazado en otras intersecciones de calle de rodaje / pista o intersecciones pista / pista.
Símbolo de PROHIBIDA LA ENTRADA	Para indicar que la entrada a un área está prohibida.

6.4.3 Letreros de información

- 6.4.3.1 Se proporcionará un letrero de información cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar por medio de un letrero un emplazamiento específico o proporcionar información de dirección o destino.
- 6.4.3.2 Los letreros de información comprenderán lo siguiente: dirección, emplazamientos, destino, salida de pista, pista libre y despegue desde intersección.
- 6.4.3.3 Se proporcionará un letrero de salida de pista cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar una salida de pista.
- 6.4.3.4 Se proporcionarán letreros combinados que indiquen el emplazamiento y la dirección, cuando dichos letreros se utilicen para suministrar información de dirección o destino antes de una intersección de calle de rodaje.
- 6.4.3.5 Se proporcionarán letreros de dirección cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar la designación y la dirección de las calles de rodaje en una intersección.
- 6.4.3.6 Se proporcionará un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de designación de pista, excepto en una intersección pista.
- 6.4.3.7 Se proporcionará un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de dirección, pero podrá omitirse cuando haya estudios aeronáuticos que indiquen que es innecesario.
- 6.4.3.8 Los letreros de información se colocarán siempre que sea posible en el lado izquierdo de la calle de rodaje, de conformidad con la Tabla 6-4.
- 6.4.3.9 En la intersección de calle de rodaje, los letreros de información se colocarán antes de la intersección y en línea con la señal de intersección de calle de rodaje. Cuando no haya señal de intersección de calle de rodaje, los letreros se instalarán como mínimo a 60 m. del eje de la calle de rodaje intersectada cuando el número de clave sea 3 ó 4 y a 40 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- 6.4.3.10 Los letreros de salida de pista se colocarán en el mismo lado de la salida (izquierda o derecha), y se ubicarán de conformidad con la tabla 6-4.

- 6.4.3.11 Los letreros de salida de pista se colocarán antes del lugar de salida de pista, a una distancia de 60 m como mínimo del punto tangencial con la salida cuando el número de clave sea 3 ó 4 y a 30 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- 6.4.3.12 El letrero de despegue desde intersección se colocará en el lado izquierdo de la calle de rodaje de entrada a la pista. La distancia desde el letrero hasta el eje de la pista no será inferior a 60 m cuando el número de clave sea 3 ó 4 y no será inferior a 45 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- 6.4.3.13 Los letreros de emplazamiento de calle de rodaje que se instale junto con letreros de designación de pista se colocarán junto a éstos, en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.
- 6.4.3.14 Los letreros de información que no sean de emplazamiento no se colocarán junto a letreros con instrucciones obligatorias.
- 6.4.3.15 Los letreros de información que no sean de emplazamiento consistirán en inscripciones en negro sobre fondo amarillo.
- 6.4.3.16 Los letreros de emplazamiento consistirán en inscripciones en amarillo sobre fondo negro y cuando se trata de un solo letrero, tendrá un borde en amarillo.
- 6.4.3.17 Las inscripciones de los letreros de salida de pista consistirán en el designador de la calle de rodaje de salida y una flecha que indique la dirección que se ha de seguir.
- 6.4.3.18 Las inscripciones de los letreros de despegue desde intersección contendrán un mensaje numérico que indique el recorrido de despegue disponible restante en metros, más una flecha con la colocación y orientación pertinentes, que indique la dirección de despegue, como se ilustra en la Figura 6-16.
- 6.4.3.19 Las inscripciones de los letreros de destino contendrán un mensaje con letras, letras y números o números que identifiquen el destino, más una flecha que indique la dirección que se ha de seguir, como se ilustra en la Figura 6-16.
- 6.4.3.20 Las inscripciones de los letreros de dirección contendrán un mensaje con letras o letras y números que identifiquen las calles de rodaje, más una flecha o flechas con la orientación pertinente, como se ilustra en la Figura 6-16.
- 6.4.3.21 La inscripción de todo letrero de emplazamiento contendrá la designación de la calle de rodaje, pista u otra superficie pavimentada en la que se encuentre o esté entrando la aeronave, y no tendrá flechas.
- 6.4.3.22 Cuando se utilicen letreros de emplazamiento con letreros de dirección:
 - a) todos los letreros de dirección que indiquen viraje hacia la izquierda se colocarán al lado izquierdo de los letreros de emplazamientos y todos los letreros de dirección que indiquen viraje hacia la derecha se colocarán al lado derecho de los letreros de emplazamientos, salvo que cuando se trata de una intersección con calle de rodaje el letrero de emplazamiento puede, como alternativa, colocarse al lado izquierdo;

- b) los letreros de dirección se colocarán de manera que la dirección de las flechas varíe con respecto a la vertical según la desviación que siga la calle de rodaje pertinente;
- c) se colocará un letrero de dirección apropiado junto al letrero de emplazamiento, cuando la calle de rodaje en cuestión cambie significativamente de dirección después de la intersección; y
- d) en los letreros de dirección adyacentes se trazará una línea vertical negra entre ellos, como se ilustra en la Figura 6-16.

6.4.3.23 Las calles de rodaje se identificarán con un designador que consista en una letra, varias letras o bien, una o varias letras seguidas de un número.

6.4.3.24 El uso de número solamente en el área de maniobras se reservará para la designación de pistas.

6.4.4 Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

6.4.4.1 Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, se indicará mediante la señal y el letrero correspondientes.

6.4.4.2 El letrero de punto de verificación del VOR en el aeródromo se colocará lo más cerca posible del punto de verificación, de forma que las inscripciones de verificación resulten visibles desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se encuentre debidamente situada sobre la señal del punto de verificación del VOR en el aeródromo.

6.4.4.3 Los letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo consistirán en una inscripción en negro sobre fondo amarillo.

6.4.5 Letrero de punto de espera en la vía de vehículos

6.4.5.1 Se proporcionarán letreros de punto de espera, en todos los puntos de entrada de la vía a una pista.

6.4.5.2 Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos se emplazarán a 1,5 m del borde del lado derecho de la vía, en el lugar de punto de espera.

6.4.5.3 El letrero de punto de espera en la vía de vehículos consistirá en inscripciones en blanco sobre fondo rojo.

6.4.5.4 Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos previstos para uso nocturno serán retrorreflectantes o estarán iluminados.

6.5 BALIZAS

6.5.1 Generalidades

Las balizas serán frangibles. Las que estén situadas cerca de una pista o calle de rodaje deberán ser lo suficientemente bajas como para conservar la distancia de seguridad respecto a las hélices y las barquillas de los reactores.

6.5.2 Balizas de borde de pistas sin pavimentar

- 6.5.2.1 Cuando los límites de una pista sin pavimentar no estén claramente indicados por el contraste de su superficie con el terreno adyacente, deberán instalarse balizas.
- 6.5.2.2 Cuando existan luces de pista de balizas deberán montarse en los dispositivos luminosos. Cuando no haya luces, deberán disponerse balizas planas, de forma rectangular o cónica, de modo que delimiten claramente la pista.
- 6.5.2.3 Las balizas planas rectangulares deberán tener las dimensiones mínimas de 1 m por 3 m y deberán colocarse de modo que su lado más largo, sea paralelo al eje de la pista. Las balizas cónicas deberán tener una altura que no exceda de 50 cm.

6.5.3 Balizas de borde de zona de parada

- 6.5.3.1 Deberán emplearse balizas de borde para pistas cubiertas de nieve para indicar la parte utilizable de las pistas cubiertas de nieve, cuando los límites de las mismas no se indiquen de otra forma.
- 6.5.3.2 Deberán colocarse balizas de borde para pistas cubiertas de nieve a lo largo de los bordes de la pista, a intervalos no superiores a 100 m, simétricamente respecto al eje de la pista y suficientemente alejadas del mismo para conservar una distancia de seguridad apropiada con relación a los extremos de las alas y de los sistemas motopropulsores. Deberá instalarse un número suficiente de balizas en el umbral y en el extremo opuesto de la pista, perpendicularmente a su eje.
- 6.5.3.3 Las balizas de borde para pistas cubiertas de nieve deberán ser objetos bien visibles, tales como árboles coníferos de 1,5 m de alto aproximadamente, o balizas ligeras.

6.5.4 Balizas de borde de calle de rodaje

- 6.5.4.1 Deberán proporcionarse balizas de borde de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 ó 2 y en aquellas que no estén provistas de luces, de eje o de borde, de calle de rodaje o de balizas de eje de calle de rodaje.
- 6.5.4.2 Las balizas de borde de calle de rodaje deberán instalarse por lo menos en los emplazamientos en los que, de utilizarse, se instalarían luces de borde de calle de rodaje.
- 6.5.4.3 Las balizas de borde de calle de rodaje serán de color azul retrorreflectante. Las balizas de borde de calle de rodaje serán frangibles. Su altura será tan escasa que puedan franquearlas las hélices y las barquillas de los motores de aeronaves de reacción.

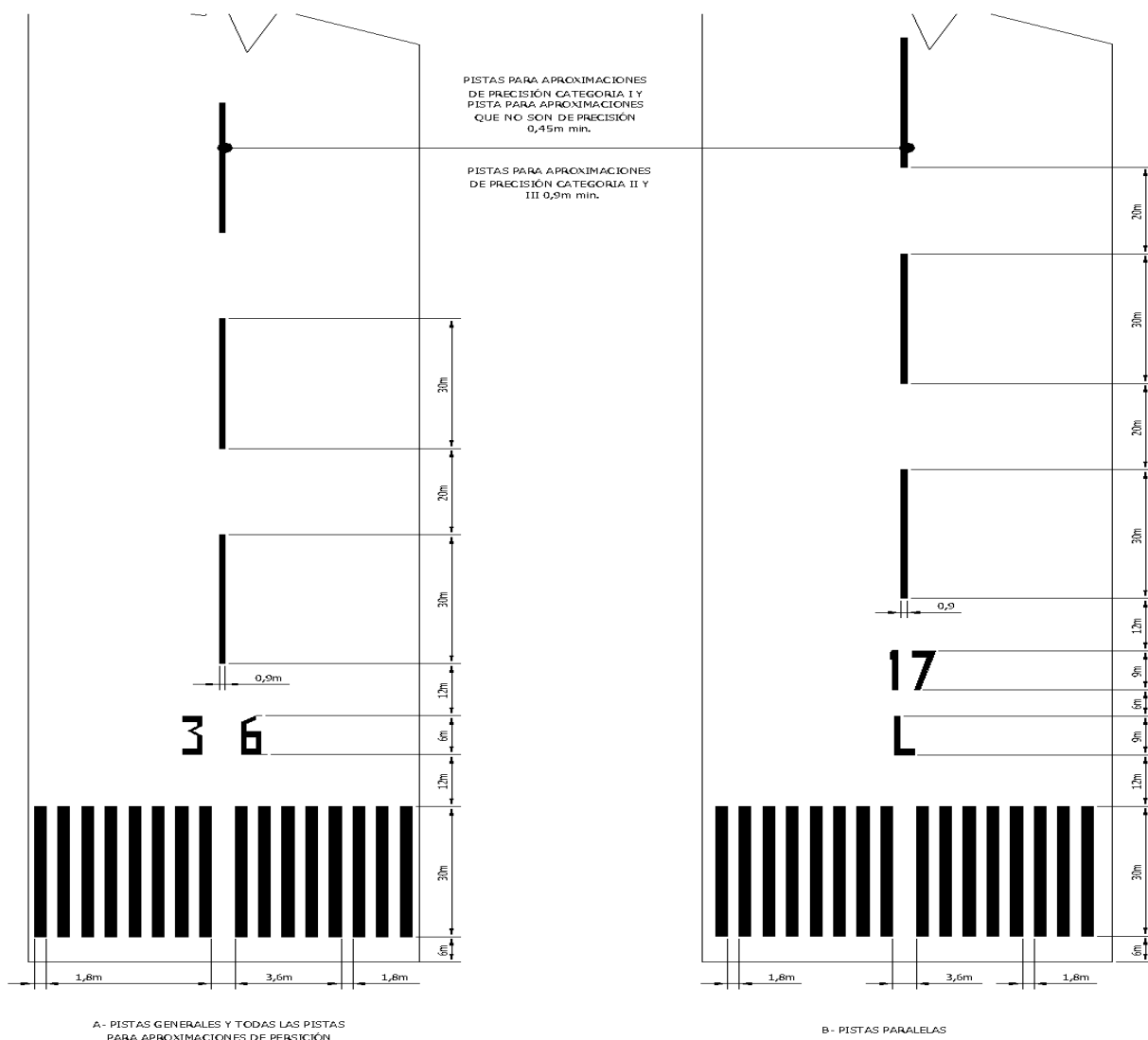


Figura 6-1 Señales de designación de pista, de eje y de umbral

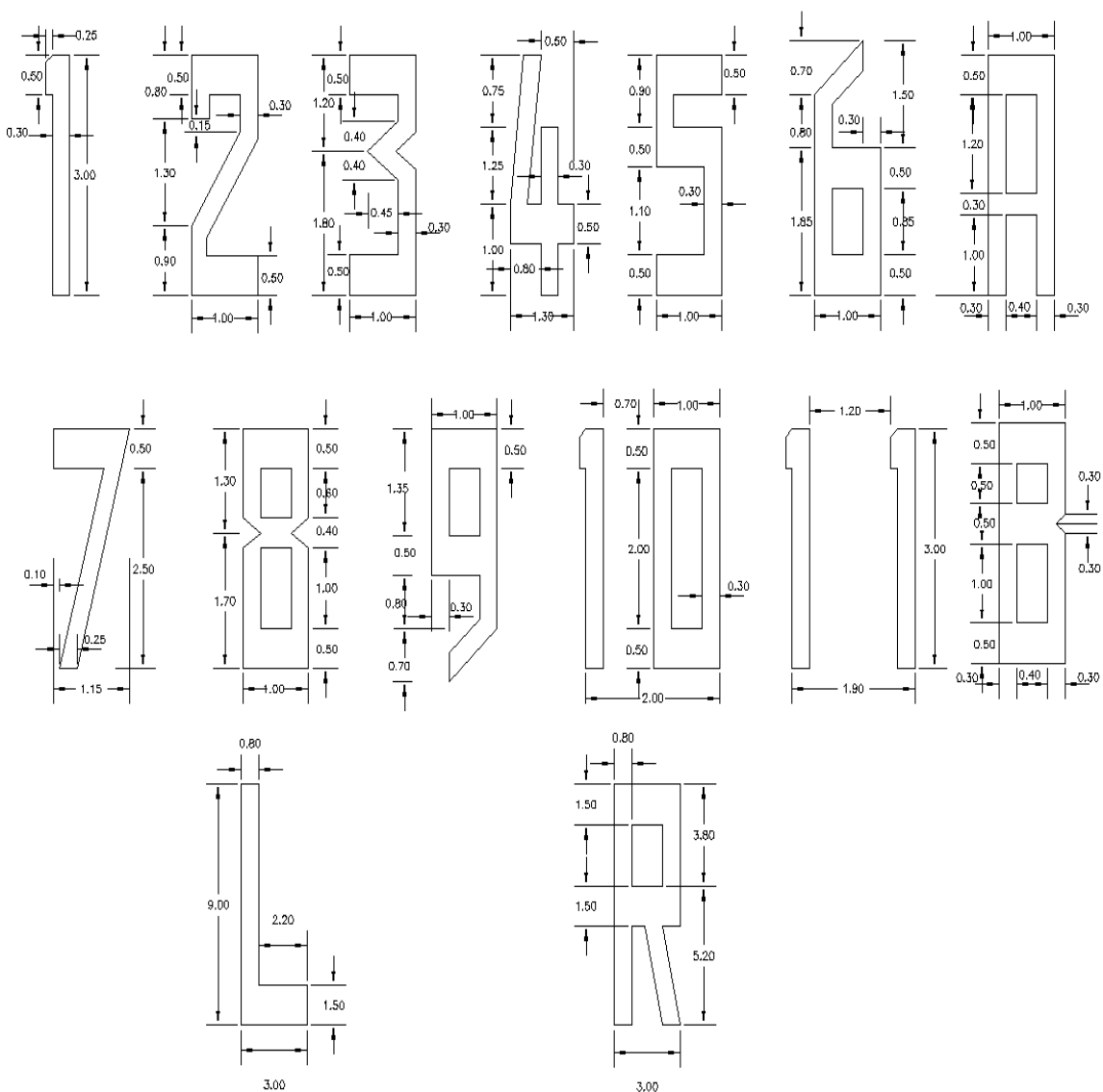


Figura 6-2 Forma y proporciones de los números y letras de las señales designadoras de pista

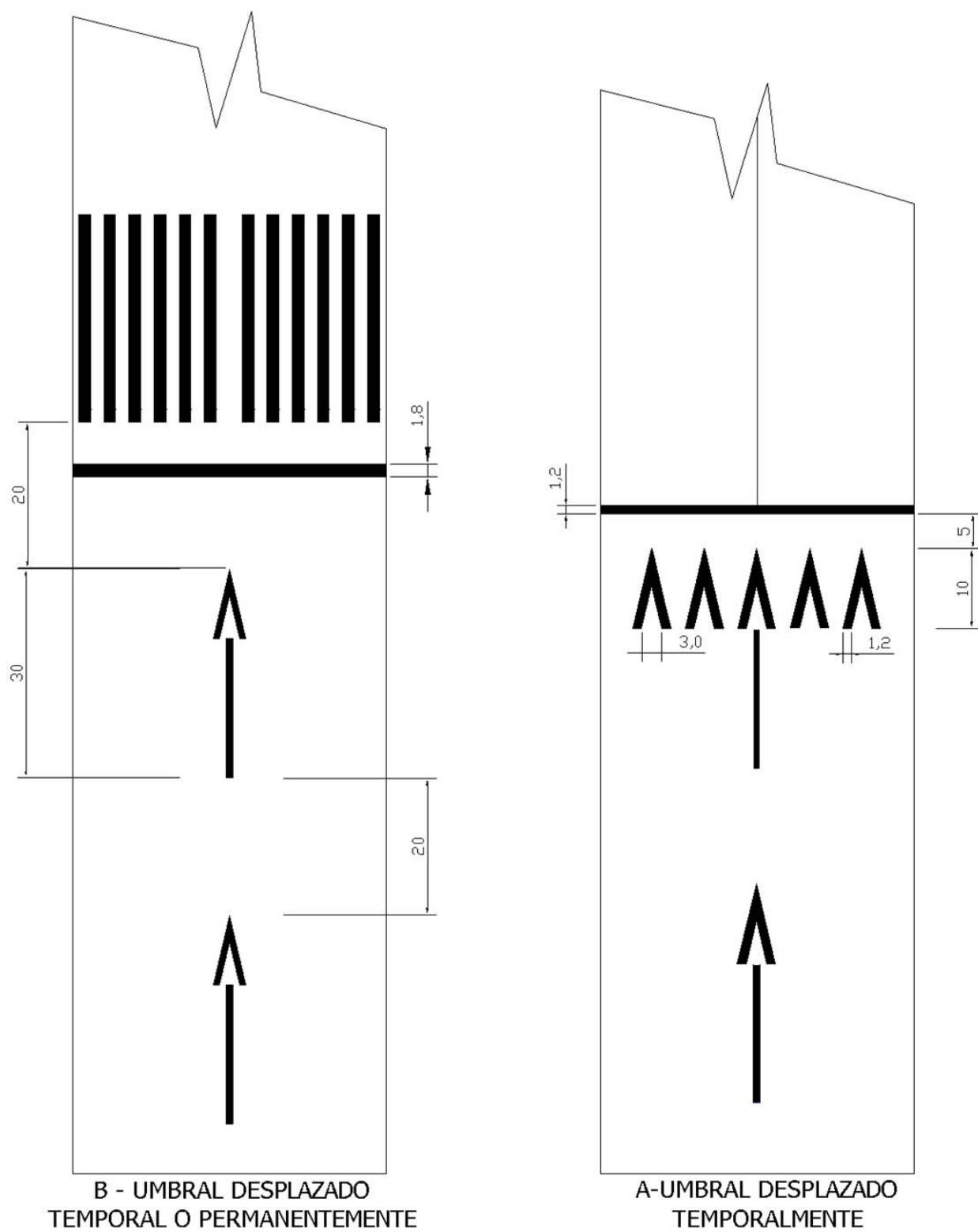


Figura 6-3 Señales de umbral desplazado

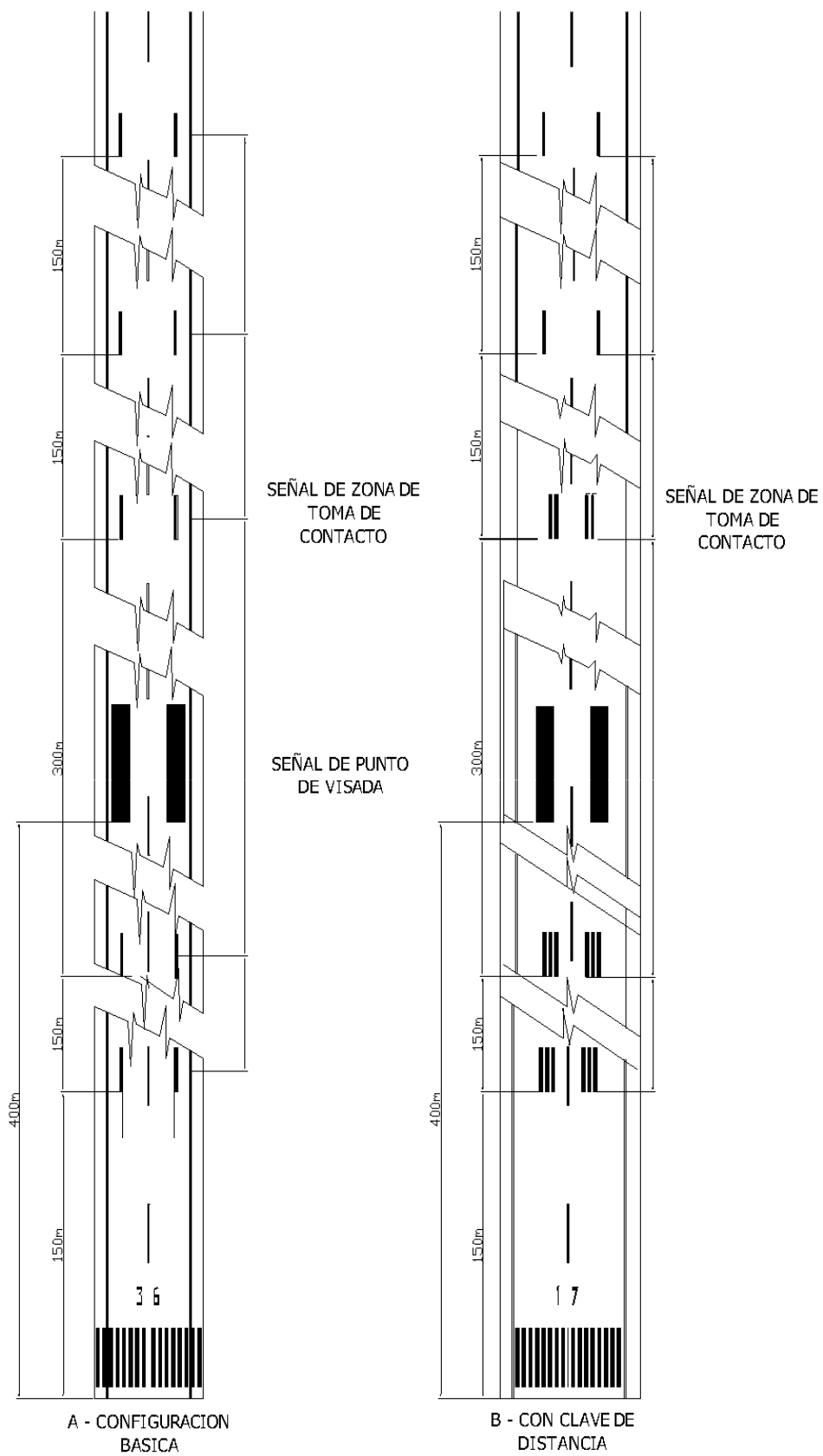


Figura 6-4 Señales de punto de visada y de zona de toma de contacto

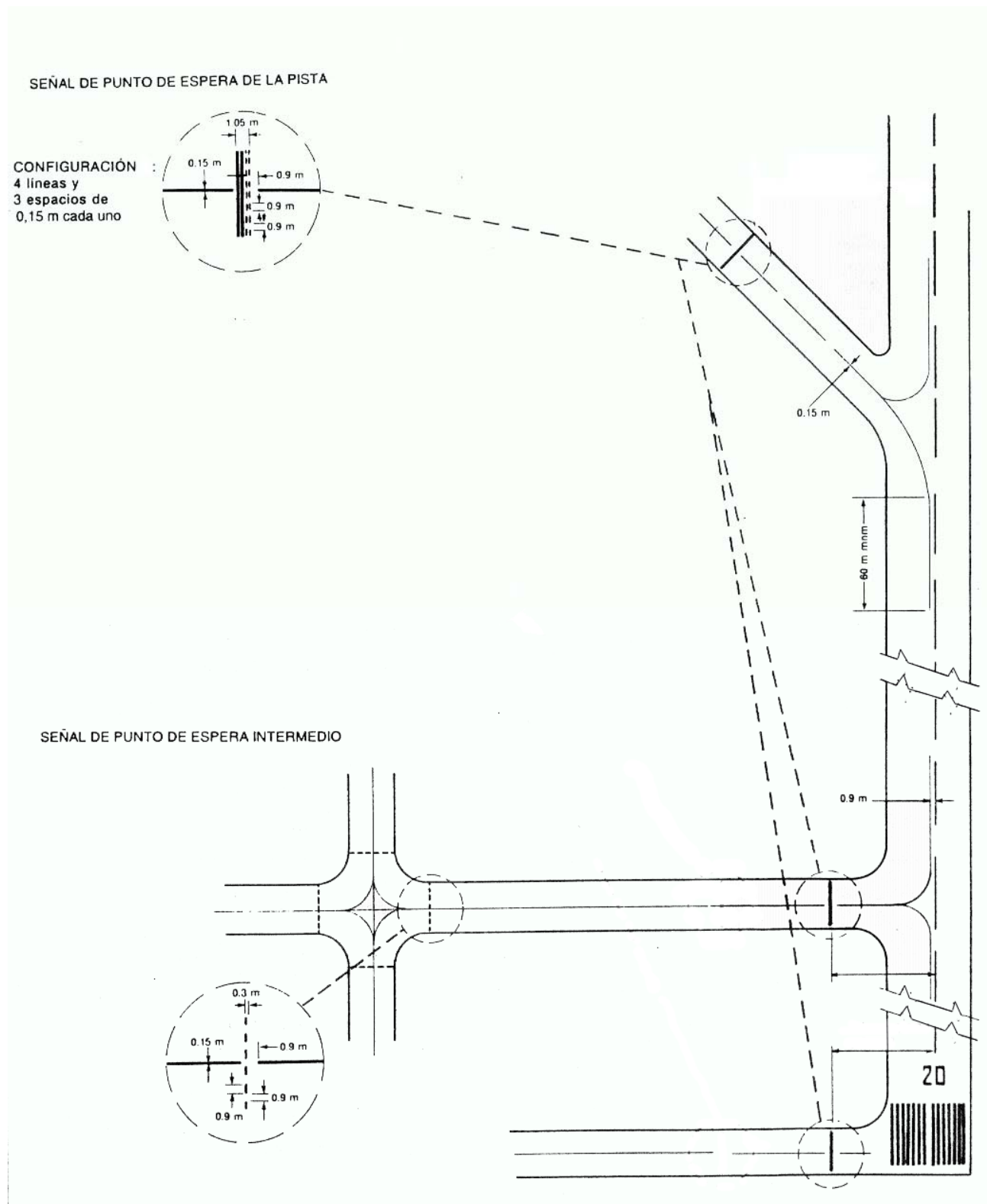


Figura 6-5 Señales de calle de rodaje
(indicadas junto con las señales básicas de pista)

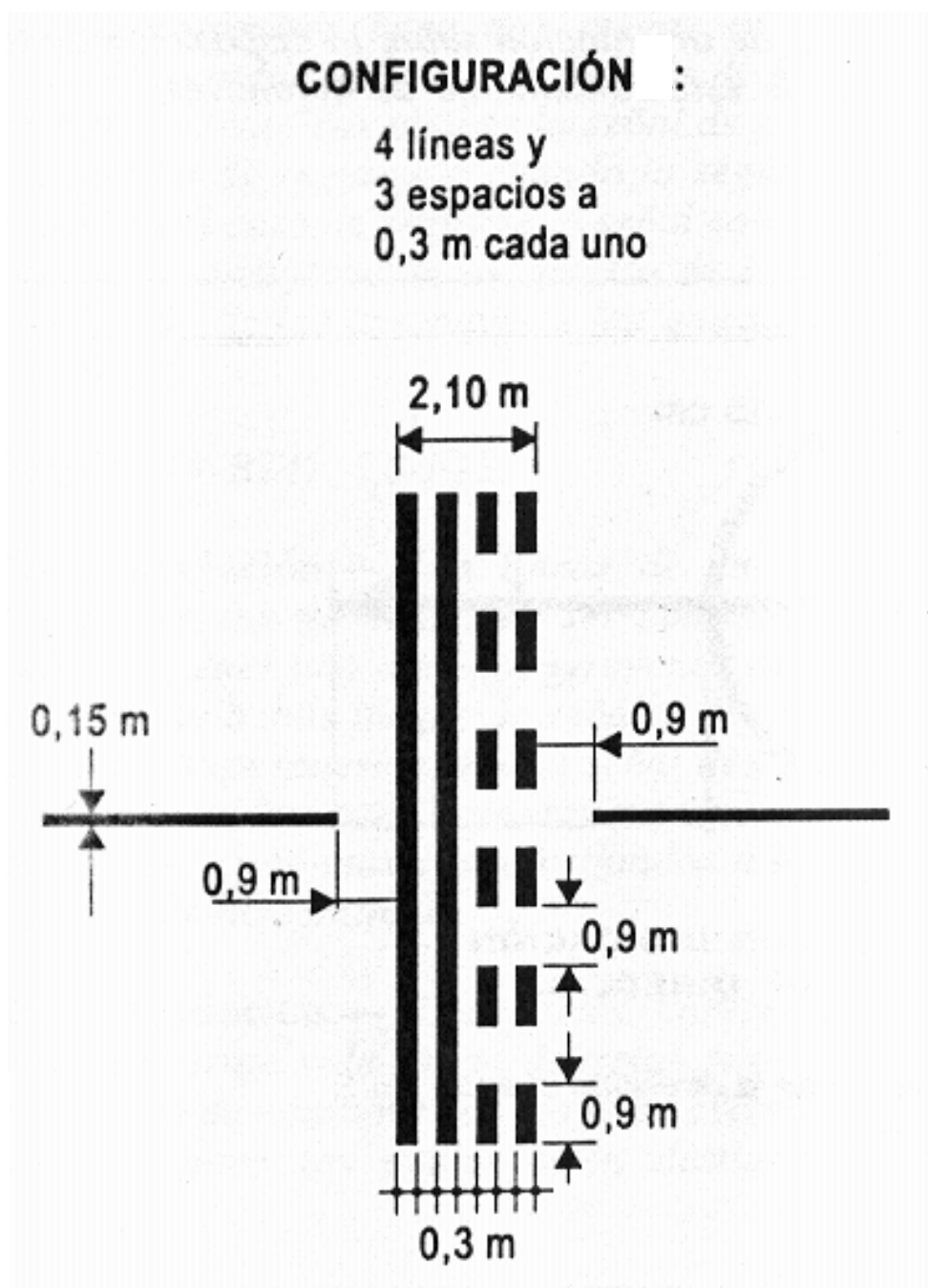
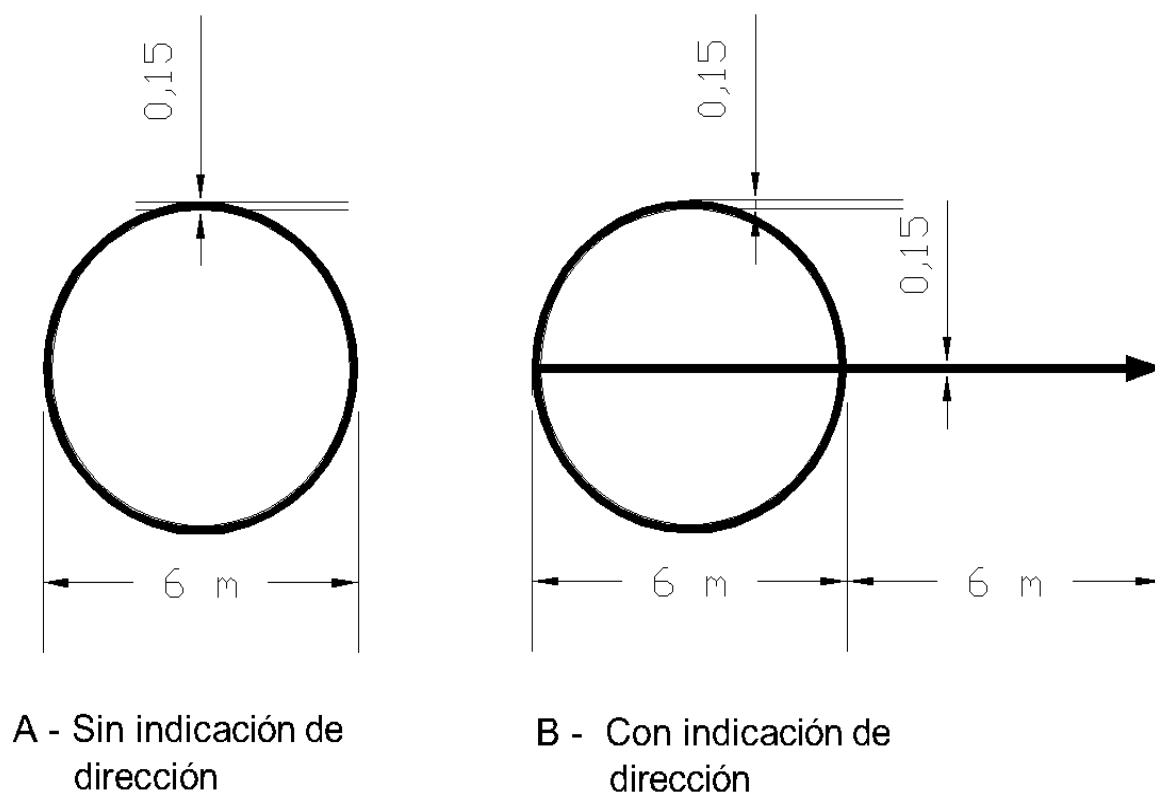


Figura 6-6 Señal de punto de espera de la pista



NOTA - Solo es preciso proporcionar una indicación de la dirección cuando la aeronave deba orientarse en un sentido determinado

Figura 6-7 Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

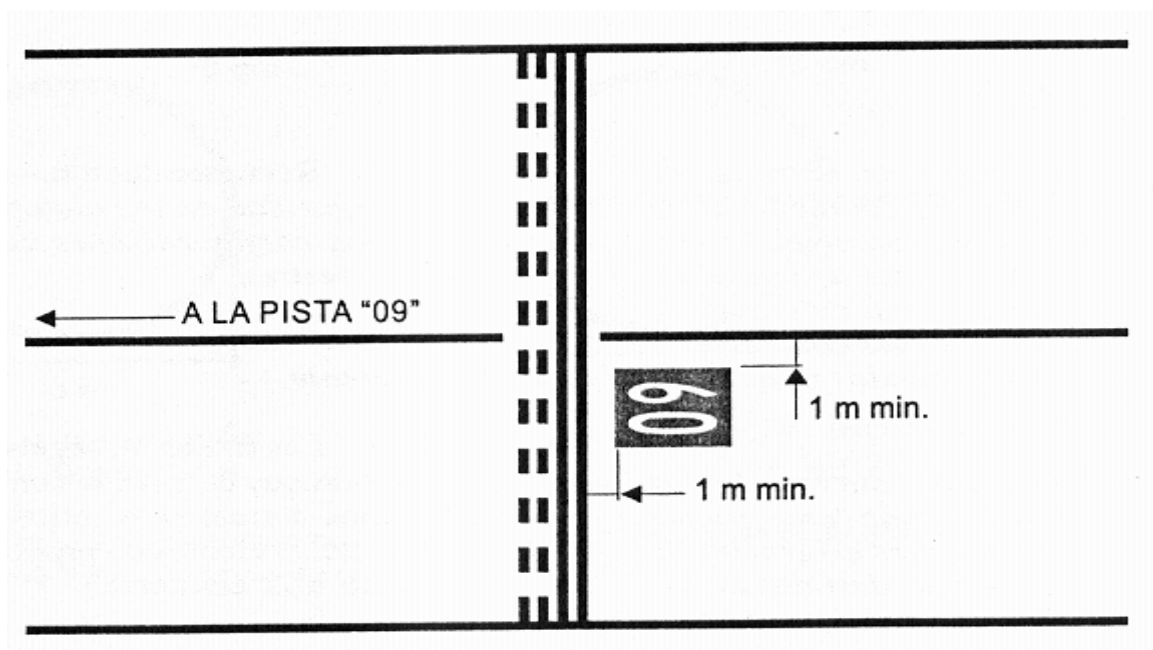


Figura 6-8 Señal con instrucciones obligatorias

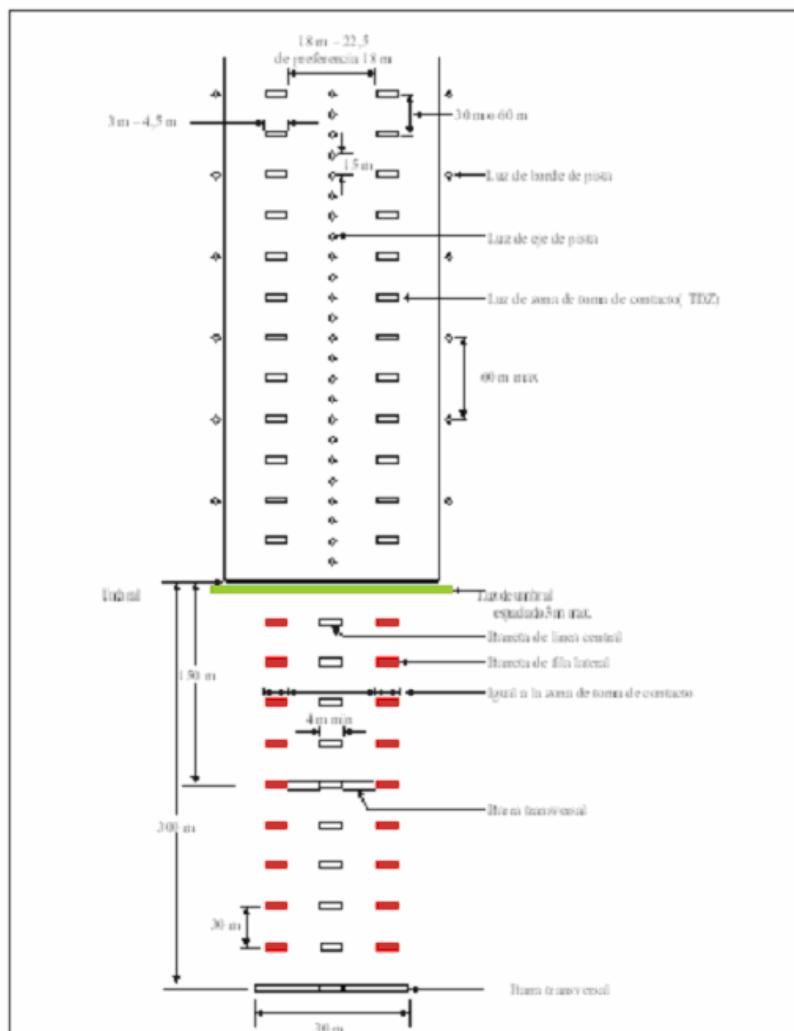


Figura 6-9 Iluminación de pista y de los 300 m interiores de la aproximación en las pistas para aproximación de precisión de categorías II y III.

