

# DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

## CIRCULAR OBLIGATORIA



REQUISITOS PARA REGULAR LA CONSTRUCCIÓN, MODIFICACIÓN Y OPERACIÓN DE LOS AERÓDROMOS CIVILES

01 de Octubre de 2013

111  
03.

**CIRCULAR OBLIGATORIA**  
**REQUISITOS PARA REGULAR LA CONSTRUCCIÓN, MODIFICACIÓN Y OPERACIÓN DE LOS**  
**AERÓDROMOS CIVILES**

**Objetivo.**

Que los concesionarios, permisionarios u operadores de aeródromos civiles, efectúen las acciones necesarias para que las características físicas, instalaciones, equipos y recursos que integran los servicios de los aeródromos en el lado aire, así como las superficies limitadoras de obstáculos; cumplan con las especificaciones contenidas en el documento denominado ANEXO 14, volumen 1, Diseño y Operación de Aeródromos, y demás suplementos, resoluciones, manuales de apoyo y notas de estudio que emite la OACI en torno al anexo de referencia. Documento de aplicación obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos según lo ordenado en el primer párrafo del artículo cuarto de la Ley de Aeropuertos y de su Reglamento. Para tal efecto la Autoridad Aeronáutica hará uso de su facultad para llevar a cabo visitas de verificación, inspección, evaluación y supervisión a las instalaciones, obras y/o actividades referidas en esta Circular Obligatoria, de conformidad con la Ley de Aeropuertos y su Reglamento, Ley de Vías Generales de Comunicación, Ley Federal de Derechos y demás ordenamientos aplicables a través de los inspectores verificadores de aeródromos.

**Fundamento legal.**

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 4, 6 fracción V y 36 de la Ley de Aeropuertos; 30, del Reglamento de la Ley de Aeropuertos; 21 fracciones IV, XIII, y XXXII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y de conformidad con el procedimiento señalado en el numeral 3.1. de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-SCT3-2001, "que establece las especificaciones para las publicaciones técnicas aeronáuticas", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de diciembre del año 2001

**Aplicabilidad**

La presente Circular es de orden público y de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y operadores de aeródromo civil.

Esta Circular Obligatoria aplicará a:

- 1) Las especificaciones, a menos que se indique de otro modo en otra norma técnica, se aplicarán a todos los aeródromos de acuerdo con los requisitos del artículo 15 del Convenio de Chicago de 1944. Las especificaciones de esta Circular Obligatoria se aplicarán sólo a los aeródromos y cuando proceda a los helipuertos.
- 2) La planificación, diseño, construcción y operación de aeródromos en los cuales la Autoridad Aeroportuaria como ente regulador certifique su operación. Esta Circular Obligatoria contiene diversas especificaciones destinadas a incrementar el nivel de seguridad en los aeródromos.
- 3) Las características físicas, restricciones, eliminación de obstáculos, señales y luces establecidas tanto dentro como en áreas adyacentes y mantenimiento de aeródromos.
- 4) Las especificaciones mínimas de aeródromo para aeronaves con las características de las que están actualmente en servicio o para otras semejantes que estén en proyecto.

- 5) Las inmediaciones terrestres o acuáticas de los aeródromos de uso público.
- 6) Todo objeto que constituya un obstáculo o fuente de interferencia para la navegación aérea.

**Antecedentes.**

La expansión, consolidación y modernización de la red aeroportuaria precisa de una legislación que otorgue plena seguridad jurídica al inversionista, al tiempo que fortalezca la rectoría del Estado mediante una regulación clara, eficaz y congruente con el resto de las disposiciones legales que rigen el sector de comunicaciones y transportes.

Con el propósito de coadyuvar en la promoción de cada aeropuerto y atender los aspectos que puedan afectar la actividad urbana y turística, así como el equilibrio ecológico de la zona, la iniciativa establece que a los concesionarios, permisionarios u operadores de aeródromo civil les corresponde asegurar que los aeródromos civiles cuenten con la infraestructura, instalaciones, equipo, servicios y sistemas de organización adecuados y suficientes para la operación se lleve a cabo sobre bases de seguridad, eficiencia y calidad.

uz

## 1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. La presente Circular es de orden público y tiene por objeto regular la construcción, modificación y operación de los aeródromos, los cuales son parte integrante de las vías generales de comunicación.

1.2. Las disposiciones contenidas en la presente Circular Obligatoria, son de observancia obligatoria para los concesionarios, permisionarios y operadores de aeródromo civil.

1.3. Para los efectos de esta Circular Obligatoria los aeródromos se clasifican en aeródromos de servicio particular, de servicios generales y de servicio al público.

1.3.1. Los aeródromos de servicio general son aquellos de servicio al público, distinto a los aeropuertos, destinados a la atención de las aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo no regular, así como del transporte privado comercial y privado no comercial.

1.3.2. Los aeródromos de servicio al público, incluyen a los aeropuertos que son de servicio público y están sujetos a concesión y a los aeródromos de servicio general sujetos a permiso.

1.3.3. Los aeródromos de servicio particular, son los aeródromos civiles destinados a los propios fines del permisionario o a los de terceros con quienes libremente contrate (servicios a terceros).

1.3.4. Los aeródromos internacionales, son los aeródromos de servicio general declarados internacionalmente por el Ejecutivo Federal y habilitados, de conformidad con las disposiciones aplicables, con infraestructura, instalaciones y equipos adecuados para atender a las aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo internacional, y que cuentan con autoridades competentes.

1.3.5. Los Aeropuertos, son aeródromos civiles de servicio al público, que cuentan con las instalaciones y servicios adecuados para la recepción y despacho de aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo regular, del no regular, así como del transporte privado comercial y privado no comercial.

1.3.6. Únicamente los aeródromos civiles que tengan el carácter de aeropuerto pueden prestar servicio a las aeronaves de transporte aéreo regular

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. Datos de referencia

El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil deberá determinar los datos de referencia del mismo, considerando lo siguiente:

#### 2.1.1 Sistema de referencia horizontal

Las coordenadas geográficas del aeródromo y de los obstáculos (que indiquen la latitud y la longitud) se expresarán en función del sistema geodésico mundial WGS-84 (Doc. 9674 de OACI).

#### 2.1.2 Sistema de referencia vertical

La relación de alturas (elevaciones), relacionadas con la gravedad respecto a una superficie conocida como geoide, se tomará con referencia al nivel medio del mar (MSL).

#### 2.1.3 Sistema de referencia temporal

2.1.3.1 Las fechas (día, mes y año), estarán expresadas de acuerdo al calendario gregoriano.

2.1.3.2 El horario será expresado en función del tiempo universal coordinado (UTC).

### 2.2. Certificación de aeródromos

2.2.1 El proceso de certificación consiste en evaluar las características físicas y de operación del aeródromo: generalidades sobre el aeródromo, restricciones y eliminación de obstáculos, ayudas visuales para la navegación, ayudas visuales indicadores de obstáculos, ayudas visuales indicadores de uso restringido, sistemas eléctricos, servicios, equipo e instalaciones de aeródromo y mantenimiento del aeródromo, descritos en el Anexo 14 Vol. I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, en la Ley de Aeropuertos, Ley de Aviación Civil y sus respectivos Reglamentos, y la presente Circular.

2.2.2 El proceso de certificación se deberá llevar a cabo con base en lo indicado en la Circular Obligatoria CO DA-002/2010 R-2 que establece los Procedimientos para Obtener el Certificado de Aeródromo Civil de Servicio al Público.

2.2.3 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil, deben brindar las facilidades necesarias para que la DGAC realice directamente o a través de terceros, sus labores de evaluación de la conformidad con las disposiciones técnicas normativas, como parte del proceso para certificar su cumplimiento por parte del concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil.

2.2.4 Corresponde exclusivamente a la DGAC, la expedición, revalidación, convalidación, suspensión y revocación de los Certificados de Aeródromo Civil, a que se refiere el presente capítulo.

2.2.5. El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil, podrá solicitar a la DGAC, la aprobación de alguna desviación o exención con respecto a las disposiciones establecidas en la presente circular, a través de un estudio aeronáutico.

### 2.3. Gestión de la Seguridad Operacional

2.3.1 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil, deberá establecer un sistema de gestión de la seguridad operacional con base en lo indicado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-064-SCT3-2012, Que establece las especificaciones del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System) y normatividad aplicable.

### 2.4. Diseño de aeropuertos

2.4.1 El concesionario, permisionario u operador del aeródromo civil deberá integrar en el diseño y la construcción de nuevas instalaciones, así como en las reformas de las instalaciones existentes en los aeródromos, los requisitos arquitectónicos relacionados con la infraestructura que son necesarios para la óptima aplicación de las medidas de seguridad establecidas por la DGAC.

### 2.5. Clave de referencia

2.5.1 El concesionario, permisionario u operador del aeródromo determinará el número y la letra de clave de referencia del mismo, para fines de operación y equipamiento de las instalaciones, de acuerdo con las características de los aviones que se atienden.

2.5.2 Los números y letras de clave de referencia de aeródromo tendrán los significados que se les asigna en la Tabla 2.1.

2.5.3 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.

2.5.3.1 La longitud del 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.

2.5.4 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 a la anchura exterior más grande entre ruedas del tren de aterrizaje principal, la que de las dos, 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

(Véanse 2.5.2 a 2.5.4)

| Elementos 1 de la clave |   |                | Elementos 2 de la clave           |   |
|-------------------------|---|----------------|-----------------------------------|---|
| Núm de clave            | Longitud de campo de referencia del avión | Letra de clave | Envergadura                       | Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal <sup>a</sup> |
| (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)   |

a. Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157 de OACI), Partes 1 y 2, se proporciona orientación sobre planificación con respecto a los aviones de más de 80 m de envergadura.

3100

### 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 exactitud e integridad fijados en el Apéndice "B", teniendo en cuenta al mismo tiempo los procedimientos del sistema de calidad establecido.

Los requisitos de exactitud de los datos aeronáuticos se basan en un nivel de probabilidad del 95% y a tal efecto se identificarán tres tipos de datos de posición: puntos objetos de levantamiento topográfico (P. Ej. umbral de la pista), puntos calculados (cálculos matemáticos a partir de puntos conocidos, objeto de levantamiento topográfico para establecer puntos en el espacio, puntos de referencia) y puntos declarados (P. Ej., puntos de los límites de la región de información de vuelo).

Nota - Las especificaciones que rigen el sistema de calidad figuran en el Anexo 15, Capítulo 3 de OACI.

3.1.2 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil se asegurará de que se mantiene la integridad de los datos aeronáuticos en todo el proceso de datos, desde el levantamiento topográfico/origen hasta el siguiente usuario previsto. Los requisitos de integridad de los datos aeronáuticos se basarán en el posible riesgo dimanante de la alteración de los datos y del uso al que se destinen. En consecuencia, se aplicará la siguiente clasificación y nivel de integridad de datos:

- a) Datos críticos, nivel de integridad  $1 \times 10^{-8}$ : existe gran probabilidad de que utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de la aeronave se pondrán en grave riesgo con posibilidades de catástrofe;
- b) Datos esenciales, nivel de integridad  $1 \times 10^{-5}$ : existe baja probabilidad de que utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de la aeronave se pondrán en grave riesgo con posibilidades de catástrofe; y
- c) Datos ordinarios, nivel de integridad  $1 \times 10^{-3}$ : existe muy baja probabilidad de que utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de la aeronave se pondrán en grave riesgo con posibilidades de catástrofe.

3.1.3 La protección de los datos aeronáuticos electrónicos almacenados o en tránsito se supervisará en su totalidad mediante la verificación por redundancia cíclica (CRC). Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos críticos y esenciales clasificados en 3.1.2, se aplicará respectivamente un algoritmo CRC de 32 o de 24 bits.

3.1.4 Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos ordinarios clasificados en 2.1.2, se aplicará en algoritmo CRC de 16 bits.

3.1.5 Las coordenadas geográficas que indiquen la latitud y la longitud, se determinarán y notificarán a la autoridad aeronáutica en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial — 1984 (WGS-84). Identificando las coordenadas geográficas que se hayan transformado a coordenadas WGS-84 por medios matemáticos y cuya exactitud con arreglo al trabajo topográfico original sobre el terreno no satisfaga los requisitos establecidos en el Apéndice "B".

3.1.6 El grado de exactitud del trabajo topográfico sobre el terreno y las determinaciones y cálculos derivados del mismo serán tales que los datos operacionales de navegación resultantes correspondientes a las fases de vuelo se encuentran dentro de las desviaciones máximas, con respecto a un marco de referencia apropiado, como se indica en las tablas del Apéndice "B".

3.1.7 Además de la elevación (por referencia al nivel medio del mar) de las posiciones específicas en tierra objeto de levantamiento topográfico en los aeródromos, se determinará con relación a esas posiciones la ondulación geoidal (por referencia al elipsoide WGS-84), según lo indicado en el Apéndice "B" y se notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

Nota - Un marco de referencia apropiado será el que permita aplicar el WGS-84 a un aeródromo determinado y en función del cual se expresen todos los datos de coordenada.

### 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 posición del punto de referencia del aeródromo y se notificará a los servicios de información aeronáutica en grados, minutos y segundos.

### 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 a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

3.3.2 En los aeródromos utilizados por la aviación civil internacional 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 a la autoridad de los servicios 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 a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

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

### 3.4 Temperatura de referencia del aeródromo

3.4.1 Para cada aeródromo se determinará la temperatura de referencia en grados Celsius. Tomando como valor la media mensual de las temperaturas máximas diarias correspondientes al mes más caluroso del año.

### 3.5 Dimensiones del aeródromo e información relativas a las mismas

3.5.1 Según corresponda, se suministrarán o describirán los siguientes datos para cada una de las instalaciones proporcionadas en un aeródromo:

- a) Pista - marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación, longitud, anchura, emplazamiento del umbral desplazado redondeado al metro o pie más próximo, pendiente, 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 - de zona de parada - Longitud, anchura (redondeada al metro más próximo) y tipo de superficie;
- c) Calle de rodaje - designación, anchura, tipo de superficie;
- d) Plataforma - tipo de superficie, puestos de estacionamiento de aeronave;
- e) Los límites del servicio de control de tránsito aéreo;
- f) Zona libre de obstáculos – longitud, perfil del terreno;
- g) Obstáculos destacados en el aeródromo y en sus proximidades: emplazamiento, elevación máxima, redondeada al metro o pie (inmediato superior) y tipo.
- h) 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;
- i) Emplazamiento y radiofrecuencia de todos los puntos de verificación del VOR en el aeródromo;
- j) Emplazamiento y designación de las rutas normalizadas para el rodaje; y
- k) Distancias redondeadas al metro o pie 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) o de las antenas de azimut y elevación del sistema de aterrizaje por microondas (MLS).

3.5.2 Se medirán las coordenadas geográficas de cada umbral y se notificarán a la autoridad aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

3.5.3 Se medirán las coordenadas geográficas de los puntos de intersección de eje de calle de rodaje y se notificarán a la autoridad aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

3.5.4 Se medirán las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de aeronaves y se notificarán a la autoridad aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

3.5.5 Se medirán las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 (la parte que se encuentra dentro de los límites del aeródromo) y en el Área 3 (Anexo 15 Apéndice 8 de OACI) y se notificarán a la autoridad aeronáutica, en grados, minutos, segundos y décimas de segundo, así como la elevación máxima, el tipo, señalamiento e iluminación (si hubiera) de los obstáculos.

Nota - El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil deberán presentar y mantener actualizados a la autoridad aeronáutica los datos sobre el terreno y sobre obstáculos correspondientes a toda el Área 2 (Anexo 15 Apéndice 8 de OACI)

### 3.6 Resistencia de los pavimentos

3.6.1 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil determinará la resistencia de los pavimentos, notificando los resultados a la autoridad aeronáutica.

3.6.2 Se obtendrá la resistencia de un pavimento destinado a las aeronaves de masa en la plataforma superior a 5,700 Kg., mediante el método del 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.

3.6.2.1 En caso necesario, los PCN pueden publicarse con una aproximación de hasta una décima de número entero.

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

3.6.3.1 Pueden notificarse diferentes PCN si la resistencia de un pavimento está sujeta a variaciones estacionales de importancia.

3.6.4 El ACN de una aeronave se determinará de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACN-PCN.

Nota Los procedimientos normalizados para determinar el ACN de una aeronave figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3 de OACI. A título de ejemplo, se han evaluado varios tipos de aeronaves actualmente en uso, sobre pavimentos rígidos y flexibles con las cuatro categorías del terreno de fundación que se indican en 3.6.6 b), y los resultados se presentan en dicho manual.

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 máxima permisible de los neumáticos y el método de evaluación, se notificarán utilizando las claves siguientes:

|  |       |
|--|-------|
| a) Tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN: | Clave |
| Pavimento rígido                                 | R     |
| Pavimento flexible                               | F     |

Nota.— Si la construcción es compuesta o no se ajusta a las normas, inclúyase una nota al respecto (véase el ejemplo 2)

|  |       |
|--|-------|
| b) Categoría de resistencia del terreno de fundación:  | Clave |
| Resistencia alta: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 150 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores de $K$ superiores a $120 \text{ MN/m}^3$ ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 15$ y comprende todos los valores superiores a 13.             | A     |
| 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 $120 \text{ MN/m}^3$ ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 10$ y comprende todos los valores $\text{CBR}$ entre 8 y 13.      | B     |
| 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 $60 \text{ MN/m}^3$ ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 6$ y comprende todos los valores $\text{CBR}$ entre 4 y 8.            | C     |
| 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 $25 \text{ MN/m}^3$ ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 3$ y comprende todos los valores $\text{CBR}$ inferiores a 4. | D     |

|  |       |
|--|-------|
| c) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos: | Clave |
| Alta: sin límite de presión                                  | W     |
| Mediana: presión limitada a 1,50 MPa                         | X     |
| Baja: presión limitada a 1,00 MPa                            | Y     |
| Muy baja: presión limitada a 0,50 MPa                        | Z     |

|  |       |
|--|-------|
| d) Método de evaluación:   | Clave |
| Evaluación técnica: consiste en un estudio específico de las características de los pavimentos y en la aplicación de tecnología del comportamiento de los pavimentos.  | T     |
| 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. | U     |

Nota - En los siguientes ejemplos se muestra cómo notificar los datos sobre resistencia de los pavimentos según el método ACN-PCN.