FIGURA 6-9 Iluminación de pista y de los 300m internos de la aproximación en las pistas para aproximación de precisión de categorías II y III.

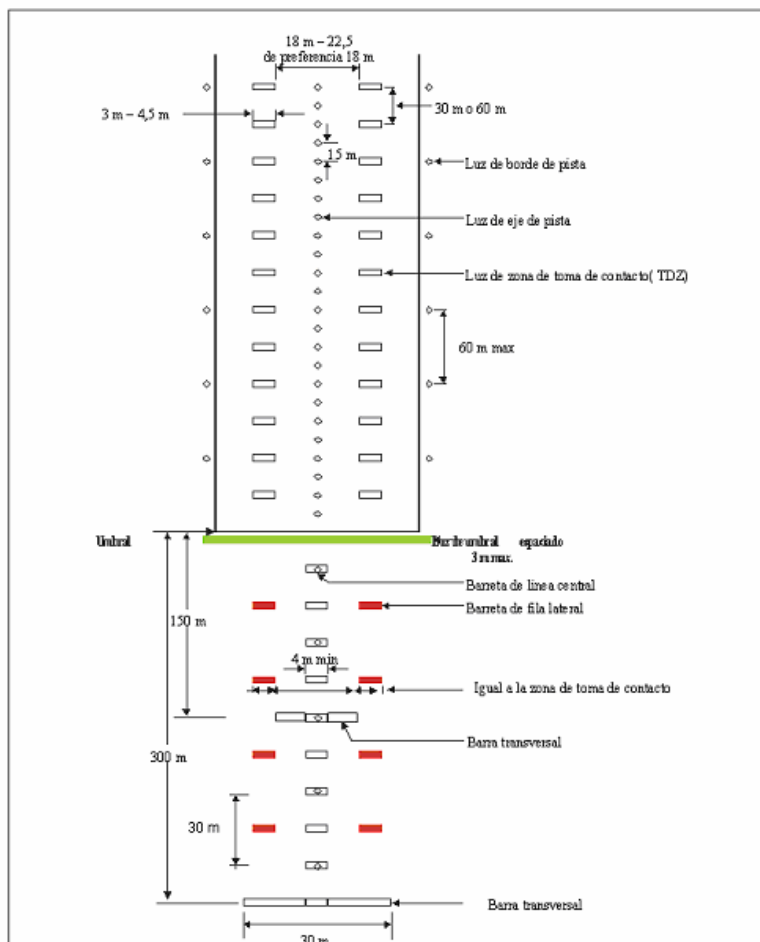
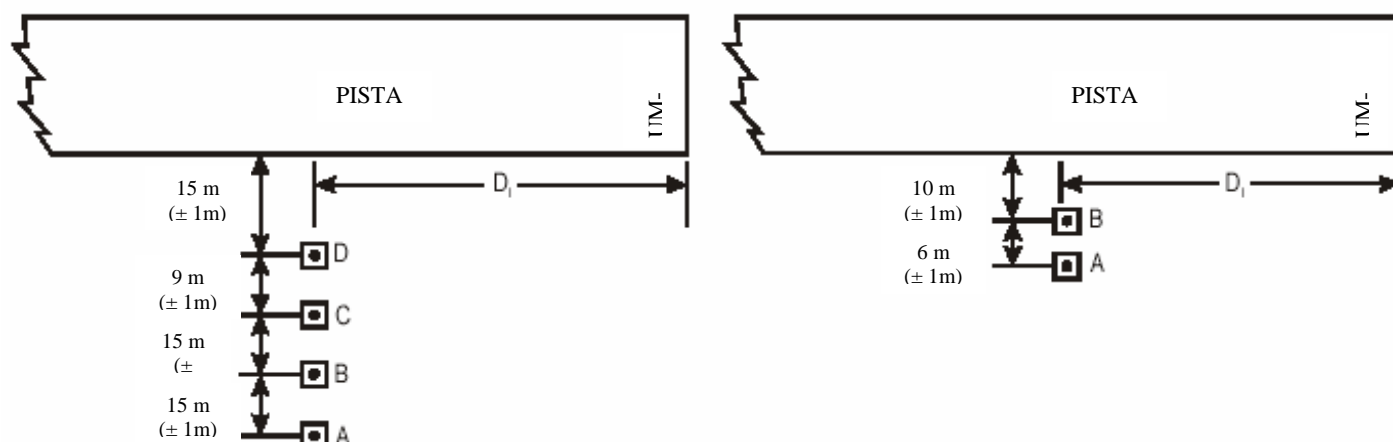


Figura 6 –10 Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación en las pistas para aproximación de precisión de categoría II y III, cuando demostrese que se cumplen los niveles de estado de funcionamiento de las luces especificados como objetos de mantenimiento en el párrafo 9.71.

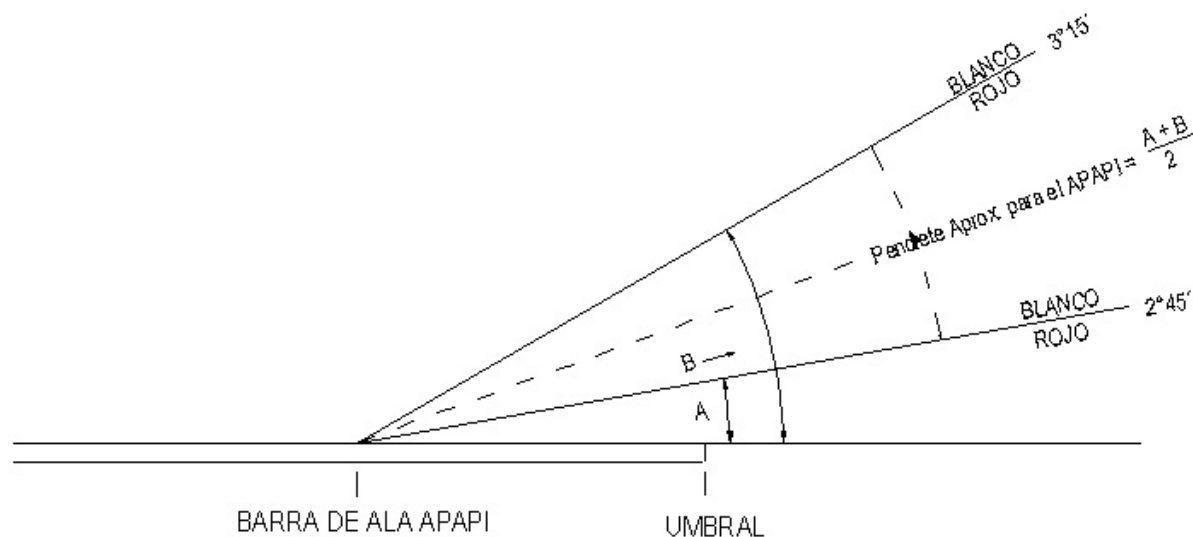


BARRA DE ALA PAPI TÍPICA

TOLERANCIA DE INSTALACIÓN

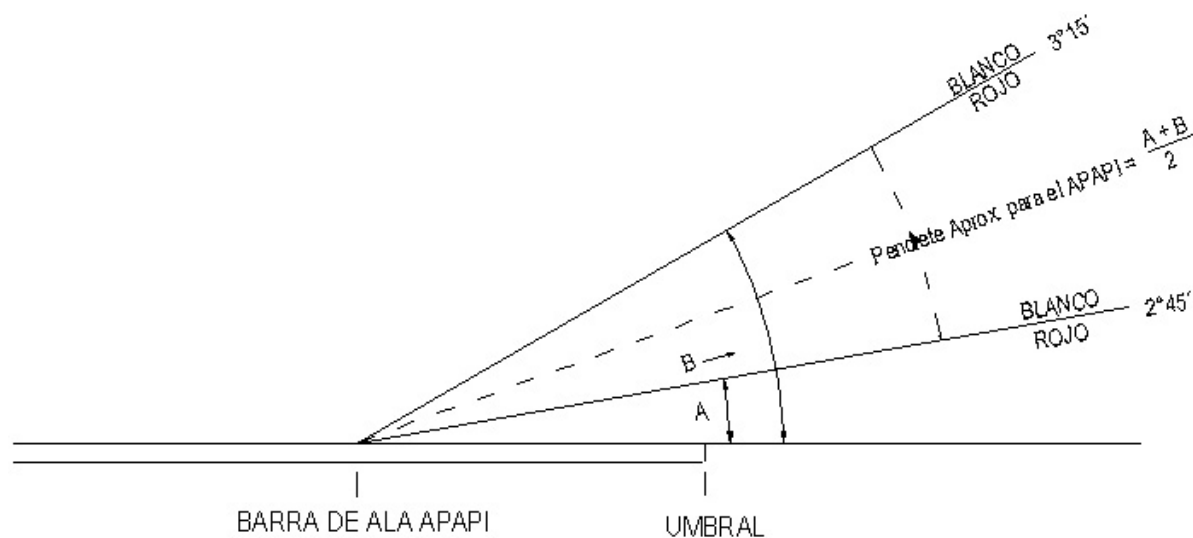
- e) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista no equipada con ILS o MLS, la distancia D_1 , se calculará para asegurar que la altura más baja a la cual el piloto verá una indicación de trayectoria de aproximación correcta (Figura 5-19, ángulo B para el PAPI y ángulo A para el APAPI) proporciona el margen vertical entre las ruedas y el umbral especificado en la columna apropiada de la Tabla 5-2 para los aviones más críticos que utilizan regularmente la pista.
- f) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista equipada con ILS o MLS, la Distancia D_1 se calculará de modo que se logre la mayor compatibilidad posible entre las ayudas visuales y las no visuales, teniéndose en cuenta la variación de la distancia vertical entre los ojos del piloto y la antena de los aviones que utilizan regularmente la pista. La distancia será igual a la que media entre el umbral y origen real de la trayectoria de planeo ILS o de la trayectoria de planeo mínima MLS, según corresponda, más un factor de corrección por la variación de la distancia vertical entre los ojos del piloto y la antena de los aviones en cuestión. El factor de corrección se obtiene multiplicando la distancia vertical media entre los ojos del piloto y la antena de dichos aviones por la cotangente del ángulo de aproximación. No obstante, la distancia será tal que en ningún caso el margen vertical entre las ruedas y el umbral sea inferior a lo especificado en la columna 3 de la Tabla 5-2.
- g) Nota.- Véase la sección 5.2.5, con respecto a especificaciones sobre la señal de punto de visada. En el Manual de Diseño de Aeródromos, parte 4, figura orientación sobre la compatibilidad de las señales del PAPI con las del ILS, o con las del MLS
- a) Si se requiere un margen vertical sobre las ruedas mayor que el especificado en a), para aeronaves de tipo determinado, puede lograrse aumentando la distancia D_1 .
- b) La distancia D_1 se ajustará para compensar las diferencias de elevación entre el centro de los lentes de los elementos luminosos y el umbral.
- c) Para asegurar que los elementos se monten tan bajo como sea posible y permitir cualquier pendiente transversal, pueden hacerse pequeños ajustes de altura de hasta 5 cm entre los elementos. Puede aceptarse un gradiente lateral no superior al 1,25% a condición de que se aplique uniformemente entre los elementos.
- d) Se utilizará una separación de 6 m. (+/- 1m.) entre los elementos del PAPI cuando el número de clave sea 1 o 2. en tal caso el elemento PAPI interior se emplazará a no menos de 10 m. (+/- 1 m.) del borde de la pista.
- Nota.- Al reducir la separación entre los elementos luminosos se disminuye el alcance útil del sistema.
- g) La separación lateral entre los elementos del APAPI puede incrementarse a 9 m (+/- 1 m.) si se requiere un mayor alcance o se prevé la conversión posterior a un PAPI completo. En este último caso, el elemento APAPI interior se emplazará a 15 m. (+/- 1 m.) del borde de la pista

Figura 6-11 Emplazamiento del PAPI y del APAPI



La altura de los ojos del piloto por encima de la antena de trayectoria de planeo ILS/antena MLS de la aeronave varía según el tipo de avión y la actitud de aproximación. La armonización de la señal del PAPI y de la trayectoria de planeo ILS o de la trayectoria de planeo mínima MLS en un punto más próximo al umbral, puede lograrse aumentando el sector "en rumbo" de 20' a 30'. Los ángulos de reglaje de una trayectoria de planeo de 3° serían de 2°25', 3°15' y 3°35'.

A – PAPI de 3°



B – APAPI del 3°

Figura 6-12 Haces luminosos y reglaje del ángulo de elevación del PAPI y del APAPI

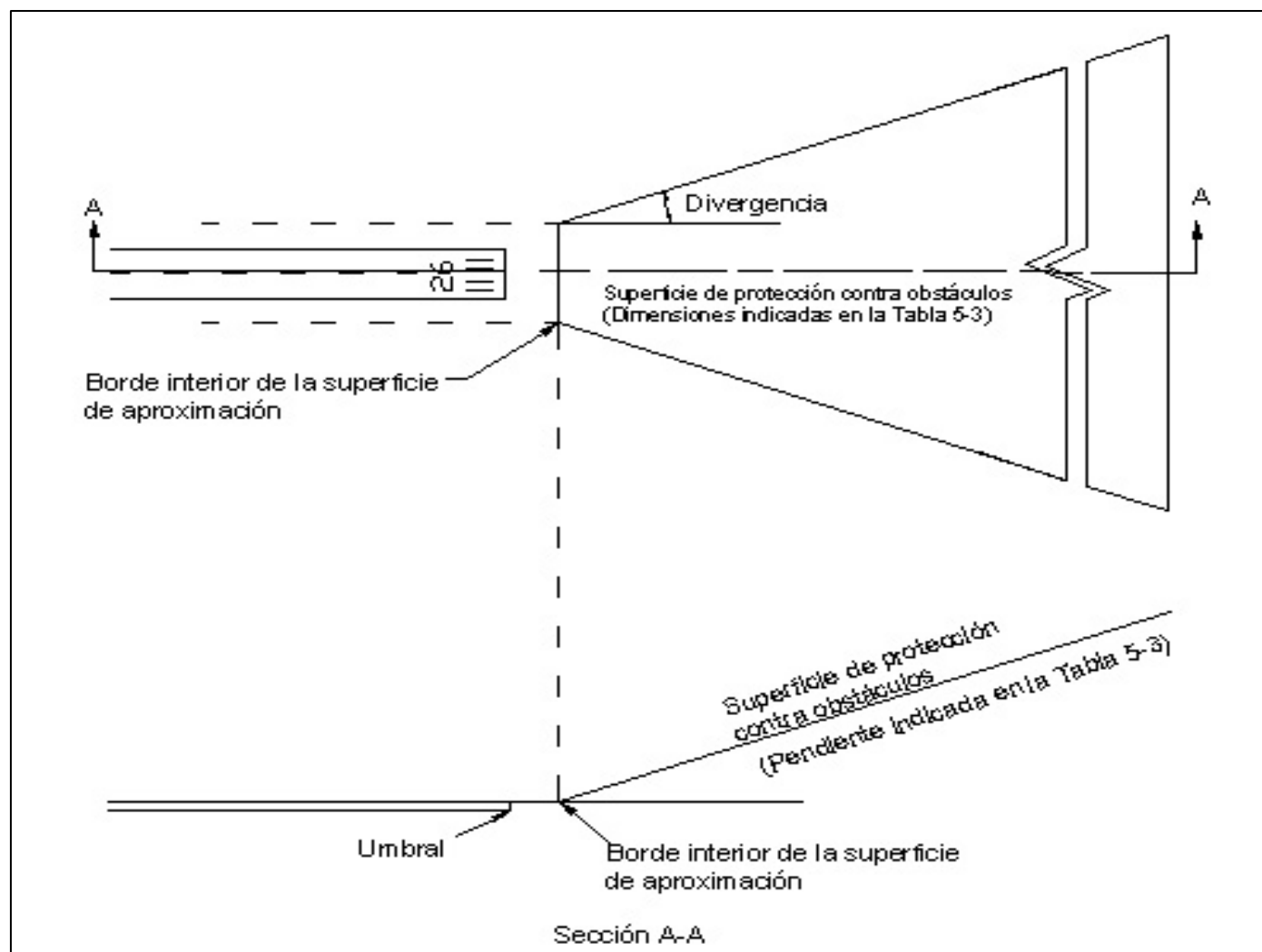


Figura 6-13 Superficie de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

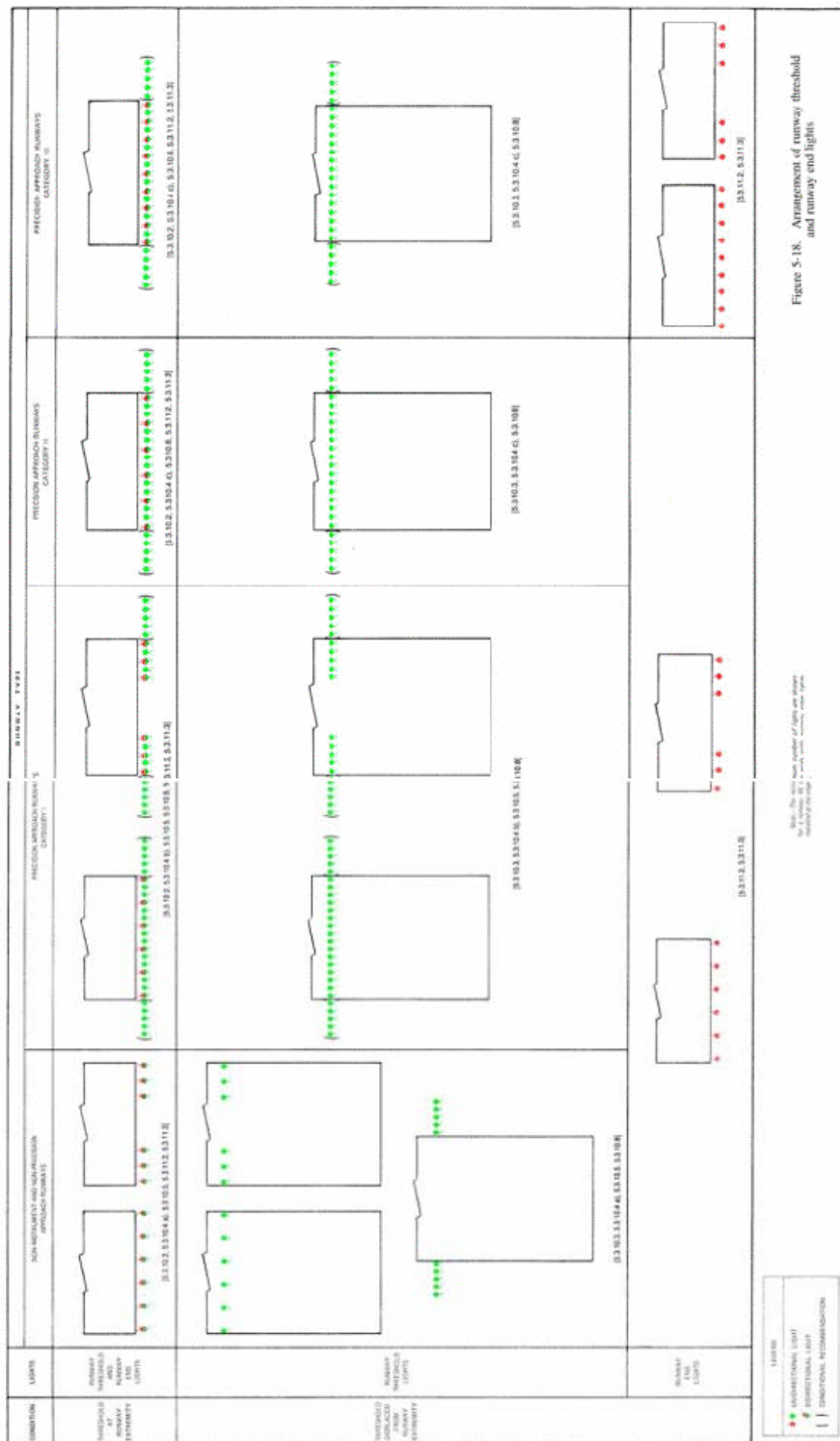


Figura 6-14- Superficie de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación



Figura 6-15 Letreros con instrucciones obligatorias

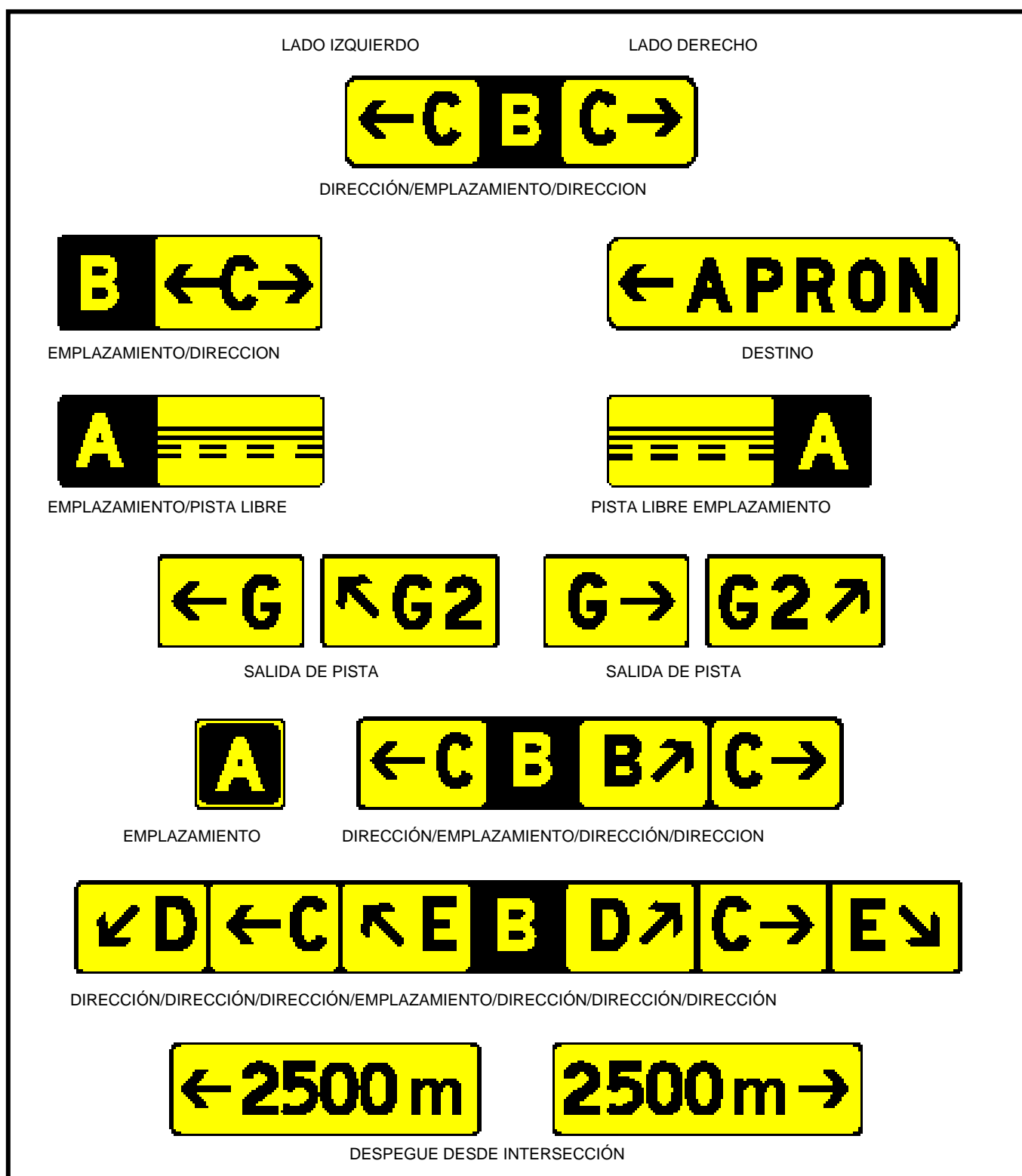


Figura 6-16 Letreros de información

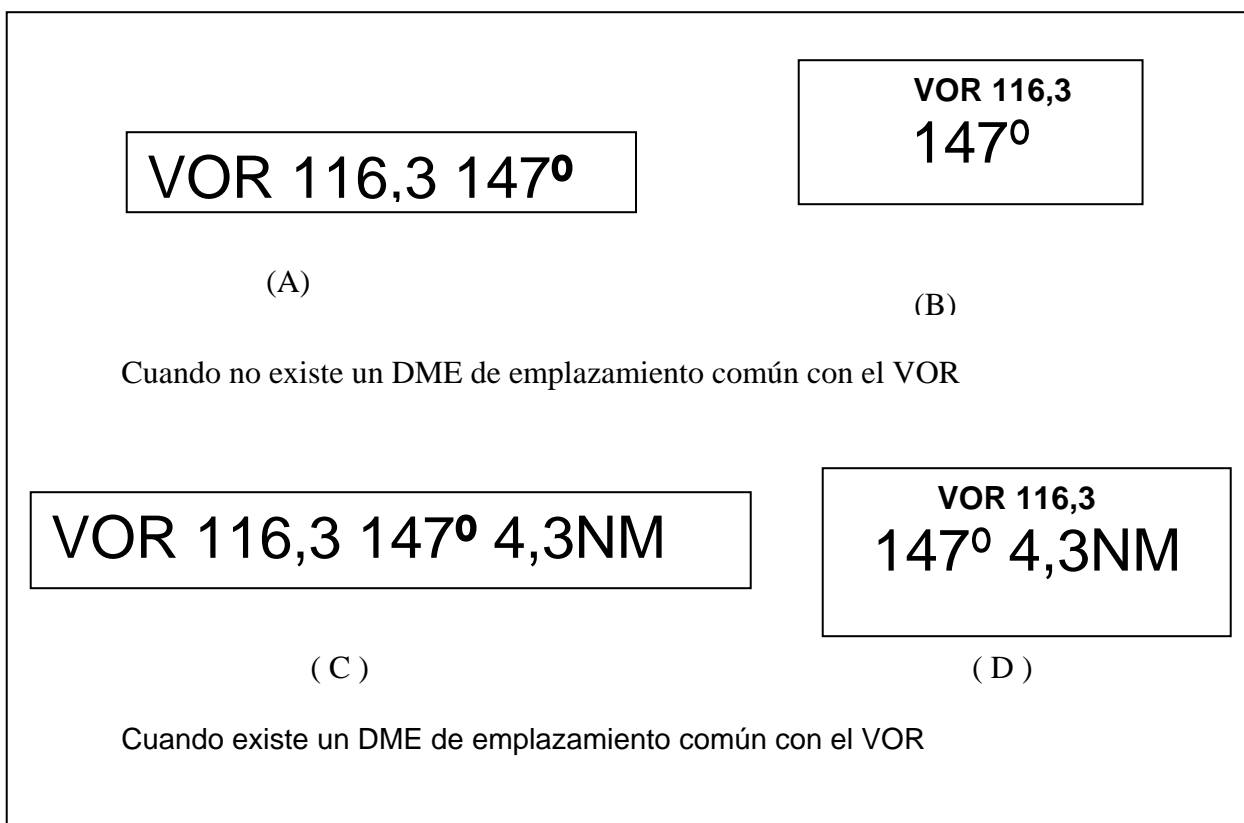


Figura 6-17 Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

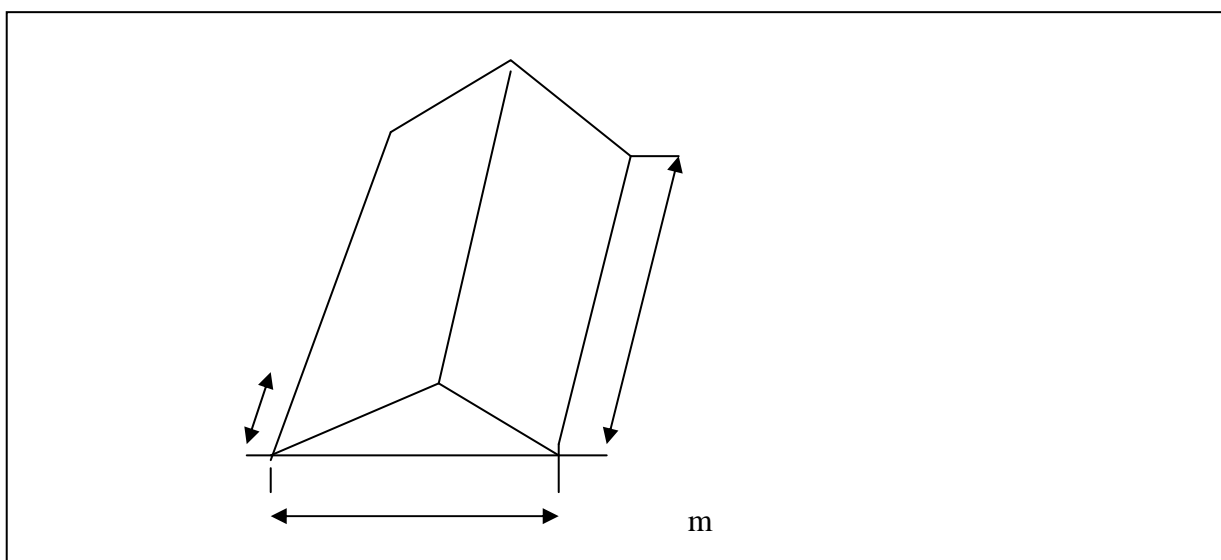


Figura 6-18 Baliza delimitadora

CAPÍTULO 7**AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS Y ZONAS DE USO RESTRINGIDO****7.1 OBJETOS QUE DEBEN SER SEÑALADOS O ILUMINADOS.**

- 7.1.1 Deberá señalarse o iluminarse todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de ascenso en el despegue, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m. y el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue y deberá iluminarse si la pista se utiliza de noche, salvo que:
- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
 - b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo A indicada en la Tabla 7-3, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m.;
 - c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
 - d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.
- 7.1.2 Deberá señalarse todo objeto fijo, que no sea un obstáculo, situado en la proximidad de una superficie de ascenso en el despegue y deberá iluminarse si la pista se utiliza de noche, si se considera que el señalamiento y la iluminación son necesarios para evitar riesgos de colisión, salvo que el señalamiento puede omitirse cuando:
- a) el objeto esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo A, y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m; o
 - b) el objeto esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad.
- 7.1.3 Se señalará todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de aproximación o de transición, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m y el borde interior de la superficie de aproximación, y se iluminará si la pista se utiliza de noche, salvo que:
- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo;
 - b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo A y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m.
 - c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta densidad; y
 - d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.

- 7.1.4 Deberá señalarse todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie horizontal y deberá iluminarse, si el aeródromo se utiliza de noche, salvo que:
- a) el señalamiento y la iluminación pueden omitirse cuando:
 - 1.- el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo; o
 - 2.- se trate de un circuito muy obstaculizado por objetos inamovibles o por prominencias del terreno, y se hayan establecido procedimientos para garantizar márgenes verticales seguros por debajo de las trayectorias de vuelo prescritas;
 - b) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de mediana intensidad Tipo A y su altura por encima del nivel de la superficie adyacente no exceda de 150 m.;
 - c) puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de alta intensidad; y
 - d) puede omitirse la iluminación si el obstáculo es un faro y un estudio aeronáutico demuestra que la luz que emite es suficiente.
- 7.1.5 Se señalará cada uno de los obstáculos fijos que sobresalgan por encima de la superficie de protección contra obstáculos y se iluminará, si la pista se utiliza de noche.
- 7.1.6 Los vehículos y otros objetos móviles, a exclusión de las aeronaves que se encuentren en el área de movimiento de un aeródromo, se consideran como obstáculos y se señalarán en consecuencia, debiendo iluminarse si los vehículos y el aeródromo se utilizan de noche en condiciones de baja visibilidad.
- 7.1.7 Se señalarán las luces aeronáuticas elevadas que estén dentro del área de movimiento, de modo que sean bien visibles durante el día. No se instalarán luces de obstáculos en luces elevadas de superficie o letreros en el área de movimiento.
- 7.1.8 Se señalarán todos los obstáculos situados dentro de la distancia especificada en la Tabla 4-2, columnas 11 ó 12, con respecto al eje de una calle de rodaje, de una calle de acceso a una plataforma o de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves y se iluminarán si la calle de rodaje o alguna de esas calles de acceso se utiliza de noche.
- 7.1.9 Deberán señalarse e iluminarse los obstáculos mencionados en el párrafo 5.4, salvo que puede omitirse el señalamiento cuando el obstáculo esté iluminado de día por luces de obstáculos de alta intensidad.
- 7.1.10 Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos que atraviesen un río, un valle o una carretera deberán señalarse y sus torres de sostén señalarse e iluminarse si un estudio aeronáutico indica que las líneas eléctricas o los cables pueden constituir un peligro para las aeronaves, salvo que el señalamiento de las torres de sostén puede omitirse cuando estén iluminadas de día por luces de obstáculos de alta intensidad.
- 7.1.11 Cuando se haya determinado que es preciso señalar una línea eléctrica elevada, cable suspendido y otros y no sea factible instalar las señales en la misma línea o

cable, en las torres de sostén deberán colocarse luces de obstáculos de alta intensidad Tipo B.

7.2 SEÑALAMIENTO DE OBJETOS

Generalidades

- 7.2.1 Siempre que sea posible se usarán colores para señalar todos los objetos fijos que deben señalarse, y si ello no es posible se pondrán banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no será necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles.
- 7.2.2 Todos los objetos móviles considerados obstáculos se señalarán, bien sea con colores o con banderas.

Uso de colores

- 7.2.3. Todo objeto deberá indicarse por un cuadriculado en colores si su superficie no tiene prácticamente interrupción y su proyección en un plano vertical cualquiera es igual a 4,5 m o más en ambas dimensiones. El cuadriculado deberá estar formado por rectángulos cuyos lados midan 1,5 m. como mínimo y 3 m. como máximo, siendo del color más oscuro los situados en los ángulos. Los colores deberán contrastar entre ellos y con el fondo sobre el cual hayan de verse. Deberán emplearse los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.
- 7.2.4 Todo objeto deberá señalarse con bandas de color alternas que contrasten:
- a) si su superficie no tiene prácticamente interrupción y una de sus dimensiones, horizontal o vertical, es mayor de 1,5 m, siendo la otra dimensión, horizontal o vertical, inferior a 4,5 m; o
 - b) si tiene configuración de almacén o estructura, con una de sus dimensiones, horizontal o vertical, superior a 1,5 m.
- 7.2.5 Todo objeto deberá colorearse con un solo color bien visible si su proyección en cualquier plano vertical tiene ambas dimensiones inferiores a 1,5 m. Deberá emplearse el color anaranjado o el rojo, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.
- 7.2.6 Cuando se usen colores para señalar objetos móviles deberá usarse un solo color bien visible, preferentemente rojo o verde amarillento para los vehículos de emergencia y amarillo para los vehículos de servicio.

TABLA 7-1. ANCHO DE LAS BANDAS DE SEÑALAMIENTO

La dimensión mayor		Ancho de la banda		
Más de	Sin exceder de	de la dimensión mayor		
1,5 m	210 m	1/7		
210 m	270 m	1/9	"	"
270 m	330 m	1/11	"	"
330 m	390 m	1/13	"	"

390 m	450 m	1/15	“	“	“
450 m	510 m	1/17	“	“	“
510 m	570 m	1/19	“	“	“
570 m	630 m	1/21	“	“	“

Uso de balizas

- 7.2.7 Las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a éstos se situarán en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y serán identificables, en tiempo despejado, desde una distancia de 1 000 m por lo menos, tratándose de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m tratándose de objetos que se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. La forma de las balizas será tan característica como sea necesario, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deberán aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen.
- 7.2.8 Las balizas que se coloquen en las líneas eléctricas elevadas, cables y otros, deberán ser esféricas y de diámetro no inferior a 60 cm.
- 7.2.9 La separación entre dos balizas consecutivas o entre una baliza y una torre de sostén deberá acomodarse al diámetro de la baliza y en ningún caso deberá exceder de:
- a) 30 m para balizas de 60 cm de diámetro, aumentando progresivamente con el diámetro de la baliza hasta:
 - b) 35 m para balizas de 80 cm de diámetro, aumentando progresivamente hasta un máximo de:
 - c) 40 m para balizas de por lo menos 130 cm de diámetro.
- Cuando se trate de líneas eléctricas, cables múltiples y similares, las balizas deberán colocarse a un nivel no inferior al del cable más elevado en el punto señalado.
- 7.2.10 Las balizas deberán ser de un solo color. Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas deberán alternarse. El color seleccionado deberá contrastar con el fondo contra el cual se proyecte.

Uso de banderas

- 7.2.11 Las banderas que se usen para señalar objetos móviles formarán un cuadrículado cuyos cuadros no tengan menos de 0,3 m de lado. Los colores de los cuadros deberán contrastar entre ellos y con el fondo sobre el que hayan de verse. Deberán emplearse los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.

7.3 ILUMINACIÓN DE OBJETOS

Uso de luces de obstáculos

- 7.3.1. La presencia de objetos que deban iluminarse, como se señala en el párrafo 7.1, se indicará por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad, o con una combinación de luces de estas intensidades.
El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Dichas luces no deberán producir deslumbramiento.
- 7.3.2 Deberán utilizarse luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A o B de la Tabla 7-3, cuando el objeto es menos extenso y su altura por encima del terreno circundante es menos de 45 m.
- 7.3.3 Cuando el uso de luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo A o B, no resulte adecuado o se requiera una advertencia especial anticipada, deberán utilizarse luces de obstáculos de mediana o de alta intensidad.
- 7.3.4 Se dispondrán luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo C de la Tabla 7-3 en los vehículos y otros objetos móviles, salvo las aeronaves.
- 7.3.5 Se dispondrán luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo D en los vehículos que han de guiar a las aeronaves, que se identifican como FOLLOW ME.
- 7.3.6 Las luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo B de la Tabla 7-3 deberán utilizarse solas o bien en combinación con luces de obstáculos de mediana intensidad de Tipo B.
- 7.3.7 Deberán utilizarse luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A, B o C, si el objeto es extenso o si la altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 45 m. Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A y C deberán utilizarse solas, en tanto que las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B, deberán utilizarse solas o en combinación con luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo B.
- 7.3.8 Deberán utilizarse luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, para indicar la presencia de un objeto si su altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 150 m y estudios aeronáuticos indiquen que dichas luces son esenciales para reconocer el objeto durante el día.
- 7.3.9 Deberán utilizarse luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, para indicar la presencia de una torre que soporta líneas eléctricas elevadas, cables, cuando:
- a) un estudio aeronáutico indique que esas luces son esenciales para el reconocimiento de la presencia de líneas eléctricas, cables, y otros elementos durante el día; o
 - b) no se haya considerado conveniente instalar balizas en los alambres, cables u otros.
- 7.3.10 Cuando en opinión de la DGAC, la utilización nocturna de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A o B, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A puedan encandilar a los pilotos en las inmediaciones de un aeródromo (dentro de un

radio de aproximadamente 10 000 m) o plantear consideraciones ambientales significativas, deberá proporcionarse un sistema doble de iluminación de obstáculos. Este sistema deberá estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A o B, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A según corresponda para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B o C, para uso nocturno.

Emplazamiento de las luces de obstáculos

- 7.3.11 Se dispondrán una o más luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto. Las luces superiores estarán dispuesta de manera que por lo menos indiquen los puntos de bordes más altos del objeto en relación con la superficie limitadora de obstáculos.
- 7.3.12 En el caso de chimeneas u otras estructuras que desempeñan funciones similares, las luces de la parte superior deberán colocarse a suficiente distancia de la cúspide, con miras a minimizar la contaminación.
- 7.3.13 En el caso de torres o antenas señalizadas en el día por luces de obstáculos de alta intensidad con una instalación superior a 12 m, en la que no es factible colocar una luz de obstáculos de alta intensidad en la parte superior de la instalación, esta luz se dispondrá en el punto más alto en que sea factible y, si es posible, se instalará una luz de obstáculo de mediana intensidad, Tipo A, en la parte superior.
- 7.3.14 En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados entre sí, se dispondrán luces superiores por lo menos en los puntos o bordes más altos de los objetos más elevados con respecto a la superficie limitadora de obstáculos, para que definan la forma de extensión generales del objeto. Si éste presenta dos o más bordes a la misma altura, se señalará el que se encuentre más cerca del área de aterrizaje. Cuando se utilicen luces de baja intensidad, se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 45 m. Cuando se utilicen luces de mediana intensidad, se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 900 m.
- 7.3.15 Cuando la superficie limitadora de obstáculos en cuestión sea inclinada y el punto más alto del objeto que sobresalga de esta superficie no sea el punto mas elevado de dicho objeto, deberán disponerse luces de obstáculo adicionales en el punto más elevado del objeto.
- 7.3.16 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A y la parte superior del mismo se encuentre a más de 105 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 105 m.
- 7.3.17 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B y la parte superior del mismo se encuentre a más de 45 m sobre el nivel de terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles interme-

dios. Estas luces adicionales intermedias serán alternadamente luces de baja y mediana intensidad Tipo B y se espaciarán tan uniformemente como sea posible, entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.

- 7.3.18 Cuando la presencia de un objeto se indique mediante luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo C, y la parte superior del mismo se encuentre a más de 45 m sobre el nivel del terreno circundante o sobre la elevación a que se encuentran los extremos superiores de los edificios cercanos (cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios), se colocarán luces adicionales a niveles intermedios. Estas luces adicionales intermedias se espaciarán tan uniformemente como sea posible entre las luces superiores y el nivel del terreno, o entre las luces superiores y el nivel de la parte superior de los edificios cercanos, según corresponda, con una separación que no exceda de 52 m.
- 7.3.19 Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, se espaciarán a intervalos uniformes, que no excedan de 105 m. entre el nivel del terreno y la luz o luces superiores que se especifican en 7.3.11, salvo cuando el objeto que haya de señalarse esté rodeado de edificios; en este caso puede utilizarse la elevación de la parte superior de los edificios como equivalente del nivel del terreno para determinar el número de niveles de luces.
- 7.3.20 Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, se instalarán a tres niveles, a saber:
- a) en la parte superior de las torres;
 - b) a la altura del punto más bajo de la catenaria de las líneas eléctricas o cables de las torres; y
 - c) a un nivel aproximadamente equidistante entre los dos niveles anteriores.
- 7.3.21 Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B de la Tabla 7-3, deberán ajustarse a lo indicado en la Tabla 7-2.
- 7.3.22 El número y la disposición de las luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad en cada nivel que deba señalarse será tal que el objeto quede indicado en todos los ángulos del azimut. Si una luz queda oculta en cualquier dirección por otra parte del objeto o por un objeto adyacente, se colocarán luces adicionales sobre ese objeto, a fin de conservar el perfil general del objeto que haya de iluminarse. Puede omitirse la luz oculta si no contribuye a la visualización de ese objeto.

**TABLA 7-2. INSTALACIÓN DE ÁNGULOS DE REGLAJE
PARA LAS LUCES DE OBSTÁCULOS DE ALTA INTENSIDAD**

Altura del elemento Luminoso sobre el terreno	Ángulo de reglaje de la luz sobre la horizontal
mayor que 151 m AGL	0°
de 122 m a 151 m AGL	1°

de 92 m a 122 m AGL	2º
menor que 92 m AGL	3º

Luces de obstáculos de baja intensidad

- 7.3.23 Las luces de obstáculos de baja intensidad dispuestas en objetos fijos serán luces fijas de color rojo, Tipos A y B de la Tabla 7-3.
- 7.3.24 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo A y B cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7-3.
- 7.3.25 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo C, dispuestas en vehículos de emergencia o seguridad serán luces de destellos de color azul y aquellas dispuestas en otros vehículos serán de destellos de color amarillo.
- 7.3.26 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo D, dispuesta en vehículos que han de seguir las aeronaves, serán de destellos de color amarillo.
- 7.3.27 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipos C y D, cumplirán con las especificaciones que figuran en la ya mencionada Tabla 7-3.
- 7.3.28 Las luces de obstáculos de baja intensidad colocadas sobre objetos de movilidad limitada, tales como las pasarelas telescópicas (puentes de embarque), serán luces fijas de color rojo. La intensidad de las luces será suficiente para asegurar que los obstáculos sean notorios considerando la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general e iluminación contra el que se observarán.
- 7.3.29 Las luces de obstáculos de baja intensidad colocadas sobre objetos de movilidad limitada cumplirán con las especificaciones para las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo A, que figuran en la Tabla 7-3.

Luces de obstáculos de mediana intensidad

- 7.3.30 Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, serán luces blancas de destellos, las de Tipo B serán luces rojas de destellos y las de Tipo C serán luces rojas fijas.
- 7.3.31 Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, B y C, cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7-3.
- 7.3.32 Los destellos de las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A y B instaladas en un objeto, serán simultáneos.

Luces de obstáculos de alta intensidad

- 7.3.33 Las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B, serán luces de destellos de color blanco.
- 7.3.34 Las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B, cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7-3.
- 7.3.35 Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, instaladas en un objeto, serán simultáneos.

- 7.3.36 Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, que indican la presencia de una torre que sostiene líneas eléctricas elevadas, cables suspendidos u otros deberán ser sucesivos; destellando en primer lugar la luz intermedia, después la luz superior y por último la luz inferior. El intervalo entre destellos de las luces será aproximadamente el indicado en las siguientes relaciones:

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

TABLA 7-3 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tipo de luz	Color	Tipo de Señal/ (régimen de intermitencia)	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada			Difusión mínima del haz (c)	Intensidad (cd) a ángulos de elevación dados cuando el elemento luminoso está a igual nivel				
			Más de 500 cd/m ²	50-500 cd/m ²	Menos de 50 cd/m ²		-10°(f)	-1° (f)	+ - 0°(f)	+6°	+10°
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	10 mín.	10 mín.	10°	--	--	--	10 mín. (g)	10 mín. (g)
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	32 mín.	32 mín.	10°	--	--	--	32 mín. (g)	32 mín. (g)
Baja intensidad Tipo C (obstáculo móvil)	Amari- llo/ Azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40 mín. (b) 400 máx.	40 mín. (b) 400 máx.	12° (h)	--	--	--	--	--
Baja intensidad Tipo D (vehículo guía)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200 mín. (b) 400 máx.	200 mín. (b) 400 máx.	12° (i)	--	--	--	--	--
Intensidad Mediana Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20 000 (c) +- 25%	20 000 (b) +- 25%	2 000 (b) +- 25%	3° mín	3% máx	50% mín 75% máx..	100% mín.	--	--
Intensidad Mediana Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000 (b) +- 25%	3° mín.	--	50% mín 75% máx..	100% mín	--	--
Intensidad Mediana Tipo C	Rojo	Fija	N/A	N/A	2 000 (b) +- 25%	3° mín.	--	50% mín 75% máx..	100% mín	--	--
Alta Intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200 000 (b) +- 25%)	20 000 (b) +- 25 %	2 000 (b) +- 25%	3° - 7°	3% máx	50% mín 75% máx..	100% mín	--	--
Alta Intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100 000 (b) +- 25%	20 000 (b) +- 25%	2 000 (b) +- 25%	3° - 7°	3% máx	50% mín 75% máx..	100% mín	--	--

En esta Tabla no se incluye la apertura de haz horizontal. En algunos casos se requiere una cobertura de 360° alrededor del obstáculo. En consecuencia, el número de luces que se necesitan para satisfacer este requisito dependerá de la abertura horizontal del haz de cada una de las luces y de la forma del obstáculo. De este modo, mientras más angosta sea la abertura de haz, más luces se necesitan.

- a) **Ver 7.3.26.**
- b) **Intensidad efectiva, determinada de conformidad con el Manual de diseño de aeródromo, Parte 4 (OACI)**
- c) **Apertura de haz se define como el ángulo entre dos direcciones en un plano para el cual la intensidad es igual al 50% del valor de tolerancia más bajo de la intensidad que se indica en las columnas 4,5 y 6. La configuración del haz no es necesariamente simétrica alrededor del ángulo de elevación en el que se produce la intensidad máxima.**
- d) **Para los ángulos de elevación (verticales) se toma como referencia la horizontal.**
- e) **Intensidad a cualquier radial horizontal como porcentaje de la intensidad máxima real al mismo radial cuando funciona a las intensidades indicadas en las columnas 4, 5 y 6.**
- f) **Intensidad a cualquier radial horizontal como porcentaje del valor de tolerancia más bajo de la intensidad indicada en las columnas 4, 5 y 6.**
- g) **Además de los valores indicados, la intensidad de las luces será suficiente para asegurar la perceptibilidad de ángulos de elevación entre $\pm 0^\circ$ y 50° .**
- h) **La intensidad máxima deberá estar a unos $2,5^\circ$ vertical.**
- i) **La intensidad máxima deberá estar a unos 17° vertical.**

7.4 PISTAS Y CALLES DE RODAJE CERRADAS EN SU TOTALIDAD O EN PARTE.

Aplicación

- 7.4.1. Se dispondrá una señal de zona cerrada en una pista o calle de rodaje, o en una parte de la pista o de la calle de rodaje, que esté cerrada permanentemente para todas las aeronaves.
- 7.4.2 Deberá disponerse una señal de zona cerrada en una pista o calle de rodaje, o en una parte de la pista o de la calle de rodaje, que esté temporalmente cerrada; esa señal puede omitirse cuando el cierre sea de corta duración y los servicios de tránsito aéreo den una advertencia suficiente.

Emplazamiento

- 7.4.3 Se dispondrá una señal de zona cerrada en cada extremo de la pista o parte de la pista declarada cerrada y se dispondrán señales complementarias de tal modo que el intervalo máximo entre dos señales sucesivas no exceda de 300 m. En una calle de rodaje se dispondrá una señal de zona cerrada por lo menos en cada extremo de la calle de rodaje o parte de la calle de rodaje que esté cerrada.

Características

- 7.4.4 La señal de zona cerrada tendrá la forma y las proporciones especificadas en la ilustración a) de la Figura 7-4 si está en la pista, y la forma y las proporciones especificadas en la ilustración b) de la Figura 7-4 si está en la calle de rodaje. La señal

será blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje. Cuando una zona esté cerrada temporalmente pueden utilizarse barreras frangibles, o señales en las que se utilicen materiales que no sean simplemente pintura, para indicar el área cerrada o bien, pueden utilizarse otros medios adecuados para indicar dicha área.

- 7.4.5 Cuando una pista o una calle de rodaje esté cerrada permanentemente en su totalidad o en parte, se borrarán todas las señales normales de pista y de calle de rodaje.
- 7.4.6 No se hará funcionar la iluminación de la pista o calle de rodaje que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento.
- 7.4.7 Cuando una pista o una calle de rodaje o parte de una pista o de calle de rodaje cerrada esté cortada por una pista o por una calle de rodaje utilizable, que se emplee de noche, además de las señales de zona cerrada se dispondrán luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m

7.5 SUPERFICIES NO RESISTENTES.

Aplicación

- 7.5.1 Cuando los márgenes de las calles de rodaje, de las áreas de viraje en la pista, de los apartaderos de espera, de las plataformas y otras superficies no resistentes, no puedan distinguirse fácilmente de las superficies aptas para soportar carga y cuyo uso por las aeronaves podría causar daños a las mismas, se indicará el límite entre la superficie y las superficies aptas para soportar carga mediante una señal de faja lateral de calle de rodaje.

Emplazamiento

- 7.5.2 Deberá colocarse una señal de faja lateral de calle de rodaje a lo largo del límite del pavimento apto para soportar carga, de manera que el borde exterior de la señal coincida aproximadamente con el límite del pavimento apto para soportar carga.

Características

- 7.5.3 Una señal de faja lateral de calle de rodaje, deberá consistir en un par de líneas de trazo continuo, de 15 cm de ancho, con una separación de 15 cm entre sí y del mismo color que las señales de eje de calle de rodaje.

7.6 ÁREA ANTERIOR AL UMBRAL.

Aplicación

- 7.6.1 Cuando la superficie anterior al umbral esté pavimentada y exceda de 60 m de longitud y no sea apropiada para que la utilicen normalmente las aeronaves, toda la longitud que preceda al umbral deberá señalarse con trazos en ángulo.

Emplazamiento

- 7.6.2 La señal de trazo en ángulo deberá estar dispuesta como se indica en la Figura 7-5 y el vértice deberá estar dirigido hacia la pista.

Características

- 7.6.3 El color de una señal de trazo de ángulo deberá ser de un color muy visible y que contraste con el color usado para las señales de pista; deberá ser amarillo y el ancho de su trazo deberá ser de 0,9 m por lo menos.

7.7 ÁREAS FUERA DE SERVICIO.**Aplicación**

- 7.7.1 Se colocarán balizas de área fuera de servicio en cualquier parte de una calle de rodaje, plataforma o apartadero de espera que, a pesar de ser inadecuada para el movimiento de las aeronaves, aún permita a las mismas sortear esas partes con seguridad. En las áreas de movimiento utilizadas durante la noche, se emplearán luces de área fuera de servicio.

Emplazamiento

- 7.7.2 Las balizas y luces de área fuera de servicio serán de color rojo, a intervalos de 7,5 m. En las áreas extensas y en áreas reducidas a intervalos adecuados para que quede delimitada el área fuera de servicio.

Características de las balizas de área fuera de servicio.

- 7.7.3 Las balizas de área fuera de servicio consistirán en objetos netamente visibles tales como banderas, conos o tableros, colocados verticalmente.

Características de las luces de área fuera de servicio.

- 7.7.4 Una luz de área fuera de servicio será una luz fija de color rojo. La luz tendrá una intensidad suficiente para que resulte bien visible teniendo en cuenta la intensidad de las luces adyacentes y el nivel general de la iluminación del fondo sobre el que normalmente hayan de verse. En ningún caso tendrán una intensidad menor de 10 candelas (cd) de luz roja.

Características de los conos de área fuera de servicio.

- 7.7.5 Los conos que se emplean para señalar las áreas fuera de servicio deberán medir como mínimo 0,5 m de altura y ser de color rojo, anaranjado o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.

7.7.6

Características de las banderas de área fuera de servicio.

- 7.7.6 Las banderas de área fuera de servicio deberán ser cuadradas, de 0,5 m de lado y de color rojo, anaranjado o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.

Características de los tableros de área fuera de servicio.

- 7.7.7 Los tableros de área fuera de servicio deberán tener como mínimo 0,5 m de altura y 0,9 m de ancho, con fajas verticales alternadas rojas y blancas o anaranjadas y blancas.

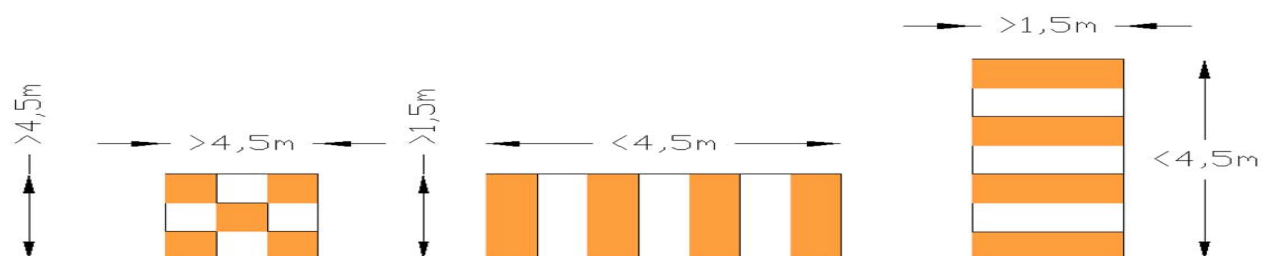
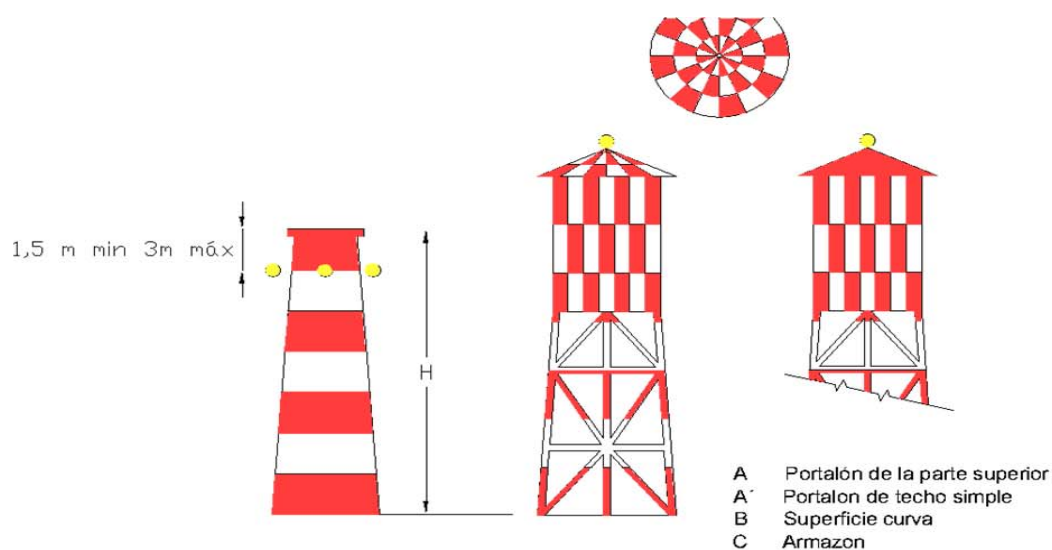


Figura 7-1 Configuraciones básicas del señalamiento de obstáculos



Nota.- en los ejemplos anteriores, H es menor de 45 m.
Para alturas superiores a esta deben añadirse luces intermedias, como se muestra a continuación.

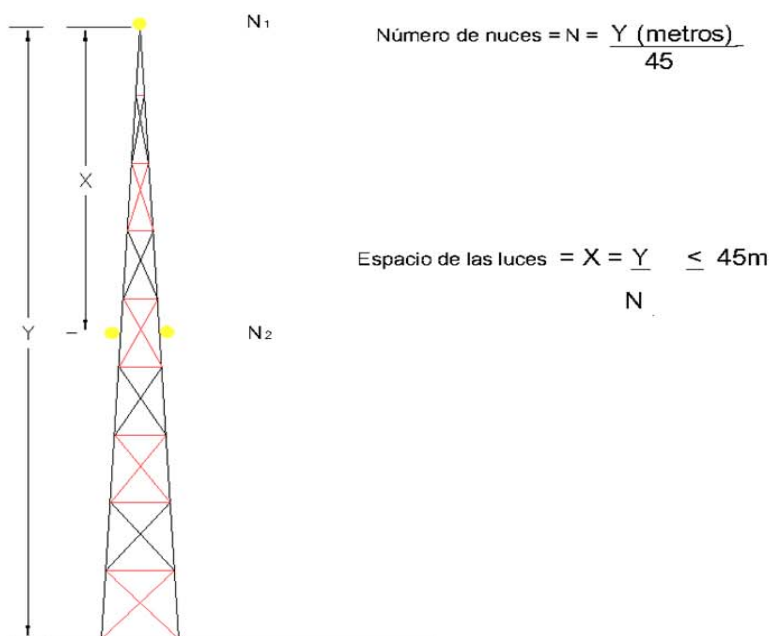


Figura 7-2 Ejemplos de señalamiento e iluminación de obstáculos en el caso de estructuras

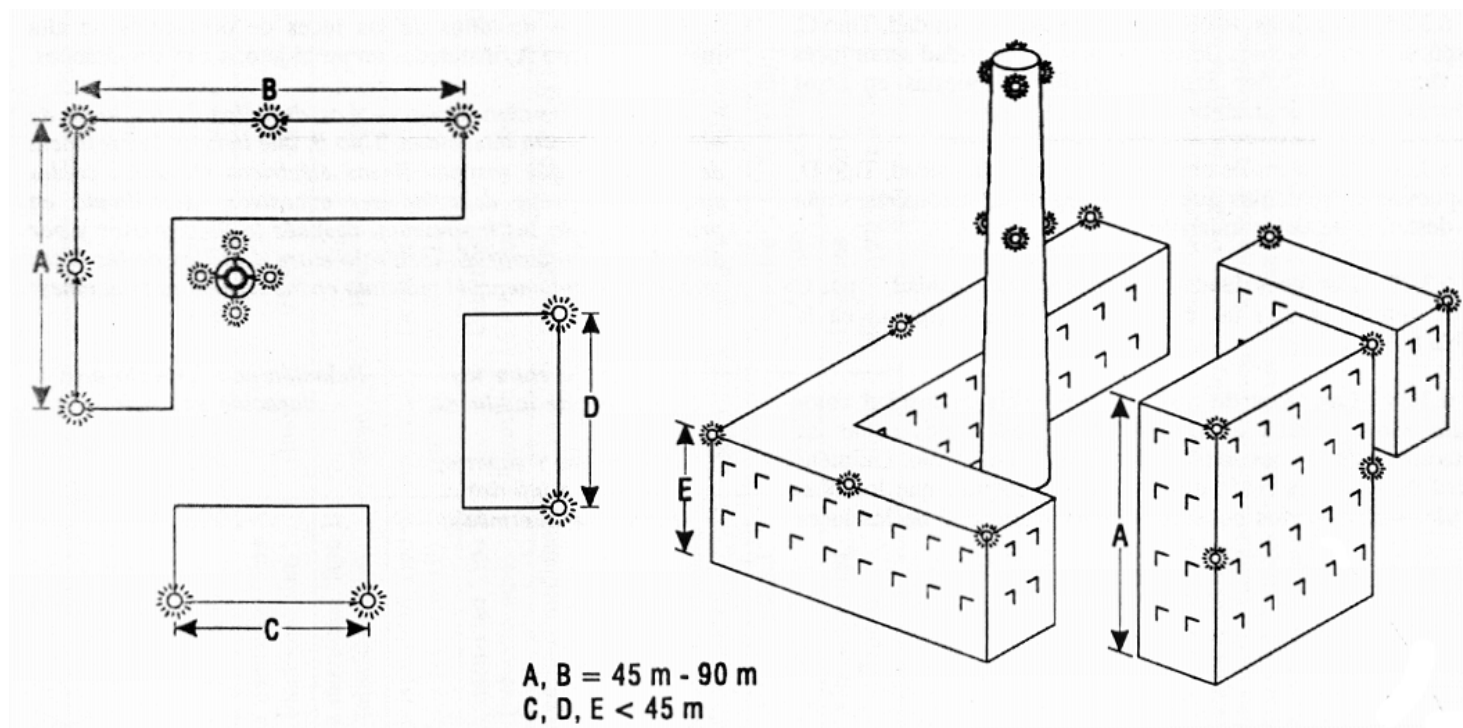


Figura 7-3 Iluminación de edificios

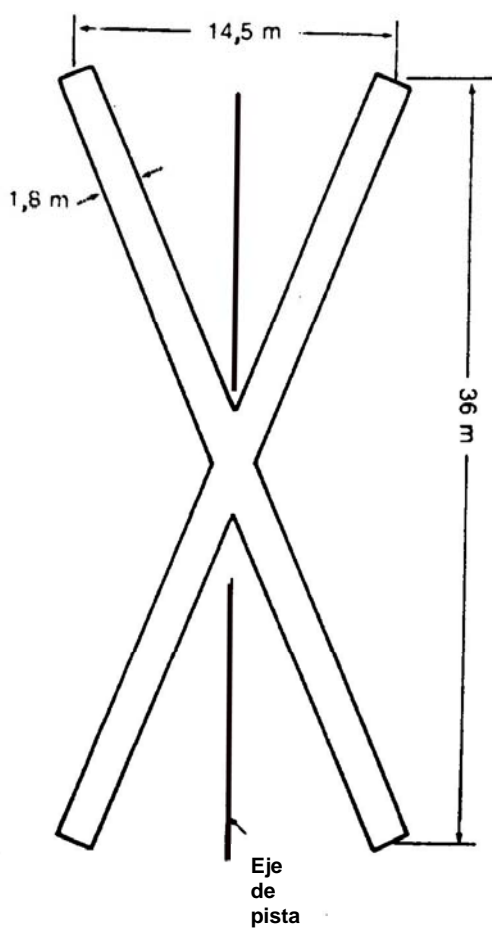


Ilustración a) Señal de pista cerrada

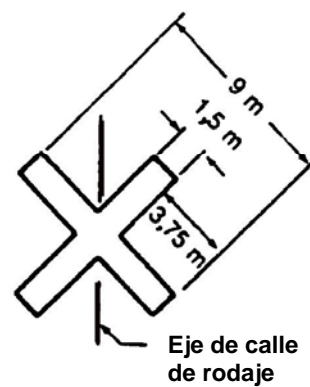


Ilustración b) Señal de calle de rodaje cerrada

Figura 7-4 Señales de pista y de calle de rodaje cerradas

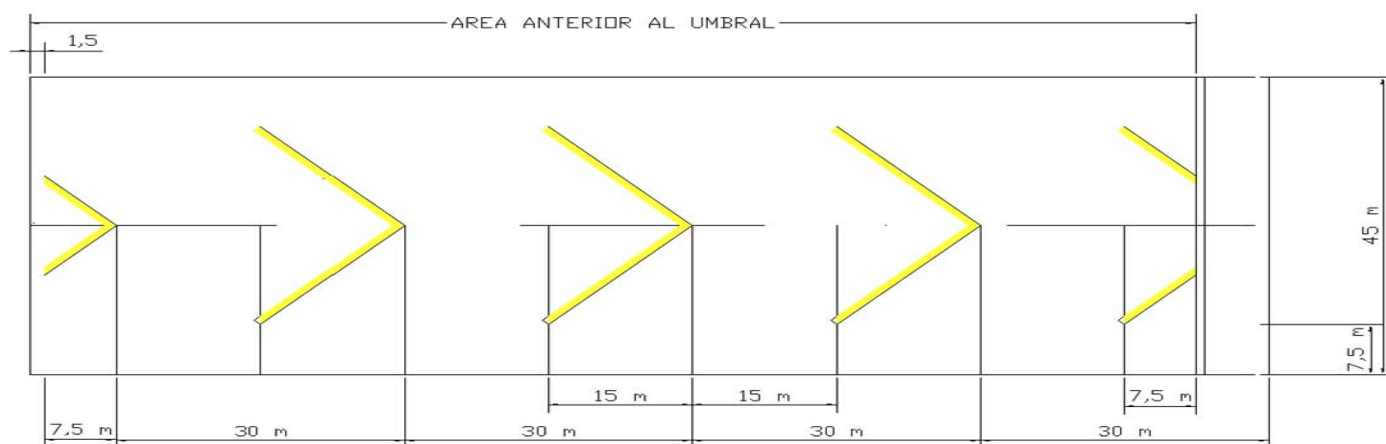


Figura 7-5 Señal anterior al umbral

CAPÍTULO 8

EQUIPO E INSTALACIONES.

8.1 FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Aplicación.

8.1.1 Se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer, por lo menos los requisitos de las siguientes instalaciones de aeródromo:

- a) La lámpara de señales y alumbrado mínimo necesario para que el personal de los servicios de control de tránsito aéreo pueda desempeñar su cometido;
- b) todas las luces de obstáculos que sean indispensables para garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves;
- c) la iluminación de aproximación, de pista y calles de rodajes;
- d) el equipo meteorológico;
- e) la iluminación indispensable para fines de seguridad, si se provee de acuerdo con 8.5;
- f) equipo e instalaciones esenciales de organismos del aeródromo que atiende a casos de emergencia;
- g) iluminación con proyectores de los puestos aislados que hayan sido designados para estacionamiento de aeronaves, si se proporcionan de conformidad con 6.3.16.

Características.

8.1.2 Los dispositivos de conexión de alimentación de energía eléctrica a las instalaciones para las cuales se necesite una fuente secundaria de energía eléctrica, se dispondrán de forma que, en caso de falla de la fuente primaria de energía eléctrica, las instalaciones se conecten automáticamente a la fuente secundaria.

8.1.3 El intervalo de tiempo que transcurra entre la falla de la fuente primaria de energía eléctrica y el restablecimiento completo de los servicios exigidos en 8.1.1, deberá ser el mínimo posible, excepto que en el caso de las ayudas visuales correspondientes a las pistas para aproximaciones que no son de precisión, pistas para aproximaciones de precisión y pistas de despegue, deberán aplicarse los requisitos de la Tabla 8-1 sobre tiempo máximo de transferencia.

8.1.4 Los requisitos relativos a una fuente secundaria de energía eléctrica deberán satisfacerse por cualquiera de los medios siguientes:

- a) Red independiente del servicio público, o sea una fuente que alimente a los servicios del aeródromo desde una subestación distinta de la subestación normal, mediante un circuito con un itinerario diferente del de la fuente normal de suministro de energía, y tal que la posibilidad de una falla simultánea de la fuente normal y de la red independiente de servicio público sea extremadamente remota; o

- b) una o varias fuentes de energía eléctrica de reserva, constituidas por grupos electrógenos, baterías y otras, de las que pueda obtenerse energía eléctrica.

Ayudas visuales

Aplicación

- 8.1.5 En los aeródromos en que la pista primaria sea una pista de vuelo visual, deberá proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de 8.1.3 aunque no es indispensable instalar esa fuente secundaria de energía eléctrica cuando se provea un sistema de iluminación de emergencia y pueda ponerse en funcionamiento en 15 minutos.
- 8.1.6 En un aeródromo en el que la pista primaria sea una pista para aproximaciones que no son de precisión, deberá proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla 8-1, si bien tal fuente auxiliar para ayudas visuales no necesita suministrarse más que para una pista para aproximaciones que no son de precisión.
- 8.1.7 Para las pistas para aproximaciones de precisión se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla 8-1 para la categoría apropiada de este tipo de pista. Las conexiones de la fuente de energía eléctrica de las instalaciones que requieren una fuente secundaria de energía, estarán dispuestas de modo que dichas instalaciones queden automáticamente conectadas a la fuente secundaria de energía, en caso de falla de la fuente normal de energía.
- 8.1.8 Para las pistas destinadas a despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m., se proveerá una fuente secundaria de energía capaz de satisfacer los requisitos pertinentes de la Tabla 8-1.