Ejemplo 1.- Si se ha evaluado técnicamente que la resistencia de un pavimento rígido apoyado en un terreno de fundación de resistencia mediana es de 80 PCN y no hay límite de presión de los neumáticos, la información notificada sería:

PCN 80 / R / B / W / T

Ejemplo 2.- Si se ha evaluado, aprovechando la experiencia adquirida con aeronaves, que la resistencia de un pavimento compuesto que se comporta como un pavimento flexible y se apoya en un terreno de fundación de resistencia alta tiene el PCN 50 y que la presión máxima permisible de los neumáticos es de 1,00 MPa, la información notificada sería:

PCN 50 / F / A / Y / U

Nota.- Construcción compuesta.

Ejemplo 3.- Si se ha evaluado técnicamente que la resistencia de un pavimento flexible, apoyado en un terreno de fundación de resistencia mediana, es de 40 PCN y que la presión máxima permisible de los neumáticos es de 0,80 MPa, la información notificada sería:

PCN 40 / F / B / 0,80 MPa / T

Ejemplo 4.- Si el pavimento está sujeto a un límite de 390 000 kg de masa total, correspondiente a la aeronave B747-400, en la información notificada se incluiría también la siguiente nota.

Nota.- El PCN notificado está sujeto al límite de 390 000 kg de masa total, correspondiente a la aeronave B747-400.

3.6.7 La Autoridad Aeronáutica establecerá los criterios para reglamentar la utilización de un pavimento por aeronaves de ACN superior al PCN notificado con respecto a dicho pavimento de conformidad con 3.6.2 y 3.6.3.

Nota.— En el Apéndice “C”, se explica en detalle un método simple para reglamentar las operaciones en sobrecarga, mientras que en el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3, de OACI se incluye la descripción de procedimientos más detallados para evaluar los pavimentos y su aptitud para admitir operaciones restringidas en sobrecarga.

3.6.8 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil dará a conocer la resistencia de los pavimentos destinados a las aeronaves de hasta 5 700 kg de masa en plataforma, notificando la siguiente información:

- a) La masa máxima permisible de la aeronave; y
- b) La presión máxima permisible de los neumáticos;

Ejemplo: 4 000 kg/0,50 MPa.

### 3.7 Índice de Perfil y Coeficiente de Fricción

3.7.1 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil dará a conocer de manera anual a la autoridad aeronáutica los resultados y los estudios del índice de perfil y coeficiente de fricción de pistas de vuelo por instrumentos.

3.7.2 Para pistas de vuelo por instrumentos el valor de índice de perfil no deberá exceder de 30 pulgadas/milla. En caso de exceder este valor deberá programarse trabajos de rehabilitación de la pista.

3.7.3 Para pistas de vuelo por instrumentos los valores numéricos del coeficiente de fricción están comprendidos en un rango de 0.0 a 1.0, la interpretación se clasificará de acuerdo a la siguiente tabla.

| Tabla 3.1 Coeficiente de fricción |                              |       |
|-----------------------------------|------------------------------|-------|
| Coeficiente medido                | Eficacia de frenado estimada | Clave |
| 0,40 y superior                   | Buena                        | 5     |
| 0,39 a 0,36                       | Mediana a buena              | 4     |
| 0,35 a 0,30                       | Mediana                      | 3     |
| 0,29 a 0,26                       | Mediana a deficiente         | 2     |
| 0,25 e inferior                   | Deficiente                   | 1     |

### 3.8 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo

3.8.1 En cada aeródromo, se establecerán uno o más emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo.

3.8.2 El emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo deberá estar situado en la plataforma.

3.8.2.1 El hecho de situar en la plataforma un emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo permite hacer la comprobación antes de obtenerse el permiso para el rodaje y hace innecesario detenerse para dicho fin después de abandonar la plataforma.

3.8.2.2 Normalmente, el área de la plataforma, en su totalidad, puede servir satisfactoriamente como emplazamiento para la verificación del altímetro.

3.8.3 Como elevación del emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo, se dará la elevación media, redondeada al metro o pie más próximo, del área en que esté situado dicho emplazamiento. La diferencia entre la elevación de cualquier parte del emplazamiento destinado a la verificación del altímetros antes del vuelo y la elevación media de dicho emplazamiento, no será mayor de 3 m (10 ft).

Me  
3

14 de 186

### 3.9 Distancias Declaradas

3.9.1 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil calculará las siguientes distancias redondeadas al metro más próximo:

- a) Recorrido de despegue disponible;
- b) Distancia de despegue disponible;
- c) Distancia de aceleración - parada disponible; y
- d) Distancia disponible de aterrizaje.

Nota.— En el Apéndice “D”, se proporciona orientación para calcular las distancias declaradas.

### 3.10 Condiciones del Área de Movimiento y de las Instalaciones relacionadas con la misma

3.10.1 La información sobre el estado del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con la misma, se proporcionará a la autoridad aeronáutica, para que pueda facilitar la información necesaria a las aeronaves que lleguen o salgan. El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil mantendrá actualizada esta información y cualquier cambio de las condiciones se comunicará sin demora.

3.10.2 Se vigilarán las condiciones del área de movimiento y el funcionamiento de las instalaciones relacionadas con las mismas, y se darán informes sobre cuestiones de importancia operacional, o que afecten el 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 líquidos anticongelantes o descongelantes en una pista o 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; y
- i) Avería de la fuente normal o secundaria de energía eléctrica.

3.10.3 Para facilitar el cumplimiento de 3.10.1 y 3.10.2, las inspecciones del área de movimiento deberán realizarse diariamente, como mínimo, cuando el número de clave sea 1 ó 2 y un mínimo de dos veces diarias cuando el número de clave sea 3 ó 4.

Nota - En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 8, y en el Manual de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS) (Doc 9476), ambos de OACI, se da orientación para llevar a cabo inspecciones diarias del área de movimiento.

**Agua en la pista**

3.10.4 Cuando se encuentre agua en una pista, se facilitará una descripción de las condiciones en la parte central a lo largo de la pista, inclusive la evaluación de la profundidad del agua, si fuera posible y pertinente, utilizando los términos siguientes:

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

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

3.10.6 Una pista mojada o parte de la misma, se considerará resbaladiza si las mediciones especificadas en 11.2.3 muestran que las características de rozamiento en la superficie de la pista medidas con un depósito de medición continua del rozamiento son inferiores al nivel mínimo de rozamiento especificado por la autoridad aeronáutica.

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

3.10.8 Cuando se sospeche que una pista se pone resbaladiza en condiciones excepcionales, se efectuará mediciones adicionales si se presentaran tales condiciones y se facilitará información sobre las características de rozamiento en la pista si estas nuevas mediciones indican que la pista o parte de ella, está resbaladiza.

Nota - La intención de estas especificaciones es satisfacer los requisitos en cuanto a promulgación de SNOWTAM y NOTAM contenidos en el Anexo 15 de OACI.

Nota - Pueden utilizarse sensores del estado de la superficie de la pista, para detectar y presentar continuamente información actual o prevista sobre el estado de la pista, tal como presencia de humedad o inminente formación de hielo en los pavimentos.

3.10.9 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 el coeficiente de rozamiento.

3.10.10 Las lecturas del dispositivo de medición del rozamiento, en superficies cubiertas de nieve, nieve fundente o hielo, deberá correlacionarse adecuadamente con las correspondientes a otro dispositivo semejante.

Nota - El objetivo principal consiste en medir el rozamiento en la superficie, de manera que corresponda al del neumático de la aeronave, proporcionalándose así la correlación entre el dispositivo de medición del rozamiento y la eficacia de frenado de la aeronave.

lee  
3.

3.10.11 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 Retiro de aeronaves inutilizadas

3.11.1 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil deberá designar un coordinador encargado de las operaciones de retiro de una aeronave inutilizada en el área de movimiento o en sus proximidades.

3.11.2 Deberá publicarse la información sobre medios disponibles para el retiro de una aeronave inutilizada en el área de movimiento o en sus proximidades.

Nota - Los medios disponibles para el retiro de una aeronave inutilizada pueden expresarse indicando el tipo de aeronave de mayores dimensiones que el aeródromo está equipado para retirar.

### 3.12 Salvamento y extinción de incendios

3.12.1 Se suministrará información relativa al nivel de protección proporcionada en un aeródromo para los fines de salvamento y extinción de incendios.

3.12.2 El nivel de protección proporcionado en un aeródromo, deberá expresarse en términos de la categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios, tal como se describe en 10.2 y de conformidad con los tipos y cantidades de agentes extintores de que se dispone normalmente en un aeródromo.

3.12.3 Los cambios en el nivel de protección de que se dispone normalmente en un aeródromo para el salvamento y extinción de incendios, se notificarán a la autoridad aeronáutica para permitir que se facilite la información necesaria a las aeronaves que llegan y que salen. Cuando el nivel de protección vuelva a las condiciones normales, se informara de ello a la autoridad aeronáutica.

Nota - Una variación de la disponibilidad de agentes extintores, del equipo para su aplicación o del personal que maneja el equipo, etc., puede producir cambios del nivel de protección de que se dispone normalmente en el aeródromo.

3.12.4 El cambio deberá expresarse en términos de la nueva categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios de que se dispone en el aeródromo.

we  
3.

9

### 3.13 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

3.13.1 El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil proporcionará la siguiente información relativa a la instalación de sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación:

- a) Número de designación de la pista correspondiente;
- b) Tipo de sistema según 6.3.4.2. Para una instalación de AT-VASIS, de PAPI o de APAPI, se indicará además el lado de la pista en el cual están instalados los elementos luminosos, es decir, derecha o izquierda.
- c) Ángulo de divergencia y sentido de tal divergencia, es decir, hacia la derecha o hacia la izquierda, cuando el eje del sistema no sea paralelo al eje de la pista.
- d) Ángulo nominal de la pendiente de aproximación. Para un PAPI y un APAPI, éste será el ángulo  $(B + C) \div 2$  y  $(A + B) \div 2$ , respectivamente, según se indica en la Figura 6.16; y
- e) alturas mínimas de la vista sobre el umbral de las señales de posición en pendiente. Para un T-VASIS o AT-VASIS ésta será la altura más baja a la que únicamente sean visibles las barras de ala; empero, las alturas adicionales a las que las barras de ala más uno, dos o tres elementos luminosos de indicación "descienda" resultan visibles pueden también notificarse en caso de que dicha información pudiera ser útil para las aeronaves que sigan este sistema de aproximación. Para un PAPI éste será el ángulo de reglaje del tercer elemento a partir de la pista, menos  $2'$ , es decir, el ángulo B menos  $2'$ , y para un APAPI éste será el ángulo de reglaje del elemento más distante de la pista menos  $2'$ , es decir, el ángulo A menos  $2'$ .

## 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 4.1 Pistas

#### 4.1.1 Número y orientación de las pistas

Nota de introducción.- Son numerosos los factores que influyen en la determinación de la orientación, del emplazamiento y del número de pista.

Un factor importante es el coeficiente de utilización, determinado por la distribución de los vientos, que se especifica a continuación. Otro factor importante es la alineación de la pista que permite obtener la provisión de aproximaciones que se ajusten a las especificaciones sobre superficies de aproximación.

Cuando se elija el emplazamiento de una nueva pista de vuelo por instrumentos, es necesario prestar especial atención a las áreas sobre las cuales deben volar los aviones cuando sigan procedimientos de aproximación por instrumentos y de aproximación frustrada, a fin de asegurarse que la presencia de obstáculos situados en estas áreas u otros factores no restrinjan la operación de los aviones a cuyo uso se destine la pista

4.1.1.1 El número y orientación de las pistas de un aeródromo deberán ser tales que el coeficiente de utilización del aeródromo no sea inferior al 95% para los aviones que el aeródromo esté destinado a servir.

4.1.1.2 Elección de la componente transversal máxima admisible del viento, deberá suponerse que, en circunstancias normales, impide el aterrizaje o despegue de un avión una componente transversal del viento que exceda de:

- 37 km/h (20 kt), cuando se trata de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1500 m o más, excepto cuando se presenten con alguna frecuencia condiciones de eficacia de frenado deficiente en la pista debido a que el coeficiente de fricción longitudinal es insuficiente, en cuyo caso deberá suponerse una componente transversal del viento que no exceda de 24 km/h (13 kt);
- 24 km/h (13 kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1200 m o mayor de 1200 pero inferior a 1500 m; y
- 19 km/h (10 kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es inferior a 1200 m.

Nota.— En el Apéndice “E”, se ofrece orientación sobre los factores que afectan el cálculo de la estimación del coeficiente de utilización y de las tolerancias que pueden ser necesarias para tomar en consideración el efecto de circunstancias poco usuales.

#### 4.1.2 Emplazamiento del umbral.

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

4.1.2.2 Cuando sea necesario desplazar el umbral de una pista, ya sea de manera permanente o temporal, deberá tenerse en cuenta los diversos factores que pueden incidir sobre el emplazamiento del mismo. Cuando deba desplazarse el umbral porque una parte de la pista esté fuera de servicio, deberá proveerse un área despejada y nivelada de una longitud de 60 m por lo menos entre el área inutilizable y el umbral desplazado. Deberá proporcionarse también, según las circunstancias, una distancia suplementaria correspondiente a los requisitos del área de seguridad de extremo de pista.

#### 4.1.3 Longitud verdadera de las pistas.

##### 4.1.3.1 Pista principal

4.1.3.1.1 La longitud verdadera de toda pista principal, deberá ser la adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de los aviones para los que se proyecte la pista y no deberá ser menor que la longitud más larga determinada por la aplicación a las operaciones de las correcciones correspondientes a las condiciones locales y a las características de performance de los aviones que tengan que utilizarla.

Nota Esta especificación no significa necesariamente que se tengan en cuenta las operaciones del avión crítico con masa máxima.

4.1.3.1.2 Al determinar la longitud de pista que ha de proporcionarse, es necesario considerar tanto los requisitos de despegue como de aterrizaje, así como la necesidad de efectuar operaciones en ambos sentidos de la pista

4.1.3.1.3 Entre las condiciones locales que pueden considerarse figuran la elevación, temperatura, pendiente de la pista, humedad y características de la superficie de la pista.

Nota - Cuando no se conocen los datos sobre la performance de los aviones para los que se destine la pista, el Manual de Diseño de Aeródromos, (*Doc 9157*), Parte 1, (de O.A.C.I.) contiene texto de orientación sobre la determinación de la longitud de toda pista principal por medio de la aplicación de los coeficientes de corrección generales.

##### 4.1.3.2 Pista Secundaria.

4.1.3.2.1 La longitud de toda pista secundaria deberá determinarse de manera similar a la de las pistas principales, excepto que necesita ser apropiada únicamente para los aviones que requieran usar dicha pista secundaria, además de la otra pista o pistas, con objeto de obtener un coeficiente de utilización de por lo menos el 95%.

#### 4.1.4 Anchura de las pistas

4.1.4.1 La anchura de toda pista no deberá ser menor de la dimensión apropiada especificada en la tabla 4.1.

14  
3.

9

| Tabla 4.1 Distancias de anchura de pista |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Letra de clave                           |      |      |      |      |      |      |
| Núm de clave                             | A    | B    | C    | D    | E    | F    |
| 1 <sup>a</sup>                           | 18 m | 18 m | 23 m | --   | --   | --   |
| 2 <sup>a</sup>                           | 23 m | 23 m | 30 m | --   | --   | --   |
| 3  | 30 m | 30 m | 30 m | 45 m | --   | --   |
| 4  | --   | --   | 45 m | 45 m | 45 m | 60 m |

a La anchura de toda pista de aproximación de precisión no deberá ser menor de 30 m. cuando el número de clave sea 1 o 2

Nota - Las combinaciones de letras y números de clave para las cuales se especifican anchuras han sido preparadas con arreglo a las características de la aeronave crítica de diseño del aeródromo. Los factores que afectan las anchuras de pista figuran en el Manual de Diseño de Aeródromos, (Doc 9157), Parte 1 de O.A.C.I.

#### 4.1.5 Resistencia de las pistas

4.1.5.1 La Pista deberá poder soportar el tránsito de los aviones para los que esté prevista. Refiérase al numeral 3.6 de esta Circular.

#### 4.1.6 Superficie de las pistas.

4.1.6.1 Se construirá la superficie de la pista sin irregularidades que den como resultado la pérdida de las características de rozamiento, o afecten adversamente de cualquier otra forma el despegue y el aterrizaje de un avión.

Nota - En el Manual de Diseño de Aeródromos (Doc. 9157), Parte 3 de O.A.C.I., figura orientación adicional.

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

#### 4.2 Márgenes de Pista

4.2.1 Se deberá proveerse márgenes en toda pista cuya letra de clave sea D, E y F.

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

- 60 m cuando la letra de clave sea D o E; y
- 75 m cuando la letra de clave sea F.

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

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 1 de OACI, se da orientación sobre la resistencia de los márgenes de las pistas.

### 4.3 Plataforma de viraje en la pista

#### Generalidades

4.3.1 Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje y la letra de clave es D, E o F, se proporcionará una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de los aviones (véase la Figura 4.1).

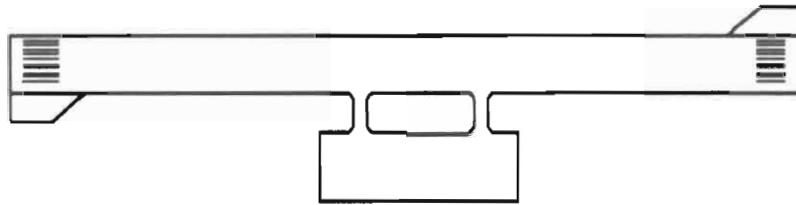


Figura 4.1 Configuración de una plataforma de viraje típica.

4.3.2 El trazado de una plataforma de viraje en la pista será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para las que está prevista, permanezca sobre las señales de la plataforma de viraje, la distancia libre entre cualquier rueda del tren de aterrizaje del avión y el borde de la plataforma de viraje no será inferior a la indicada en la tabla 4.2:

| Tabla 4.2 Distancias libres |   |
|-----------------------------|---|
| Letra de clave              | Distancia libre   |
| A                           | 1.5 m   |
| B                           | 2.25 m  |
| C                           | 3 m si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m,<br>4,5 m si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m |
| D                           | 4.5 m   |
| E                           | 4.5 m   |
| F                           | 4.5 m   |

Nota.— "Base de ruedas" significa la distancia desde el tren de proa al centro geométrico del tren principal.

**Superficie de las plataformas de viraje en la pista.**

4.3.3 La superficie de una plataforma de viraje en la pista no tendrá irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones que utilicen la plataforma de viraje.

4.3.4 La resistencia de una plataforma de viraje en la pista deberá ser por lo menos igual a la de la pista adyacente a la cual presta servicio, teniendo debidamente en cuenta el hecho de que la plataforma de viraje estará sometida a un tránsito de movimiento lento con virajes de mayor intensidad sometiendo al pavimento a esfuerzos más intensos.

**4.4 Franjas de pista****Generalidades.**

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

**Longitud de las franjas de las pistas**

4.4.2 Toda franja se extenderá 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

**Anchura de las franjas de pista**

4.4.3 Toda franja que comprenda una pista para aproximaciones de precisión, se extenderá 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 3 ó 4; y
- 75 m cuando el número de clave sea 1 ó 2;

4.4.4 Toda franja que comprenda una pista para aproximaciones de no precisión, se extenderá 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 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4.

**Objetos en las franjas de pista.**

Nota - En 10.9 se ofrece información con respecto al emplazamiento de equipo e instalaciones en las franjas de pista.

4.4.5 Con excepción de las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea y que satisfagan los requisitos sobre frangibilidad pertinentes que aparecen en el punto 6 de esta circular, 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 la Categoría I, II o III, cuando el número de clave sea 4 y la letra de clave sea F; o
- b) Dentro de una distancia de 60 m del eje de una pista de aproximación de precisión de la Categoría I, II o 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.

No se permitirá ningún objeto móvil en esta parte de la franja de la pista mientras se utilice la pista para aterrizar o despegar.

#### **Nivelación de las franjas de pista**

4.4.6 La superficie de la parte de la franja lindante con la pista, margen o zona de parada, estará al mismo nivel que la superficie de la pista, margen o zona de parada.

4.4.7 Deberá proveerse de un área nivelada en la parte de una franja para pistas con aproximaciones de precisión y de no precisión, que comprenda hasta una distancia de por lo menos 75 m del eje de la pista y de su prolongación, cuando el número de clave sea 3 ó 4.

#### **Resistencia de las franjas de pista**

4.4.8 El área nivelada de la franja de la pista indicada en el punto anterior deberá prepararse o construirse, de manera que se reduzcan al mínimo los peligros provenientes de las diferencias de carga admisible, respecto a los aviones para los que se ha previsto la pista, en el caso de que un avión se salga de la misma.

#### **4.5 Áreas de seguridad de extremo de pista**

##### **Generalidades**

4.5.1 Deberá proveerse de un área de seguridad de extremo de pista en cada extremo de una franja de pista cuando:

- el número de clave sea 3 ó 4.; y
- el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.

##### **Dimensiones de las áreas de seguridad de extremo de pista**

4.5.2. El área de seguridad de extremo de pista se extenderá, desde el extremo de una franja de pista hasta por lo menos 90 m

4.5.3 La anchura del área de seguridad de extremo de pista será por lo menos el doble de la anchura de la pista correspondiente.

Ue  
3.

**Resistencia de las áreas de seguridad de extremo de pista**

4.5.4 Un área de seguridad de extremo de pista deberá estar preparada o construida de modo que reduzca el riesgo de daño que pueda correr un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o que se salga del extremo de la pista, intensifique la deceleración del avión y facilite el movimiento de los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

**4.6 Zonas libres de obstáculos****Emplazamiento de las zonas libres de obstáculos**

4.6.1 El origen de esta debe estar en el extremo del recorrido de despegue disponible.

**Longitud de las zonas libres de obstáculos.**

4.6.2 La longitud de la zona libre de obstáculos no deberá exceder la mitad de la longitud del recorrido de despegue disponible.

**Anchura de las zonas libres de obstáculos.**

4.6.3 La zona libre de obstáculos deberá extenderse lateralmente hasta una distancia de 75 m, por lo menos, a cada lado de la prolongación del eje de una pista con aproximaciones de precisión y de no precisión.

**4.7 Zonas de parada****Anchura de las zonas de parada**

4.7.1 La zona de parada tendrá la misma anchura que la pista con la cual esté asociada.

**Resistencia de las zonas de parada**

4.7.2 Las zonas de parada deberán prepararse o construirse de manera que, en el caso de un despegue interrumpido, puedan soportar el peso de los aviones para los que estén previstas, sin ocasionar daños estructurales a los mismos.

**Superficie de las zonas de parada**

4.7.3 La superficie de las zonas de parada pavimentadas deberá construirse de modo que proporcione un buen coeficiente de rozamiento compatible con el de la pista correspondiente cuando la zona de parada esté mojada.

4.7.4 Las características de rozamiento de las zonas de parada no pavimentadas no deberán ser considerablemente inferiores a las de la pista con la que dichas zonas de parada estén asociadas.

Ue  
3.

## 4.8 Calles de rodaje

### Generalidades

4.8.1. Deberá proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie.

Nota En el Manual de Diseño de Aeródromos (*Doc. 9157*), Parte 2 de O.A.C.I., se da orientación acerca de la disposición de las calles de rodaje.

4.8.2. El diseño de una calle de rodaje será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca 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 tabla 4.3

| Tabla 4.3 Distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje            |   |
|--|---|
| Letra de clave   | Distancia libre   |
| A  | 1.5 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,<br>4,5 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m |
| D  | 4.5 m   |
| E  | 4.5 m   |
| F  | 4.5 m   |
| Nota — Base de ruedas significa la distancia entre el tren de proa y el centro geométrico del tren de aterrizaje principal |   |

### Anchura de las calles de rodaje

4.8.3 La parte rectilínea de una calle de rodaje deberá tener una anchura no inferior a la indicada en la tabla 4.4:

Tabla 4.4 Distancias de anchura de calle de rodaje

| Letra de clave | Anchura de la calle de rodaje   |
|----------------|---|
| A              | 7.5 m   |
| B              | 10.5 m  |
| C              | 15 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m.<br>18 m si la calle de rodaje está prevista para aeronaves con base de ruedas igual o superior a 18 m   |
| D              | 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 9 m,<br>23 m si la calle de rodaje está prevista para aeronaves cuya distancia entre las ruedas, exteriores del tren de aterrizaje principal, sea igual o superior a 9 m |
| E              | 23 m  |
| F              | 25 m  |

*Nota — En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 2 de OACI, se proporciona información sobre la anchura de las calles de rodaje.*

### Curvas de las calles de rodaje

4.8.4 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 los aviones para los 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 la tabla 4.3

Nota — En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 2 de OACI, se da orientación sobre valores de dimensiones adecuadas y resistencia.

En la Figura 4.2 se indica una forma de ensanchar las calles de rodaje para obtener la distancia libre entre ruedas y borde especificada.

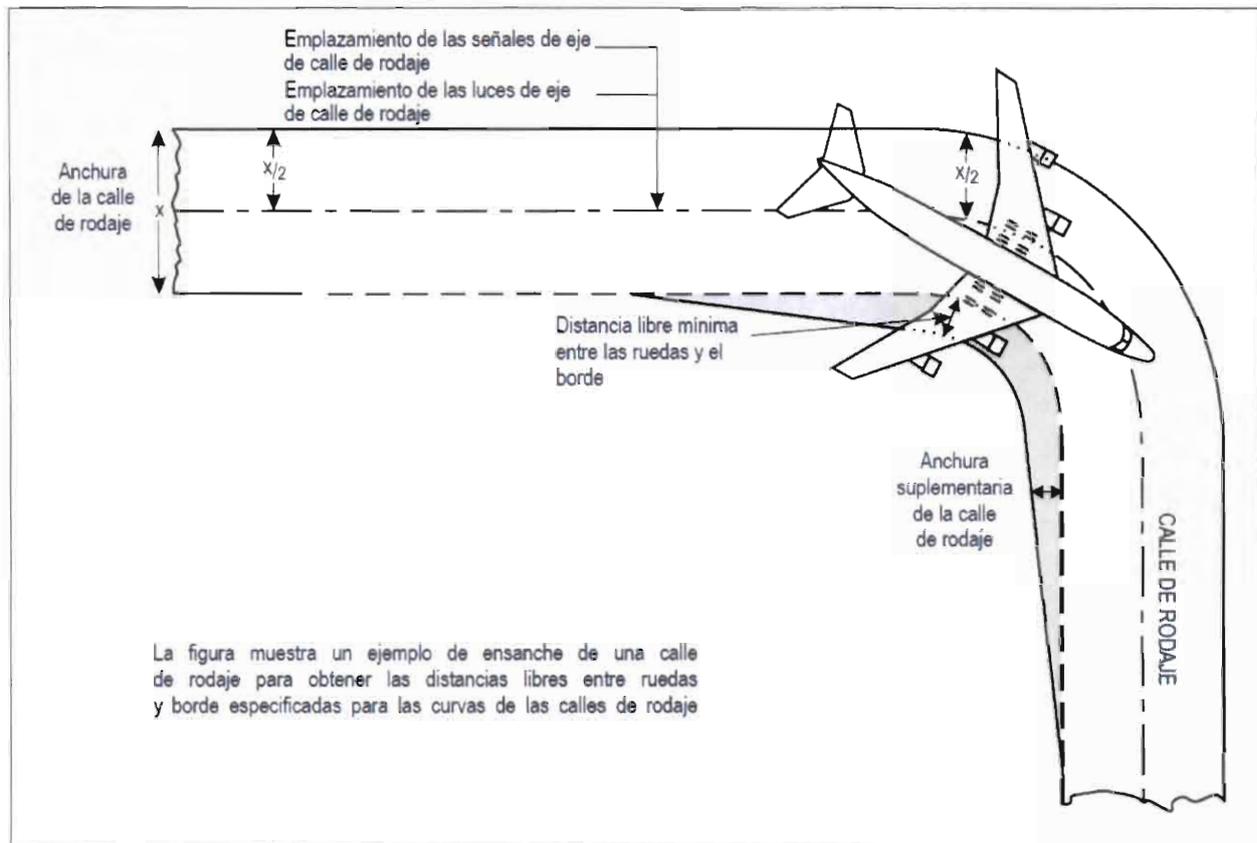


Figura 4.2 Curva de calle de rodaje

### Uniones e intersecciones

4.8.5 Con el fin de facilitar el movimiento de los aviones, deberá proveerse superficies de enlace en las uniones e intersecciones de las calles de rodaje con pistas, plataformas y otras calles de rodaje. El diseño de las superficies de enlace deberá asegurar que se conservan las distancias mínimas libres entre ruedas y borde especificadas en la tabla 4.3 cuando los aviones maniobran en las uniones o intersecciones.

### Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje

4.8.6 La distancia de separación entre el eje de una calle de rodaje, por una parte y el eje de una pista, el eje de una calle de rodaje paralela o un objeto, por otra parte, no deberá ser inferior al valor adecuado que se indica en la Tabla 4.5, aunque pueden permitirse operaciones con distancias menores de separación en aeródromos ya existentes si un estudio aeronáutico indicara que tales distancias de separación no influirían adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones.

Nota - En el Manual de Diseño de Aeródromos (Doc. 9157), Parte 2 de OACI, así como en la Circular obligatoria CO DA 02/10 se orienta acerca de los factores que pueden tenerse en cuenta en el estudio aeronáutico.

Tabla 4.5 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 (metros) |    |     |     |                        |    |     |     | Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros) | 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 (metros) | Distancia entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros) |
|----------------|--|----|-----|-----|------------------------|----|-----|-----|---|---|---|
|                | Pistas de vuelo por instrumentos   |    |     |     | Pistas de vuelo visual |    |     |     |   |   |   |
|                | Número de clave  |    |     |     | Número de clave        |    |     |     |   |   |   |
| (1)            | 1  | 2  | 3   | 4   | 1                      | 2  | 3   | 4   | (10)  | (11)  | (12)  |
| A              | 83   | 83 | --  | --  | 38                     | 48 | --  | --  | 23.75   | 15.25   | 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              | --   | -- | --  | 183 | --                     | -- | --  | 108 | 80  | 47.5  | 42.5  |
| F              | --   | -- | --  | 190 | --                     | -- | --  | 115 | 97.5  | 57.5  | 50.5  |

### Resistencia de las calles de rodaje

4.8.7 La resistencia de una calle de rodaje deberá ser por lo menos igual a la de la pista servida, 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 los aviones.

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3 de OACI, se da orientación sobre la relación entre la resistencia de las calles de rodaje y la de las pistas.

### Superficie de las calles de rodaje

4.8.8 La superficie de una calle de rodaje no deberá tener irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones asimismo deberá construirse de modo que proporcione buenas características de rozamiento cuando estén mojadas.

### Calles de salida rápida

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

- 550 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 275 m cuando el número de clave sea 1 ó 2

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

- 93 km/h cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 65 km/h cuando el número de clave sea 1 ó 2.

Nota.— Los emplazamientos de las calles de salida rápida en una pista se basan en varios criterios descritos en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2 y también en diferentes criterios sobre la velocidad.

4.8.10 Una calle de salida rápida deberá incluir una recta, 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 (Ver Figura 4.3).

4.8.11 El ángulo de intersección de una calle de salida rápida con la pista no deberá ser mayor de  $45^\circ$  ni menor de  $25^\circ$ .

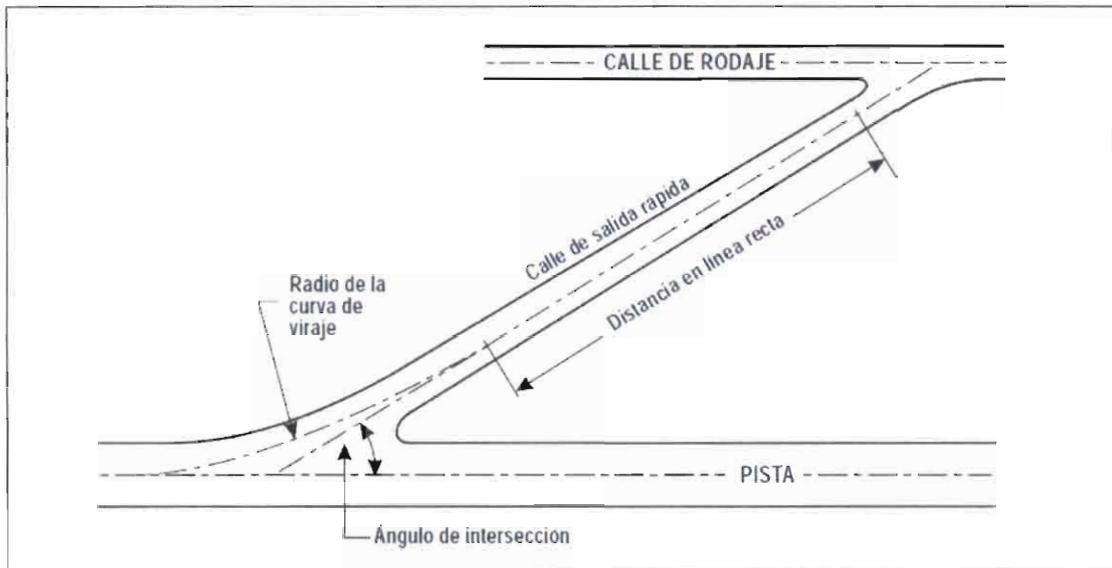


Figura 4.3 Calle de salida rápida

#### Calles de rodaje en puentes

4.8.12 La anchura de la parte del puente de rodaje que pueda sostener a las aviones, medida perpendicularmente al eje de la calle de rodaje, no será inferior a la anchura del área nivelada de la franja prevista para dicha calle de rodaje, salvo que se utilice algún método probado de contención lateral que no sea peligroso para los aviones a las que se destina la calle de rodaje.

4.8.12.1 Si los motores de los aviones sobrepasan la estructura del puente, podrá requerirse protección contra el chorro de los reactores para las áreas adyacentes debajo del puente.

4.8.13 Deberá proveerse acceso para que los vehículos de salvamento y extinción de incendios puedan intervenir en ambas direcciones dentro del tiempo de respuesta especificado respecto al avión más grande para el que se ha previsto el puente de la calle de rodaje.

#### Márgenes de las calles de rodaje

4.8.14 Los tramos rectilíneos de las calles de rodaje que sirvan a pistas de letra de clave D, E o F deberán tener márgenes que se extiendan simétricamente a ambos lados de la calle de rodaje, de modo que la anchura total de la calle de rodaje y sus márgenes en las partes rectilíneas no sea menor de:

- 60 m cuando la letra de clave sea F;
- 44 m cuando la letra de clave sea E;
- 38 m cuando la letra de clave sea D;

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

4.8.16 La superficie de los márgenes de las calles de rodaje 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 los aviones y proporcionar una superficie para el paso ocasional de las ruedas de las aeronaves, asimismo deberá soportar la carga de las ruedas del vehículo de emergencia más pesado.

#### **4.9 Franjas de las calles de rodaje.**

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

##### **Anchura de las franjas de las calles de rodaje**

4.9.2 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 hasta la distancia con respecto al eje especificada en la columna 11 de la Tabla 4.5

##### **Objetos en las franjas de las calles de rodaje**

4.9.3 La franja de la calle de rodaje deberá estar libre de objetos que puedan poner en peligro a los aviones en rodaje.

##### **Nivelación de las franjas de las calles de rodaje**

4.9.4 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:

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

#### **4.10 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos.**

##### **Generalidades.**

4.10.1 Se establecerán uno o más puntos de espera de la pista.

- a) En la calle de rodaje, en la intersección de la calle de rodaje y una pista; y
- b) En la intersección de una pista con otra pista cuando la primera pista forma parte de una ruta normalizada para el rodaje

Ue  
3

4.10.2 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 los aviones en rodaje o vehículos puedan infringir las superficies limitadoras de obstáculos o interferir en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación

4.10.3 Se establecerá un punto de espera en la vía de vehículos en la intersección de una vía de vehículos con una pista.

### Emplazamiento.

4.10.4 La distancia entre un apartadero de espera, un Punto de Espera de la Pista, establecido en una intersección de calle de rodaje/, pista o un punto de espera en la vía de vehículos y el eje de una pista se ajustará a lo indicado en la Tabla 4.6 y en el caso de una pista para aproximaciones de precisión, será tal que una aeronave o un vehículo que esperan no interfieran con el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

4.10.5 El emplazamiento de un punto de espera de la pista, establecido de conformidad con 4.10.2, 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/MLS, ni interfiera en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.