**TABLA 8-1.
REQUISITOS DE LA FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Pista	Ayudas luminosas que requieren energía	Tiempo máximo de conmutación
De vuelo visual	Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^a Borde de pista ^b Umbral de pista ^b Extremo de pista ^b Obstáculo ^a	2 min
Para aproximaciones que no sean de precisión	Sistema de iluminación de aproximación Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^{a, d} Borde de pista ^d Umbral de pista ^d Extremo de pista Obstáculo ^a	15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos
Para aproximaciones de precisión Categoría I	Sistema de iluminación de aproximación Borde de pista ^d Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^{a, d} Umbral de pista ^d Extremo de pista Calle de rodaje esencial ^a Obstáculo ^a	15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos 15 segundos
Para aproximaciones de precisión Categoría II / III	300 m interiores del sistema de iluminación de aproximación Otras partes del sistema de iluminación de aproximación Obstáculo ^a Borde de pista Umbral de pista Extremo de pista Eje de pista Zona de toma de contacto Todas las barras de parada Calle de rodaje esencial	1 segundo 15 segundos 15 segundos 15 segundos 1 segundo 1 segundo 1 segundo 1 segundo 1 segundo 1 segundo 15 segundos
Pistas para despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m	Borde de pista Extremo de pista Eje de pista Todas las barras de parada Calle de rodaje esencial ^a Obstáculo ^a	15 segundos ^c 1 segundo 1 segundo 1 segundo 15 segundos 15 segundos

a. Se les suministra energía eléctrica secundaria cuando su funcionamiento es esencial para la seguridad de las operaciones de vuelo.

b. Un segundo cuando no se proporcionan luces de eje de pista

c. Un segundo cuando las aproximaciones se efectúen por encima de terreno peligroso o escarpado.

8.2 SISTEMAS ELÉCTRICOS.

8.2.1 Para las pistas de aproximaciones de precisión y para las pistas de despegue destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía, de las luces y de control de las luces que figuran en la Tabla 8-1 estarán diseñados de forma que en caso de falla del equipo no se proporcione al piloto guía visual inadecuada ni información engañosa.

8.2.2 Cuando la fuente secundaria de energía de un aeródromo utilice sus propias líneas de transporte de energía, éstas serán física y eléctricamente independientes con el fin de lograr el nivel de disponibilidad y autonomía necesarios.

- 8.2.3 Cuando una pista que forma parte de una ruta de rodaje normalizada disponga a la vez de luces de pista y de luces de calle de rodaje, los sistemas de iluminación estarán interconectados (con interconexión de bloqueo) para evitar que ambos tipos de luces puedan funcionar simultáneamente.

8.3 DISPOSITIVO MONITOR.

- 8.3.1 Para indicar que el sistema de iluminación está en funcionamiento, deberá emplearse un dispositivo monitor de dicho sistema.
- 8.3.2 Cuando se utilizan sistemas de iluminación para controlar las aeronaves, dichos sistemas estarán controlados automáticamente, de modo que indiquen toda falla de índole tal que pudiera afectar a las funciones de control. Esta información se retransmitirá inmediatamente a la dependencia del servicio de tránsito aéreo.
- 8.3.3 En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m., los sistemas de iluminación que figuren en la Tabla 8-1, deberán estar controlados de modo que indiquen inmediatamente si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado, en 9.7.28 a 9.7.29, según corresponda. Esta información deberá retransmitirse inmediatamente al servicio de tránsito aéreo respectivo y al equipo de mantenimiento.

8.4 VALLAS.

Aplicación.

- 8.4.1 Para evitar la entrada de animales en el área de movimiento del aeródromo, especialmente aquellos que por su gran tamaño puedan constituir peligro para las aeronaves, deberá proveerse una valla u otra barrera adecuada.
- 8.4.2 Para evitar el acceso inadvertido o premeditado de personas no autorizadas en una zona del aeródromo vedada al público, deberá proveerse una valla u otra barrera adecuada.
Lo anterior incluye la instalación de dispositivos que sean apropiados para este efecto en las cloacas, conductos, túneles y otros, cuando sea indispensable evitar el acceso.
- 8.4.3 Deberán proveerse medios de protección adecuados para impedir el acceso inadvertido o premeditado de personas no autorizadas a las instalaciones y servicios terrestres indispensables para la seguridad de la aviación civil, ubicados fuera del aeródromo

Emplazamiento.

- 8.4.4 La valla o barrera deberá colocarse de forma que separe las zonas abiertas al público del área de movimiento y otras instalaciones o zonas del aeródromo vitales para la operación segura de las aeronaves.
- 8.4.5 Cuando se considere necesario aumentar la seguridad, deberá despejarse las zonas a ambos lados de las vallas o barreras, para facilitar la labor de vigilancia y evitar el acceso no autorizado. Se estudiará en cada caso la conveniencia de estable-

cer un camino circundante dentro del cercado de vallas del aeródromo, para uso del personal de mantenimiento y del servicio de seguridad.

8.5 ILUMINACIÓN PARA FINES DE SEGURIDAD.

Cuando un estudio aeronáutico lo amerite por razones de seguridad, deberán iluminarse en los aeródromos a un nivel mínimo indispensable las vallas u otras barreras erigidas para la protección de la actividad aérea. Se estudiará la conveniencia de instalar luces, de modo que quede iluminado el terreno a ambos lados de las vallas o barreras, especialmente en los puntos de acceso.

8.6 DISEÑO DE AEROPUERTOS.

Los requisitos arquitectónicos y relacionados con la infraestructura que son necesarios para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil internacional, se integrarán en el diseño y la construcción de nuevas instalaciones, así como en las modificaciones de las instalaciones existentes en los aeródromos.

8.7 EMPLAZAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE EQUIPO E INSTALACIONES EN LAS ZONAS DE OPERACIONES.

8.7.1 Con excepción de aquellos que por sus funciones requieran estar situados en ese lugar para fines de navegación aérea, éstos no deberán emplazarse:

- a) en una franja de pista, un área de seguridad de extremo de pista, una franja de calle de rodaje o dentro de las distancias especificadas en la Tabla 4-2, columna 11, si constituyera un peligro para las aeronaves; o
- b) en una zona libre de obstáculos si constituyera un peligro para las aeronaves en vuelo.

8.7.2 Todo equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea que deba estar emplazado;

- a) en la parte de la franja de pista a:
 - 1.- 75 m o menos del eje de pista donde el número de clave es 3 ó 4; o
 - 2.- 45 m o menos del eje de pista donde el número de clave es 1 ó 2; o
- b) en el área de seguridad de extremo de pista, la franja de calle de rodaje o dentro de las distancias indicadas en la Tabla 4-2; o
- c) en una zona libre de obstáculos y que constituya un peligro para las aeronaves en vuelo;

será frangible y se montará lo más bajo posible.

8.7.3 Cualquier equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea que deba estar emplazado en la parte nivelada de una franja de pista deberá considerarse como un obstáculo, ser frangible y montarse lo más bajo posible.

8.7.4 Con excepción de los que por sus funciones requieran estar situados en ese lugar para fines de navegación aérea, no deberán emplazarse equipos o instalaciones a 240 m o menos del extremo de la franja ni a:

a) 60 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 3 ó 4; o

b) 45 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 1 ó 2;

de una pista de aproximaciones de precisión de Categorías I, II o III.

8.7.5 Cualquier equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea que deba estar emplazado en una franja, o cerca de ella, de una pista de aproximaciones de precisión de Categorías I, II o III y que:

a) esté colocado en un punto de la franja a 77, 5 m o menos del eje de pista cuando el número de clave sea 4 y la letra de clave sea F; o

b) esté colocado a 240 m o menos del extremo de la franja y a:

1) 60 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 3 ó 4; o

2) 45 m o menos de la prolongación del eje cuando el número de clave sea 1 ó 2; o

c) penetre la superficie de aproximación interna, la superficie de transición interna o la superficie de aterrizaje interrumpido;

será frangible y se montará lo más bajo posible.

8.7.6 Cualquier equipo o instalación requerido para fines de navegación aérea que constituya un obstáculo de importancia para las operaciones deberá ser frangible y montarse lo más bajo posible.

8.8 OPERACIONES DE LOS VEHÍCULOS DE AERÓDROMO.

8.8.1 En el área de maniobras y en las plataformas de los aeródromos, los vehículos podrán circular sólo si cuentan con la debida identificación otorgada por la autoridad aeroportuaria.

8.8.2 El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento cumplirá todas las instrucciones obligatorias indicadas en los letreros o dadas mediante luces:

a) Por la torre de control de aeródromo cuando el vehículo se encuentre en el área de maniobras; o

b) por la autoridad aeroportuaria cuando el vehículo se encuentre en la plataforma u otros sectores distintos al área de maniobras.

8.8.3 El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento estará debidamente adiestrado para las tareas que debe efectuar y cumplirá las instrucciones:

- a) de la torre de control de aeródromo cuando se encuentre en el área de maniobras; y
- b) de la autoridad competente designada cuando se encuentre en la plataforma.

8.8.4 El conductor de un vehículo dotado de equipo de radio establecerá radiocomunicación satisfactoria en los dos sentidos con la torre de control de aeródromo antes de entrar en el área de maniobras. El conductor mantendrá continuamente la escucha en la frecuencia asignada mientras se encuentre en el área de movimiento.

8.9 SISTEMAS DE GUÍA Y CONTROL DEL MOVIMIENTO EN LA SUPERFICIE.

Aplicación.

8.9.1 Se proporcionará en el aeródromo un sistema de guía y control del movimiento en la superficie.

Características

8.9.2. En el diseño de los sistemas de guía y control del movimiento en la superficie deberán tenerse en cuenta:

- a) el volumen de tránsito aéreo;
- b) las condiciones de visibilidad en que se prevé efectuar las operaciones;
- c) la necesidad de orientación del piloto;
- d) la complejidad del trazado del aeródromo; y
- e) la circulación de vehículos.

8.9.3 La parte correspondiente a ayudas visuales del sistema de guía y control del movimiento en la superficie, es decir señales, luces y letreros, deberá diseñarse de conformidad con las disposiciones pertinentes de 6.2, 6.3 y 6.4, respectivamente.

8.9.4 El sistema de guía y control del movimiento en la superficie deberá diseñarse de forma que ayude a evitar la entrada inadvertida de aeronaves y vehículos en una pista en servicio.

8.9.5 El sistema se diseñará de forma que ayude a evitar las colisiones de aeronaves entre sí, y de aeronaves con vehículos y objetos fijos, en cualquier parte del área de movimiento.

8.9.6 Cuando el sistema de guía y control de movimiento en la superficie conste de barras de parada y luces de eje de calle de rodaje de conmutación selectiva, se cumplirán los requisitos siguientes:

- a) cuando la trayectoria a seguir en la calle de rodaje se indique encendiendo las luces de eje de calle de rodaje, éstas se apagaran o podrán apagarse al encenderse la barra de parada;

- b) los circuitos de control estarán dispuestos de manera tal que, cuando se ilumine una barra de parada ubicada delante de una aeronave, se apague la sección correspondiente de las luces de eje de calle de rodaje situadas después de la barra de parada; y
- c) las luces de eje de calle de rodaje se enciendan delante de la aeronave cuando se apague la barra de parada, si la hubiera.

8.9.7 Deberá proporcionarse radar de movimiento en la superficie, en el área de maniobras de los aeródromos destinados a ser utilizados en condiciones meteorológicas de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m cuando un estudio aeronáutico así lo determine.

CAPÍTULO 9

SERVICIOS DE EMERGENCIA Y OTROS SERVICIOS.

9.1 PLANIFICACIÓN PARA CASOS DE EMERGENCIA EN LOS AERÓDROMOS.

- 9.1.1 Se establecerá un Plan de Emergencia en todos los Aeropuertos del país. Además se establecerá un Plan de Emergencia en aquellos aeródromos donde:
- a) Se realicen operaciones de transporte aéreo comercial regular, o
 - b) se realicen operaciones de transporte aéreo comercial con aeronaves cuyo peso máximo de despegue sea superior a 5 700 kg, considerando la disponibilidad de medios existentes en la comunidad servida por el aeródromo.
- 9.1.2 El Plan de Emergencia deberá guardar relación con las operaciones de las aeronaves y demás actividades desplegadas en el aeródromo, según sea el caso.
- 9.1.3 El Plan de Emergencia deberá prever la coordinación de las medidas que deben adoptarse frente a una emergencia que se presente en el aeródromo o en sus inmediaciones.
- 9.1.4 El Plan de emergencia deberá considerar la participación de todos los Servicios Públicos, de la Fuerza de Orden y Seguridad, de las Fuerzas Armadas y de otras organizaciones de emergencias, que la autoridad aeroportuaria estime necesario convocar, debiendo los citados organismos prestar toda la colaboración que les fuera requerida, dentro del ámbito de su respectiva competencia.
- 9.1.5 El Plan de Emergencia se ajustará a los principios relativos a factores humanos a fin de asegurar que todas las organizaciones consideradas, intervengan de la mejor manera posible en las operaciones de emergencias.

Centro de Operaciones de Emergencias (COE) y Puesto de Mando (PMM)

- 9.1.6 En los aeropuertos, y en aquellos aeródromos que la autoridad aeronáutica determine, se establecerá un centro de operaciones de emergencia fijo (COE) y un puesto de mando móvil (PMM) para que sean utilizados en caso de una emergencia.
- 9.1.7 El COE formará parte de las instalaciones y servicios de aeródromo y será responsable de la coordinación y dirección general de la respuesta frente a una emergencia.
- 9.1.8 El PMM será una instalación apta para ser transportada rápidamente al lugar de una emergencia, cuando sea necesario y deberá asumir la coordinación local de las entidades que deban hacer frente a la emergencia.

Sistema de Comunicaciones.

- 9.1.9 Deberá instalarse un sistema de comunicación adecuado que enlace el PMM y el COE entre sí y con las entidades que intervengan, de conformidad con las necesidades particulares de cada aeropuerto.

Práctica del Plan de Emergencia.

- 9.1.10 La autoridad aeroportuaria establecerá los procedimientos y frecuencia de práctica del Plan con el objeto de verificar periódicamente si es adecuado, analizando los resultados, a fin de mejorar su eficacia. Las prácticas completas de emergencia de aeródromo deberán llevarse a cabo a intervalos no superiores a dos años.

9.2 SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SEI)

Generalidades

- 9.2.1 Se deberá proporcionar Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios en todos los Aeropuertos del país. Además, se proporcionará este servicio en aquellos aeródromos abiertos al transporte público regular que sean utilizados por aeronaves con una capacidad de 20 o más asientos.

Nivel de Protección SEI.

- 9.2.2 El nivel de protección SEI que ha de proporcionarse en aeropuertos y aeródromos afectos a salvamento y extinción de incendios, será el apropiado a la categoría determinada de acuerdo con la Tabla 9-1.
- 9.2.3 La categoría del aeródromo se determinará con arreglo a la Tabla 9-1 y se basará en el avión de mayor longitud que normalmente opere en el aeródromo y en el ancho de su fuselaje, evaluando en primer lugar, su longitud total y luego el ancho de su fuselaje.
- 9.2.4 Si después de seleccionar la categoría correspondiente a la longitud total del avión, el ancho del fuselaje del avión es mayor que el ancho máximo establecido en la Tabla 9-1, columna N° 3 para dicha categoría, la categoría para ese avión será del nivel siguiente más elevado.
- 9.2.5 El nivel de protección mínimo que se deberá proporcionar, no se encontrará más de una categoría por debajo de la fijada de acuerdo con la Tabla 9-1.

TABLA 9-1.
CATEGORÍA DEL AERÓDROMO A EFECTOS DEL SERVICIO SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIO EN AERONAVES

CATEGORÍA DEL AP / AD (1)	LONGITUD TOTAL DEL AVIÓN (2)	ANCHO MÁXIMO DEL FUSELAJE (3)
1	de 0 a 9 m exclusive	2 m
2	de 9 a 12 m exclusive	2 m
3	de 12 a 18 m exclusive	3 m
4	de 18 a 24 m exclusive	4 m
5	de 24 a 28 m exclusive	4 m
6	de 28 a 39 m exclusive	5 m
7	de 39 a 49 m exclusive	5 m
8	de 49 a 61 m exclusive	7 m
9	de 61 a 76 m exclusive	7 m
10	de 76 a 90 m exclusive	8 m

9.2.6 El uso de un aeródromo como alternativa de destino o en ruta por aeronaves que requieran una categoría superior a la que proporciona el Servicio SEI con que cuente el aeropuerto o aeródromo, no obligará a elevar la categoría SEI publicada.

9.2.7 En los aeródromos en que se prevea una disminución de las operaciones en ciertos horarios, el nivel de protección SEI disponible no será inferior al que se precise para la categoría más elevada del avión que se prevea utilizará el aeródromo durante esos períodos, considerando los ajustes que se hubieren efectuado.

9.2.8 Situaciones de Excepción sobre el Nivel de Protección SEI.

El nivel de protección SEI tendrá eventualmente cambios significativos, cuando se vea afectado por los siguientes factores:

- a) Falla de uno o más vehículos extintores, o
- b) Una eventual falta de agentes extintores por circunstancias obligadas, o
- c) Dotación incompleta de personal para operar vehículos o equipos que impida mantener el nivel de protección publicado.

9.2.9 Agentes Extintores.

9.2.9.1 Las cantidades mínimas de agua transportada para la formación de espuma, regímenes de descarga y los agentes complementarios mínimos que han de llevar los vehículos extintores, deben estar de acuerdo con la Tabla 9-2, para cada aeródromo en que se proporcionen los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios.

TABLA 9-2
CANTIDADES MÍNIMAS UTILIZABLES DE AGENTES EXTINTORES

ESPUMA EFICACIA NIVEL B			AGENTE COMPLEMENTARIO
CATEGORÍA DEL AD	AGUA LITROS	RÉGIMEN DE DESCARGA DE SOLUCIÓN DE ESPUMA/ MIN. LITROS	PRODUCTOS QUÍMICOS SECO KILOS
(1)	(2)	(3)	(4)
1	230	230	45
2	670	550	90
3	1.200	900	135
4	2.400	1.800	135
5	5.400	3.000	180
6	7.900	4.000	225
7	12.100	5.300	225
8	18.200	7.200	450
9	24.300	9.000	450
10	32.300	11.200	450

9.2.9.2 Para efectos de reabastecimiento de los vehículos extintores, cada unidad aeroportuaria debe contar con un doscientos por ciento (200%) de concentrado espumógeno y agentes complementarios almacenados, para su empleo inmediato o reposición ante una emergencia.

9.2.10 Equipos de Salvamento.

El vehículo o vehículos de salvamento y extinción de incendios deberán estar dotados del equipo de salvamento concordante con la categoría del aeródromo.

9.2.11 Tiempo de Respuesta.

El objetivo operacional del servicio SEI deberá consistir en lograr un tiempo de respuesta que no exceda de dos (2) minutos en el área de respuesta rápida, y nunca superior a tres (3), hasta el extremo de cada pista operacional, en condiciones óptimas de visibilidad y estado de la superficie. Al aplicar el tiempo de respuesta, se debe considerar el período entre la llamada inicial al Servicio SEI y la aplicación de espuma por el primer o primeros vehículos que intervengan, a un ritmo como mínimo de un cincuenta por ciento (50%) del régimen de descarga especificado en la Tabla 9-2.

9.2.12 Camino de Acceso de Emergencia.

9.2.12.1 En los aeródromos donde las condiciones topográficas permitan su construcción, deberán proveerse caminos de acceso de emergencias para reducir al mínimo el tiempo de respuesta establecido.

9.2.12.2 Deberá dedicarse especial atención a la provisión de fácil acceso a las áreas de aproximación hasta una distancia de 1 000 metros del umbral o, al menos, dentro de los límites del aeródromo.

9.2.13 Cuarteles del Servicio SEI.

El cuartel SEI debe permitir alojar todos los vehículos extintores asignados y proporcionar un acceso directo y expedito a las pistas, calles de rodaje e instalaciones aeronáuticas y estará emplazado en un punto que permita cumplir con los tiempos reales de respuesta establecidos en 9.2.11.

9.2.14 Vehículos de Salvamento y Extinción de Incendios.

El número mínimo de vehículos de salvamento y extinción de incendios con que debe contar un aeródromo donde se provea este servicio, debe estar de acuerdo con la Tabla 9-3.

TABLA 9-3
CANTIDADES MÍNIMAS DE VEHÍCULOS S.E.I.

Categoría del AP / AD	Vehículos de Salvamento y Extinción de Incendios
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

9.2.15 Ropas Protectoras.

El personal SEI que participe en el control y extinción de incendio de una aeronave o en una operación de emergencia, deberá hacerlo equipado con la indumentaria protectora completa y con su equipo de respiración autónomo.

9.2.16 Dotación de Personal.

9.2.16.1 El aeródromo deberá contar con suficiente personal adiestrado que pueda desplazarse inmediatamente, con los vehículos de salvamento e extinción de incendios y manejar el equipo a su capacidad máxima.

9.2.16.2 Este personal deberá estar preparado y equipado de tal modo para que pueda intervenir en un tiempo de respuesta mínimo y lograr la aplicación continua de los agentes extintores a un régimen conveniente.

9.2.16.3 El programa de adiestramiento del personal SEI abarcará instrucción relativa a la actuación humana, comprendida la coordinación de equipos.

9.3 TRASLADO DE AERONAVES INUTILIZADAS.

9.3.1 En todos aquellos aeródromos en que se realicen operaciones de transporte aéreo comercial, se establecerá un Plan de Traslado de Aeronaves que queden inutilizadas en el área de movimiento o en sus proximidades.

9.3.2 El Plan de Traslado de Aeronaves Inutilizadas deberá basarse en las características de las aeronaves que normalmente puede esperarse que operen en el aeródromo.

9.4 REDUCCIÓN DEL PELIGRO QUE REPRESENTA LA FAUNA SILVESTRE PARA LAS OPERACIONES AÉREAS.

9.4.1 Cuando se identifique la presencia de fauna silvestre que represente peligro para las operaciones aéreas en un aeródromo, la DGAC adoptará las medidas necesarias para disminuir o controlar el riesgo que ésta ocasiona.

9.4.2 Se establecerá el Comité Nacional de Prevención del Peligro Aviario con el fin de adoptar las medidas tendientes a prevenir y reducir el riesgo generado por la presencia de aves a la aviación.

9.4.3 El peligro de choque con aves en un aeródromo o en sus cercanías se evaluará mediante:

- a) El establecimiento de un procedimiento para registrar y notificar los choques de aves con aeronaves; y,
- b) La recopilación de información proveniente de los explotadores de aeronaves, del personal de los aeródromos u otras fuentes de información, sobre la presencia de aves en el aeródromo o en las cercanías que constituye un peligro potencial para las operaciones aeronáuticas.

9.4.4 Deberán recopilarse informes sobre choques con aves y enviarse a la OACI para su inclusión en la base de datos del Sistema de Notificación de la OACI de los choques

con aves (IBIS), considerando que dicho sistema está destinado a recopilar y difundir información sobre estos sucesos.

9.4.5 Cuando se identifique un peligro de choque con aves en un aeródromo, la DGAC tomará medidas para disminuir el número de aves que constituyen un posible peligro para las aeronaves, utilizando medios para ahuyentarlas de los aeródromos o de sus proximidades.

9.4.6 La DGAC definirá áreas de peligro aviario, dentro de las cuales se excluirán o condicionarán la disposición final o transitoria de residuos sólidos con contenidos de materia orgánica o cualquier otra fuente que atraiga a las aves, de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Tipo de aeródromo (público y militar);
- b) Tipo de pista (instrumental o visual);
- c) Tipo de aeronave (turbina o recíproco); y
- d) Características del entorno del aeródromo.

Las áreas de peligro aviario serán determinadas específicamente para cada aeródromo, en un plano que confeccionará la autoridad aeronáutica.

9.4.7 La DGAC coordinará con las autoridades competentes la incorporación de las áreas de peligro aviario en los respectivos planos reguladores urbanos.

9.5 SERVICIO DE DIRECCIÓN EN LA PLATAFORMA.

9.5.1 Los vehículos que circulen en respuesta a una situación de emergencia tendrán prioridad sobre el resto del tráfico en movimiento en la superficie.

9.5.2 Cuando el volumen del tránsito y las condiciones de operación lo justifiquen, la autoridad aeroportuaria, reglamentará un servicio de dirección en la plataforma apropiado, para:

- a) Regular el movimiento y evitar colisiones entre aeronaves, o entre aeronaves y obstáculos;
- b) normalizar la entrada de aeronaves y coordinar con la dependencia de los Servicios de Tránsito Aéreo correspondiente, su salida de la plataforma; y
- c) asegurar el movimiento de los vehículos de superficie en forma rápida y segura, manteniendo regulaciones apropiadas para otras actividades afines.

9.5.3 Los vehículos que circulen en la plataforma:

- a) Cederán el paso a los vehículos de emergencia, a las aeronaves en rodaje, a las que están a punto de iniciar el rodaje, y a las que sean empujadas o remolcadas y
- b) cederán el paso a otros vehículos de conformidad con los procedimientos locales

- 9.5.4 Cuando estén en vigor los procedimientos relativos a condiciones de baja visibilidad, se restringirá al mínimo esencial el número de personas y vehículos que circulen en el área de movimiento.

9.6 SERVICIO DE LAS AERONAVES EN TIERRA.

- 9.6.1 Los explotadores y empresas que proporcionen servicios a las aeronaves en tierra, deberán mantener suficiente equipo extintor de incendios y personal entrenado para atender una intervención inicial.
- 9.6.2 Para atender un derramamiento significativo de combustible ó ante la ocurrencia de un incendio, los explotadores deberán disponer de un procedimiento efectivo para requerir la inmediata presencia de los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios del aeródromo.
- 9.6.3 Cuando el reabastecimiento de combustible se haga mientras haya pasajeros embarcando, a bordo, o desembarcando, el equipo terrestre se ubicará de manera que permita:
- a) Utilizar un número suficiente de salidas para que la evacuación se efectúe con rapidez, y
 - b) disponer de una ruta de escape a partir de cada una de las salidas que han de usarse en caso de emergencia.

9.7 MANTENIMIENTO

Generalidades

- 9.7.1 En cada aeródromo deberá establecerse un programa de mantenimiento, incluyendo cuando sea apropiado un programa de mantenimiento preventivo, para asegurar que las instalaciones se conserven en condiciones tales que no afecten desfavorablemente a la seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea.

Pavimentos

- 9.7.2 La superficie de los pavimentos (pistas, calles de rodaje, plataformas) deberá mantenerse exenta de piedras sueltas y otros objetos que pudieran causar daños a la estructura o a los motores de las aeronaves, o perjudicar el funcionamiento de los sistemas de a bordo.
- 9.7.3 La superficie de una pista deberá conservarse de forma que se evite la formación de irregularidades perjudiciales.
- 9.7.4 Se adoptarán medidas correctivas de mantenimiento cuando las características de rozamiento de toda la pista, o de parte de ella, sean inferiores a un nivel mínimo de rozamiento de 0,26
- 9.7.5 Deberán programarse medidas correctivas de mantenimiento cuando las características de rozamiento de toda la pista, o de parte de ella, sean inferiores a un nivel previsto de mantenimiento de 0,38

- 9.7.6 Cuando existan motivos para suponer que las características de drenaje de una pista o partes de ella son insuficientes, debido a las pendientes o depresiones, las características de rozamiento de la pista deberán evaluarse en condiciones naturales o simuladas que resulten representativas de la lluvia en la localidad y deberán adoptarse las medidas correctivas de mantenimiento necesarias.
- 9.7.7 Cuando se destine una calle de rodaje para el uso de aviones de turbina, la superficie de los márgenes deberá mantenerse exenta de piedras sueltas u otros objetos que puedan ser absorbidos por los motores.
- 9.7.8 La superficie de las pistas pavimentadas se mantendrá en condiciones tales que proporcione buenas características de rozamiento y baja resistencia de rodadura. Se eliminarán tan rápida y completamente como sea posible, a fin de minimizar su acumulación, la nieve, hielo, agua estancada, barro, polvo, aceite, depósito de caucho y otras materias extrañas.
- 9.7.9 Las calles de rodaje deberán mantenerse limpias de nieve, nieve fundente, etc., en la medida necesaria para permitir que las aeronaves puedan circular por ellas para dirigirse a una pista en servicio o salir de la misma.
- 9.7.10 Las plataformas deberán mantenerse limpias de nieve, nieve fundente, hielo, etc., en la medida que sea necesario para permitir que las aeronaves maniobren con seguridad o, cuando sea apropiado, sean remolcadas o empujadas.
- 9.7.11 Cuando no pueda llevarse a cabo simultáneamente la limpieza de nieve, nieve fundente, hielo, etc., de las diversas partes del área de movimiento, el orden de prioridad deberá ser como sigue, pero puede modificarse previa consulta con los usuarios del aeródromo cuando sea necesario:
- a) las pistas en servicio;
 - b) las calles de rodaje que conduzcan a las pistas en servicio;
 - c) las plataformas;
 - d) los apartaderos de espera; y
 - e) otras áreas.
- 9.7.12 Deberán utilizarse los productos químicos destinados a eliminar o a evitar la formación de hielo y de escarcha en los pavimentos de los aeródromos cuando las condiciones indiquen que su uso podría ser eficaz. Estos productos químicos deberán aplicarse cautelosamente, a fin de no crear una condición más resbaladiza.
- 9.7.13 No deberán utilizarse productos químicos que puedan provocar efectos perjudiciales sobre la estructura de las aeronaves o los pavimentos, o efectos tóxicos sobre el medio ambiente del aeródromo.

Recubrimiento del pavimento de las pistas

- 9.7.14 La pendiente longitudinal de la rampa provisional, medida por la referencia de la actual superficie de la pista o al cubrimiento anterior, será de:
- a) 0,5% a 1,0% para los recubrimientos de hasta 5 cm de espesor inclusive; y
 - b) no más de 0,5% para los recubrimientos de más de 5 cm de espesor.

- 9.7.15 El recubrimiento deberá efectuarse empezando en un extremo de la pista y continuando hacia el otro extremo, de forma que, según la utilización normal de la pista, en la mayoría de las operaciones las aeronaves se encuentren con una rampa descendente.
- 9.7.16 En cada jornada de trabajo deberá recubrirse toda el ancho de la pista.
- 9.7.17 Antes de poner nuevamente en servicio temporal la pista cuyo pavimento se recubre, el eje se marcará con arreglo a 6.2.3. Por otra parte, el emplazamiento de todo umbral temporal se marcará con una franja transversal de 3,6 m. de ancho.

Ayudas Visuales

- 9.7.18 Se considerará que una luz está fuera de servicio cuando la intensidad media de su haz principal sea inferior al 50% del valor especificado en la figura correspondiente del Apéndice 1. Para las luces en que la intensidad media de diseño del haz principal sea superior al valor indicado en el Apéndice 1, ese 50% se referirá a dicho valor de diseño.
- 9.7.19 Se empleará un sistema de mantenimiento preventivo de las ayudas visuales a fin de asegurar la fiabilidad de la iluminación y de la señalización.
- 9.7.20 El sistema de mantenimiento preventivo empleado para las pistas de aproximación de precisión de Categorías II o III deberá comprender, como mínimo, las siguientes verificaciones:
- a) inspección visual y medición de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación y de pista;
 - b) control y medición de las características eléctricas de cada circuito incluido en los sistemas de luces de aproximación y de pista; y
 - c) control del funcionamiento correcto de los reglajes de intensidad luminosa empleados por el control de tránsito aéreo.
- 9.7.21 La medición sobre el terreno de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación y de pista para las pistas de aproximación de precisión de Categorías II o III deberá efectuarse midiendo todas las luces, de ser posible, a fin de asegurar el cumplimiento de las especificaciones correspondientes del Apéndice 1.
- 9.7.22 La medición de la intensidad, apertura de haz y orientación de las luces comprendidas en los sistemas de luces de aproximación de precisión de Categoría II o III deberá efectuarse con una unidad móvil de medición de suficiente exactitud como para analizar las características de cada luz en particular.
- 9.7.23 La frecuencia de medición de las luces para pistas de aproximación de precisión de Categoría I o II deberá basarse en la densidad del tránsito, el nivel de contaminación local y del equipo de luces instalado, en la continua evaluación de los resultados de la medición sobre el terreno, de todos modos, no deberá ser inferior a dos veces por año para las luces empotradas en el pavimento y no menos de una vez por año en el caso de otras luces.
- 9.7.24 El sistema de mantenimiento preventivo empleado para una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, tendrá como objetivo que, durante cualquier período

de operaciones en condiciones de Categoría II o III, estén servibles todas las luces de aproximación y de pista y que en todo caso estén servibles, por lo menos:

- a) el 95% de las luces en cada uno de los siguientes elementos importantes particulares:
 - 1.- sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría II o III, los 450 m internos;
 - 2.- luces de eje de pista;
 - 3.- luces de umbral de pista; y
 - 4.- luces de borde de pista;
- b) el 90% de las luces estén servibles en la zona de toma de contacto;
- c) el 85% de las luces del sistema de iluminación de aproximación situadas más allá de 450 m del umbral estén servibles; y
- d) estén servibles el 75% de las luces de extremo de pista.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, el porcentaje permitido de luces de servicio no será tal que altere el diagrama básico del sistema de iluminación. Adicionalmente, no se permitirá que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio, excepto en una barra transversal donde pueda permitirse que haya dos luces adyacentes fuera de servicio.

Con respecto a las luces de barretas, barras transversales y de extremo de pista, se considerarán adyacentes si están emplazadas consecutivamente y:

- lateralmente: en la misma barreta o barra transversal; o
- longitudinalmente: en la misma fila de luces de borde o barretas.

9.7.25 El sistema de mantenimiento preventivo, empleado para barras de parada en puntos de espera de la pista, utilizados en relación con una pista destinada a operaciones en condiciones del alcance visual en la pista inferior a 350 m, tendrá el objetivo siguiente:

- a) que nunca estén fuera de servicio más de dos luces; y
- b) que no queden fuera de servicio dos luces adyacentes a no ser que el espaciado entre luces sea mucho menor que el especificado.

9.7.26 El sistema de mantenimiento preventivo utilizado para las calles de rodaje, destinadas a ser empleadas en condiciones en las que alcance visual en la pista sea inferior a unos 350 m, tendrá como objetivo que no se encuentren fuera de servicio dos luces adyacentes de eje de calle de rodaje.

9.7.27 El sistema de mantenimiento preventivo utilizado para una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, tendrá como objetivo que durante cualquier período de operaciones de Categoría I, todas las luces de aproximación y de pista estén servibles, y que en todo caso estén servibles por lo menos el 85 % de las luces en cada uno de los siguientes elementos:

- a) sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I;
- b) luces de umbral de pista;

- c) luces de borde de pista; y
- d) luces de extremo de pista.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, no se permitirá que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio, salvo si el espaciado entre las luces es mucho menor que el especificado.

9.7.28 El sistema de mantenimiento preventivo empleado en una pista destinada a despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 550 m tendrá como objetivo que, durante cualquier período de operaciones, estén en buenas condiciones de funcionamiento todas las luces de pista y que, en todo caso:

- a) por lo menos el 95 % de las luces de eje de pista (de haberlas) y de las luces de borde de pista estén en buenas condiciones de funcionamiento; y
- b) por lo menos el 75 % de las luces de extremo de pista estén en buenas condiciones de funcionamiento.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, no se permitirá que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio.

9.7.29 El sistema de mantenimiento preventivo empleado en una pista destinada a despegue en condiciones de alcance visual en la pista de 550 m o más tendrá como objetivo que, durante cualquier período de operaciones, estén en buenas condiciones de funcionamiento todas las luces de pista y que, en todo caso, estén en buenas condiciones de funcionamiento por lo menos el 85% de las luces de borde de pista y de las luces de extremo de pista. Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, no se permitirá que haya una luz fuera de servicio adyacente a otra luz fuera de servicio.

9.7.30 Cuando se efectúen procedimientos en condiciones de mala visibilidad, la autoridad competente deberá imponer restricciones en las actividades de construcción o mantenimiento llevadas a cabo en lugares próximos a los sistemas eléctricos del aeródromo.

CAPÍTULO 10**HELIPUERTOS.****10.1 CLASIFICACIÓN**

10.1.1 De acuerdo a su uso y ubicación, los helipuertos se clasifican de la siguiente manera:

10.1.2. Conforme a su uso, en:

- a) helipuertos públicos, y
- b) helipuertos privados.