**Tabla 4.6. Distancias mínimas entre el eje de la pista y un apartadero de espera, un punto de espera de la pista o punto de espera en 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 <sup>b</sup> | 60 m <sup>b</sup> | 90 m <sup>a,b</sup> | 90 m <sup>a,b,c</sup> |
| Aproximación de precisión de Categorías II y III | —                 | —                 | 90 m <sup>a,b</sup> | 90 m <sup>a,b,e</sup> |
| Despegue   | 30 m              | 40 m              | 75 m                | 75 m                  |

- a. Si la elevación del apartadero de espera, del punto de espera de la pista o del punto de espera en la vía de vehículos 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. Puede ser necesario aumentar esta distancia en el caso de las pistas de aproximación de precisión, a fin de no interferir con las radioayudas para la navegación, en particular, con las instalaciones relativas a trayectoria de planeo y localizadores. La información sobre las áreas críticas y sensibles del ILS y del MLS figura en el Anexo 10, Volumen I, Adjuntos C y G, respectivamente (véase además 3.12.6)

Nota 1 — La distancia de 90 m para el número de clave 3 ó 4 se basa en aeronaves con un empenaje de 20 m de altura, una distancia entre la proa y la parte más alta del empenaje de 52,7 m y una altura de la proa de 10 m en espera, a un ángulo de 45° o más con respecto al eje de la pista, hallándose fuera de la zona despejada de obstáculos y sin tenerla en cuenta para el cálculo de la OCA/H.

Nota 2 — La distancia de 60 m para el número de clave 2 se basa en una aeronave con un empenaje de 8 m de altura, una distancia entre la proa y la parte más alta del empenaje de 24,6 m y una altura de la proa de 5,2 m en espera, a un ángulo de 45° o más con respecto al eje de la pista, hallándose fuera de la zona despejada de obstáculos.

- c. Cuando la letra de clave sea F, esta distancia deberá ser de 107,5 m

Nota — La distancia de 107,5 m para el número de clave 4 cuando la letra de clave es F se basa en aeronaves con un empenaje de 24 m de altura, una distancia entre la proa y la parte más alta del empenaje de 62,2 m y una altura de la proa de 10 m en espera, a un ángulo de 45° o más con respecto al eje de la pista, hallándose fuera de la zona despejada de obstáculos

## 4.11 Plataformas

### Generalidades

4.11.1 Deberán proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga, correo, o mixtas, considerando la densidad de tráfico, así como las operaciones de servicio a los aviones puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

### Resistencia de las plataformas

4.11.2 Toda parte de la plataforma deberá poder soportar el tránsito de las aeronaves que hayan de utilizarla, teniendo en cuenta que algunas porciones de la plataforma estarán sometidas a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de las aeronaves.

### Márgenes de separación en los puestos de estacionamiento de aeronave

4.11.3 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 u otros objetos adyacentes:

| Letra de clave | Margen |
|----------------|--------|
| A              | 3 m    |
| B              | 3 m    |
| C              | 4,5 m  |
| D              | 7,5 m  |
| E              | 7,5 m  |
| F              | 7,5 m  |

Nota.— En las plataformas, también debe tomarse en consideración la provisión de calles de servicio y zonas para maniobras y depósito de equipo terrestre (véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 2, que contiene orientación sobre depósito de equipo terrestre).

## 4.12 Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves

4.12.1. Se designará un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves o se informará a la torre de control del aeródromo de un 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.

4.12.3 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, etc. Deberá tenerse especial cuidado en asegurar que el puesto de estacionamiento no esté ubicado sobre instalaciones subterráneas de servicio, tales como gas y combustible de aviación, y, dentro de lo posible, cables eléctricos o de comunicaciones.

5. RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

5.1. Superficies Limitadoras de Obstáculos

La finalidad de las especificaciones del presente capítulo es definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo. Véase la Figura 5.1.

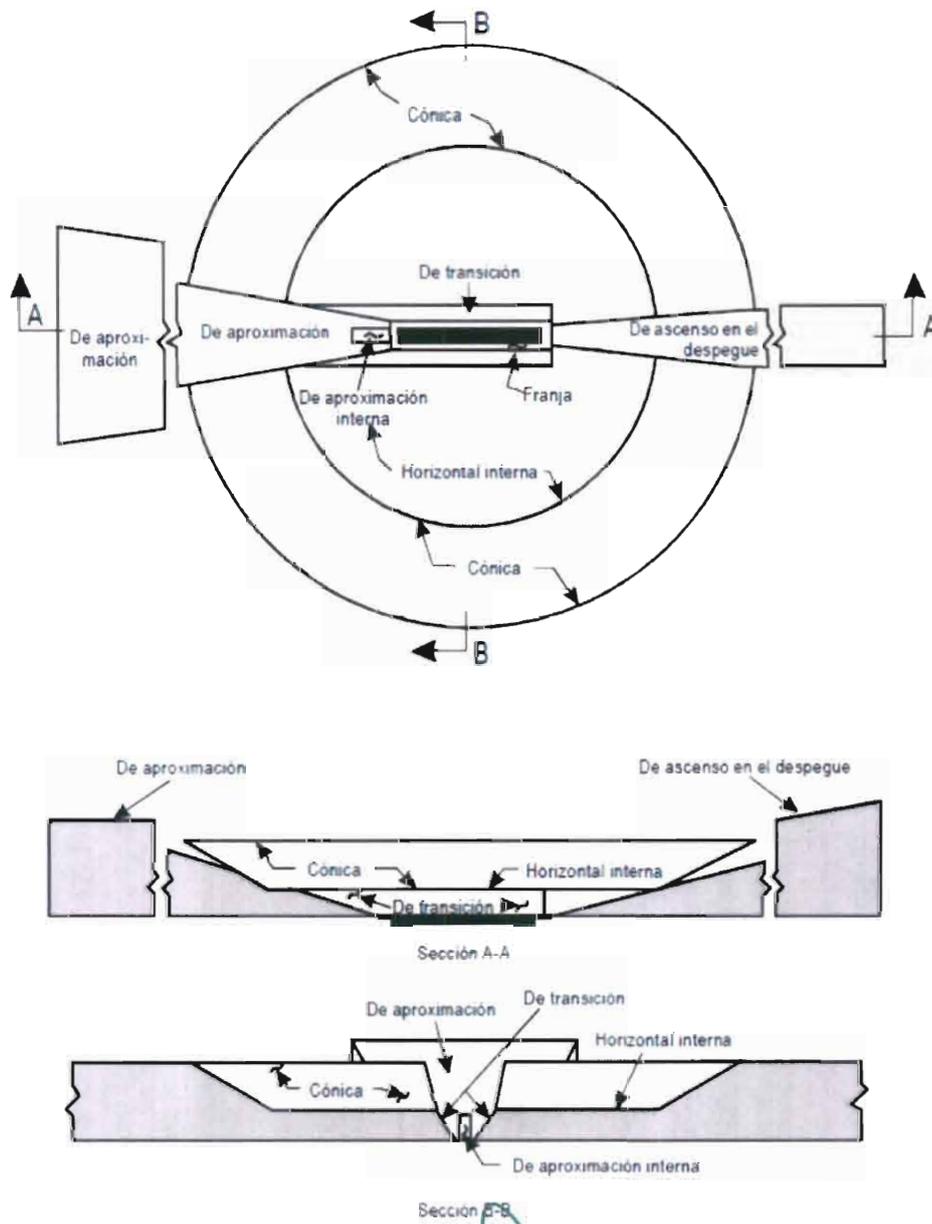


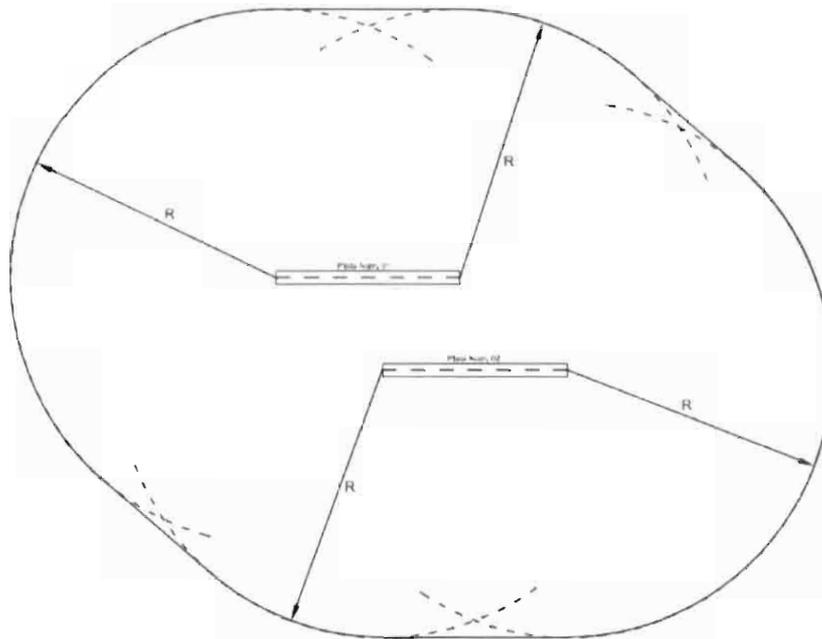
Figura 5.1 Superficies limitadoras de obstáculos

Handwritten marks: 'll' and '3.'

**Superficie horizontal externa**

5.1.1 Descripción – Superficie horizontal externa. Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores

5.1.2 Características.- Esta superficie consiste en arcos circulares con centro en los extremos de la pistas, unidos por rectas tangentes. Para proteger dos o más pistas es necesario establecer una configuración aun más compleja, con cuatro o más arcos circulares. Ver figura 5.2



| Superficie         | Valor de "R"        |        |        |        |                                      |        |        |                                       |        |  |
|--------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|--------|--|
|                    | Aproximación visual |        |        |        | Aproximación que no sea de precisión |        |        | Aproximación de precisión Categoría I |        | Aproximación de precisión Categoría II o III |
|                    | Número de clave     |        |        |        | Número de clave                      |        |        | Número de clave                       |        | Número de clave                              |
|                    | 1                   | 2      | 3      | 4      | 1 y 2                                | 3      | 4      | 1 y 2                                 | 3 y 4  | 3 y 4  |
| Horizontal Interna | 2000 m              | 2500 m | 4000 m | 4000 m | 3500 m                               | 4000 m | 4000 m | 3500 m                                | 4000 m | 4000 m                                       |
| Horizontal Externa | 5 MN                | 5 MN   | 10 MN  | 10 MN  | 5 MN                                 | 10 MN  | 10 MN  | 5 MN                                  | 10 MN  | 10 MN  |

Figura 5.2 Representación de Superficies Horizontal Interna y Externa

5.1.3 Los radios de los arcos circulares a que se refiere el punto anterior, para pistas con numero de clave 3 ó 4 serán de 10 Millas Náuticas, y para pistas con numero de clave 1 ó 2 serán de 5 Millas Náuticas.

5.1.4 La altura de la superficie horizontal externa de los aeródromos será la indicada en la tabla 5.1 y se deberá considerar por encima del punto de referencia del aeródromo (ARP).

**Superficie cónica**

5.1.5. Descripción - Superficie cónica. Una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna.

Handwritten marks: 'll' and '3.'

5.1.6 Características.- 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.

5.1.7 La pendiente de la superficie cónica se mide en un plano vertical perpendicular a la periferia de la superficie horizontal interna correspondiente.

### **Superficie horizontal interna**

5.1.8 Descripción – Superficie horizontal interna. Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores

5.1.9 Características.- Esta superficie consiste en arcos circulares con centro en los extremos de la pistas, unidos por rectas tangentes. Para proteger dos o más pistas es necesario establecer una configuración aun más compleja, con cuatro o más arcos circulares. Ver figura 5.2

5.1.10 Los radios de los arcos circulares a que se refiere el punto anterior serán los indicados en la tabla 5.1.

5.1.11. La altura de la superficie horizontal interna de los aeródromos será la indicada en la tabla 5.1 y se deberá considerar por encima del punto de referencia del aeródromo (ARP).

### **Superficie de aproximación**

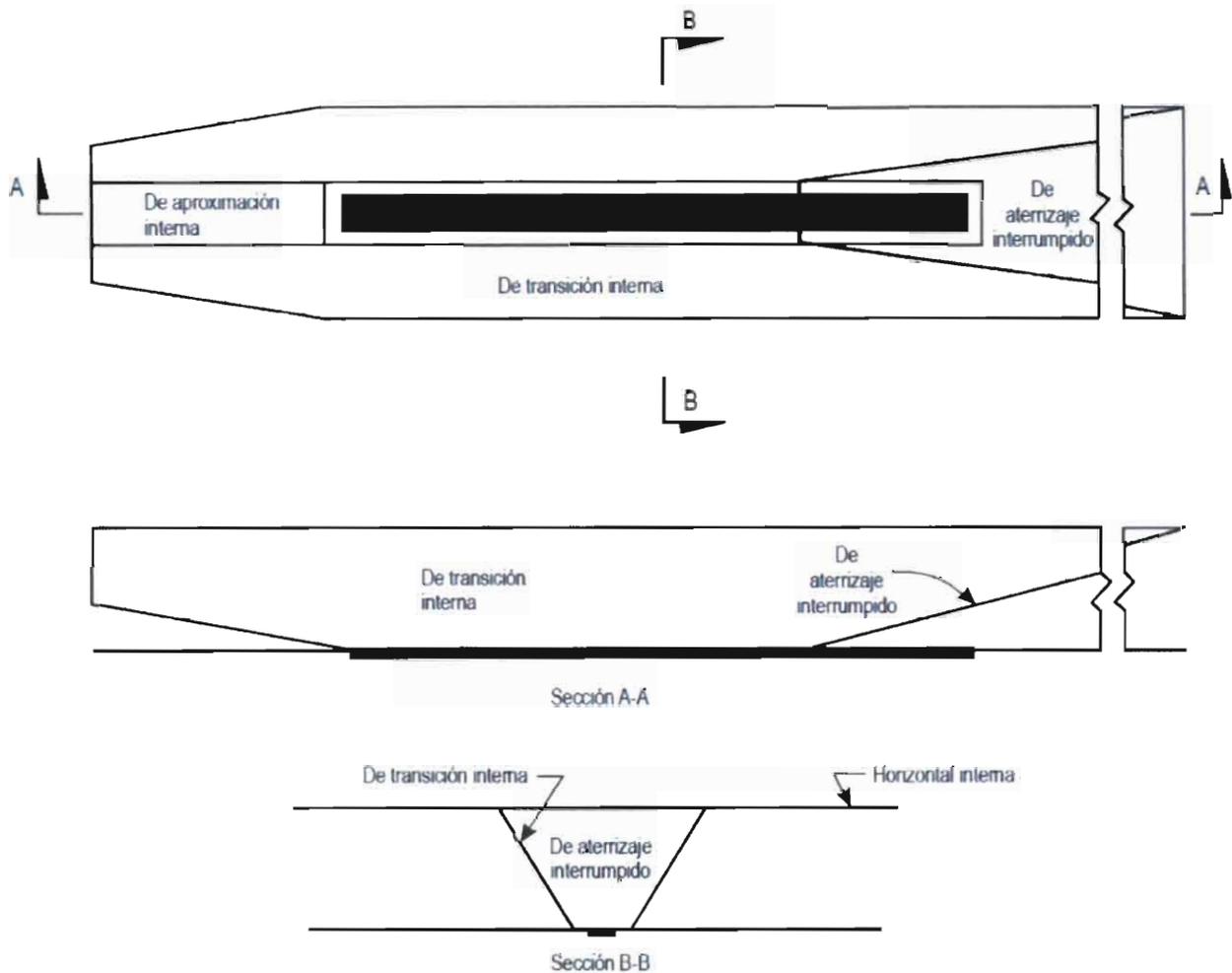
5.1.12. Descripción.- Superficie de aproximación. Plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral.

5.1.13. Características.- Los límites de la superficie de aproximación son:

- a) Un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista y 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;
- c) Un borde exterior paralelo al borde interior; y
- d) Las superficies mencionadas variarán cuando se realicen aproximaciones con desplazamiento lateral, con desplazamiento o en curva. Específicamente, 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.

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

5.1.15 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.



**Figura 5.3** Superficies limitadoras de obstáculos de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido

Véase la Figura 5.3.

### Superficie de aproximación interna

5.1.16. Descripción.- Superficie de aproximación interna. Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral.

5.1.17. Características.- Los límites de la superficie de aproximación interna son:

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

**Superficie de transición**

5.1.18. Descripción.- Superficie de transición. 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.

5.1.19. Características.-- 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.

5.1.20. 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.

5.1.20.1 Como consecuencia de b), 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 de la pista 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.

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

**Superficie de transición interna**

5.1.22 La finalidad de la superficie de transición interna es servir de superficie limitadora de obstáculos para las ayudas a la navegación, las aeronaves y otros vehículos que deban hallarse en las proximidades de la pista. De esta superficie sólo deben sobresalir los objetos frangibles. La función de la superficie de transición definida en 5.1.17 es la de servir en todos los casos de superficie limitadora de obstáculos para los edificios, etc.

5.1.23. Descripción.- Superficie de transición interna. Superficie similar a la superficie de transición pero más próxima a la pista.

5.1.24. Características.-- 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 interior 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.

5.1.25. 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.

5.1.25.1 Como consecuencia de b), 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.

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

#### **Superficie de aterrizaje interrumpido**

5.1.27 Descripción.- Superficie de aterrizaje interrumpido. Plano inclinado situado a una distancia especificada después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas.

5.1.28 Características.- 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.

5.1.29 La elevación del borde interior será igual a la del eje de pista en el emplazamiento del borde interior.

5.1.30 La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido se medirá en el plano vertical que contenga el eje de la pista.

#### **Superficie de ascenso en el despegue**

5.1.31 Descripción - Superficie de ascenso en el despegue. Plano inclinado u otra superficie especificada situada más allá del extremo de una pista o zona libre de obstáculos.

U  
3-

5.1.32 Características.- 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.

5.1.33 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 a la del punto más alto sobre el suelo en el eje de la zona libre de obstáculos, cuando exista ésta.

5.1.34 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.

5.1.35 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.

Me  
3.