10.1.3 Conforme a su ubicación, en:

- a) helipuertos de superficie,
- b) helipuertos elevados, y
- c) heliplataformas.

10.2 DATOS SOBRE LOS HELIPUERTOS.

Se medirán o describirán, según corresponda, los siguientes datos:

- a) Latitud y longitud;
- b) Elevación, altitud y altura;
- c) Declinación y variación magnética;
- d) Marcación y
- e) Longitud, distancia y dimensión. (FATO)

10.2.1 Tipo de helipuerto.

De acuerdo a su ubicación, se indicará si el helipuerto es de superficie, elevado o heliplataforma.

10.3 PUNTOS DE REFERENCIA DEL HELIPUERTO.

Se establecerá un punto de referencia para cada helipuerto, sobre cuya posición se medirá la latitud y la longitud, redondeándola al segundo más próximo.

Las coordenadas geográficas se notificarán en función a la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial - 1984 (WGS-84).

El punto de referencia de un helipuerto emplazado conjuntamente con un aeródromo establecido, corresponderá al del aeródromo.

10.4 ELEVACIÓN DEL HELIPUERTO.

Se medirá la elevación del helipuerto y se notificará redondeando al metro o pie más próximo.

10.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS HELIPUERTOS

10.5.1 Helipuertos de superficie

Área de Aproximación Final y de Despegue.

10.5.1.1 Los helipuertos tendrán como mínimo un área de aproximación final y de despegue (FATO).

La longitud y ancho de la FATO no será inferior a 1,5 veces la longitud total del helicóptero crítico que en él opere.

10.5.1.2 La superficie del área de aproximación final y de despegue:

- a) será resistente a los efectos de la corriente descendente del rotor;
- b) estará libre de irregularidades que puedan afectar adversamente el despegue o el aterrizaje de los helicópteros: y
- c) tendrá resistencia suficiente para permitir el despegue interrumpido de helicópteros de clase de performance I.

10.5.1.3 La pendiente total en cualquier dirección de la superficie de la FATO no excederá del tres por ciento (3 %).

Zona Libre de Obstáculos para helicópteros.

10.5.1.4 Cuando un estudio aeronáutico determine la necesidad de proporcionar una zona libre de obstáculos para helicópteros, la zona estará situada más allá del extremo contra el viento del área de despegue interrumpido.

10.5.1.5 El ancho de la zona libre de obstáculos para helicópteros, no deberá ser inferior a la del área de seguridad correspondiente.

10.5.1.6 El terreno en una zona libre de obstáculos para helicópteros no deberá sobresalir de un plano cuya pendiente ascendente sea del tres por ciento (3%) y cuyo límite inferior sea una línea horizontal situada en la periferia del área de aproximación final y de despegue.

Área de Toma de Contacto y de Elevación Inicial.

10.5.1.7 En los helipuertos se proporcionará por lo menos un área de toma de contacto y elevación inicial. Dicha área puede o no estar emplazada dentro de la FATO y será de tal extensión que comprenda un círculo cuyo diámetro sea 1,5 veces la longitud o ancho del tren de aterrizaje, de ambos valores el mayor que corresponda al helicóptero más grande para el cual está previsto el área.

- 10.5.1.8 La pendiente del área de toma de contacto y elevación inicial, en cualquier dirección, será lo suficiente para impedir la acumulación de agua en la superficie pero no excederá del dos por ciento (2%).

Áreas de Seguridad.

- 10.5.1.9 La FATO estará circundada por un área de seguridad. En las condiciones meteorológicas de vuelo visual, el área de seguridad debe tener a lo menos 3 m de ancho.
- 10.5.1.10 En condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos, el área de seguridad se extenderá lateralmente por lo menos a una distancia de 45 m a cada lado del eje y longitudinalmente hasta una distancia de 60 m o más, de los extremos de la FATO.
- 10.5.1.11 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad no excederán de una altura de 25 cm cuando estén en el borde de la FATO, ni sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm sobre el borde de la FATO y cuya pendiente ascendente y hacia fuera del borde de la FATO sea del cinco por ciento (5%).
- 10.5.1.12 La superficie del área de seguridad no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del cuatro por ciento (4%) hacia fuera del borde de la FATO.
- 10.5.1.13 La superficie del área de seguridad deberá soportar, sin sufrir daño estructural, a los helicópteros para los que está destinado el helipuerto. La superficie del área de seguridad, deberá ser tratada para evitar que la corriente descendente del rotor levante detritos.
- 10.5.1.14 La superficie del área de seguridad lindante con la FATO será continuación de la misma, pudiendo soportar, sin sufrir daños estructurales, los helicópteros para los cuales esté previsto el helipuerto.

Plataformas

- 10.5.1.15 Las especificaciones señaladas para plataformas en el párrafo 4.12 del Capítulo 4 de este reglamento, se aplican igualmente a los helipuertos con las modificaciones que a continuación se detallan:
- a) La pendiente en cualquier dirección de un puesto de estacionamiento de helicóptero no excederá del dos por ciento (2%);
 - b) El margen mínimo de separación entre un helicóptero en un puesto de estacionamiento y un objeto o cualquier aeronave en otro puesto de estacionamiento, no será inferior a la mitad del ancho total máximo de los helicópteros para los cuales está previsto ese puesto de estacionamiento; y
 - c) La dimensión del puesto de estacionamiento de helicóptero será tal que pueda contener un círculo cuyo diámetro sea por lo menos igual a la dimensión total máxima del helicóptero más grande para el cual esté previsto ese puesto de estacionamiento.

Se deberá indicar tipo de la superficie y puestos de estacionamiento de helicópteros.

10.5.2 Helipuertos elevados.

Área de Aproximación Final y de Despegue y Área de Toma de Contacto y de Elevación Inicial.

- 10.5.2.1 En los helipuertos elevados la FATO debe coincidir con el área de toma de contacto y elevación inicial, por ello, los helipuertos elevados deberán tener como mínimo un área de aproximación final y de despegue (FATO).
- 10.5.2.2 La longitud y ancho de la FATO no será inferior a 1,5 veces la longitud/ancho, lo que sea mayor, del helicóptero crítico que se prevé operará en el helipuerto.
- 10.5.2.3 La pendiente de helipuertos elevados, se ajustará a la que corresponde a helipuertos de superficie.
- 10.5.2.4 La FATO estará en condiciones de soportar el tránsito de helicópteros para los cuales esté previsto el helipuerto. En su diseño, se tendrá en cuenta las cargas adicionales resultantes de la presencia de personas, nieve, carga, equipos de extinción de incendios, de reabastecimiento y otros involucrados con la operación del helicóptero.

Área de Seguridad.

- 10.5.2.5 El área de seguridad se extenderá hacia fuera de la periferia de la FATO hasta una distancia de por lo menos 3 m o 0.25 veces la longitud/ancho total del helicóptero más largo/más ancho para el cual está previsto el helipuerto.
- 10.5.2.6 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el área de seguridad no excederán de una altura de 25 cm cuando estén en el borde de la FATO, ni sobresaldrán de un plano cuyo origen esté a una altura de 25 cm sobre el borde de la FATO y cuya pendiente ascendente y hacia fuera del borde de la FATO sea del cinco por ciento (5%).
- 10.5.2.7 La superficie del área de seguridad no tendrá ninguna pendiente ascendente que exceda del cuatro por ciento (4%) hacia fuera del borde de la FATO.
- 10.5.2.8 La superficie del área de seguridad deberá soportar, sin sufrir daño estructural, a los helicópteros para los que está destinado el helipuerto.

10.5.3 Heliplataformas

Área de Aproximación Final y de Despegue y Área de Toma de Contacto y de Elevación Inicial.

- 10.5.3.1 En los helipuertos elevados la FATO debe coincidir con el área de toma de contacto y elevación inicial, por ello, los helipuertos elevados deberán tener como mínimo un área de aproximación final y de despegue (FATO).
- 10.5.3.2 La longitud y ancho de la FATO no será inferior a una vez la mayor dimensión del helicóptero con los rotores girando.
- 10.5.3.3 La pendiente de helipuertos elevados, se ajustará al correspondiente a helipuertos de superficie, señalado en 10.5.1.3.

- 10.5.3.4 La FATO estará en condiciones de soportar el tránsito de helicópteros para los cuales esté previsto el helipuerto. En el diseño de él, se tendrá en cuenta las cargas adicionales correspondientes a personal, nieve, carga, equipos de extinción de incendios, de reabastecimiento y otros involucrados con la operación del helicóptero.
- 10.5.3.5 Los objetos cuya función requiera que estén emplazados en el borde de la FATO no excederán de una altura de 25 cm.
- 10.5.3.6 La superficie de la FATO será resistente al resbalamiento tanto de helicópteros como de personas y estará inclinada para evitar que se formen charcos. Cuando una heliplataforma se construya en forma de enrejado, la plataforma inferior se proyectará de modo que no se reduzca el efecto suelo.

10.6 RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS.

10.6.1 Superficies y sectores limitadores de obstáculos:

a) Superficie de aproximación

Corresponde al plano inclinado o combinación de planos de pendiente ascendente a partir del extremo del área de seguridad y centrada en una línea que pasa por el centro de la FATO.

b) Superficie de transición

Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde del área de seguridad y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia fuera y hasta la superficie horizontal interna o hasta una altura predeterminada.

c) Superficie horizontal interna

La finalidad de la superficie horizontal interna es permitir una maniobra visual segura. Corresponde a una superficie circular situada en un plano horizontal sobre la FATO y sus alrededores. El radio de la superficie horizontal interna se medirá desde el centro de la FATO y su altura se medirá por encima del punto de referencia para la elevación que se fije con este fin.

d) Superficie cónica

Es una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna o desde el límite exterior de la superficie de transición si no se proporciona la superficie horizontal interna.

e) Superficie de ascenso en el despegue.

Corresponde a un plano inclinado, una combinación de planos o cuando incluye un viraje, una superficie compleja ascendente a partir del extremo del área de seguridad y centrada en una línea que pasa por el centro de la FATO.

10.7 REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS

Helipuertos de Superficie.

- 10.7.1 Respecto a las FATO para aproximaciones que no sean de precisión se establecerán las superficies limitadoras de obstáculos que se encuentran identificadas en el párrafo precedente.
- 10.7.2 Respecto a las FATO para vuelo visual se establecerán las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:
 - a) Superficie de ascenso en el despegue;
 - b) Superficie de aproximación.
- 10.7.3 Las pendientes de las superficies no serán superiores, ni sus otras dimensiones inferiores, a las que se especifican en las Tablas 10-1 y 10-2, y estarán situadas según lo indicado en las figuras 10-1 y 10-2.
- 10.7.4 No se permitirán nuevos objetos ni ampliaciones de los existentes por encima de cualesquiera de las superficies indicadas en 10.6.1, excepto cuando la autoridad aeronáutica determine que el nuevo objeto o el objeto ampliado, esté apantallado por un objeto existente e inamovible.
- 10.7.5 Los helipuertos de superficie tendrán por lo menos dos superficies de ascenso en el despegue y de aproximación, separadas por 150 grados como mínimo.

Helipuertos Elevados.

- 10.7.6 Los requisitos de limitación de obstáculos para helipuertos elevados se ajustarán a los correspondientes a los helipuertos de superficie especificados en el párrafo 10.6.1.

10.8 AYUDAS VISUALES.

10.8.1 Indicadores de dirección del viento.

Los helipuertos estarán equipados, por lo menos, con un indicador de la dirección del viento.

Emplazamiento

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

Características

- 10.8.1.2 El indicador de la dirección del viento deberá estar construido de modo que dé una idea clara de la dirección del viento y general de su velocidad.

- 10.8.1.3 En helipuertos de superficie, el indicador de dirección del viento deberá tener forma de cono truncado y estar hecho de tela o similar. Su longitud deberá ser de 2.4 m y su diámetro en la base mayor deberá tener por lo menos 0.60 m y 0.30 m en la base menor. Sólo en el caso de helipuertos elevados o heliplataformas, las dimensiones a utilizar podrán ser de 1.2 m de largo con 0.30 m en la base mayor y 0.15 m en la base menor.
- 10.8.1.4 El color o colores deberán escogerse para que el indicador de la dirección del viento pueda verse e interpretarse desde una altura de por lo menos 300 m. Deberá usarse una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, deberá preferirse que dichos colores sean rojo y blanco, anaranjado y blanco o negro y blanco y deberán estar dispuestos en cinco bandas alternadas de las cuales la primera y la última deberán ser del color más oscuro.
- 10.8.1.5 Para operaciones nocturnas, el indicador de la dirección del viento deberá estar provisto de un dispositivo de iluminación de modo que pueda verse desde la altura y sin que su intensidad produzca encandilamiento a los pilotos.

10.8.2 Señales y Balizas

- 10.8.2.1 En Helipuertos elevados, Heliplataformas y de Superficie, se dispondrá de las siguientes señales:
 - 10.8.2.1.1 **Señal de Identificación de Helipuerto:** Se emplazará dentro del área de aproximación final y de despegue, en el centro del área o en un lugar cercano a éste, o cuando se utilice junto con señales designadoras de pista en cada extremo del área. Salvo en helipuertos de hospitales, esta señal consistirá en una letra " H " de color blanco, con dimensiones de 3 m de alto, 1.80 m de ancho y 0.40 m de grosor de línea. En heliplataformas cubiertas con una red de cuerdas, es recomendable aumentar la altura de la señal en 4.0 m y proporcionalmente las otras dimensiones. La " H " quedará orientada de modo que la barra transversal quede en ángulo recto con la dirección preferida de aproximación final.
En el caso de helipuertos emplazados en hospitales, la señal consistirá en la letra " H " de color rojo, ubicada en el centro de una cruz blanca formada por cuadrados adyacentes a cada uno de los lados de un cuadrado que contenga la "H".
 - 10.8.2.1.2 **Señal de Masa Permisible:** Todo helipuerto elevado y heliplataforma deberá contar con una señal de masa permisible. Se emplazará dentro del área de toma de contacto y elevación inicial de modo que sea legible desde la dirección preferida de aproximación final. Esta señal consistirá en un número de dos dígitos, para indicar la resistencia del helipuerto en toneladas, seguido de la letra "t".
 - 10.8.2.1.3 **Señal de punto de visada:** Deberá proporcionarse una señal de punto de visada en un helipuerto cuando sea necesario efectuar una aproximación hacia un punto determinado antes de dirigirse al área de toma de contacto y de elevación inicial. Esta señal estará emplazada dentro del área de aproximación final y de despegue. Consistirá en un triángulo equilátero con la bisectriz de uno de los ángulos alineada con la dirección de aproximación preferida. La señal consistirá en líneas blancas continuas y de 1 m de ancho, como ya se indicó, para un triángulo de lados no inferiores a 9 m.
 - 10.8.2.1.4 **Señal de área de toma de contacto y de elevación inicial:** En heliplataformas y helipuertos elevados se proporcionará una señal de área de toma de contacto y de elevación inicial. En helipuertos de superficie se deberá proporcionar si la autoridad aeronáutica

determina que el perímetro de dicha área no resulta obvio. Se ubicará en el perímetro de dicha área y consistirá en una línea blanca continua de a lo menos 0.30 m de ancho.

- 10.8.2.1.5 Señal de Punto de Toma de Contacto: Se proporcionará cuando sea necesario que el helicóptero efectúe la toma de contacto en un punto determinado. Esta señal se deberá emplazar de tal forma que cuando un helicóptero al que está destinada la señal, esté situado con el tren de aterrizaje principal dentro de la señal y el piloto esté por encima de la señal, se mantenga un margen seguro entre cualquier parte del helicóptero y cualquier obstáculo. Corresponderá a una circunferencia de color amarillo, de diámetro conveniente para el helicóptero al que está destinado el helipuerto, con una anchura de línea de por lo menos 0.5 m. En una heliplataforma, el ancho de esta línea será de por lo menos 1 m.

10.8.3 Luces

Generalidades.

- 10.8.3.1 En todos los helipuertos de superficie, elevados y heliplataformas que sean destinados a actividades de vuelo nocturno, se deberán proporcionar sistemas de iluminación. Las especificaciones que se indican a continuación, corresponden a sistemas que han de utilizarse en áreas de aproximación final y de despegue destinadas a operaciones visuales y que no sean de precisión.

Faro de Helipuerto.

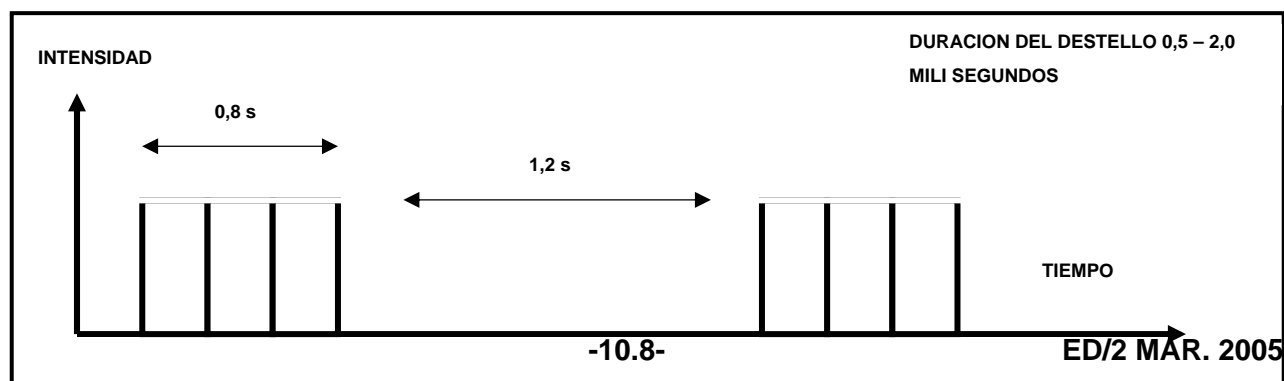
- 10.8.3.2 Se deberá proporcionar un faro de helipuerto cuando la autoridad aeronáutica determine que es necesaria la guía visual de largo alcance y esta no se proporciona por otros medio o cuando sea difícil identificar el helipuerto debido a las luces de los alrededores.

Emplazamiento

- 10.8.3.2.1 El faro de helipuerto estará emplazado en el helipuerto o en su proximidad en una posición elevada y que no deslumbre al piloto a corta distancia. Cuando no sea posible ubicarlo en un sector que no deslumbre al piloto, puede apagarse durante la etapa final de aproximación y aterrizaje.

Características

- 10.8.3.2.2 La luz del faro de helipuerto se deberá ver desde todos los ángulos del azimut. El faro de helipuerto emitirá series repetidas de destellos blancos de corta duración a intervalos iguales según se indica a continuación:



Luces de punto de visada.

- 10.8.3.3 Cuando en un helipuerto destinado a usarse de noche se suministre una señal de punto de visada, deberá proporcionarse luces de punto de visada. Estas luces se emplazarán junto con la señal de punto de visada y consistirán en por lo menos seis (6) luces blancas omnidireccionales y empotradas.

Sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial. Aplicación

- 10.8.3.4. En un helipuerto destinado a uso nocturno se deberá proporcionar un sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial.
- 10.8.3.4.1 El sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial para helipuertos de superficie consistirá en luces de perímetro y sólo si la autoridad aeronáutica lo indica en un estudio, podrán utilizarse reflectores como reemplazo de las luces de perímetro.
- 10.8.3.4.2 El sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial para helipuertos elevados o heliplataformas consistirá en luces de perímetro y reflectores.

Emplazamiento

- 10.8.3.4.3 Las luces de perímetro del área de toma de contacto y de elevación inicial se deberán emplazar a lo largo del borde del área designada para uso como área de toma de contacto y elevación inicial o a una distancia del borde menor de 1,5 m cuando el sistema de iluminación de área de toma de contacto y de elevación inicial sea un círculo. Estarán 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. Deberá existir un número mínimo de 4 luces a cada lado, incluida la luz que deberá colocarse en cada esquina. Cuando se trate de un área de toma de contacto y de elevación inicial circular, deberá existir un mínimo de 14 luces.
- 10.8.3.4.4 Las luces del área de toma de contacto y de elevación inicial serán luces omnidireccionales fijas de color amarillo. La altura de los elementos luminosos, ya sean luces o reflectores, no deberá exceder de los 25 cm.

Ayudas visuales para señalar obstáculos

- 10.8.3.5 Para los helipuertos, se aplican las mismas especificaciones relativas al señalamiento e iluminación de obstáculos que figuran en el Capítulo 7 de este Reglamento.
- 10.8.3.5.1 En los helipuertos destinados al uso nocturno, los obstáculos en los que no sea posible instalar luces de obstáculos, se iluminarán mediante reflectores, los que estarán dispuestos de modo que iluminen todo el obstáculo y no deslumbren a los pilotos.

10.9 SERVICIOS EN LOS HELIPUERTOS.

10.9.1 Salvamento y Extinción de incendios.

Las disposiciones indicadas en este Reglamento, se aplican a los helipuertos de superficie y a los helipuertos elevados.

- 10.9.1.1 El nivel de protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios deberá basarse en la longitud del helicóptero más largo que normalmente utilice el helipuerto y de conformidad a la Tabla 10-3.

Agentes extintores

- 10.9.1.2 El agente extintor principal deberá ser una espuma de eficacia mínima de nivel B.
- 10.9.1.3 Las cantidades mínimas de agua para la producción de espuma y de agentes complementarios que hayan de proporcionarse deberán corresponder a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendio y los regímenes de descarga de la solución espuma no deberán ser inferiores a lo indicado en las Tablas 10-4 y 10-5 según corresponda.
- 10.9.1.4 No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los helipuertos en altura se almacenen en el mismo helipuerto, o en lugares adyacentes, siempre y cuando exista una conexión con el sistema principal de agua a presión que proporcione en forma continua el régimen de descarga exigido.
- 10.9.1.5 En los helipuertos de superficie se permitirá sustituir parte o la totalidad de la cantidad de agua para producción de espuma por agentes complementarios.
- 10.9.1.6 El equipo de salvamento de los helipuertos elevados deberá almacenarse en una parte adyacente al helipuerto.

TABLA 10-1
DIMENSIONES PENDIENTES DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS
FATO PARA APROXIMACIONES VISUALES Y QUE NO SEAN DE PRECISIÓN

Superficie Y Dimensiones		FATO para aproximaciones vi- suales Clase de performance de los helicópteros			FATO para aproxi- maciones que no sean de precisión (por instrumentos)
		1	2	3	
SUPERFICIE DE APROX					
Anchura del borde interior		Anchura del área de seguridad			Anchura del área de seguridad
Lugar del borde interior		Límite			Límite
Primera sección					
Divergencia	día	10 %	10 %	10 %	16 %
	no- che	15 %	15 %	15 %	
Longitud	día	245 m ^a	245 m ^a	245 m ^a	2.500 m
	no- che	245 m ^a	245 m ^a	245 m ^a	
Anchura exterior	día	49 m ^b	49 m ^b	49 m ^b	890 m
	no- che	73,5 m ^b	73,5 m ^b	73,5 m ^b	
Pendiente máxima		8% ^a	8% ^a	8% ^a	3,33 %
Segunda sección					
Divergencia	día	10 %	10 %	10 %	-
	no- che	15 %	15 %	15 %	
Longitud	día	c	c	c	-
	no- che	c	c	c	
Anchura exterior	día	d	d	d	-
	no- che	d	d	d	
Pendiente máxima		12,5 %	12,5 %	12,5 %	-
Tercera sección					
Divergencia		Paralela	Paralela	Paralela	-
Longitud	día	e	e	e	-
	no- che	e	e	e	
Anchura exterior	día	d	d	d	-
	no- che	d	d	d	
Pendiente máxima		15 %	15 %	15 %	-
HORIZONTAL INTERNA					
Altura		-	-	-	45 m
Radio		-	-	-	2.000 m
CÓNICA					
Pendiente		-	-	-	5 %
Altura		-	-	-	55 m
DE TRANSICIÓN					
Pendiente		-	-	-	20 %
Altura		-	-	-	45 m

- a. La pendiente y la longitud permiten que los helicópteros deceleren para el aterrizaje cumpliendo lo relativo a zonas que es preciso evitar.*
 - b. La anchura del borde interior se añadirá a esta dimensión.*
 - c. Determinado por la distancia desde el borde interior hasta el punto en que la divergencia alcanza una anchura de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas o de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.*
 - d. Anchura total de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas y anchura total de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.*
 - e. Determinado por la distancia desde el borde interior hasta el punto en que la superficie de aproximación alcanza una altura de 150 m por encima de la elevación del borde interior*
- *Esta pendiente excede la del ascenso con motor fuera de funcionamiento y masa máxima de helicópteros actualmente en uso .fc*

TABLA 10-2
DIMENSIONES Y PENDIENTES DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE
OBSTÁCULOS - DESPEGUES EN LÍNEA RECTA

Superficie y Dimensiones		Que no sean de precisión (visuales) Clase de performance de helicópteros			Por instrumentos
ASCENSO EN EL DESPEGUE		1	2	3	
Anchura del borde interior Lugar del borde interior		Anchura del área de seguridad Límite o extremo de la zona libre de obstáculos			90 m Límite o extremo de la zona libre de obs- táculos
Primera sección					
Divergencia	día	10 %	10 %	10 %	30 %
	noche	15 %	15 %	15 %	
Longitud	día	a	245 m ^b	245 m ^b	2.850 m
	noche	a	245 m ^b	245 m ^b	
Anchura exterior	día	c	49 m ^d	49 m ^d	1.800 m
	noche	c	73,5 m ^b	73,5 m ^b	
Pendiente (máxima)		4,5% *	8% ^b	8% ^b	3,5 %
Segunda sección					
Divergencia	día	para- lela	10 %	10 %	paralela
	noche	para- lela	15 %	15 %	
Longitud	día	e	a	a	1.510 m
	noche	e	a	a	
Anchura exterior	día	c	c	c	1.800 m
	noche	c	c	c	
Pendiente máxima		4,5 %*	15 %	15 %	3,5%*
Tercera sección					
Divergencia		-	paralela	paralela	paralela
Longitud	día	-	e	e	7.640 m
	noche	-	e	e	
Anchura exterior	día	-	c	c	1.800m
	noche	-	c	c	
Pendiente máxima		-	15 %	15 %	2 %
<p><i>a. Determinado por la distancia desde el borde interior hasta el punto en que la divergencia alcanza una anchura de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas o de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.</i></p> <p><i>b. La pendiente y la longitud proporcionan a los helicópteros un área para acelerar y ascender cumpliendo lo relativo a zonas que es preciso evitar.</i></p> <p><i>c. Anchura total de 7 diámetros del rotor en el caso de operaciones diurnas y anchura total de 10 diámetros del rotor en operaciones nocturnas.</i></p> <p><i>d. La anchura del borde interior se añadirá a esta dimensión.</i></p> <p><i>e. Determinado por la distancia desde el borde interior hasta el punto en que la superficie alcanza una altura de 150 m por encima de la elevación del borde interior.</i></p>					

**TABLA 10-3
CATEGORÍA DE HELIPUERTOS PARA FINES DE
EXTINCIÓN DE INCENDIOS.**

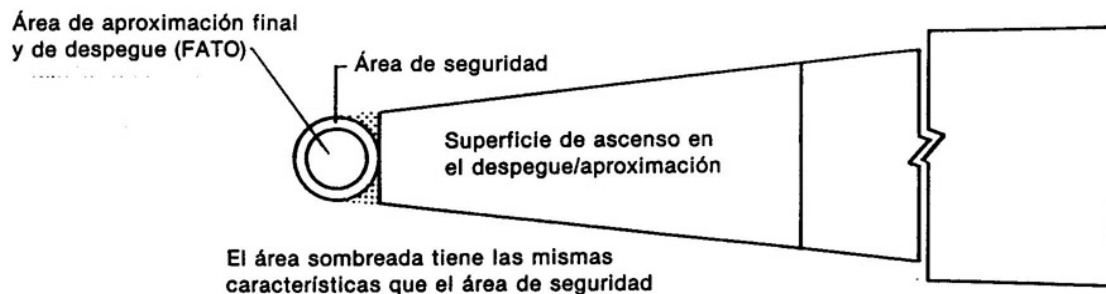
Categoría de Helipuertos	Longitud total del helicóptero (Longitud de helicóptero comprendido el botalón de cola y motores)
H 1	Hasta 15 metros exclusive
H 2	15 metros hasta 24 metros exclusive
H 3	24 metros hasta 35 metros exclusive

**TABLA 10-4
CANTIDADES MÍNIMAS UTILIZABLES DE AGENTES
EXTINTORES PARA HELIPUERTOS DE SUPERFICIE.**

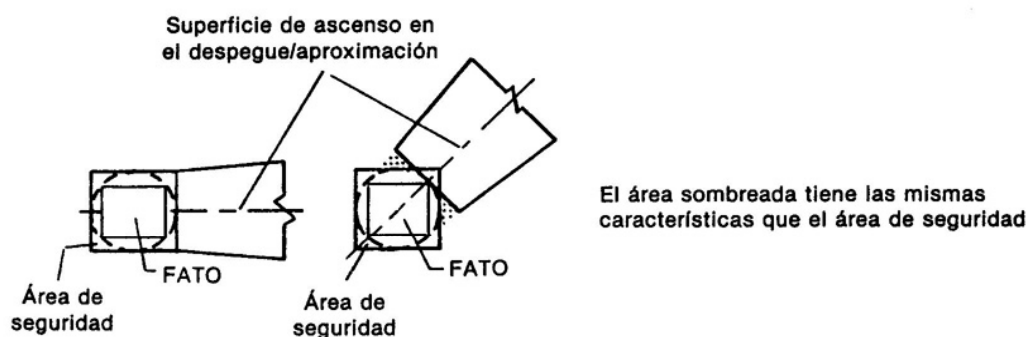
		Espuma de eficacia de nivel B	Agentes complementarios
Catego- ría	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (Kg)
(1)	(2)	(3)	(4)
H1	500	250	23
H2	1000	500	45
H3	1600	800	90

TABLA 10-5
CANTIDADES MÍNIMAS UTILIZABLES DE AGENTES
EXTINTORES PARA HELIPUERTOS ELEVADOS.

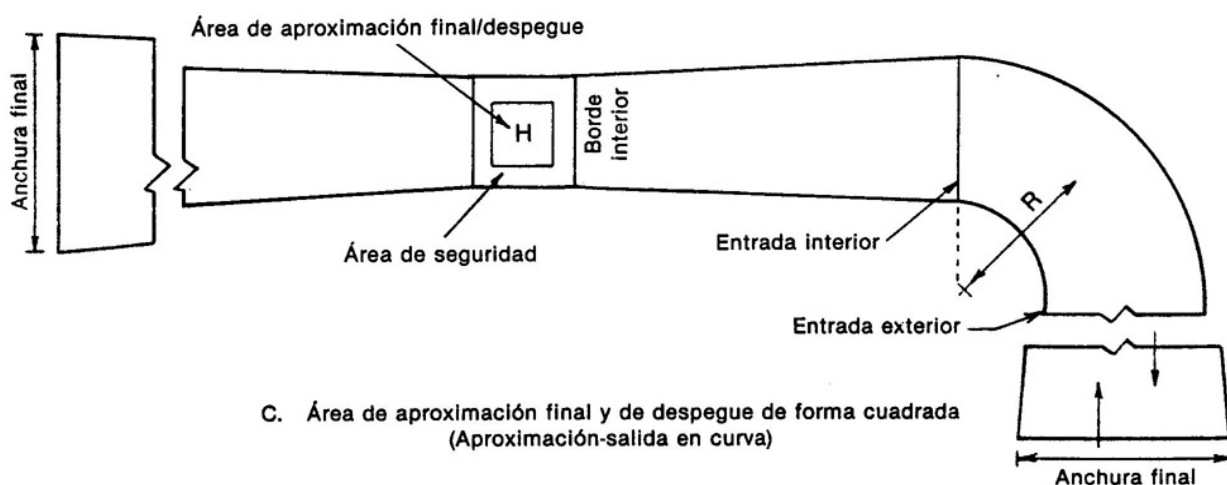
		Espuma de eficacia de nivel B	Agentes complementarios
Categoría	Agua (L)	Régimen de descarga de la solución espuma (L/min)	Productos químicos en polvo (Kg)
(1)	(2)	(3)	(4)
H1	2500	250	45
H2	5000	500	45
H3	8000	800	45



A. Área de aproximación final y de despegue de forma circular
(Aproximación-salida en línea recta)

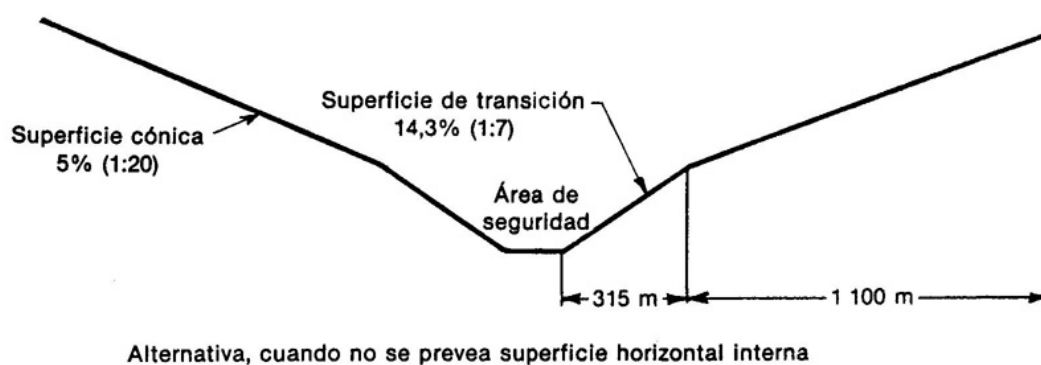
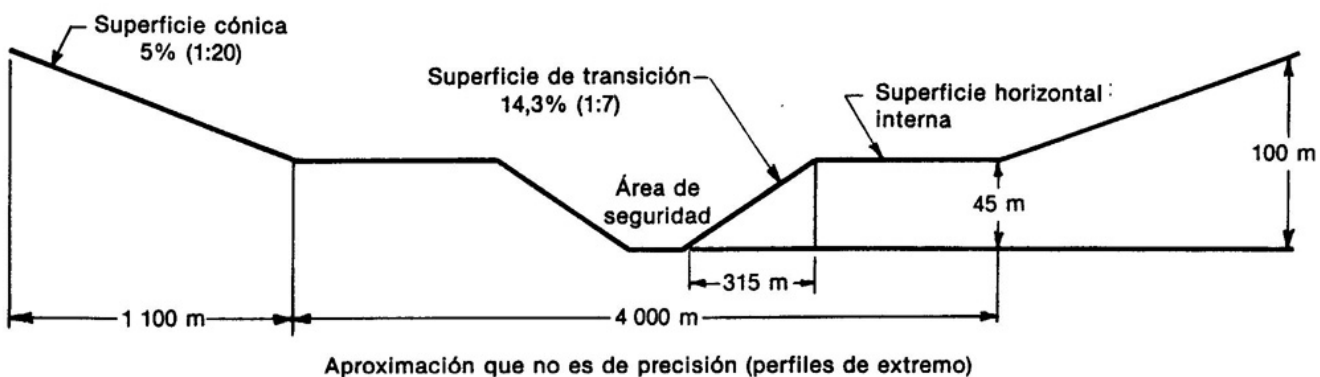


B. Área de aproximación final y de despegue de forma cuadrada
(Aproximación-salida en línea recta)



C. Área de aproximación final y de despegue de forma cuadrada
(Aproximación-salida en curva)

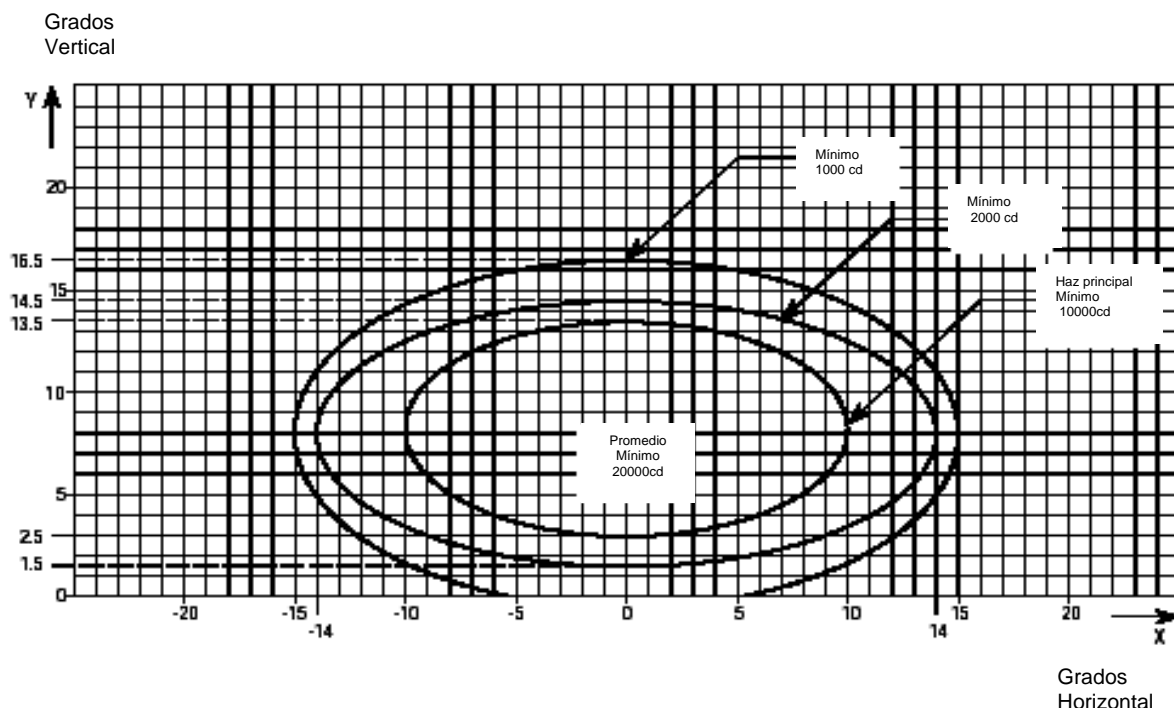
Figura 10-1 Superficie de ascenso en el despegue/aproximación
FATO para vuelo visual



Aproximaciones de precisión (perfiles de extremo)

Figura 10-2 Superficies limitadoras de obstáculos de transición, horizontal interna y cónica

APÉNDICE 1

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES
AERONÁUTICAS DE SUPERFICIE

Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{X^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	10	14	15
b	5,5	6,5	8,5

2. Los ángulos de reglaje de las luces en sentido vertical serán tales que el haz principal satisfaga las condiciones siguientes de cobertura en el plano vertical:

Distancia al Umbral

Cobertura vertical del haz principal

del umbral a 315 m

0° - 11°

de 316 m a 475m

0,5 ° - 11, 5 °

de 476 m a 640 m

1,5° - 12, 5°

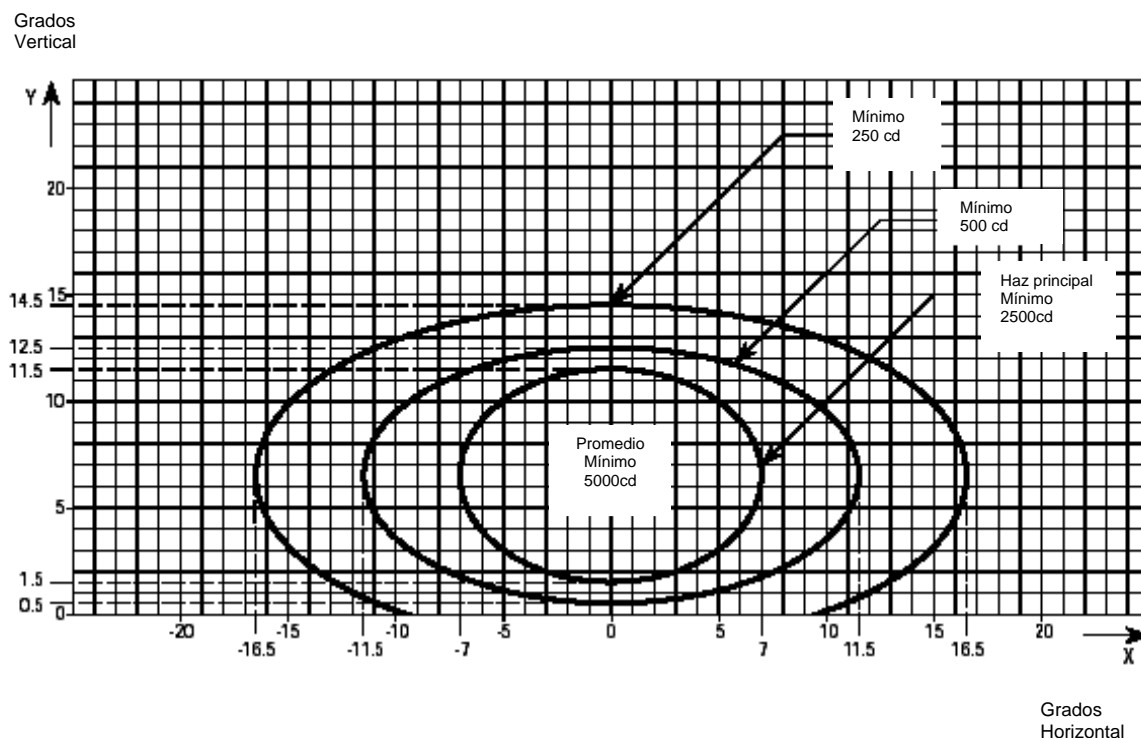
641 m y más

2,5 ° - 13, 5 (según la figura)

- 3.- Las luces de las barras transversales a más de 22, 5 del eje tendrán una convergencia de 2°. Las demás luces estarán en una paralela al eje de la pista.

- 4.- Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.-

Figura 1.1 Diagrama de isocandelas para las luces de eje y barras transversales de aproximación (luz blanca)



Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{b^2} = 1$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

2. Convergencia de 2°
3. Los ángulos de reglaje de las luces en sentido vertical serán tales que el haz principal satisfaga las siguientes condiciones de cobertura en el plano vertical:

Distancia al Umbral

Cobertura vertical del haz principal

del umbral a 115 m

0,5° - 10, 5°

de 116 m a 215m

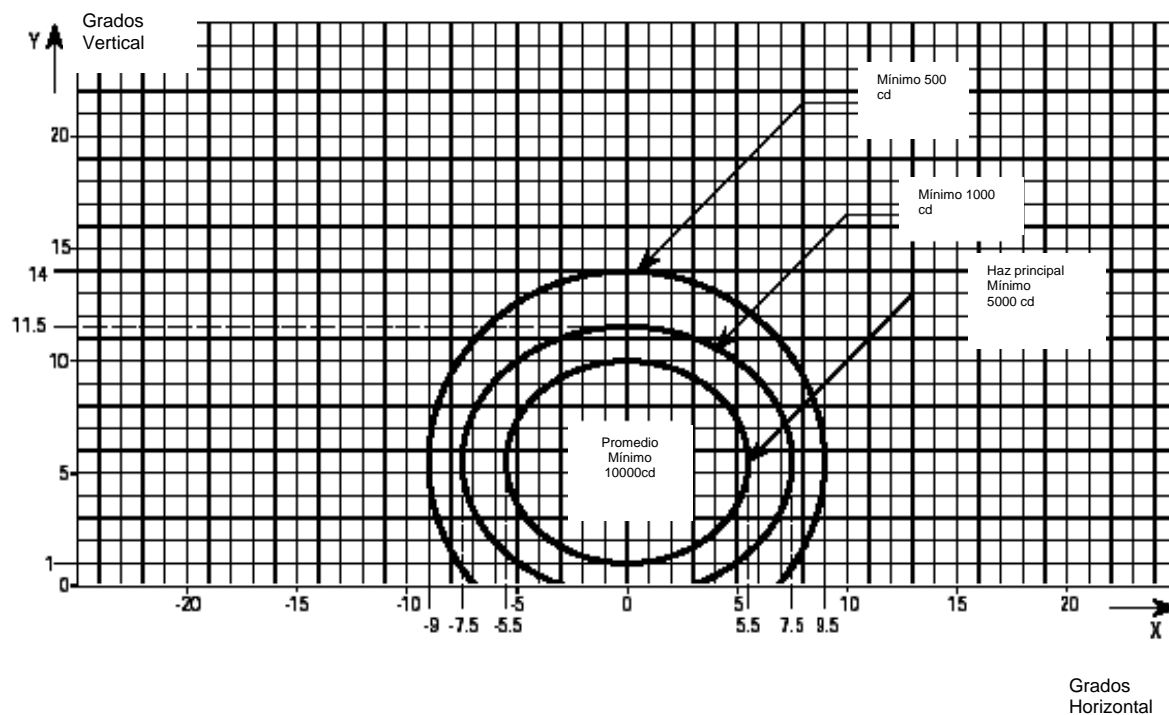
1 ° - 11, 5 °

216 m y más

1,5° - 12, 5° (Según la figura)

- 4.- Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1.2 Diagrama de isocandelas para las luces de la fila lateral de aproximación (luz roja)



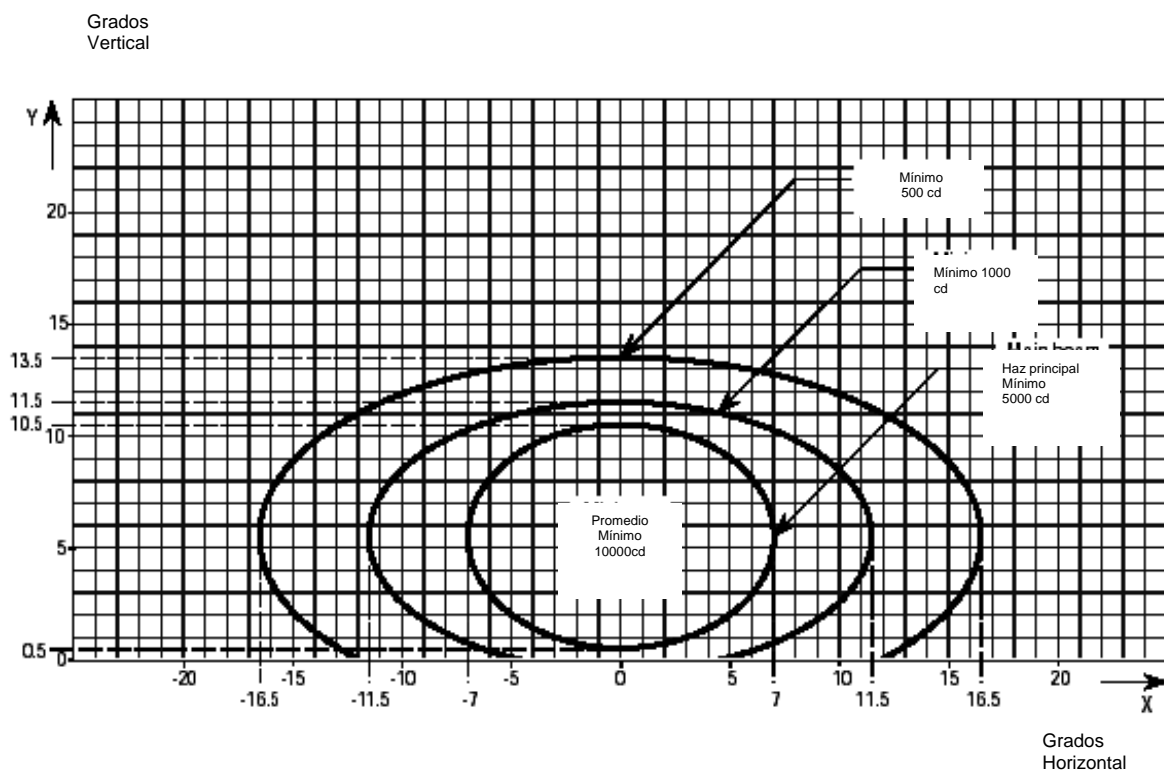
Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,5	7,5	9,0
b	4,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 3, 5°
3. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1-3 Diagrama de isocandelas para las luces de umbral (luz verde)



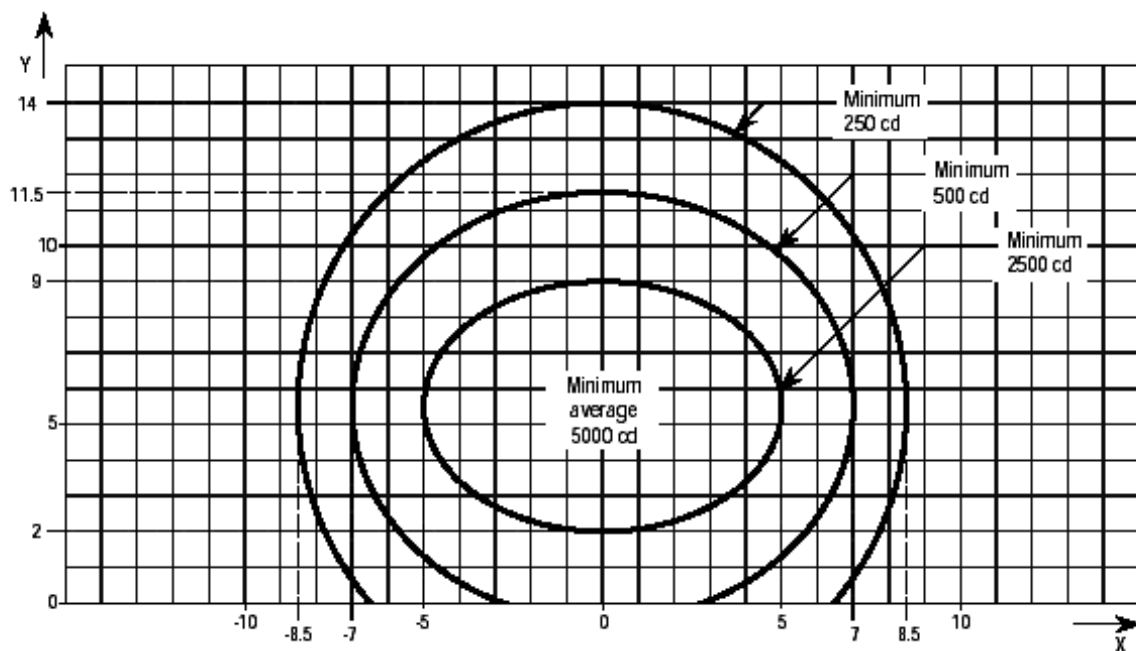
Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

2. Convergencia de 2°
3. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1.4 Diagrama de isocandelas para las luces de barra de ala de umbral (luz verde)



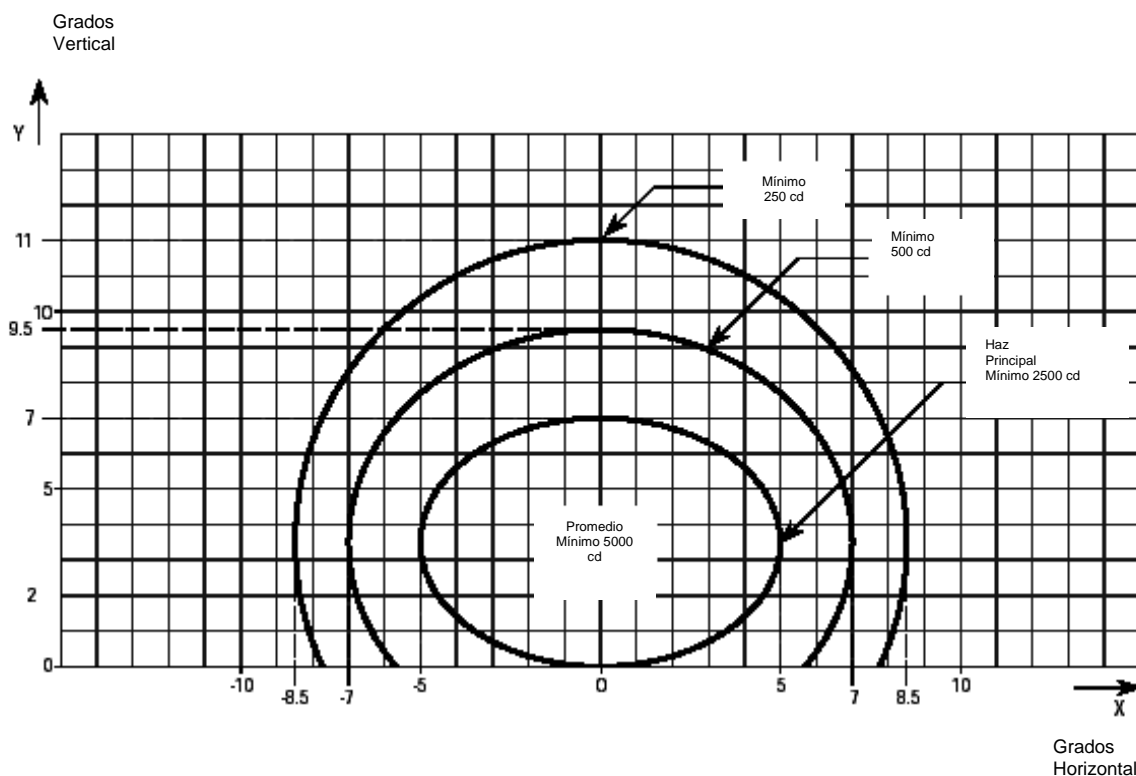
Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 4°
3. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1.5 Diagrama de isocandelas para las luces de toma de contacto (luz blanca)



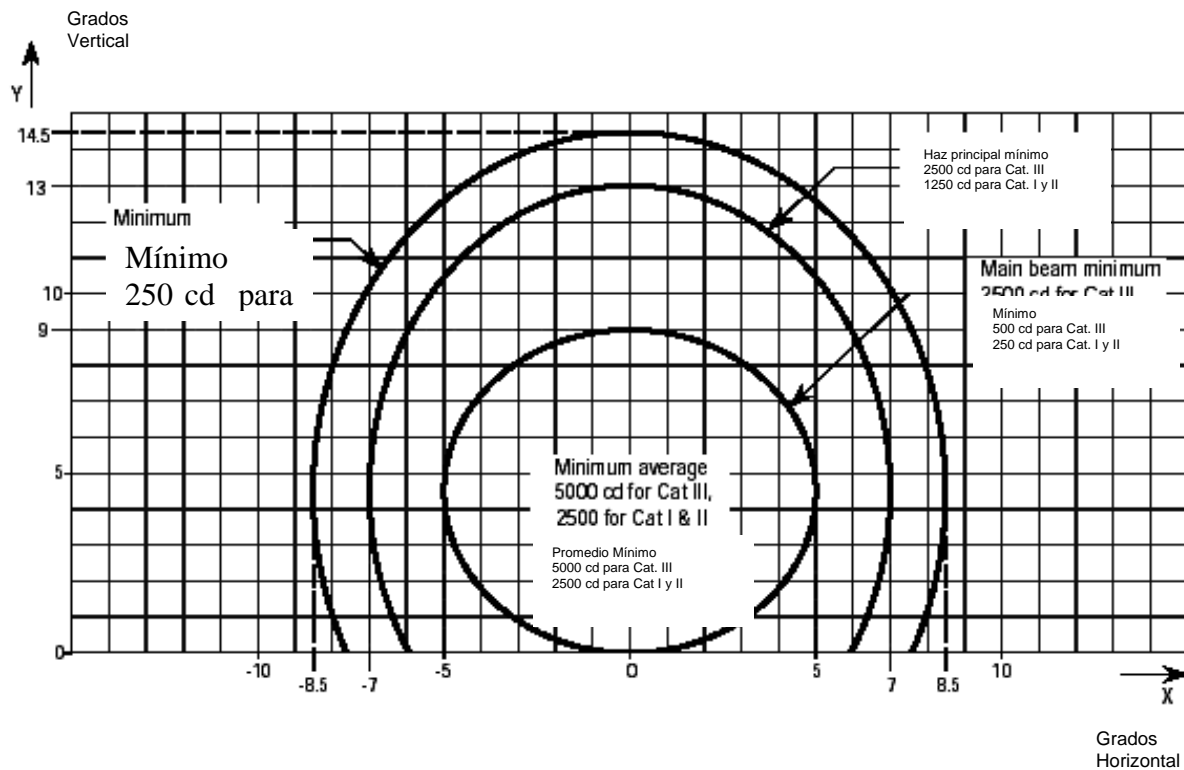
Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Para las luces rojas multiplíquense los valores por 0,15
3. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1.6 Diagrama de isocandelas para las luces de eje de pista con espaciado longitudinal de 30 m (luz blanca)

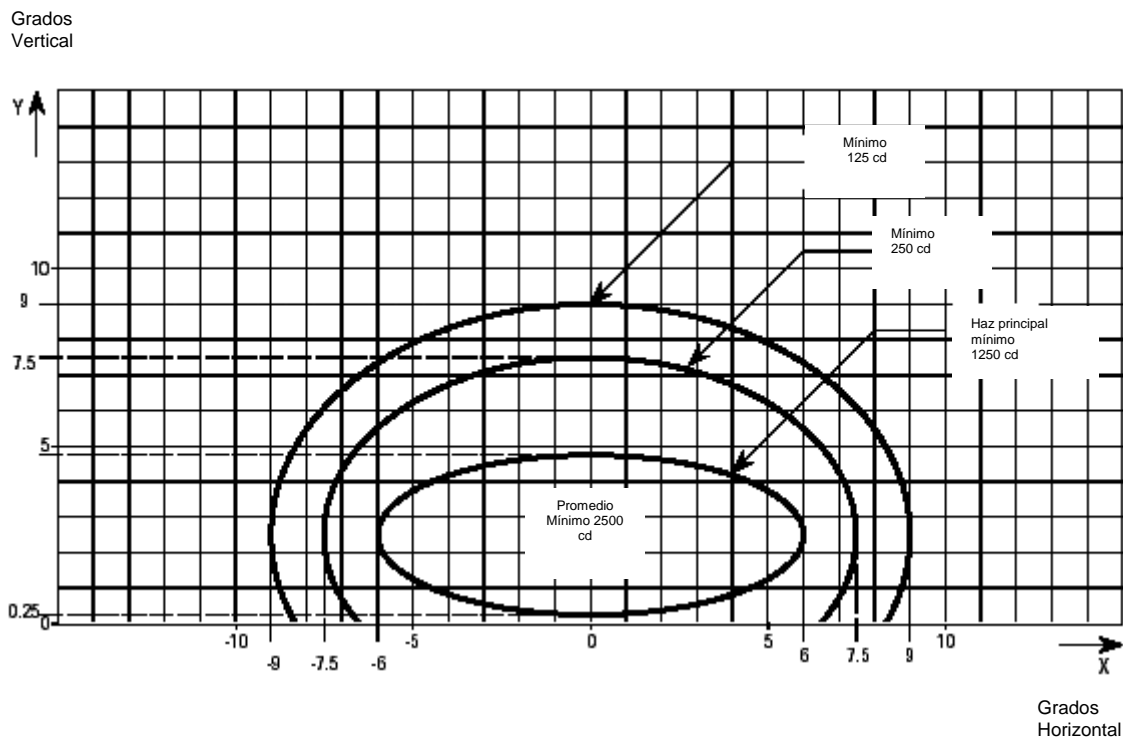


Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Para las luces rojas multiplíquense los valores por 0,15
3. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

a	5,0	7,0	8,5
b	4,5	8,5	10

Figura 1.7 Diagrama de isocandelas para las luces de eje de pista con espaciado longitudinal de 15 m (luz blanca)



Notas:

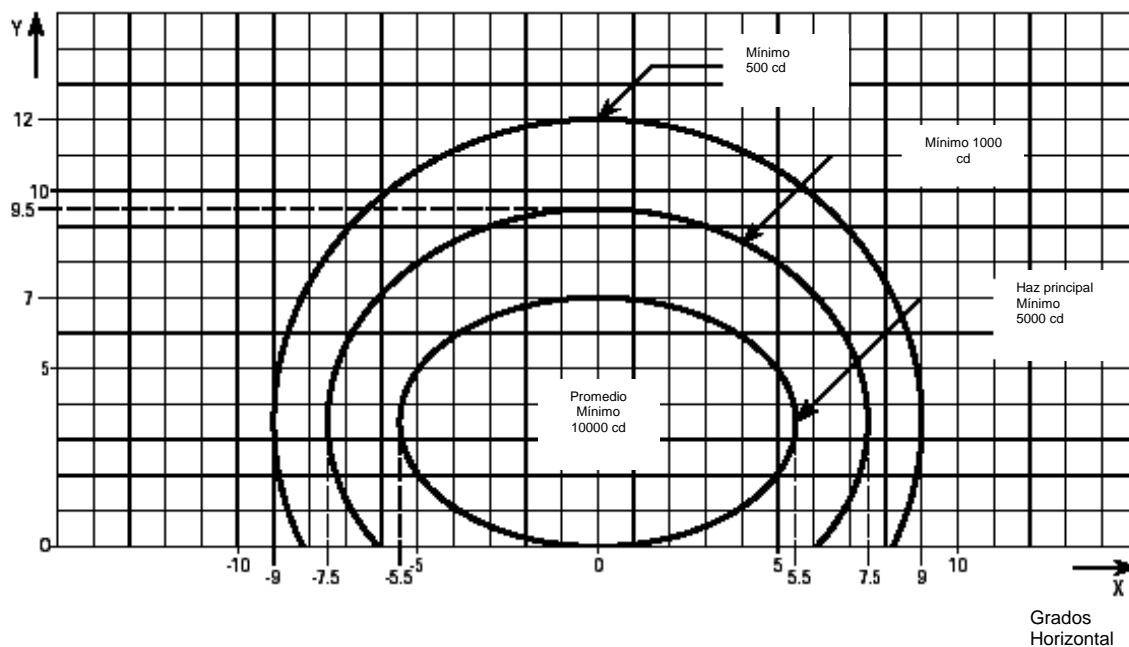
1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}$

a	6,0	7,5	9,0
b	2,25	5,0	6,5

2. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1.8 Diagrama de isocandelas para las luces de extremo de pista (luz roja)

Grados
Vertical



Notas:

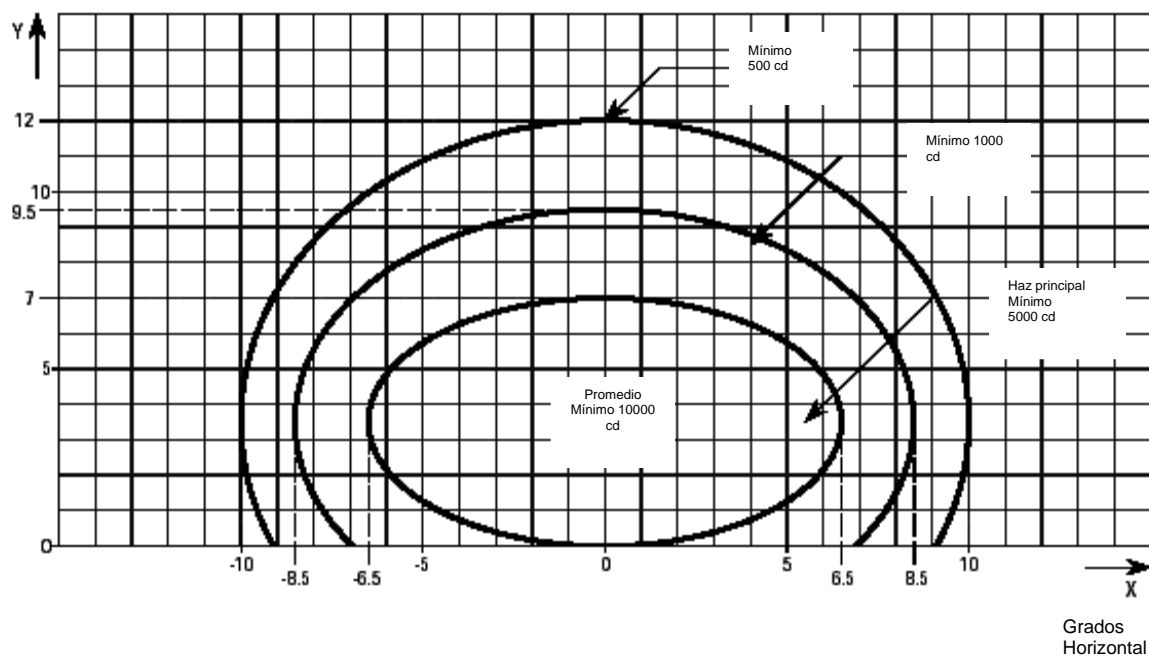
1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,5	7,5	9,0
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergencia de 3,5°
3. Para las luces amarillas multiplíquense los valores por 0,4
4. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

Figura 1.9 Diagrama de isocandelas para las luces de borde de pista cuando la anchura de la pista es de 45 m (luz blanca)

Grados
Vertical



Notas:

1. Curvas calculadas según la formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Convergencia de 4,5°
3. Para las luces amarillas multiplíquense los valores por 0,4
4. Véanse las notas comunes a las figuras 1.1 a 1.11.

a	6,5	8,5	10,0
b	3,5	6,0	8,5

Figura 1.10 Diagrama de isocandelas para las luces de borde de pista cuando la anchura de la pista es de 60 m (luz blanca)

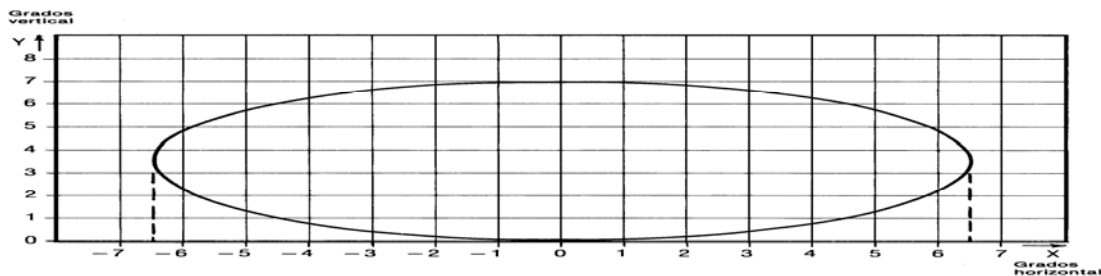


Figura 1.11 Puntos de cuadrícula para el cálculo de la intensidad media de las luces de aproximación

Notas comunes a las Figuras 1.1 a 1.11

- 1.- Las elipses de cada figura son simétricas con respecto a los ejes comunes vertical y horizontal.
- 2.- En las figuras 1.1 a 1.10 se indican las intensidades mínimas admisibles de las luces. La intensidad media del haz principal se calcula estableciendo puntos de cuadrícula según lo indicado en la Figura 1.11 y utilizando los valores de la intensidad medidos en todos los puntos de cuadrícula del interior y del perímetro de la elipse que representa el haz principal. El valor medio es la media aritmética de las intensidades luminosas medidas en todos los puntos de cuadrícula considerados.
- 3.- En el diagrama de haz principal no se acepta desviaciones cuando el soporte de las luces esté adecuadamente orientado.
- 4.- Razón media de intensidades. La razón entre la intensidad media dentro de la elipse que define el haz principal de una nueva luz característica y la intensidad media del haz de una nueva luz de borde de pista será la siguiente:

Figura 1.1	Eje de aproximación y barras transversales	de 1,5 a 2,0 (luz blanca)
Figura 1.2	Fila lateral de aproximación	de 0,5 a 1,0 (luz roja)
Figura 1.3	Umbral	de 1,0 a 1,5 (luz verde)
Figura 1.4	Barra de ala de umbral	de 1,0 a 1,5 (luz verde)
Figura 1.5	Zona de toma de contacto	de 0,5 a 1,0 (luz blanca)
Figura 1.6	Eje de pista (espaciado longitudinal de 30 m)	de 0,5 a 1,0 (luz blanca)
Figura 1.7	Eje de pista (espaciado longitudinal de 15 m)	de 0,5 a 1,0 para CAT III (luz blanca) de 0,25 a 0,5 para CAT I, II (luz blanca)
Figura 1.8	Extremo de pista	de 0,25 a 0,5 (luz roja)
Figura 1.9	Borde de pista (pista de 45 m de anchura)	de 1,0 (luz blanca)
Figura 1.10	Borde de pista (pista de 60 m de anchura)	de 1,0 (luz blanca)

- 5.- Las coberturas de haz en las figuras proporcionarán la guía necesaria para aproximaciones cuando el alcance visual en la pista RVR disminuye a valores del orden de 150 m y para despegues cuando el RVR disminuye hasta valores del orden de 100 m.
- 6.- Los ángulos horizontales se miden respecto al plano vertical que contiene el eje de pista. Para luces distintas a las luces de eje, el sentido hacia el eje de pista se considera positivo. Los ángulos verticales se miden respecto al plano horizontal.
- 7.- Cuando las luces de ejes de aproximación, barras transversales y luces de fila lateral de aproximación sean empotradas en lugar de elevadas, por ejemplo, en una pista con un umbral desplazado, los requisitos de intensidad pueden satisfacerse instalando dos o tres armaduras (de menor intensidad) en cada posición.
- 8.- El mantenimiento adecuado es importantísimo. La intensidad media nunca debería disminuir a valores por debajo del 50% de los indicados en las figuras y las autoridades aeroportuarias deberían establecer como objetivo mantener un nivel de emisión de luz que se acerque al promedio de intensidad mínima especificada.
- 9.- El elemento luminoso se instalará de forma que el haz principal esté alineado dentro de un margen de medio grado respecto al requisito especificado.

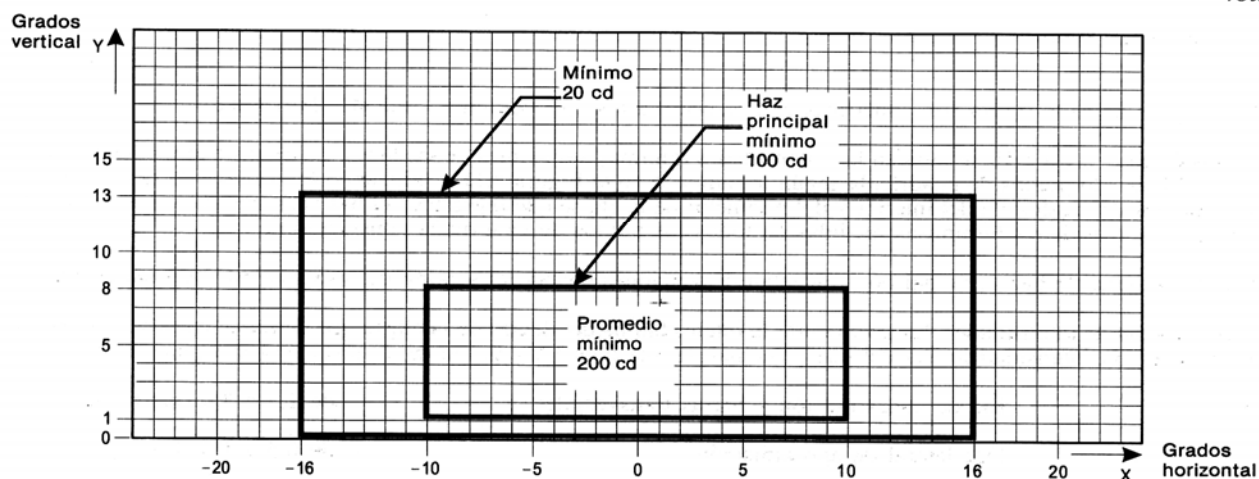


Figura 1.12 Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 cm) y para luces de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m cuando pueda haber grandes desplazamientos y para luces de protección de pista de baja intensidad, configuración B.

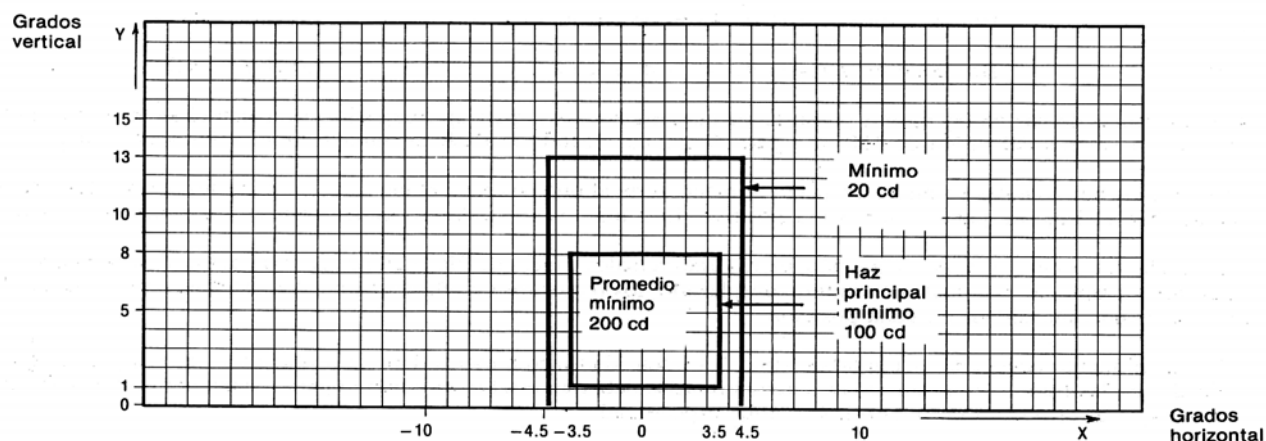


Figura 1.13 Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 15 m) y para luces de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m.