Tabla 5.1 DIMENSIONES Y PENDIENTES DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

| Superficies y dimensiones <sup>a</sup>       | Clasificación De Las Pistas |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
|--|-----------------------------|---------|----------|----------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
|  | Aproximación visual         |         |          |          | Aproximación que no sea de precisión |                      |                      | Aproximación de precisión |                      |                      |
|  | Número de clave             |         |          |          | Número de clave                      |                      |                      | Categoría I               | Categoría II o III   |                      |
|  | 1                           | 2       | 3        | 4        | 1,2                                  | 3                    | 4                    | Número de clave           | 3,4                  | 3,4                  |
| (1)  | (2)                         | (3)     | (4)      | (5)      | (6)                                  | (7)                  | (8)                  | (9)                       | (10)                 | (11)                 |
| <b>HORIZONTAL EXTERNA</b>                    |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Altura                                       | 80 m                        | 100 m   | 120 m    | 145 m    | 105 m                                | 120 m                | 145 m                | 105 m                     | 145 m                | 145 m                |
| Radio  | 9260m                       | 9260m   | 18 520 m | 18 520 m | 9260m                                | 18 520 m             | 18 520 m             | 9260m                     | 18 520 m             | 18 520 m             |
| <b>CÓNICA</b>                                |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Pendiente                                    | 5%                          | 5%      | 5%       | 5%       | 5%                                   | 5%                   | 5%                   | 5%                        | 5%                   | 5%                   |
| Altura                                       | 35 m                        | 55 m    | 75 m     | 100 m    | 60 m                                 | 75 m                 | 100 m                | 60 m                      | 100 m                | 100 m                |
| <b>HORIZONTAL INTERNA</b>                    |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Altura                                       | 45 m                        | 45 m    | 45 m     | 45 m     | 45 m                                 | 45 m                 | 45 m                 | 45 m                      | 45 m                 | 45 m                 |
| Radio  | 2 000 m                     | 2 500 m | 4 000 m  | 4 000 m  | 3 500 m                              | 4 000 m              | 4 000 m              | 3 500 m                   | 4 000 m              | 4 000 m              |
| <b>APROXIMACIÓN INTERNA</b>                  |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Anchura                                      | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 90 m                      | 120 m <sup>e</sup>   | 120 m <sup>e</sup>   |
| Distancia desde el umbral                    | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 60 m                      | 60 m                 | 60 m                 |
| Longitud Pendiente                           | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 900 m<br>2,5%             | 900 m<br>2%          | 900 m<br>2%          |
| <b>APROXIMACIÓN</b>                          |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Longitud del borde interior                  | 60 m                        | 80 m    | 150 m    | 150 m    | 150 m                                | 300 m                | 300 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                      | 60 m                 | 60 m                 |
| Divergencia (a cada lado)                    | 10%                         | 10%     | 10%      | 10%      | 15%                                  | 15%                  | 15%                  | 15%                       | 15%                  | 15%                  |
| <b>Primera sección</b>                       |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Longitud                                     | 1 600 m                     | 2 500 m | 3 000 m  | 3 000 m  | 2 500 m                              | 3 000 m              | 3 000 m              | 3 000 m                   | 3 000 m              | 3 000 m              |
| Pendiente                                    | 5%                          | 4%      | 3,33%    | 2,5%     | 3,33%                                | 2%                   | 2%                   | 2,5%                      | 2%                   | 2%                   |
| <b>Segunda sección</b>                       |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Longitud                                     | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | 3 600 m <sup>b</sup> | 3600m                | 12 000m <sup>b</sup>      | 3 600 m <sup>b</sup> | 3 600 m <sup>b</sup> |
| Pendiente                                    | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | 2,5%                 | 2,5%                 | 3%                        | 2,5%                 | 2,5%                 |
| <b>Sección horizontal</b>                    |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Longitud                                     | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | 8 400 m <sup>b</sup> | 8 400 m <sup>b</sup> | ----                      | 8 400 m <sup>b</sup> | 8 400 m <sup>b</sup> |
| Longitud total                               | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | 15 000 m             | 15 000 m             | 15 000 m                  | 15 000 m             | 15 000 m             |
| <b>DE TRANSICIÓN</b>                         |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Pendiente                                    | 20%                         | 20%     | 14,3%    | 14,3%    | 20%                                  | 14,3%                | 14,3%                | 14,3%                     | 14,3%                | 14,3%                |
| <b>DE TRANSICIÓN INTERNA</b>                 |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Pendiente                                    | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 40%                       | 33,3%                | 33,3%                |
| <b>SUPERFICIE DE ATERRIZAJE INTERRUMPIDO</b> |                             |         |          |          |                                      |                      |                      |                           |                      |                      |
| Longitud del borde interior                  | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 90 m                      | 120 m <sup>e</sup>   | 120 m <sup>e</sup>   |
| Distancia desde el umbral                    | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | c                         | 1 800 m <sup>d</sup> | 1 800 m <sup>d</sup> |
| Divergencia (a cada lado)                    | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 10%                       | 10%                  | 10%                  |
| Pendiente                                    | ----                        | ----    | ----     | ----     | ----                                 | ----                 | ----                 | 4%                        | 3,33%                | 3,33%                |

a. Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente

b. Longitud variable (véase 4.2.9 ó 4.2.17).

c. Distancia hasta el extremo de la franja.

CO DA-04/07 R-2

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 1-1], la anchura se aumenta a 155 m. Véase la Circular 301 de la OACI — *Nuevos aviones más grandes — Transgresión de la zona despejada de obstáculos. Medidas operacionales y estudios aeronáuticos*, para obtener información sobre los aviones de letra de clave F equipados con aviónica digital para ofrecer mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de "motor y al aire".

## 5.2. Requisitos de la Limitación de Obstáculos

5.2.1 Los requisitos relativos a las superficies limitadoras de obstáculos se determinan en función de la utilización prevista de la pista (despegue o aterrizaje y tipo de aproximación) y se han de aplicar cuando la pista se utilice de ese modo. En el caso de que se realicen operaciones en las dos direcciones de la pista, cabe la posibilidad de que ciertas superficies queden anuladas debido a los requisitos más rigurosos a que se ajustan otras superficies más bajas.

### Pistas de vuelo visual.

5.2.2. En las pistas de vuelo visual se establecen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- Superficie cónica;
- Superficie horizontal interna;
- Superficie de aproximación; y
- Superficie de transición

5.2.3. 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.

5.2.4. No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación o de una superficie de transición, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por otro existente e inamovible.

5.2.4.1 Las circunstancias en las cuales puede aplicarse razonablemente el principio de apantallamiento se describen en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137) Parte 6 de la OACI.

5.2.5. No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, el objeto esté apantallado por otro existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico que no compromete la seguridad, ni afecta de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.6. Deberán eliminarse los objetos existentes por encima de cualquiera de las superficies prescritas en 5.2.2, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria el objeto esté apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometerá la seguridad, ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.7. Al estudiar las propuestas de nuevas construcciones deberá tenerse en cuenta la posible construcción, en el futuro, de una pista de aproximación por instrumentos y la consiguiente necesidad de contar con superficies limitadoras de obstáculos más restrictivas.

### **Pistas para aproximaciones que no son de precisión**

5.2.8. En las pistas para aproximaciones que no son de precisión se establecen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- Superficie cónica;
- Superficie horizontal interna;
- Superficie de aproximación; y
- Superficies de transición.

5.2.9. 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 (5.2.10).

5.2.10. 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 (OCA/H);

Tomándose el que sea más alto.

5.2.11. No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, dentro de la distancia de 3,000 m del borde interior o por encima de una superficie de transición, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por otro existente e inamovible.

5.2.12. No deben permitirse nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie de aproximación, a partir de un punto situado más allá de 3,000 m del borde interno, o por encima de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, el objeto esté apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometerá la seguridad, ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.13. Deben eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de cualquiera de las superficies prescritas en 5.2.8, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, el objeto esté apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico que el objeto no comprometerá la seguridad, ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.14 Debido a las pendientes transversales o longitudinales que pueden existir en una franja, es posible que en ciertos casos el borde interior de la superficie de aproximación o partes del mismo se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja. No se pretende que se nivele la franja para que coincida con el borde interior de la superficie de aproximación, ni esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se encuentren por encima de dicha superficie más allá del borde de la franja pero por debajo del nivel de la misma, a menos que se considere que pueden representar un peligro para los aviones.

#### **Pistas para aproximaciones de precisión.**

5.2.15 En 10.9 se ofrece información con respecto al emplazamiento v construcción de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones.

5.2.16. Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I, se establecen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- Superficie cónica;
- Superficie horizontal interna;
- Superficie de aproximación; y
- Superficies de transición.

5.2.17 Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I deben establecerse las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- Superficie de aproximación interna;
- Superficie de transición interna; y
- Superficie de aterrizaje interrumpido.

5.2.18. Respecto a las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III se establecen 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 internas; y
- f) Superficies de aterrizaje interrumpido.

5.2.19. 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 (véase 5.2.20).

5.2.20. 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.

5.2.21. 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.

5.2.22. No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de aproximación, o de una superficie de transición, excepto cuando en opinión de la Autoridad Aeroportuaria el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por otro objeto existente e inamovible.

5.2.23. No debe permitirse la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de la superficie cónica o de la superficie horizontal interna, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, el objeto esté apantallado por otro existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometerá la seguridad, ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.24. Deben eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de la superficie de aproximación, de la superficie de transición, de la superficie cónica y de la superficie horizontal interna, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, un objeto esté apantallado por otro objeto existente e inamovible, o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometerá la seguridad, ni afectaría de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.24.1 Debido a las pendientes transversales o longitudinales que pueden existir en una franja, es posible que en ciertos casos el borde interior de la superficie de aproximación o partes del mismo se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja. No se pretende que se nivele la franja para que coincida con el borde interior de la superficie de aproximación, ni esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se encuentren por encima de dicha superficie más allá del borde de la franja pero por debajo del nivel de la misma, a menos que se considere que pueden representar un peligro para los aviones.

### **Pistas destinadas al despegue**

5.2.25. En las pistas destinadas al despegue se establecerá la siguiente superficie limitadora de obstáculos:

me  
3.

**Superficie de ascenso en el despegue.**

5.2.26. 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.

5.2.27. 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 se hayan de tener en cuenta condiciones críticas de operación. Si se reduce la pendiente especificada, deberá hacerse el correspondiente ajuste en la longitud del área de ascenso en el despegue, para proporcionar protección hasta una altura de 300 m.

5.2.27.1 Cuando las condiciones locales sean muy distintas de las condiciones de la atmósfera tipo al nivel del mar, puede ser aconsejable reducir la pendiente especificada en la Tabla 5.2. La importancia de esta reducción depende de la diferencia entre las condiciones locales y las condiciones de la atmósfera tipo al nivel del mar, así como de las características de performance y de los requisitos de operación de los aviones para los que dicha pista esté prevista.

5.2.28 No se permitirá la presencia de nuevos objetos ni agrandar los existentes por encima de una superficie de ascenso en el despegue, excepto cuando, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, el nuevo objeto o el objeto agrandado esté apantallado por un objeto existente e inamovible.

5.2.29. Si ningún objeto llega a la superficie de ascenso en el despegue, de 2% (1:50) de pendiente, debe limitarse la presencia de nuevos objetos a fin de preservar la superficie libre de obstáculos existente, o una superficie que tenga una pendiente de 1,6% (1:62,5).

5.2.30. Deberán eliminarse los objetos existentes que sobresalgan por encima de una superficie de ascenso en el despegue, excepto cuando en opinión de la Autoridad Aeroportuaria un objeto esté apantallado por otro objeto existente e inamovible o se determine, tras un estudio aeronáutico, que el objeto no comprometerá la seguridad ni afectará de modo importante la regularidad de las operaciones de aviones.

5.2.30.1 Es posible que, en algunos casos, debido a las pendientes transversales que puedan existir en una franja o una zona libre de obstáculos, algunas partes del borde interior de la superficie de ascenso en el despegue se encuentren por debajo de la elevación correspondiente a dicha franja o zona libre de obstáculos. No se pretende que la franja o la zona libre de obstáculos se nivele para que coincida con el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue, ni tampoco esto quiere decir que haya que eliminar las partes del terreno o los objetos que se encuentren por encima de dicha superficie, pero por debajo del nivel de la franja o zona libre de obstáculos, a menos que se considere que pueden representar un peligro para los aviones. Se pueden hacer consideraciones de orden similar en el caso de la unión de la zona libre de obstáculos con la franja, cuando existan diferencias en las pendientes transversales.

Tabla 5.2 Dimensiones y pendientes de las superficies limitadoras de obstáculos

*Pistas destinadas al Despegue*

| Superficie y dimensiones <sup>a</sup>               | Número de clave |         |                      |
|---|-----------------|---------|----------------------|
|   | 1               | 2       | 3 ó 4                |
| (1)   | (2)             | (3)     | (4)                  |
| <b>de ascenso en el despegue</b>                    |                 |         |                      |
| Longitud del borde interior                         | 60 m            | 80 m    | 180 m                |
| Distancia desde el extremo de la pista <sup>b</sup> | 30 m            | 60 m    | 60 m                 |
| Divergencia (a cada lado)                           | 10%             | 10%     | 12,5%                |
| Anchura final                                       | 380 m           | 580 m   | 1 200 m              |
|   |                 |         | 1 800 m <sup>c</sup> |
| Longitud  | 1 600 m         | 2 500 m | 15 000 m             |
| Pendiente   | 5%              | 4%      | 2% <sup>d</sup>      |

a. Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente

b. 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

d. Véanse 4.2.24 y 4.2.26.

### 5.3. Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos

5.3.1. Deberán adoptarse las medidas oportunas para consultar a la Autoridad Aeroportuaria cuando exista el propósito de levantar construcciones, más allá de los límites de las superficies limitadoras de obstáculos, que se eleven por encima de la altura fijada por dicha Autoridad, de forma que pueda procederse a un estudio aeronáutico de los efectos de tales construcciones en las operaciones de las aviones.

5.3.2. En las áreas distintas de las reguladas por las superficies limitadoras de obstáculos, deberán considerarse como obstáculos por lo menos los objetos que se eleven hasta una altura de 150 m o más sobre el terreno, a no ser que un estudio especial aeronáutico demuestre que no constituyen ningún peligro para los aviones.

5.3.2.1 En dicho estudio se podría tener en cuenta la naturaleza de las operaciones y distinguir entre operaciones diurnas y nocturnas.

### 5.4. Otros Objetos

5.4.1. Los objetos que no sobresalgan por encima de la superficie de aproximación pero que sin embargo, puedan comprometer el emplazamiento o el funcionamiento óptimo de las ayudas visuales o las ayudas no visuales, deberán eliminarse.

5.4.2. Dentro de los límites de las superficies horizontal interna y cónica deberá considerarse como obstáculo y eliminarse siempre que sea posible, todo lo que la Autoridad Aeroportuaria, tras realizar un estudio aeronáutico, opine que puede constituir un peligro para los aviones que se encuentren en el área de movimiento o en vuelo.

## 6. AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN

### 6.1 INDICADORES Y DISPOSITIVOS SEÑALIZACIÓN

#### 6.1.1 Indicadores de la dirección del viento.

##### **Aplicación.**

6.1.1.1 Todo aeródromo civil estará equipado con uno o más indicadores de la dirección del viento.

##### **Emplazamiento.**

6.1.1.2 Se instalará un indicador de la dirección del viento de manera que sea visible desde los aviones en vuelo o desde el área de movimiento y de modo que no sufran los efectos de perturbaciones del aire producidas por objetos cercanos.

##### **Características**

6.1.1.3. El indicador de la dirección del viento deberá tener forma de cono truncado y estar hecho 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 construido de modo que indique claramente la dirección del viento en la superficie y dé idea general de su velocidad. El color o colores se escogerán para que el indicador de la dirección del viento pueda verse e interpretarse claramente desde una altura de por lo menos 300 m teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque. De ser posible, deberá usarse un solo color, preferiblemente el blanco o el anaranjado. Si hay que usar una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, deberá preferirse que dichos colores fueran 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.

6.1.1.4. El emplazamiento por lo menos de uno de los indicadores de la dirección del viento deberá señalarse por medio de una banda circular de 15 m de diámetro y 1.2 m de ancho. Esta banda deberá estar centrada alrededor del soporte del indicador y deberá ser de un color elegido para que haya contraste, de preferencia blanco.

6.1.1.5. En un aeródromo destinado al uso nocturno deberá disponerse la iluminación de un indicador de la dirección del viento.

#### 6.1.2. Lámparas de señales.

##### **Aplicación**

6.1.2.1. En la torre de control de cada aeródromo controlado se dispondrá de una lámpara de señales.

**Características**

6.1.2.2. La lámpara de señales deberá producir señales de los colores rojo, verde y blanco, y:

- a) Poder dirigirse, manualmente, al objeto deseado.
- b) Producir una señal en un color cualquiera, seguida de otra en cualquiera de los dos colores restantes.
- c) Transmitir un mensaje en cualquiera de los tres colores, utilizando el código Morse, a una velocidad de cuatro palabras por minuto como mínimo.

**6.2. SEÑALES****6.2.1. Generalidades****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. Las señales de faja lateral de la pista más importante pueden continuarse o interrumpirse en la intersección.

6.2.1.2. El orden de importancia de las pistas a efectos de conservar sus señales será el siguiente:

- 1.- Pista para aproximación de precisión.
- 2.- Pista para aproximación que no son de precisión.
- 3.- 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.

**Colores y perceptibilidad.**

6.2.1.4 Las señales de pista serán blancas.

6.2.1.4.1 En superficies de pista de color claro, se aumentará la visibilidad de las señales blancas bordeándolas de negro.

6.2.1.5. Las señales de calle de rodaje, las señales de plataforma de viraje en la pista y las señales de los puestos de estacionamiento de aeronaves serán amarillas.

6.2.1.6. Las líneas de seguridad en las plataformas serán de color rojo conspicuo que contraste con el utilizado para las señales de puestos de estacionamiento de aeronaves.

6.2.1.7. En los aeródromos donde se efectúen operaciones nocturnas, las señales de la superficie de los pavimentos deberán ser de material reflectante diseñado para mejorar la visibilidad de las señales.

6.2.2. Señal designadora de Pista.

Aplicación

6.2.2.1. Los umbrales de todas las pistas en los aeródromos civiles deberán tener señales designadoras de pista.

Emplazamiento.

6.2.2.2. Una señal designadora de pista se emplazará en el umbral de pista de conformidad con las indicaciones de la Figura 6.1.

6.2.2.3 Si el umbral se desplaza del extremo de la pista, deberá disponerse una señal que muestre la designación de la pista para los aviones que despegan.