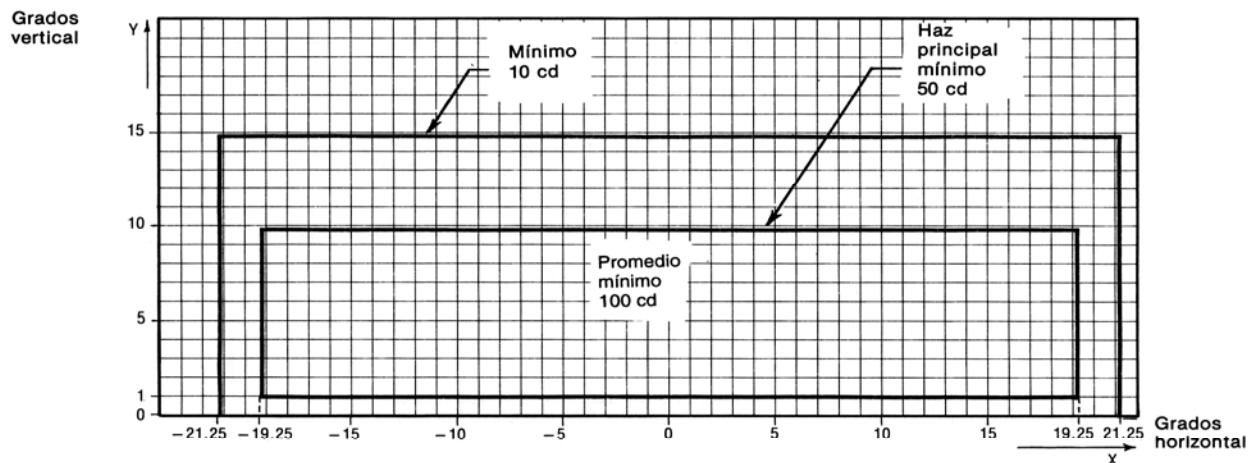


Figura 1.14 Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m) y para luces de barra de parada en tramos curvos para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350 m

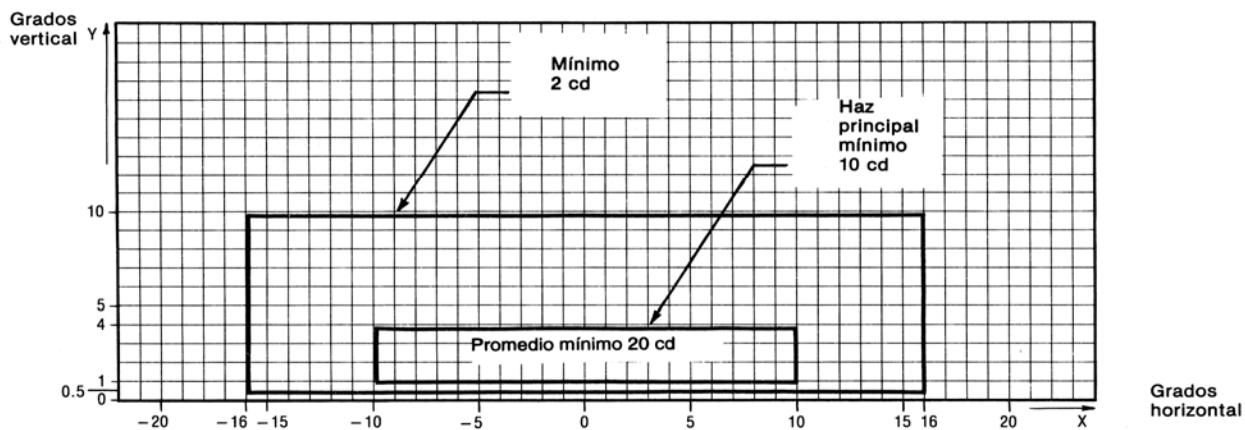


Figura 1.15 Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 30 m, 60m) y para luces de barra de parada en tramos rectos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o superior

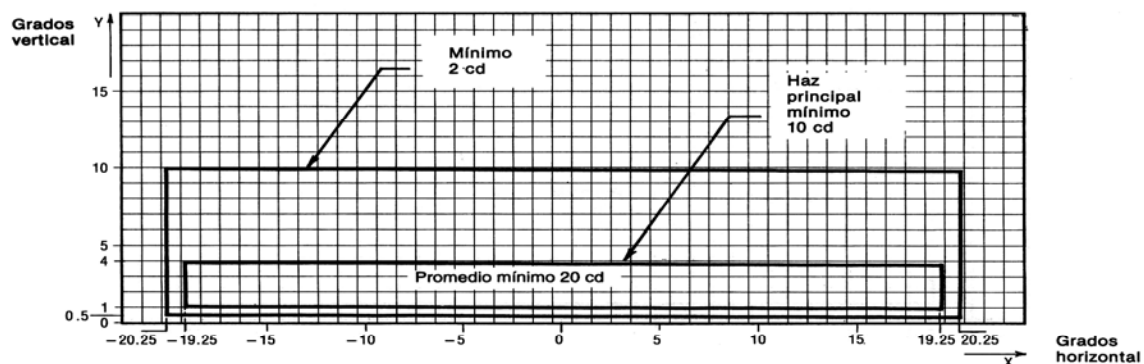
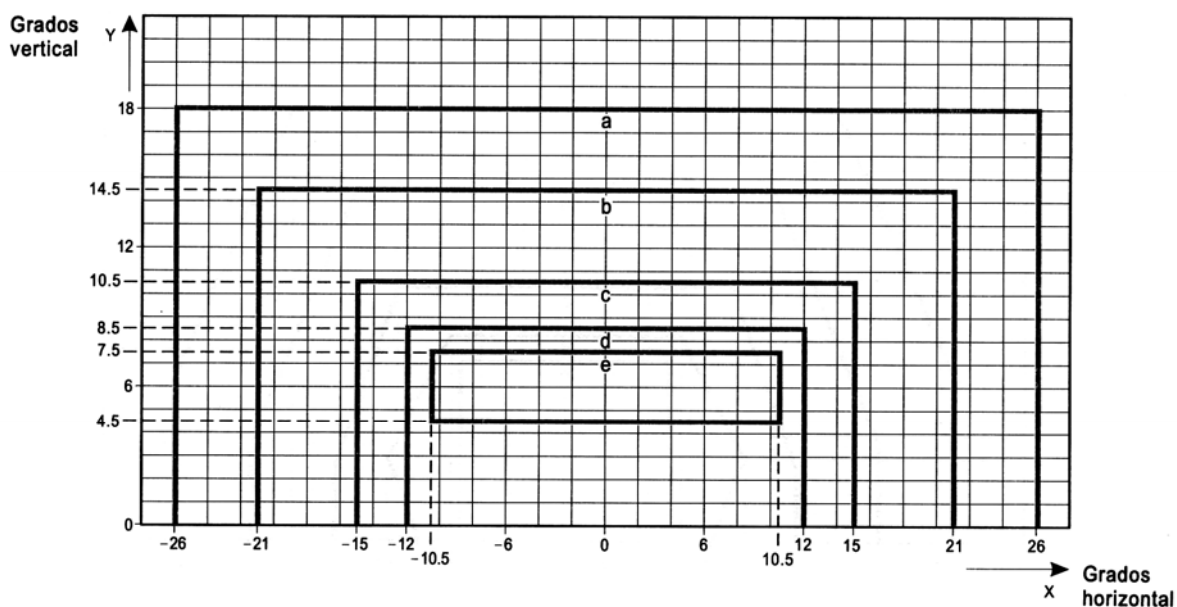


Figura 1.16 Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (espaciado de 7,5 m, 15 m, 30 m) y luces de barra de parada en tramos curvos previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o superior



Curva	a	b	c	d	e
Intensidad (cd)	8	20	100	450	1800

Figura 1.17

Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 15 m) y luces de barra de parada de alta intensidad en tramos rectos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas y cuando puedan producirse grandes desplazamientos.

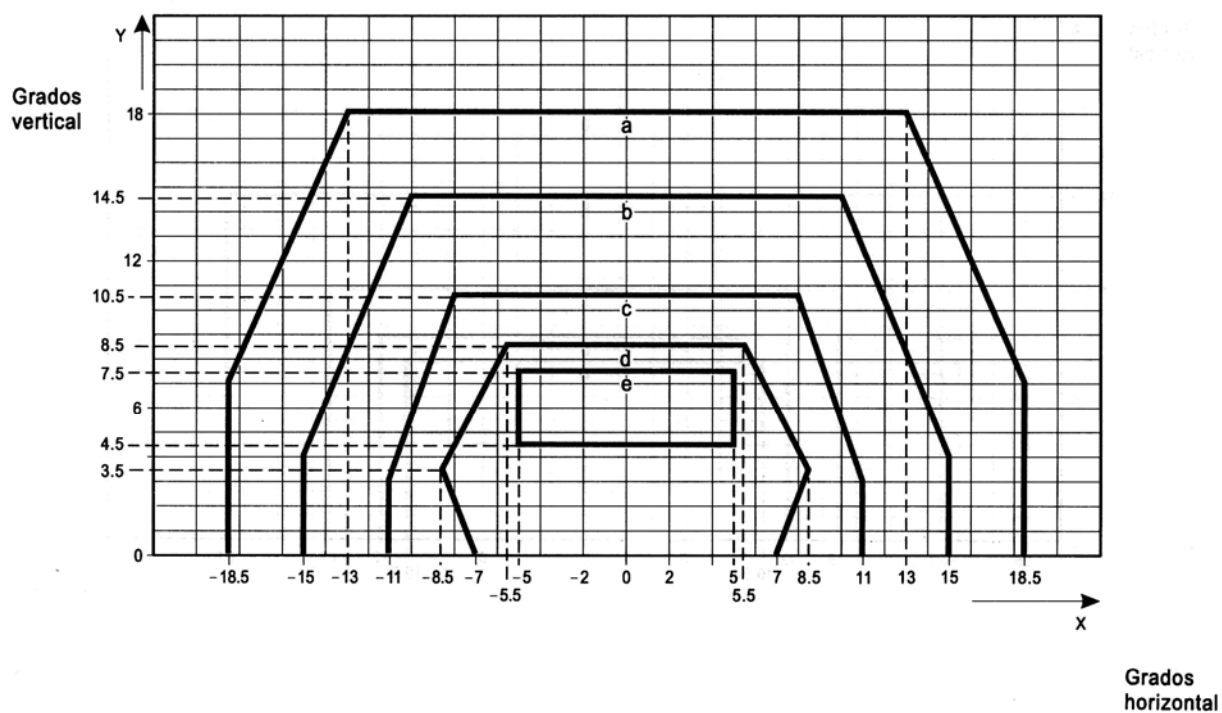
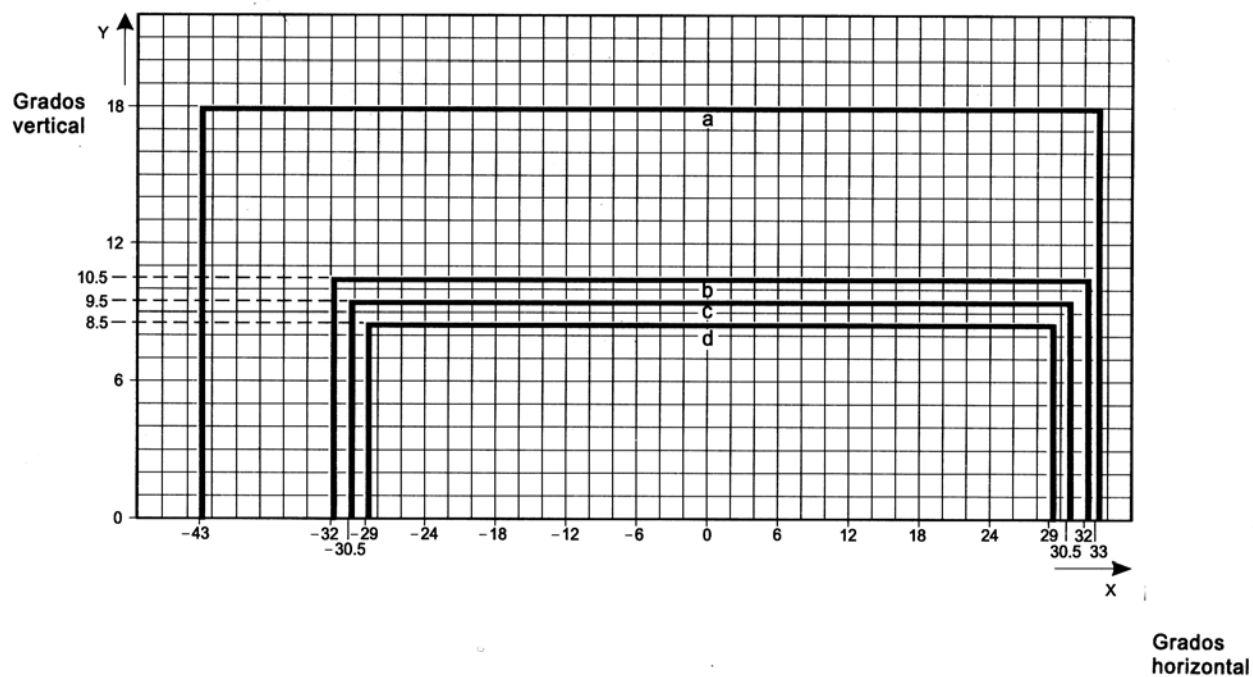


Figura 1.18 Diagrama de isocandelas para luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 15 m) y luces de barra de parada de alta intensidad en tramos rectos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas



Curva	a	b	c	d
Intensidad (cd)	8	20	100	400

Figura 1.19 Diagrama de isocandelas para las luces de eje de calle de rodaje (con espaciado de 7,5 m) y luces de barra de parada de alta intensidad en tramos curvos, previstas para ser utilizadas en un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, en el que se requieran intensidades luminosas más elevadas.

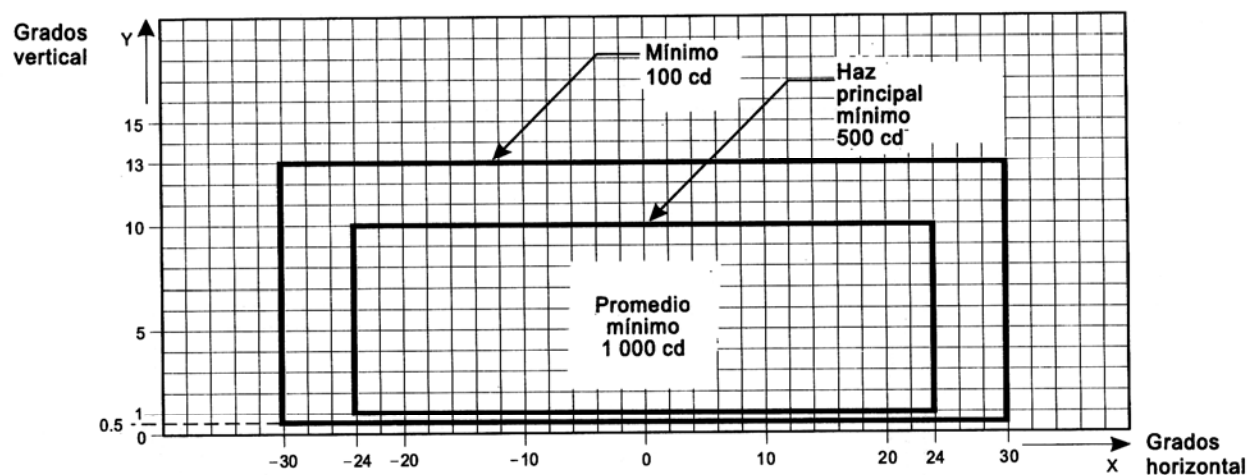


Figura 1.20 Diagrama de isocandelas para luces de protección de pista de alta intensidad, configuración B.

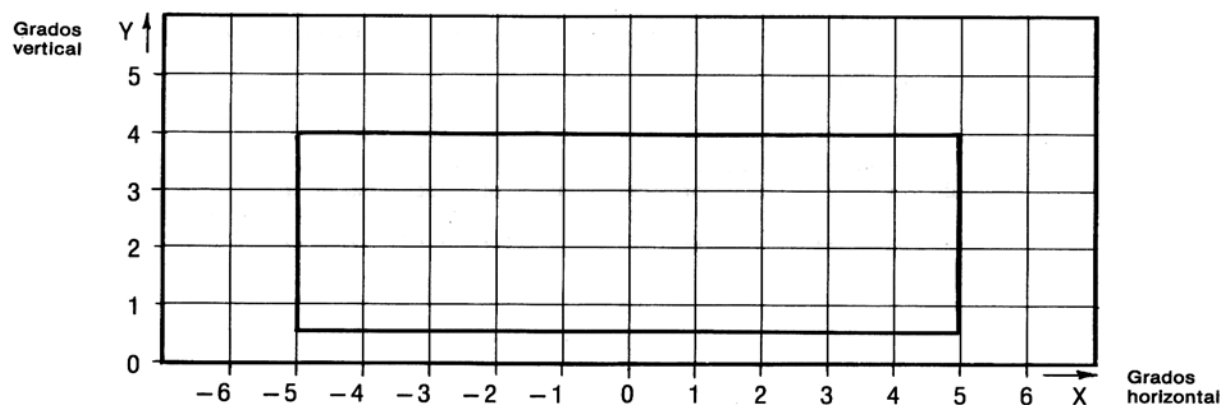


Figura 1.21 Puntos de cuadrícula para el cálculo de la intensidad media de luces de eje de calle de rodaje y de luces de barra de parada

Notas comunes a las Figuras 1.12 a 1.21

- 1.- Las intensidades especificadas en las Figuras 1.12 a 1.20 corresponden a las luces de colores verde y amarillo para luces de eje de calle de rodaje, las de color amarillo para las luces de protección de pista y las de color rojo para luces de barra de parada.
- 2.- En las figuras 1.12 a 1.20 se indican las intensidades mínimas admisibles de las luces. La intensidad media de la luz principal se calcula estableciendo puntos de cuadrícula según lo indicado en la Figura 1.21 y utilizando los valores de la intensidad medidos en todos los puntos de cuadrícula del interior y del principal. El valor medio es la media aritmética de las intensidades luminosas medidas en todos los puntos de cuadrícula considerados.
- 3.- En el haz principal o en el haz más interior, según sea aplicable, no se aceptan desviaciones cuando el soporte de las luces esté adecuadamente orientado.
- 4.- Los ángulos horizontales se miden respecto al plano vertical que contiene el eje de la calle de rodaje, excepto en las curvas en las que se miden respecto a la tangente a la curva.
- 5.- Los ángulos verticales se miden respecto a la pendiente de la superficie de la calle de rodaje.
- 6.- El mantenimiento adecuado es importantísimo. La intensidad, ya sea la media donde sea aplicable o la especificada en las correspondientes curvas isocandelas, nunca debería disminuir a valores por debajo del 50% de los indicados en las figuras y las autoridades aeroportuarias deberían establecer como objetivo mantener un nivel de emisión de luz que se acerque al promedio de intensidad mínima especificada.
- 7.- El elemento luminoso se instalará de forma que el haz principal o el más interior, según sea aplicable este alineado dentro de un margen de medio grado respecto al requisito especificado.

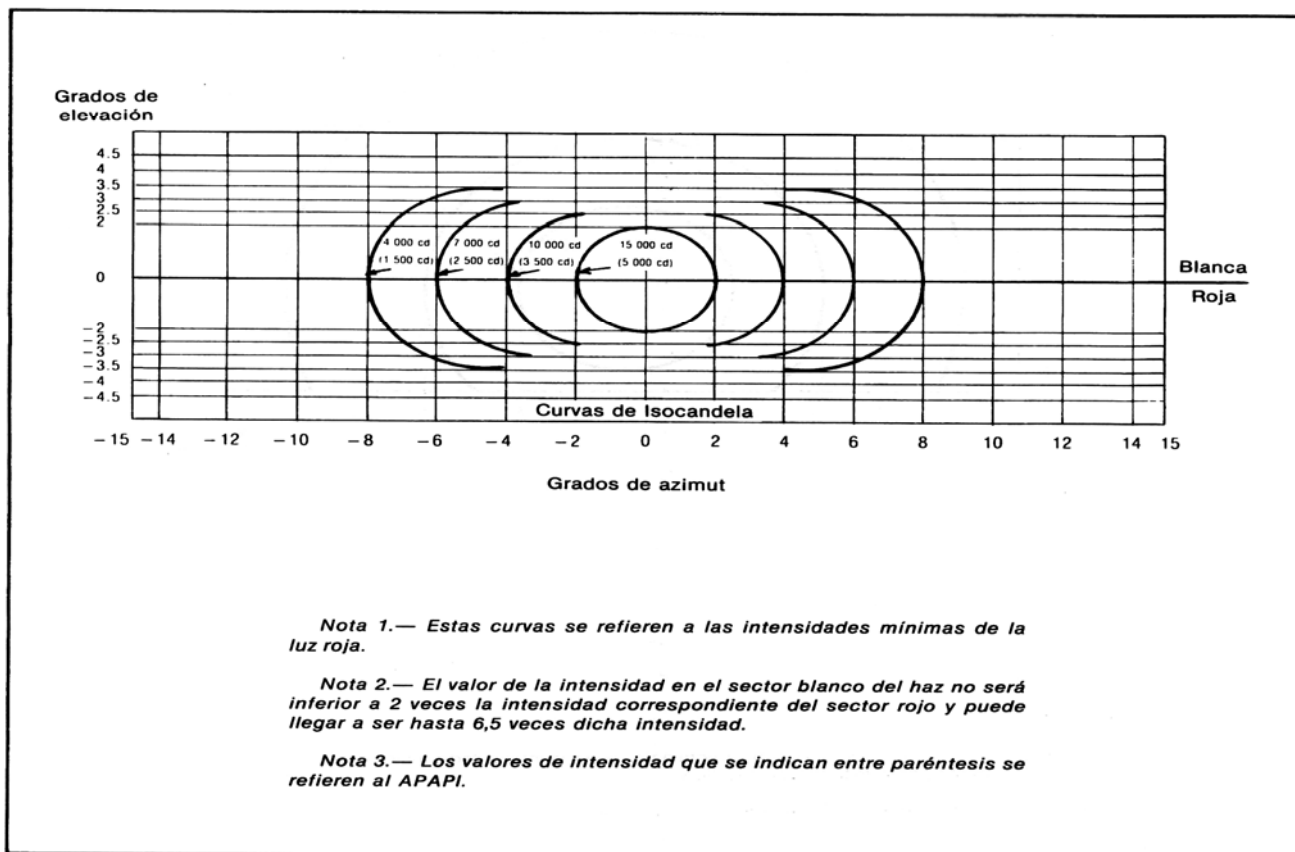
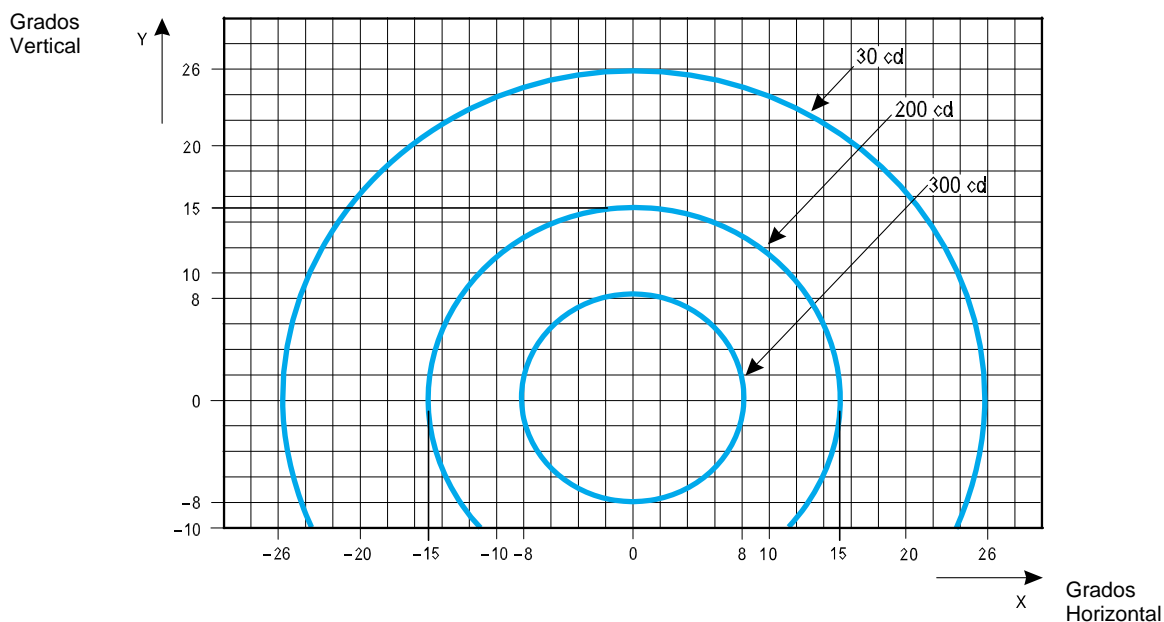


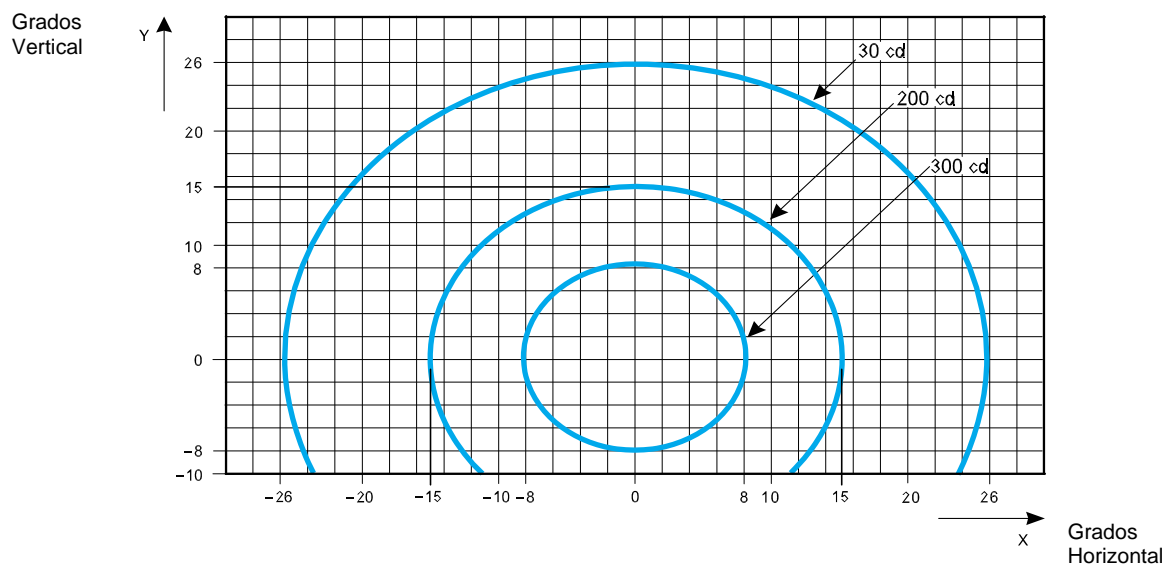
Figura 1.22 Distribución de la intensidad luminosa del PAPI y del APAPI



Notas:

1. Aunque las luces funcionan normalmente a destellos, la intensidad luminosa de especifica como si fueran lámparas incandescentes fijas.
2. Las intensidades especificadas son de luz amarilla.

Figura 1.23 Diagrama de isocandelas para cada lámpara en las luces de protección de pista de baja intensidad, configuración A



Notas:

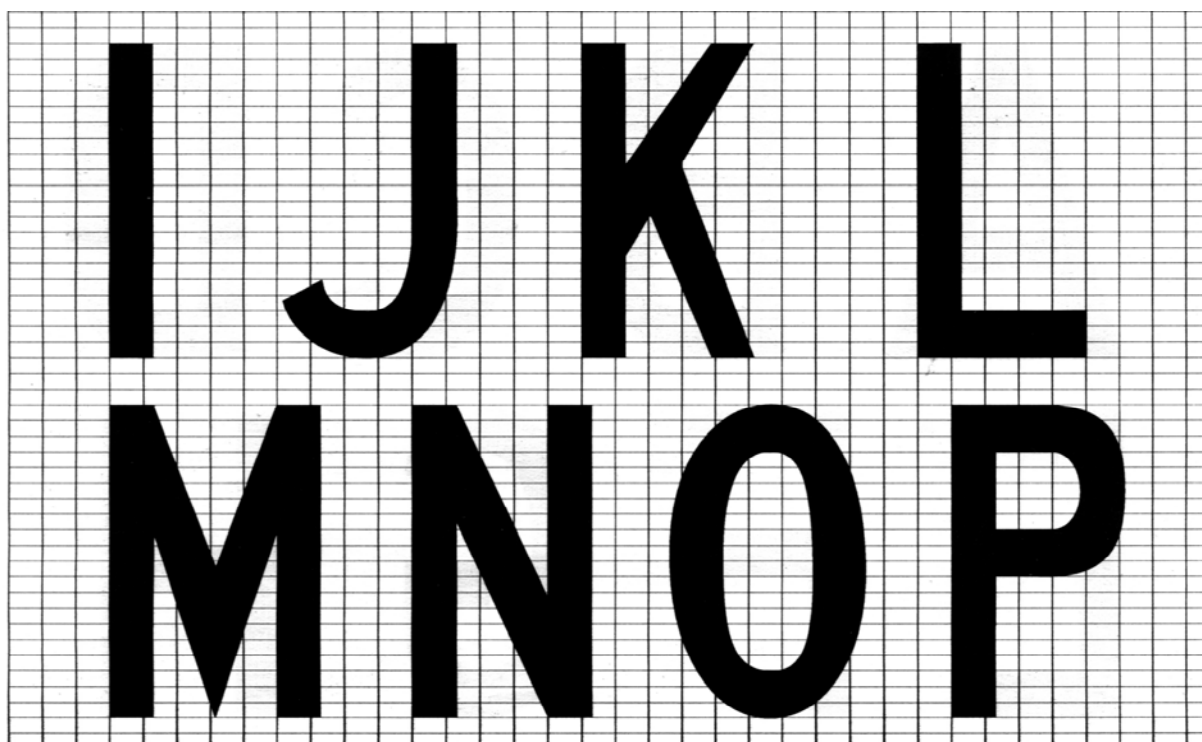
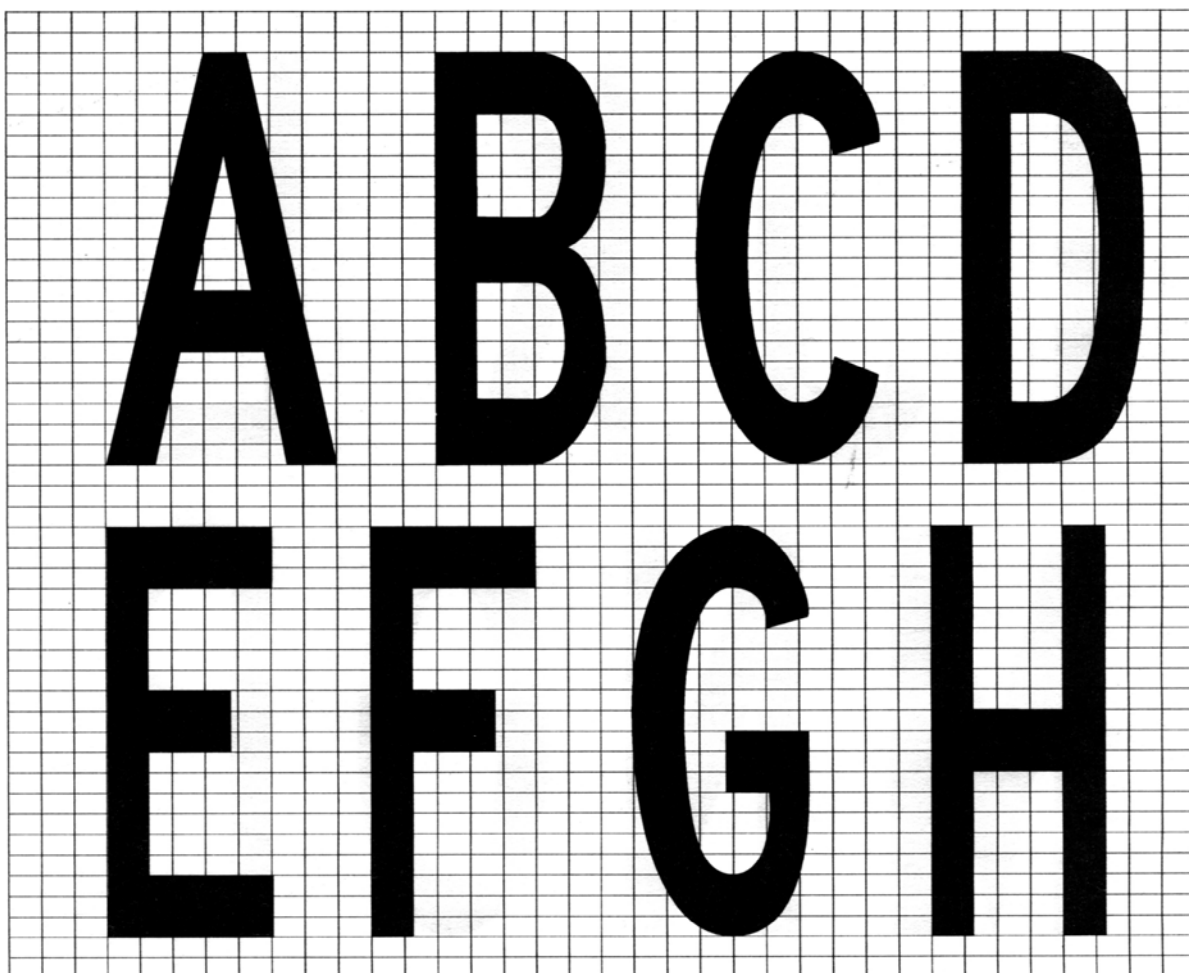
1. Aunque las luces funcionan normalmente a destellos, la intensidad luminosa se especifica como si fueran luces incandescentes fijas.
2. Las intensidades especificadas son de luz amarilla.