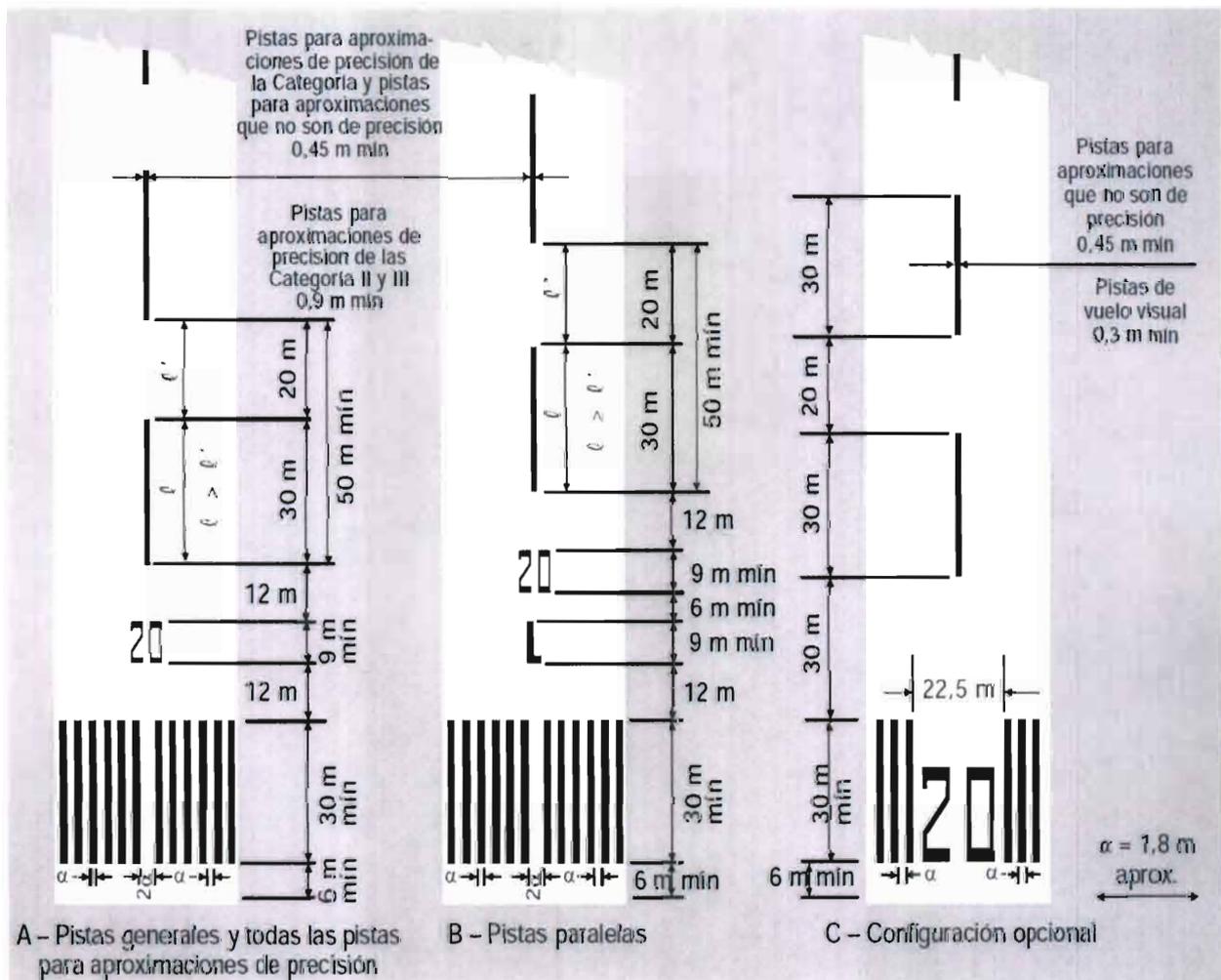


Figura 6.1 Señales de designación de pista, de eje y de umbral

**Características.**

6.2.2.3. 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, de dos pistas paralelas y de tres 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 se trate de cuatro o más pistas paralelas, una serie de pistas adyacentes se designará por el número entero más próximo por defecto a la décima parte del azimut magnético, y la otra serie de pistas adyacentes se designará por el número entero más próximo por exceso a la décima parte del azimut magnético. Cuando la regla anterior dé un número de una sola cifra, ésta irá precedida de un cero.

6.2.2.4. 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:

- 1.- para dos pista paralelas: "L" "R";
- 2.- para tres pistas paralelas: "L" "C" "R";
- 3.- para cuatro pistas paralelas: "L" "R" "L" "R".
- 4.- para cinco pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "R" o "L" "R" "L" "C" "R"; y
- 5.- para seis pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "C" "R".

6.2.2.5. 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.

3.

51 de 136

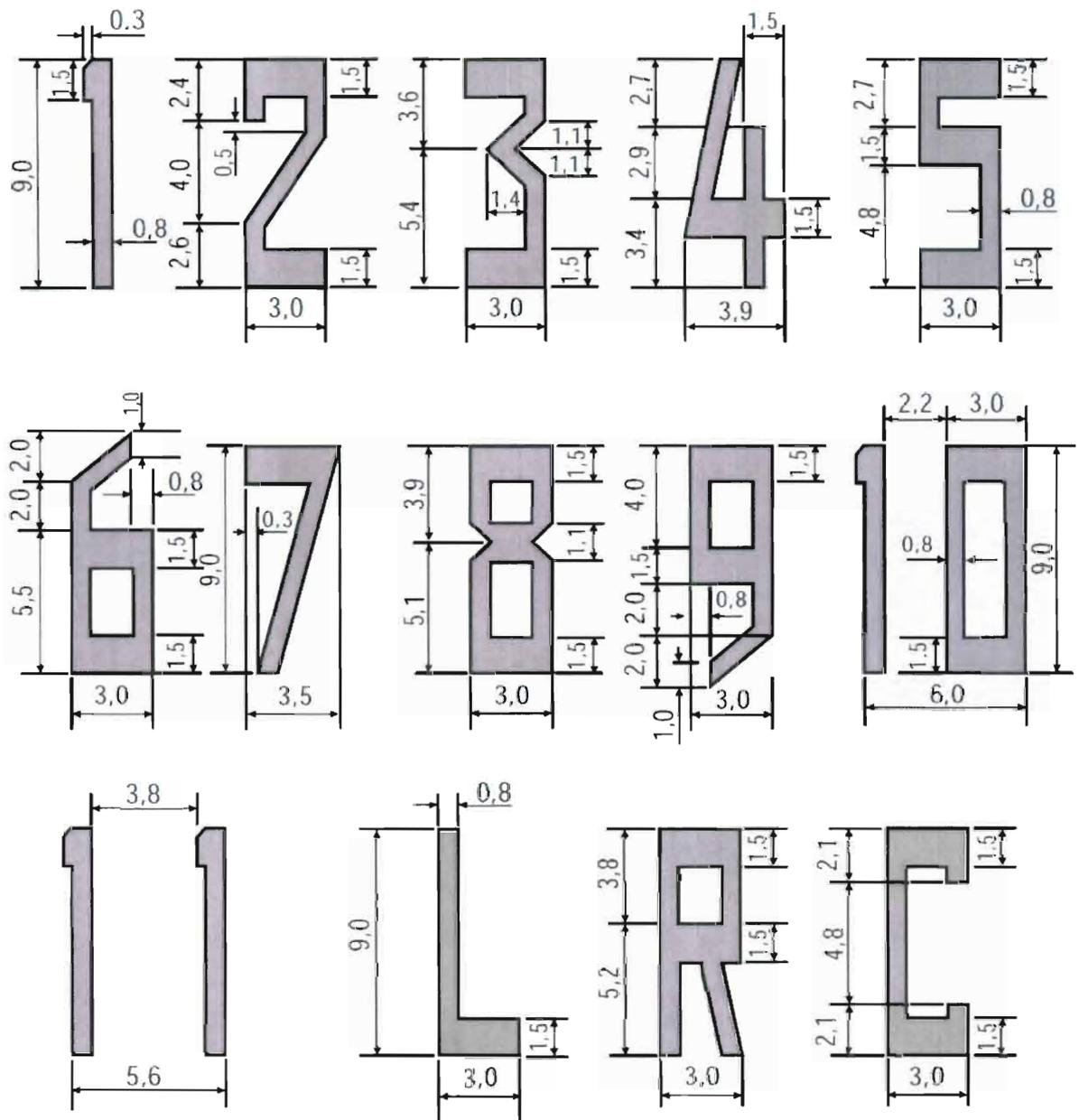


Figura 6.2 Forma y proporciones de los números y letras de las señales designadoras de pista  
 Nota - Todas las unidades se expresan en metros.

ME  
3.

**6.2.3 Señal de eje de pista.****Aplicación**

6.2.3.1. Se dispondrá una señal de eje de pista en toda pista pavimentada.

**Emplazamiento.**

6.2.3.2. 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 interrumpen en virtud de 6.2.1.1

**Características**

6.2.3.3. 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.

6.2.3.4. La anchura de los trazos no será menor de:

- 0.90 m en las pistas para aproximación de precisión de Categoría II y III.
- 0.45 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 3 ó 4 y en pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I.
- 0.30 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 1 ó 2, y en pistas de vuelo visual.

**6.2.4. Señal de umbral.****Aplicación**

6.2.4.1. Se dispondrá una señal de umbral en todas las pistas pavimentadas

**Emplazamiento.**

6.2.4.2. Las fajas de señal de umbral empezarán a 6 m del umbral.

**Características.**

6.2.4.3. 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 (A) y (B) para una pista de 45 m de anchura. El número de fajas estará de acuerdo con la anchura de la pista, del modo siguiente:

| <i>Anchura de la pista</i> | <i>Número de fajas</i> |
|----------------------------|------------------------|
| 18 m                       | 4                      |
| 23 m                       | 6                      |
| 30 m                       | 8                      |
| 45 m                       | 12                     |
| 60 m                       | 16                     |

Salvo que en las pistas para aproximaciones que no sean de precisión y en pistas de vuelo visual de 45 m o más de anchura, las fajas pueden ser como se indica en la Figura 6.1 (C).

6.2.4.4. 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 del 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 extienden 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.

#### **Faja transversal**

6.2.4.5. Cuando el umbral esté desplazado del extremo de la pista deberá añadirse una faja transversal a la señal de umbral, según se indica en la Figura 6.3. Dicha faja transversal no tendrá menos de 1,80 m de ancho.

#### **Flechas**

6.2.4.6. 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.

6.2.4.7. Cuando el umbral de pista esté temporalmente desplazado de su posición normal, se señalará como se muestra en la Figura 6.3 (A) y se cubrirán todas las señales situadas antes del umbral desplazado con excepción de las de eje de pista, que se convertirán en flechas.

6.2.4.8. En el caso en que un umbral esté temporalmente desplazado durante un corto periodo solamente, se utilizarán balizas con la forma y color de una señal de umbral desplazado en lugar de pintar esta señal en la pista.

6.2.4.9. Cuando la parte de la pista situada delante de un umbral desplazado no sea adecuada para movimiento de aeronaves en tierra, deberá ser necesario proveer señales de zona cerrada, según se define en 8.1.3.

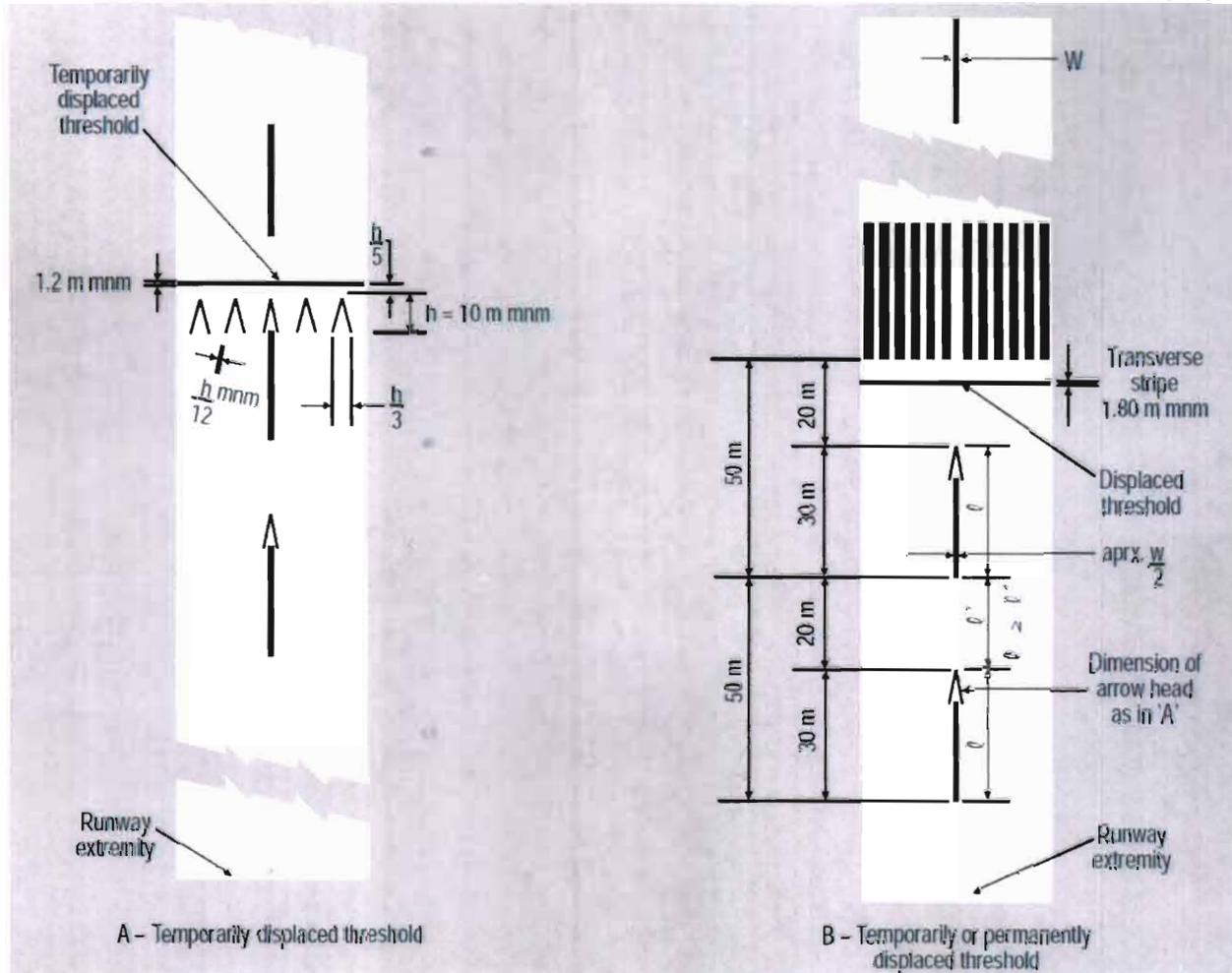


Figura 6.3 Señales de umbral desplazado

### 6.2.5. Señal de punto de visada.

#### Aplicación

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

#### Emplazamiento

6.2.5.2. 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.

6.2.5.3. 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<br>(1)                    | Distancia disponible para aterrizaje |  |  |                      |
|---|--------------------------------------|--|--|----------------------|
|   | Menos de 800 m<br>(2)                | 800 m hasta 1 200 m (exclusive)<br>(3) | 1 200 m hasta 2 400 m (exclusive)<br>(4) | 2 400 m y más<br>(5) |
| Distancia entre el umbral y el comienzo de la señal   | 150 m                                | 250 m                                  | 300 m                                    | 400 m                |
| Longitud de la faja <sup>a</sup>                      | 30-45 m                              | 30-45 m                                | 45-60 m                                  | 45-60 m              |
| Anchura de la faja                                    | 4 m                                  | 6 m                                    | 6-10 m <sup>b</sup>                      | 6-10 m <sup>b</sup>  |
| Espacio lateral entre los lados internos de las fajas | 6 m <sup>c</sup>                     | 9 m <sup>c</sup>                       | 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 1, Tabla 1-1

### 6.2.6. Señal de zona de toma de contacto.

#### Aplicación

6.2.6.1. Se dispondrá una señal de zona de toma de contacto en toda pista pavimentada destinada para vuelos por instrumentos cuyo número de clave sea 2, 3 ó 4.

#### Emplazamiento y características.

6.2.6.2. 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                |

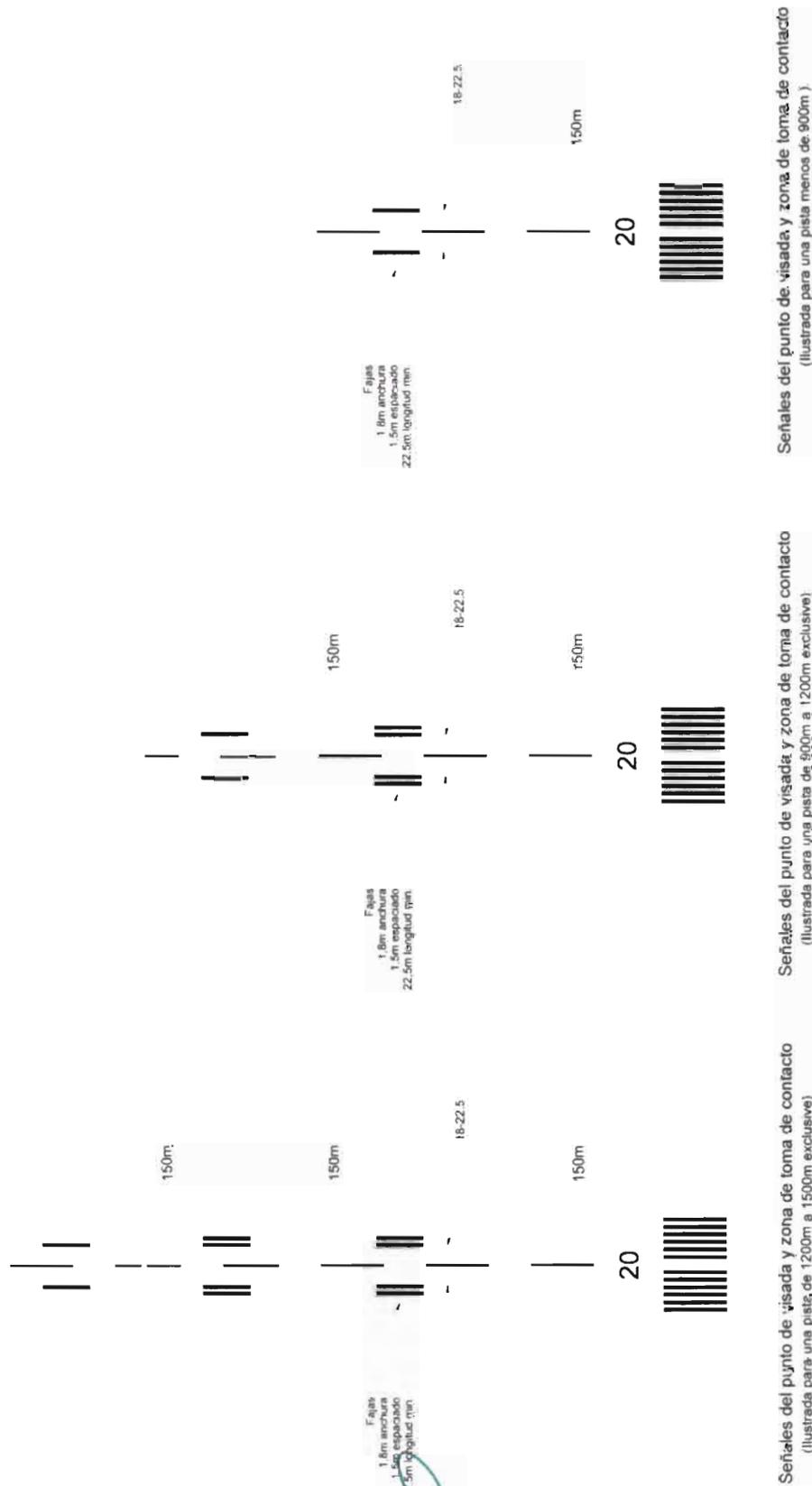
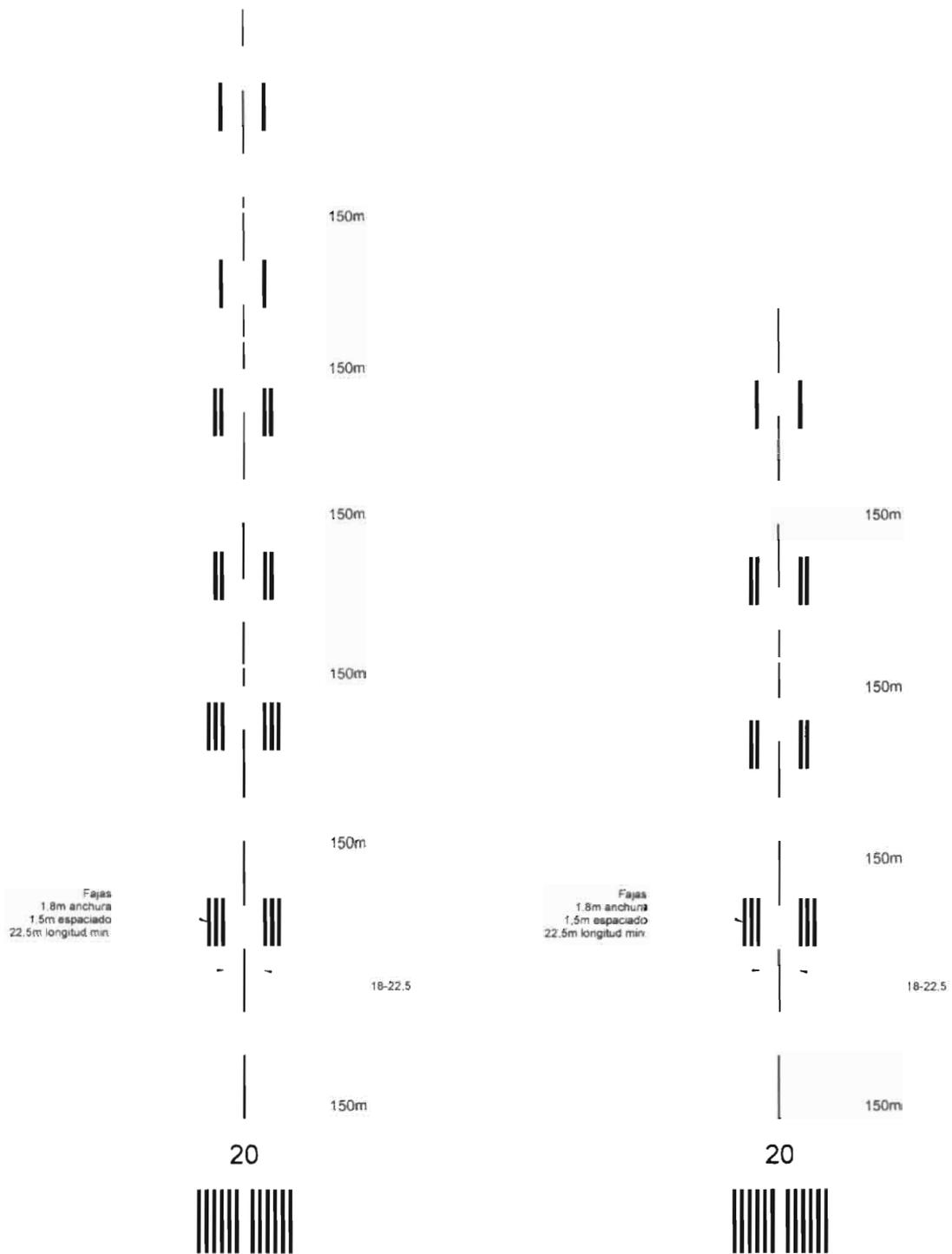


Figura 6.4-A Emplazamiento y características de las Señal de zona de toma de contacto

all  
3.



Señales del punto de visada y zona de toma de contacto (ilustrada para una pista de 2400 m de longitud o más).

Señales del punto de visada y zona de toma de contacto (ilustrada para una pista de 1500m a 2400m exclusive).

Figura 6.4-B Emplazamiento y características de las Señal de zona de toma de contacto

ll  
3

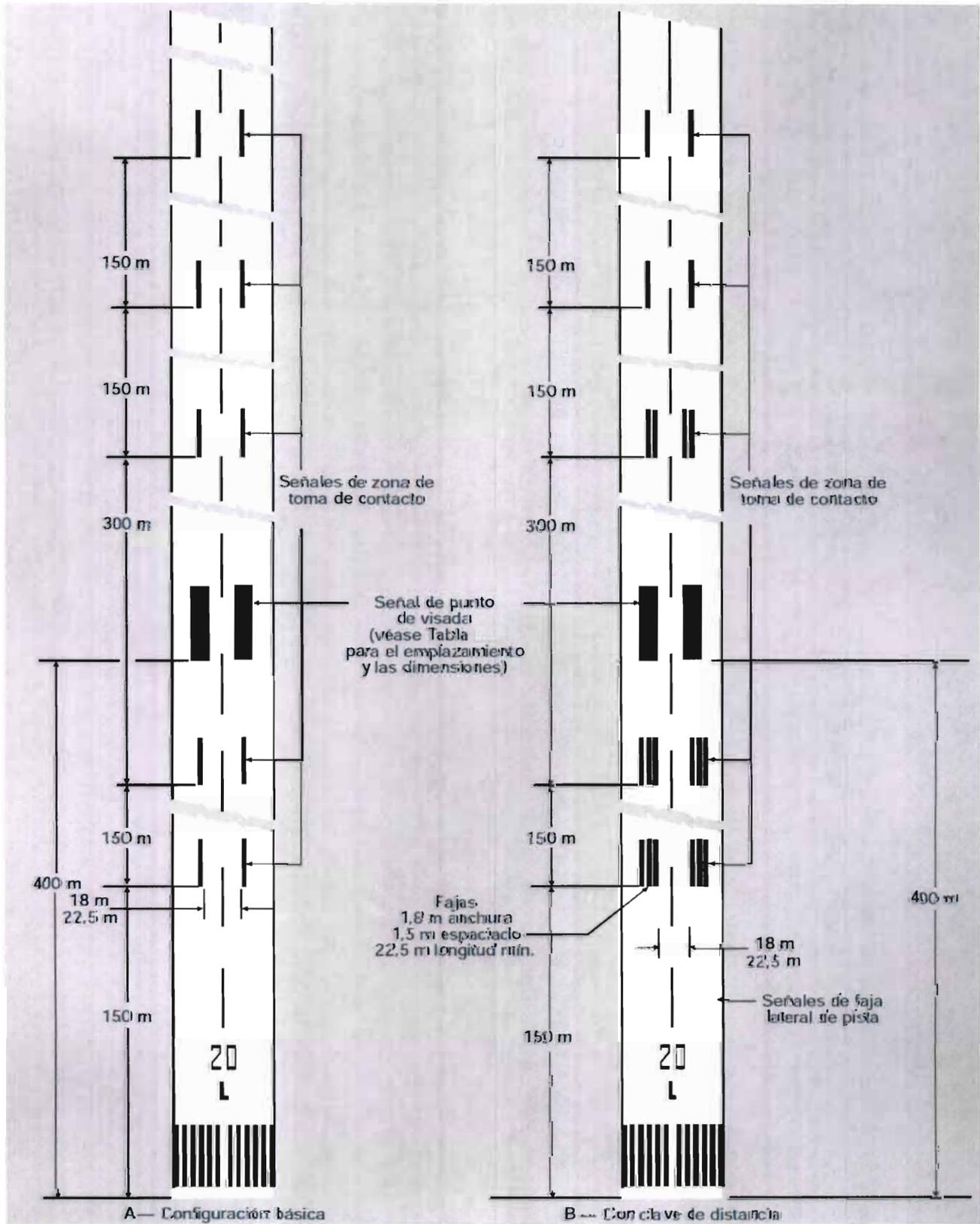


Figura 6.5 Señales de punto de visada y de zona de toma de contacto

Handwritten marks: a stylized signature and the number '3'.

6.2.6.3. Una señal de zona de toma de contacto se ajustará a cualquiera de las dos configuraciones indicadas en la Figura 6.5. Para la configuración que se muestra en la Figura 6.5 (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 6.5 (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. Señal de faja lateral de pista.

#### Aplicación

6.2.7.1. Se dispondrá una señal de faja lateral de pista entre los umbrales de una pista pavimentada para aumentar la perceptibilidad de los bordes de la pista y los márgenes pavimentados o el terreno circundante.

#### Emplazamiento.

6.2.7.2. 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.

6.2.7.3. Cuando hay una plataforma de viraje en la pista, las señales de faja lateral de pista deberán continuarse entre la pista y la plataforma de viraje en la pista.

#### Características

6.2.7.4. La señal de faja lateral de pista deberá tener una anchura total de 0.90 m como mínimo en las pistas con anchura de 30 m o más y por lo menos de 0.45 m en las pistas más estrechas.

### 6.2.8. Señal de eje de calle de rodaje.

#### Aplicación

6.2.8.1. Se dispondrán señales de eje en todas las calles de rodaje pavimentadas y plataformas pavimentadas, de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.

6.2.8.2. Se dispondrán señales de eje de calle de rodaje en una pista pavimentada que forme parte de una ruta normalizada 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.

6.2.8.3 Cuando se instalen señales mejoradas de eje de calle de rodaje, se instalará una en cada intersección de una calle de rodaje con una pista de ese aeródromo.

### Emplazamiento

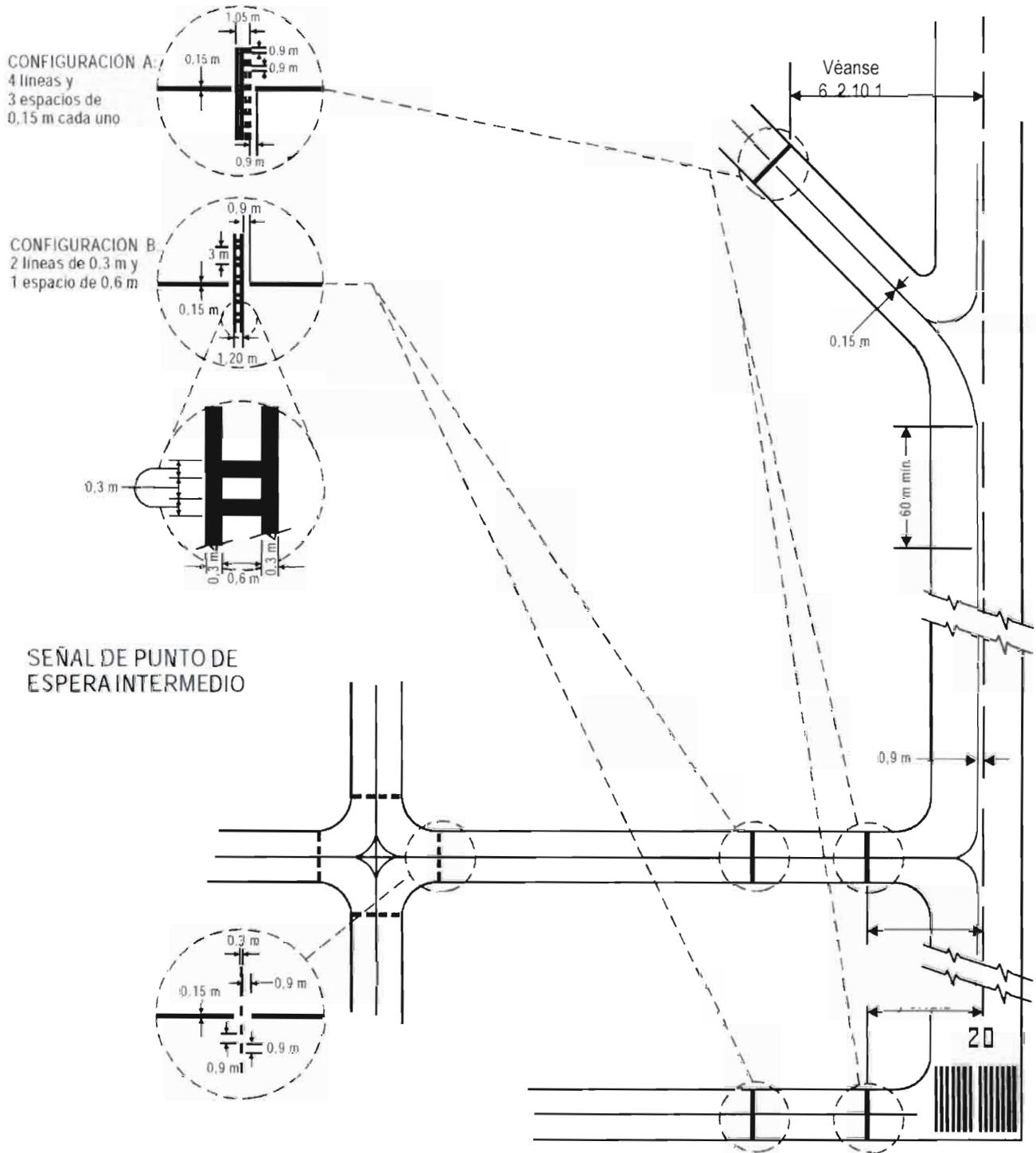
6.2.8.3. En un tramo recto de calle de rodaje la señal de eje de calle de rodaje deberá estar situada sobre el eje. En una curva de calle de rodaje, la señal de eje deberá conservar la misma distancia desde la parte rectilínea de la calle de rodaje hasta el borde exterior de la curva.

6.2.8.4. 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 Figuras 6.6. La señal de eje de calle de rodaje deberá 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.

M  
3.

61 de 86

SEÑAL DE PUNTO DE ESPERA DE LA PISTA



**Figura 6.6** Señales de calle de rodaje  
(Indicadas junto con las señales básicas de pista)

ll  
3.

6.2.8.5. Cuando se dispone de una señal de eje de calle de rodaje en una pista de conformidad con 6.2.8.2, la señal deberá emplazarse a lo largo del eje de la calle de rodaje designada.

6.2.8.6 Cuando se disponga una señal mejorada de eje de calle de rodaje, se extenderá desde la configuración A (como se define en la Figura 6.6, Señales de calle de rodaje) de punto de espera de la pista hasta una distancia de 45 m en el sentido para alejarse de la pista, o hasta el siguiente punto de espera de la pista, si queda dentro de los 45 m.

### Características

6.2.8.7 La señal de eje de calle de rodaje tendrá 15 cm de 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 6.6.

6.2.8.8 La señal mejorada de eje de calle de rodaje será como en la figura 6.7.

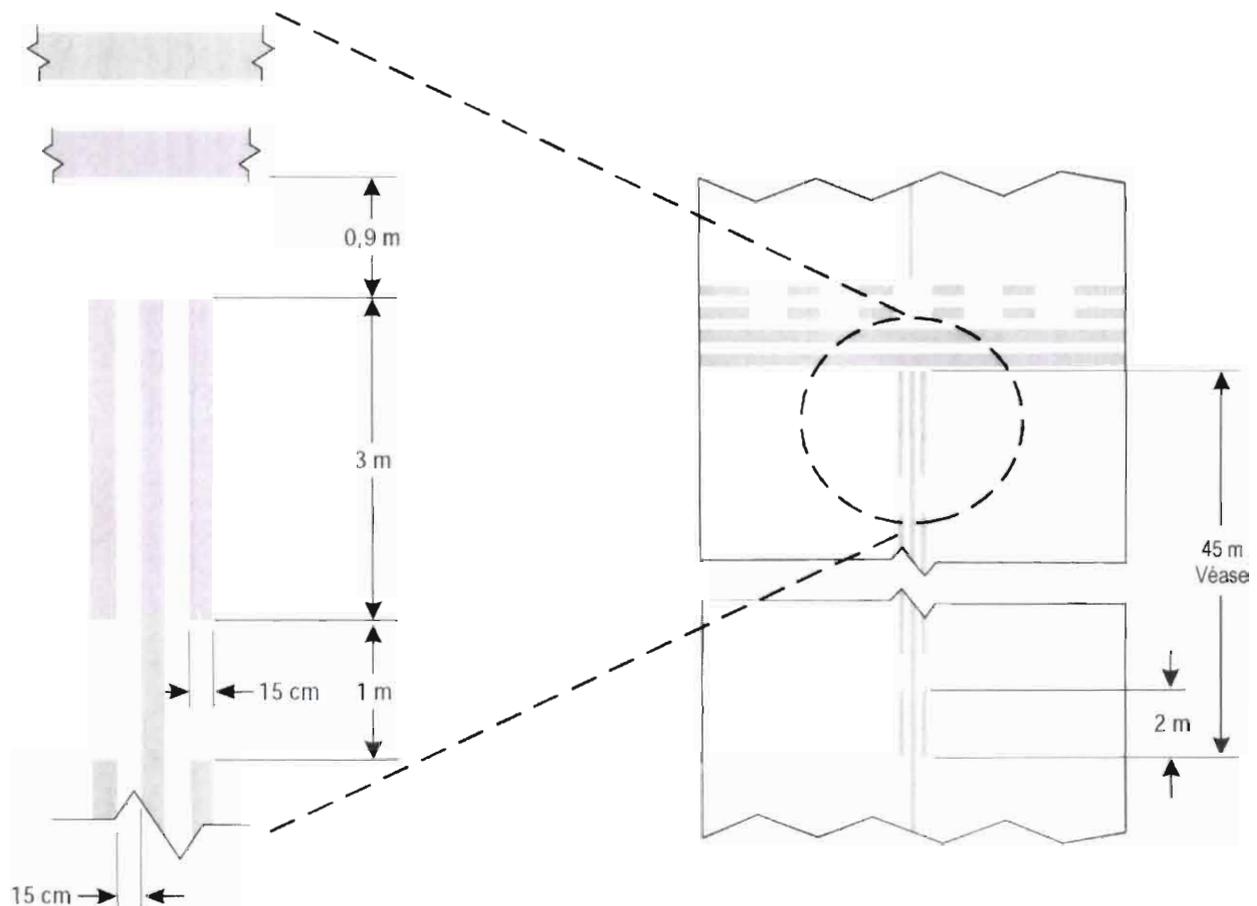


Figura 6.7 Señal mejorada de eje de calle de rodaje

**6.2.9. Señal de plataforma de viraje en la pista.****Aplicación**

6.2.9.1. Cuando se proporcione una plataforma de viraje en la pista, se suministrará una señal que sirva de guía continua de modo que permita a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.