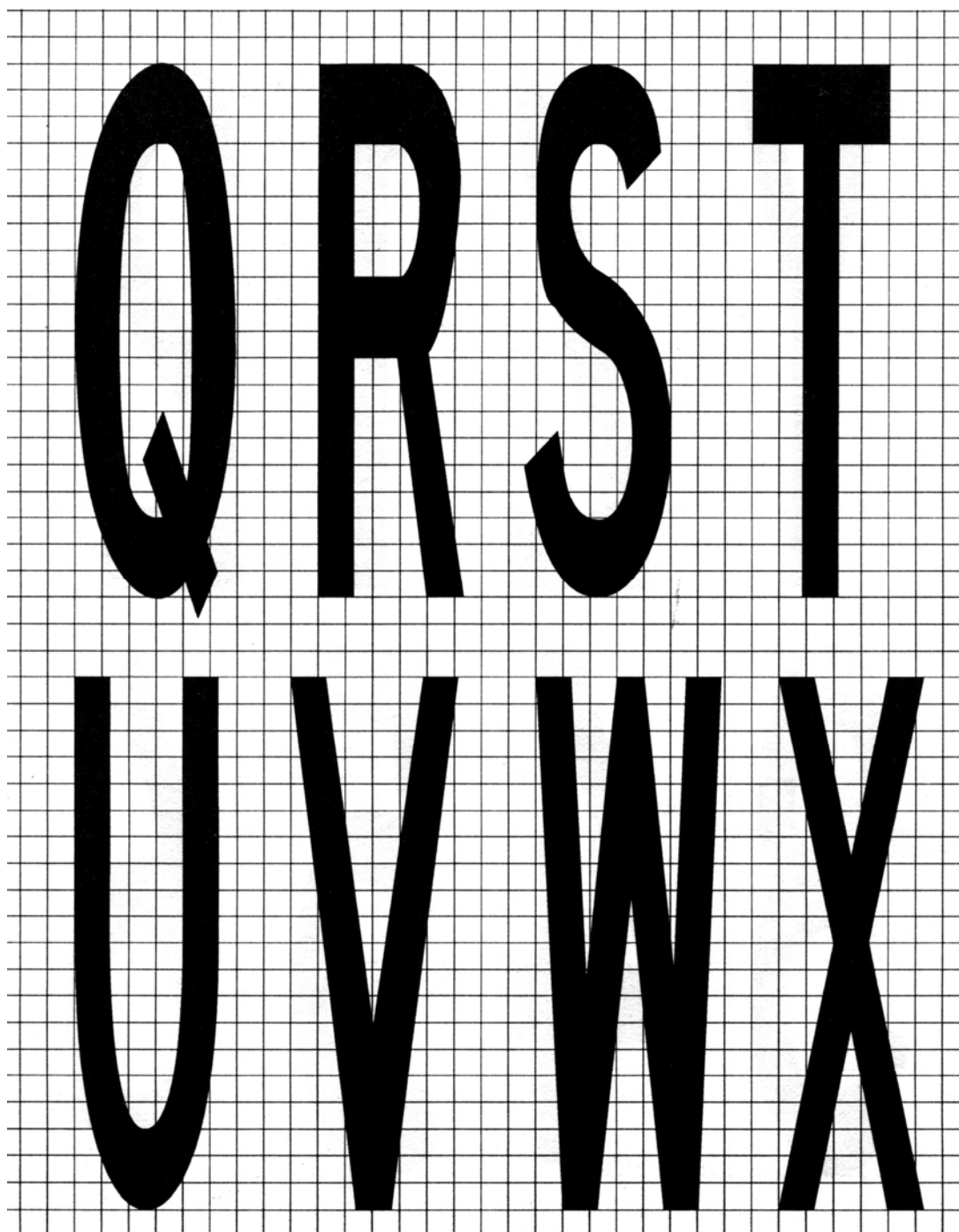
Figura 1.24. Diagrama de isocandelas para cada lámpara en las luces de protección de pista de alta intensidad. Configuración A

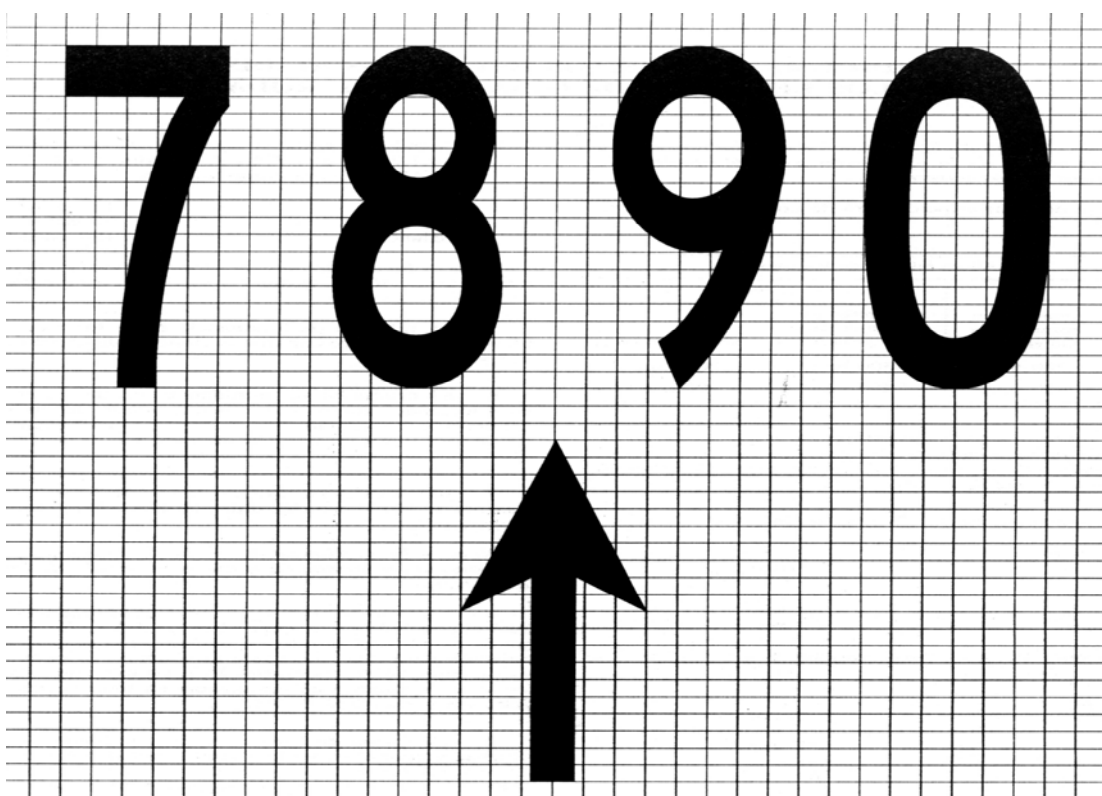
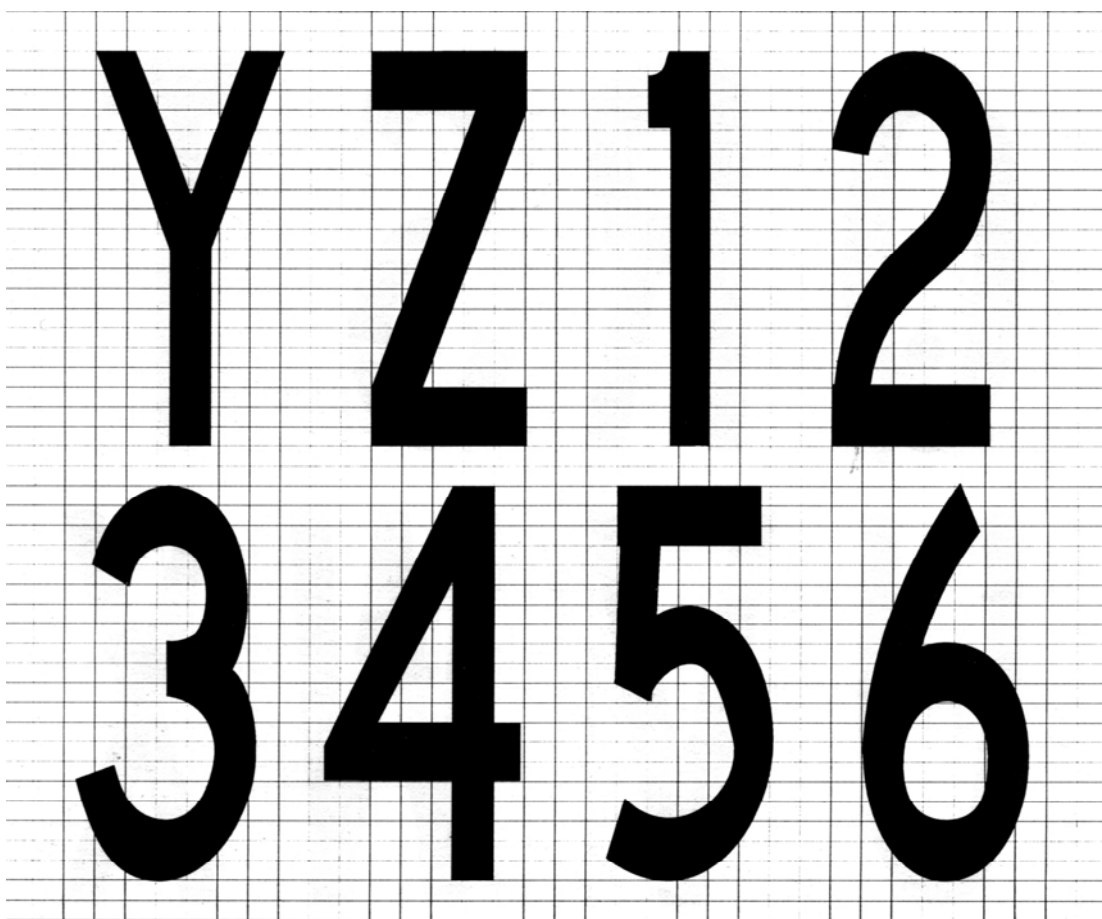
APÉNDICE 2

SEÑALES CON INSTRUCCIONES OBLIGATORIAS Y SEÑALES DE INFORMACIÓN

- 1.- Véase el capítulo 6 párrafos 6.2.15 y 6.2.16 en relación con las especificaciones a cerca de la aplicación. El emplazamiento y las características de las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información.
- 2.- En este apéndice se ilustran detalladamente la forma y proporciones de las letras, números y símbolos de las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información en una retícula de 20 cm.







APÉNDICE 3

**REQUISITOS RELATIVOS AL DISEÑO
DE LOS LETREROS DE GUÍA PARA EL RODAJE**

1. La altura de la inscripción será de conformidad con la siguiente tabla.

Altura mínima de los caracteres			
		Letreros de información	
Número de clave de la pista	Letreros con Instrucciones obligatorias	Letreros de salida de pista y de pista libre	Otros letreros
1 ó 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 ó 4	400 mm	400 mm	300 mm

2. Las dimensiones de las flechas serán las siguientes:

Altura de la indicación	Trazo
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

3. La altura de los trazos de una sola letra será la siguiente:

Altura de la indicación	Trazo
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

4. La luminancia de los letreros será la siguiente:

- a) Cuando se realicen operaciones en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m, el promedio de luminancia de los letreros será como mínimo:
- | | |
|----------|-----------------------|
| Rojo | 30 cd/m ² |
| Amarillo | 150 cd/m ² |
| Blanco | 300 cd/m ² |

- b) Cuando se realicen operaciones de conformidad con 5.4.1.7 b) y c) y 5.4.1.8., el promedio de luminancia de los letreros será, como mínimo:

Rojo	10 cd/m ²
Amarillo	50 cd/m ²
Blanco	100 cd/m ²

5. La relación de luminancia entre los elementos rojo y blanco de un letrero con instrucciones obligatorias será entre 1:5 y 1:10
6. El valor promedio de luminancia de un letrero se calcula estableciendo puntos de retícula según lo indicado en la figura 4.1 y utilizando los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula situados dentro del rectángulo que representa el letrero.
7. El promedio es el promedio aritmético de los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula considerados.
8. La relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacente no excederá de 1,5:1.

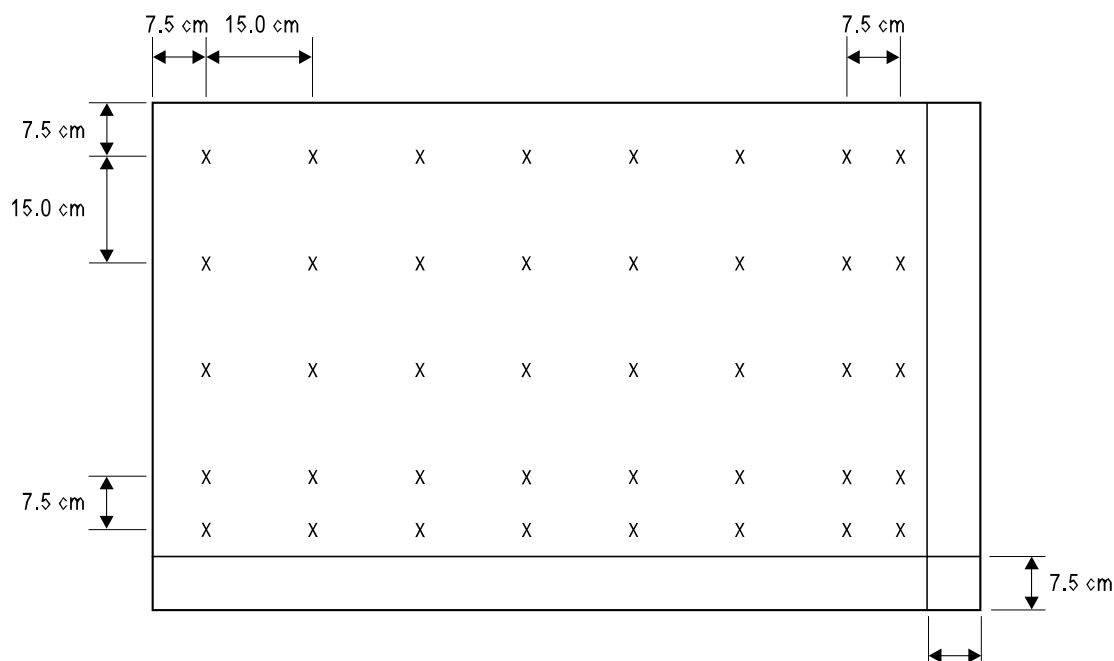
En las áreas de la placa frontal del letrero en que la retícula sea de 7,5 cm, la relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacentes no excederá de 1,25:1. La relación entre los valores máximo y mínimo de luminancia en toda la placa frontal del letrero no excederá de 5:1.

9. La forma de los caracteres, es decir, letras, números, flechas y símbolos, será de conformidad con lo indicado en la figura 4.2. La anchura de los caracteres y el espacio entre cada uno, se determinarán como se indica en la Figura 3-1.0.
10. La altura de la placa frontal de los letreros será la siguiente:

Altura de la Indicación	Altura de la placa frontal
200 mm	400 mm
300 mm	600 mm
400 mm	800 mm

11. La anchura de la placa frontal de los letreros se determinará utilizando la figura 4.3, salvo que cuando se proporcione un letrero con instrucciones obligatorias en un solo lado de la calle de rodaje, la anchura de la placa frontal no será inferior a:
 - a) 1.94 m cuando el número de clave es 3 ó 4; y
 - b) 1.46 m cuando el número de clave es 1 ó 2
12. Bordes
 - a) El trazo vertical delimitador colocado entre letreros de dirección adyacentes debería tener, aproximadamente una anchura de 0,7 veces la anchura de los trazos
 - b) El borde Amarillo de un letrero de emplazamiento solo debería tener aproximadamente una anchura de 0,5 veces la anchura de los trazos.

13. Los colores de los letreros serán conformes a las especificaciones internacionales de los colores para las señales de superficie.



El promedio de luminancia de un letrero se calcula estableciendo puntos de retícula sobre la placa frontal de un letrero con inscripciones típicas y fondos de color apropiado (rojo para los letreros con inscripciones obligatorias y amarillo para los letreros de dirección y destino), del modo siguiente:

- A partir del ángulo superior izquierdo de la placa frontal del letrero, se fija un punto de retícula de referencia a 7,5 cm del borde izquierdo y del borde superior de la placa frontal del letrero.
- A partir del punto de retícula de referencia, se forma una retícula con separación horizontal y vertical de 15 cm. Se excluirán los puntos de retícula que queden a menos de 7,5 cm del borde de la placa frontal del letrero.
- Cuando el último punto de una hilera o columna de una retícula esté situado a 22,5 cm y a 15 cm del borde de la placa frontal del letrero (pero sin incluirlos), se añadirá otro punto a 7,5 cm de este punto.
- Cuando un punto de retícula quede en el límite entre un carácter y el fondo, deberá desplazarse ligeramente para que quede totalmente fuera del carácter. Puede ser necesario añadir puntos de retícula para asegurar que cada carácter comprenda, cuando menos, cinco puntos de retícula separados uniformemente.

Cuando una misma unidad contenga dos tipos de letreros, se establecerá una retícula separad para cada tipo.

Figura 3.1 Puntos de retícula para calcular el promedio de luminancia de un letrero

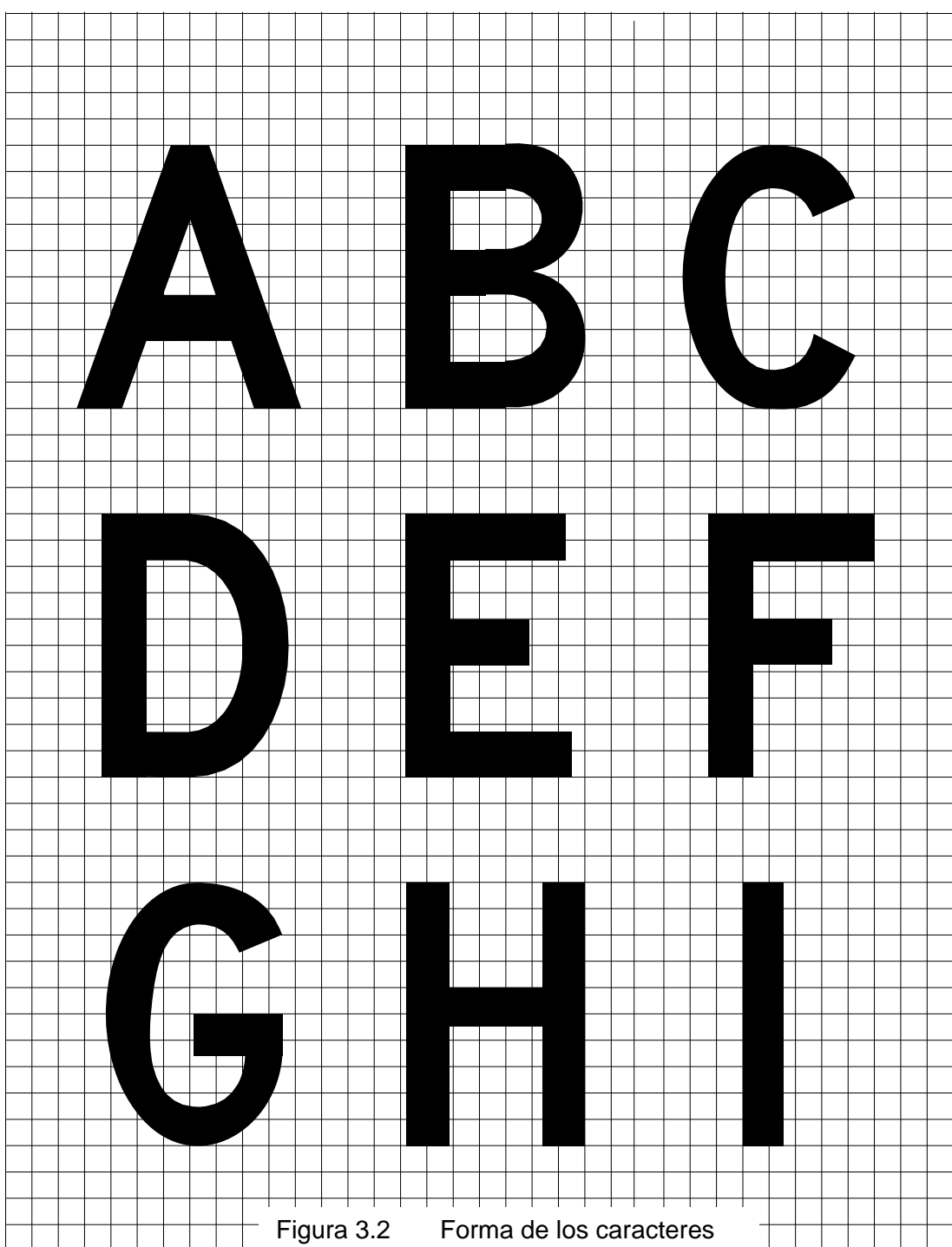


Figura 3.2 Forma de los caracteres

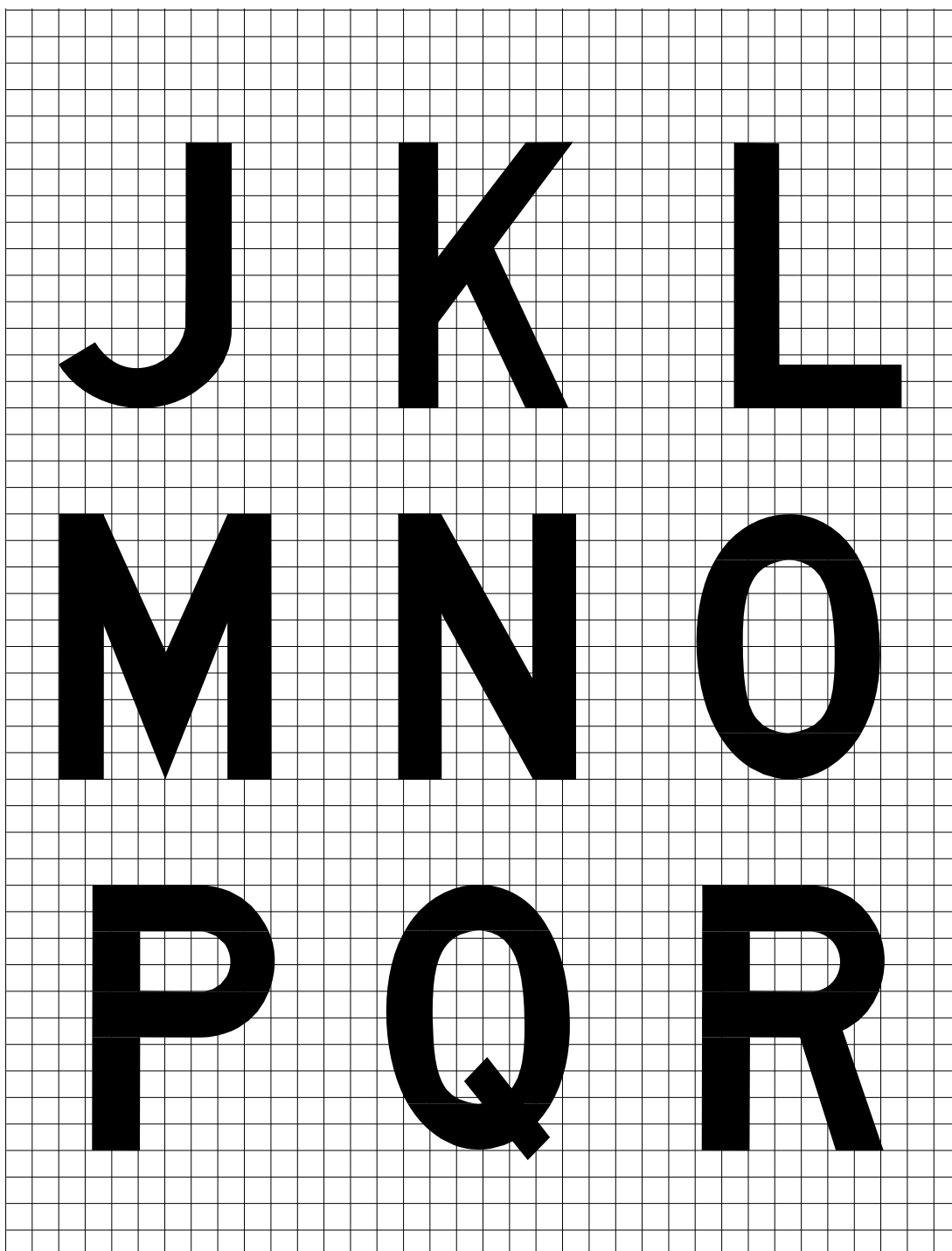


Figura 3.2 (cont.)

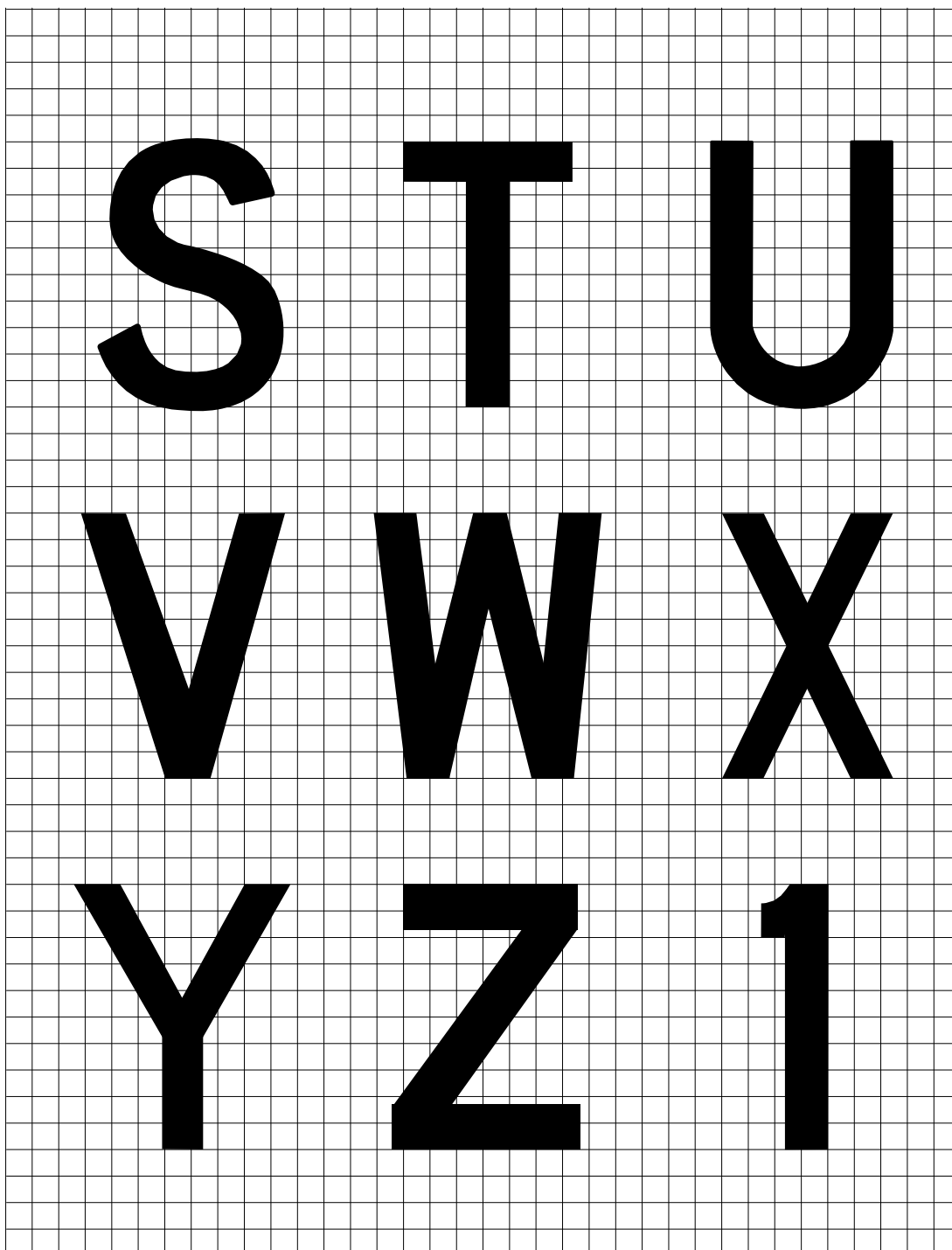
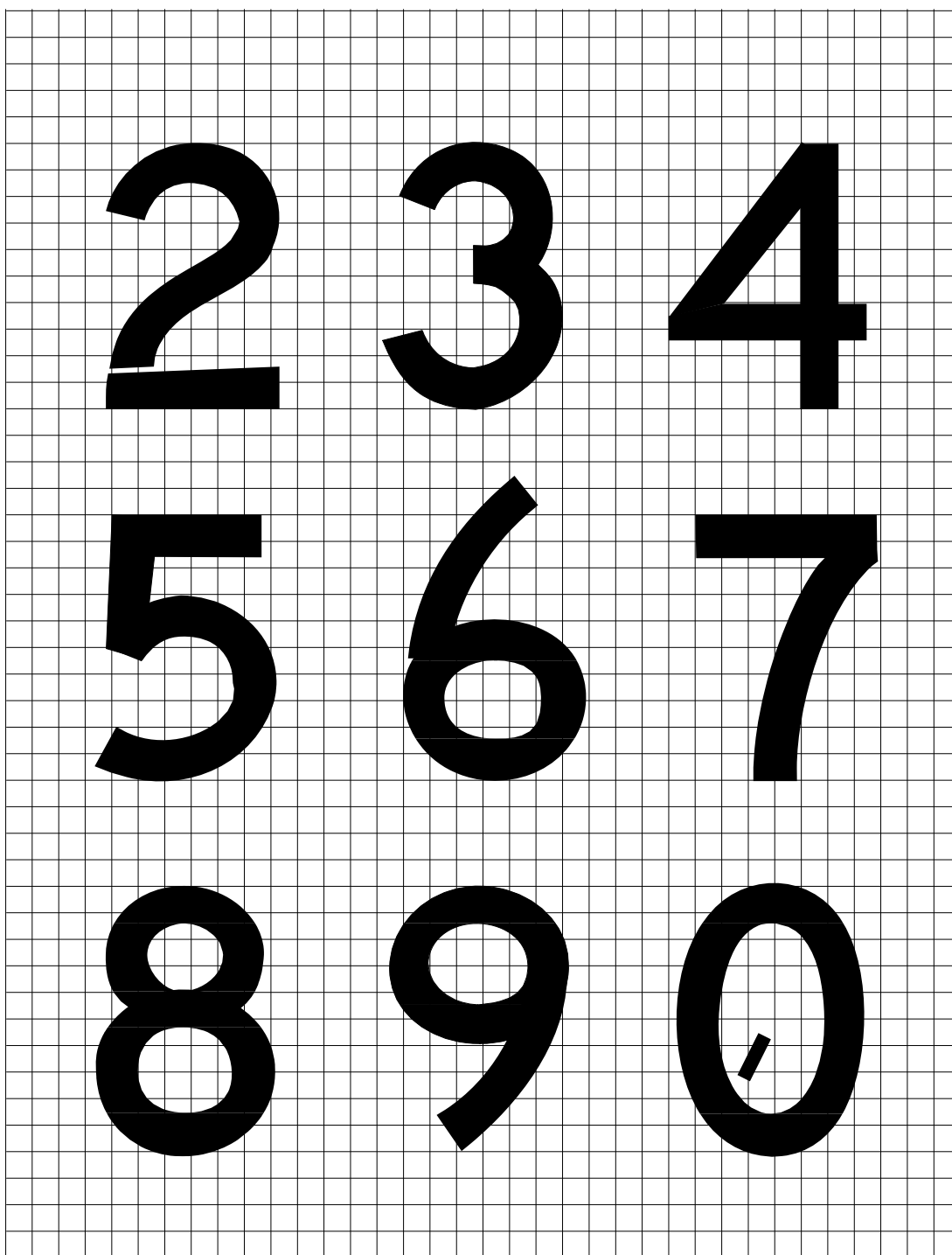


Figura 3.2 (cont.)



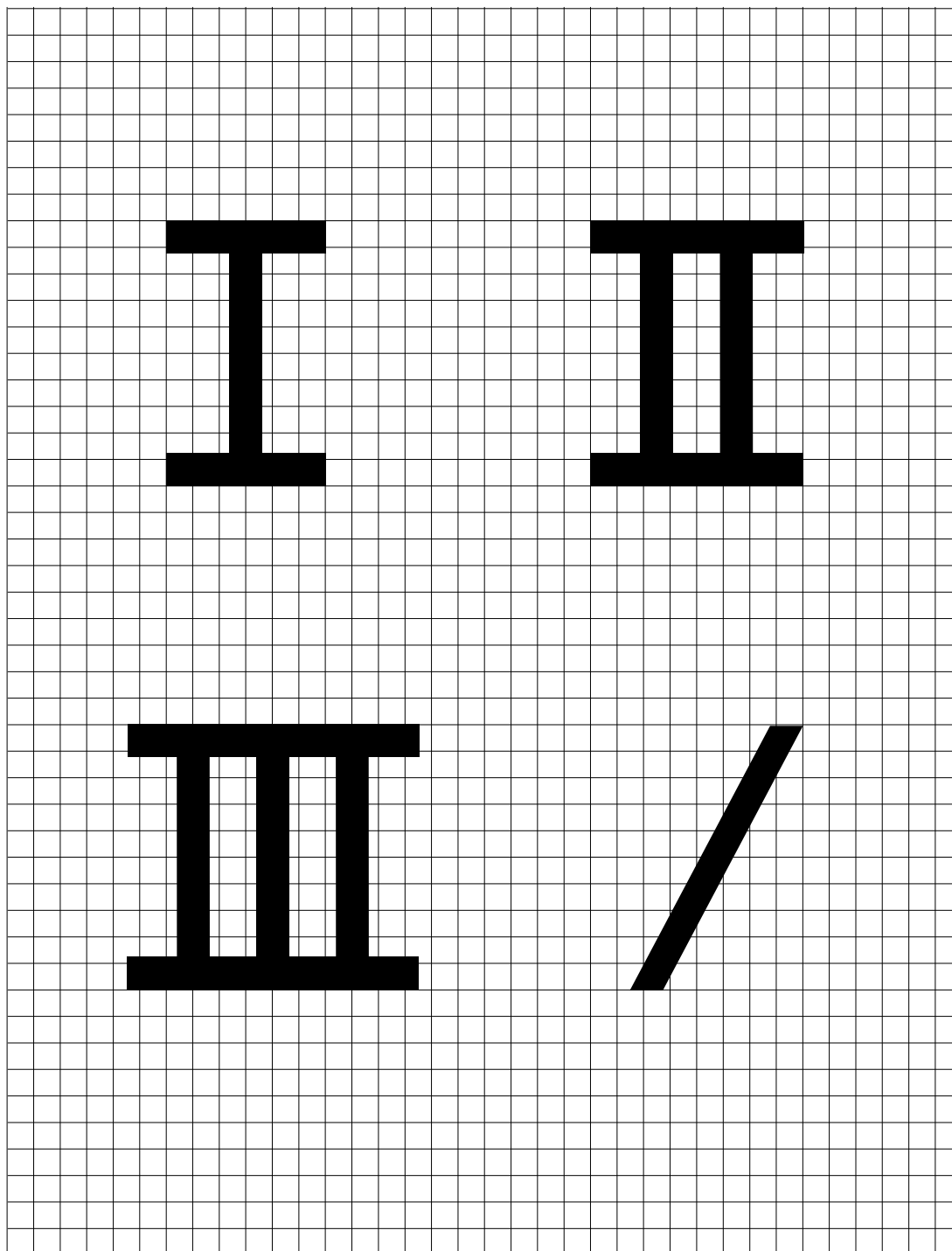
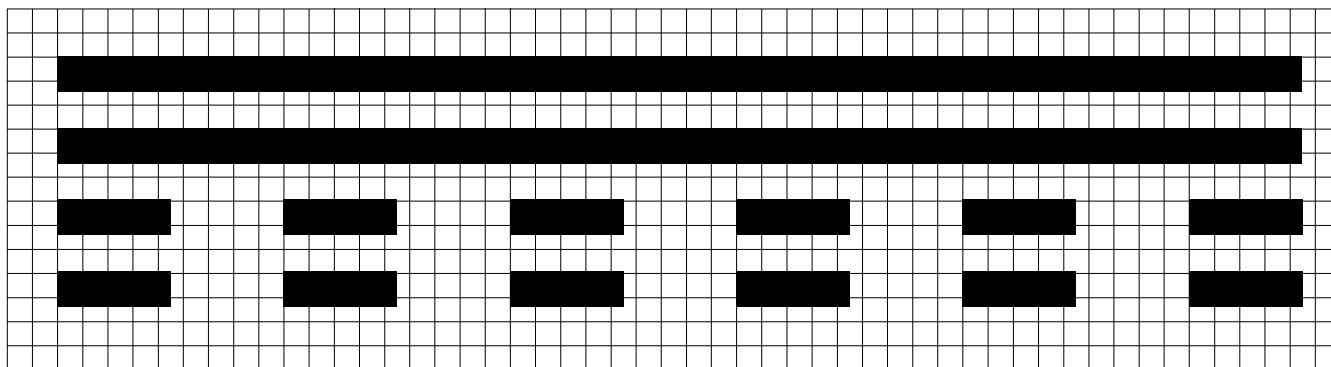
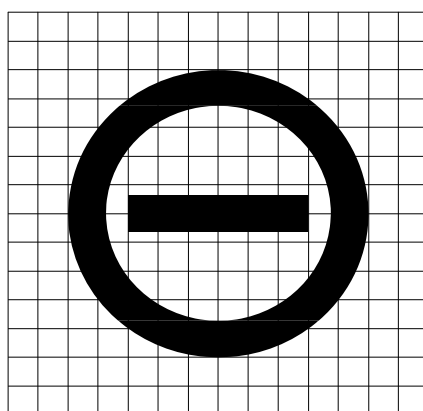


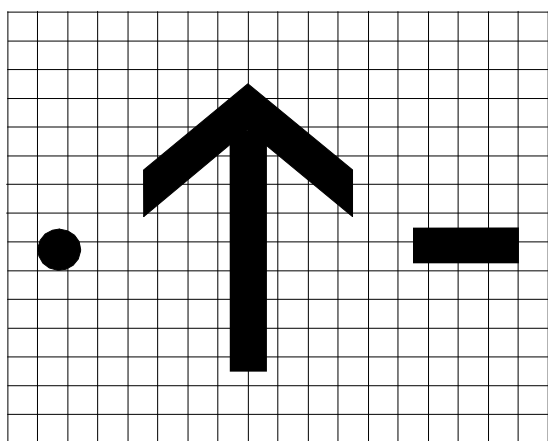
Figura 3.2 (cont.)



Letrero de pista libre



Letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA



Arrow dot and dash

Punto, flecha y guión

La anchura del trazo de la flecha, el diámetro del punto y la anchura y longitud del guión estarán en proporción con las anchuras del trazo de los caracteres.

Las dimensiones de la flecha serán constantes para un determinado tamaño de terreno, independientemente de su orientación.

Figura 3.2 (cont.)