**Emplazamiento.**

6.2.9.2. La señal de plataforma de viraje en la pista deberá ser en curva desde el eje de la pista hasta la plataforma de viraje. El radio de la curva deberá ser compatible con la capacidad de maniobra y las velocidades de rodaje normales de los aviones para las cuales se destina la plataforma de viraje en la pista. El ángulo de intersección de la señal de plataforma de viraje en la pista con el eje de la pista no deberá ser superior a 30°.

6.2.9.3. La señal de plataforma de viraje en la pista deberá extenderse de forma paralela a la señal de eje de pista en una distancia de por lo menos 60 m más allá del punto tangente cuando el número de clave es 3 ó 4, y una distancia de por lo menos 30 m cuando el número de clave es 1 ó 2.

6.2.9.4. La señal de plataforma de viraje en la pista deberá guiar a la aeronave de manera de permitirle recorrer un segmento recto de rodaje antes del punto en que debe realizar el viraje de 180°. El segmento recto de la señal de plataforma de viraje en la pista deberá ser paralelo al borde exterior de la plataforma de viraje en la pista.

6.2.9.5. El diseño de la curva que permita a la aeronave realizar un viraje de 180° deberá basarse en un ángulo de control de la rueda de proa que no exceda los 45°.

6.2.9.6. El diseño de la señal de plataforma de viraje deberá ser tal que, cuando el puesto de pilotaje de la aeronave se mantiene sobre la señal de plataforma de viraje en la pista, la distancia de separación entre las ruedas del tren de aterrizaje de la aeronave y el borde de la plataforma de viraje en la pista no será menor que la que se especifica en 4.3.2.

**Características**

6.2.9.7. La señal de plataforma de viraje en la pista tendrá como mínimo 15 cm de anchura y será continua en su longitud.

**6.2.10. Señal de punto de espera de la pista.****Aplicación y emplazamiento.**

6.2.10.1. Se dispondrá una señal de punto de espera de la pista, en todo punto de espera de la pista.

### Características

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 6.6, 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 6.6, 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 6.6, configuración A y la señal más alejada de la pista será de la forma indicada en la Figura 6.6, configuración B.

6.2.10.4. La señal de punto de espera de la pista que se instala en un punto de espera de la pista establecido de conformidad con 4.10.2 será de la forma indicada en la Figura 6.6, configuración A.

6.2.10.5 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 6.8, configuración A.

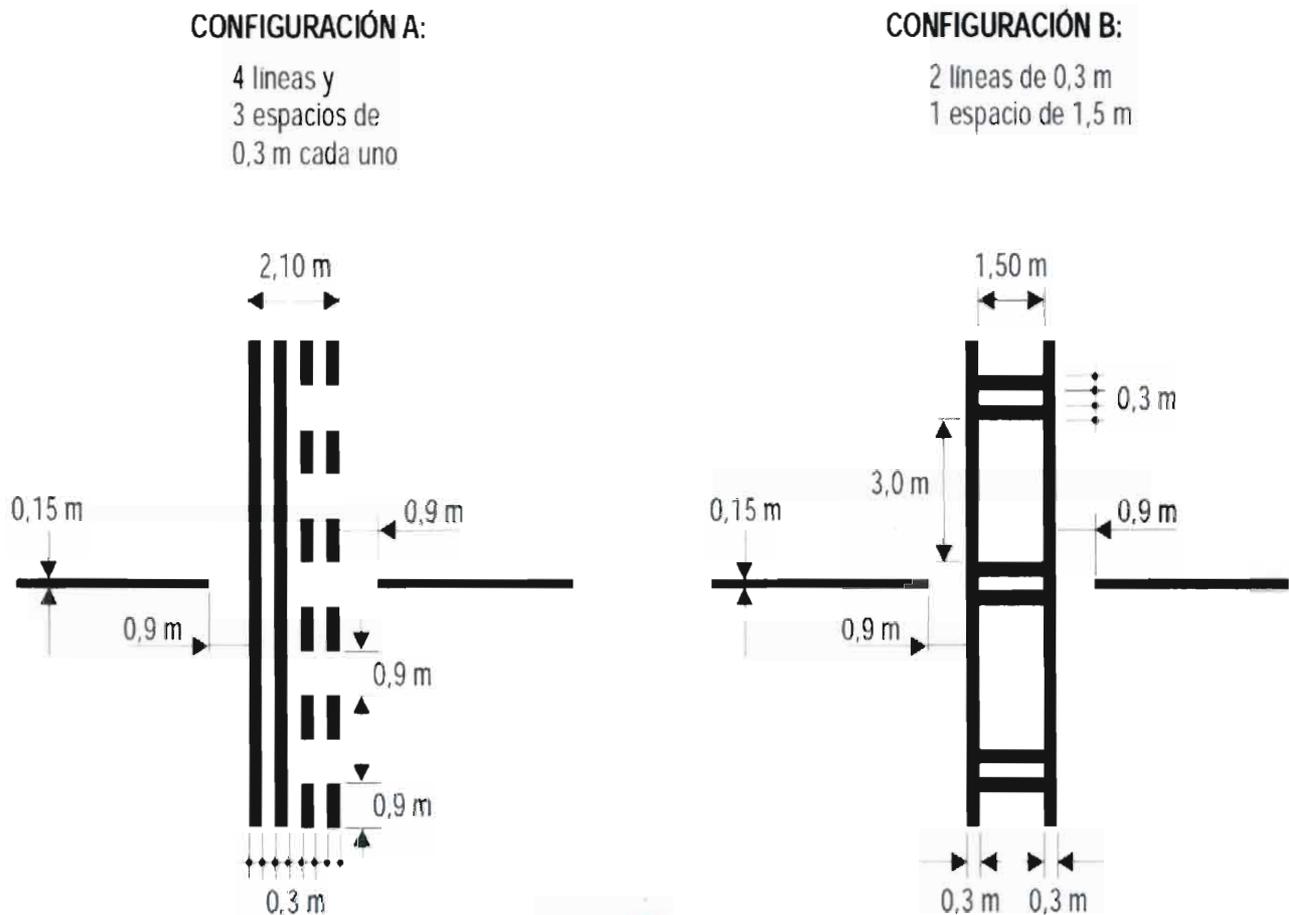


Figura 6.8 Señales de punto de espera de la pista

**6.2.11 Señal de punto de espera intermedio.****Aplicación y emplazamiento.**

6.2.11.1 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.

**Características**

6.2.11.2 La señal de punto de espera intermedio consistirá en una línea simple de trazos, tal como se indica en la Figura 6.6.

**6.2.12. Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo.****Aplicación**

6.2.12.1. Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, se indicará mediante una señal y un letrero de punto de verificación del VOR.

6.2.12.1.1 Véase 6.4.4 respecto al letrero de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

6.2.12.2. Selección de emplazamiento.

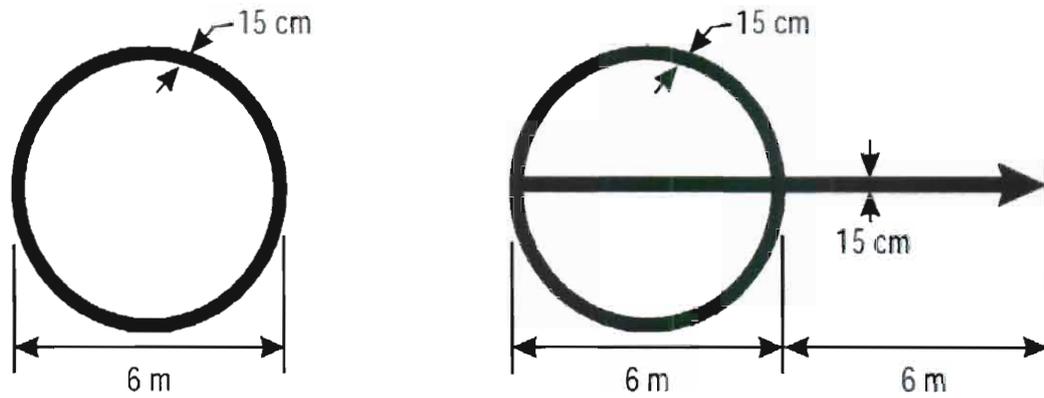
6.2.12.2.1 En el Anexo 10 Volumen I, Adjunto E de OACI, se da orientación sobre la selección de emplazamientos para los puntos de verificación del VOR en el aeródromo.

**Emplazamiento**

6.2.12.3. 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.

**Características**

6.2.12.4. La señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo consistirá en un círculo de 6 m de diámetro marcado con una línea de 15 cm de anchura (véase la Figura 6.9 (A)).



A. - SIN INDICACIÓN DE DIRECCIÓN

B. - CON INDICACIÓN DE DIRECCIÓN

Figura 6.9 Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

**6.2.13. Señales de puestos de estacionamiento de aeronaves.**

**Aplicación**

6.2.13.1 Deberá proporcionarse señales de puesto de estacionamiento de aeronaves para los lugares de estacionamiento designados en una plataforma pavimentada.

**Emplazamiento**

6.2.13.2. Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves en una plataforma pavimentada, estarán emplazadas de modo que proporcionen los márgenes respectivamente, cuando la rueda de proa siga la señal de puesto de estacionamiento.

**Características**

6.2.13.3. Deberá emplazarse una identificación de puesto de estacionamiento de aeronave (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. Las líneas de entrada, de viraje y de salida serán continuas en el sentido longitudinal y tendrán una anchura no menor de 0.15 m. 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 los aviones con mayores exigencias serán continuas y las destinadas a las otras aeronaves serán discontinuas.

Handwritten mark resembling 'll' and '3'.

Handwritten signature or mark.

**6.2.14. Líneas de seguridad en las plataformas.****Aplicación**

6.2.14.1. Deberán proporcionarse líneas de seguridad en las plataformas pavimentadas según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres.

**Emplazamiento**

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 los aviones, etc., a efectos de proporcionar una separación segura con respecto a la aeronave.

**Características**

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 anchura.

**6.2.15 Señal de punto de espera en la vía de vehículos****Aplicación**

6.2.15.1. Se proporcionará una señal de punto de espera en la vía de vehículos en todos los puntos de entrada de la vía de vehículos a la pista.

**Emplazamiento**

6.2.15.2. La señal de punto de espera en la vía de vehículos se emplazará a través de la vía en el punto de espera.

**Características**

6.2.15.3. La señal de punto de espera en la vía de vehículos se conformará a los reglamentos locales de tráfico.

**6.2.16. Señal con instrucciones obligatorias.****Aplicación**

6.2.16.1. Cuando no sea posible instalar un letrero con instrucciones obligatorias de conformidad con 6.4.2.1, se dispondrá una señal con instrucciones obligatorias sobre la superficie del pavimento.

### Emplazamiento

6.2.16.2. La señal con instrucciones obligatorias en calles de rodaje cuya clave sea A, B, C o D se colocará transversalmente en la calle de rodaje centrada en el eje y en el lado de espera de la señal de punto de espera de la pista, como se muestra en la Figura 6.10 (A). La distancia entre el borde más próximo de esta señal y esta señal de punto de espera de la pista o la señal de eje de calle de rodaje no será inferior a 1 m.

6.2.16.3 La señal con instrucciones obligatorias en calles de rodaje cuya clave sea E o F se colocará a ambos lados de la señal de eje de calle de rodaje y en el lado de espera de la señal de punto de espera en la pista, como se muestra en la Figura 6.10 (B). La distancia entre el borde más próximo de esta señal y la señal de punto de espera de la pista o la señal de eje de calle de rodaje no será inferior a 1 m.

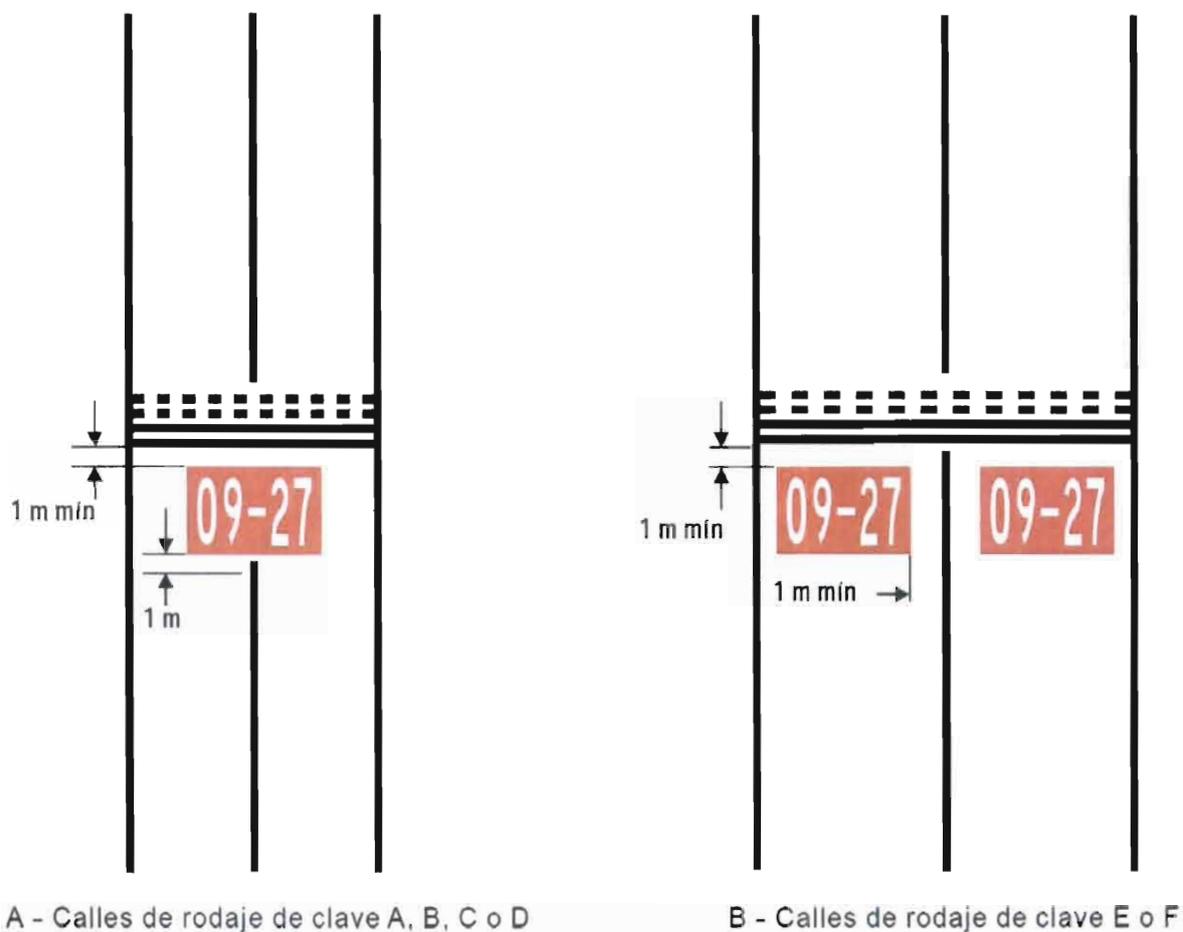


Figura 6.10 Señal con instrucciones obligatorias

### Características

6.2.16.4. Las señales con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo, con excepción de las señales de PROHIBIDA LA ENTRADA ( NO ENTRY), la inscripción proporcionará información idéntica a la del letrero conexas con instrucciones obligatorias.

6.2.16.5. La señal de PROHIBIDA LA ENTRADA consistirá en la inscripción NO ENTRY en blanco sobre fondo rojo.

6.2.16.6. 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.

### 6.2.17. Señal de información

#### Aplicación

6.2.17.1. Cuando la autoridad aeroportuaria determine que no es práctico 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.

#### Características

6.2.17.2. La señal de información constará de:

- (a) Una inscripción en amarillo con 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.

6.2.17.3. Cuando el contraste entre la señal y la superficie del pavimento es insuficiente, la señal incluirá:

- (1) Un borde negro con inscripciones en negro; y
- (2) Un borde amarillo con inscripciones en amarillo.

### 6.3. LUCES

#### 6.3.1. Generalidades

##### Luces que pueden ser peligrosas para la seguridad de las aeronaves.

6.3.1.1. Una luz no aeronáutica de superficie situada cerca de un aeródromo y que pudiera poner en peligro la seguridad de los aviones, se extinguirá, se apantallará o se modificará de forma que se suprima la causa de ese peligro.

##### Emisiones láser que pueden ser peligrosas para la seguridad de las aeronaves

6.3.1.2 Para proteger la seguridad de las aeronaves de los efectos peligrosos de los emisores láser, deberán establecerse alrededor de los aeródromos las siguientes zonas protegidas:

- zona de vuelo sin rayos láser (LFFZ)
- zona de vuelo crítica de rayos láser (LCFZ)
- zona de vuelo sensible de rayos láser (LSFZ).

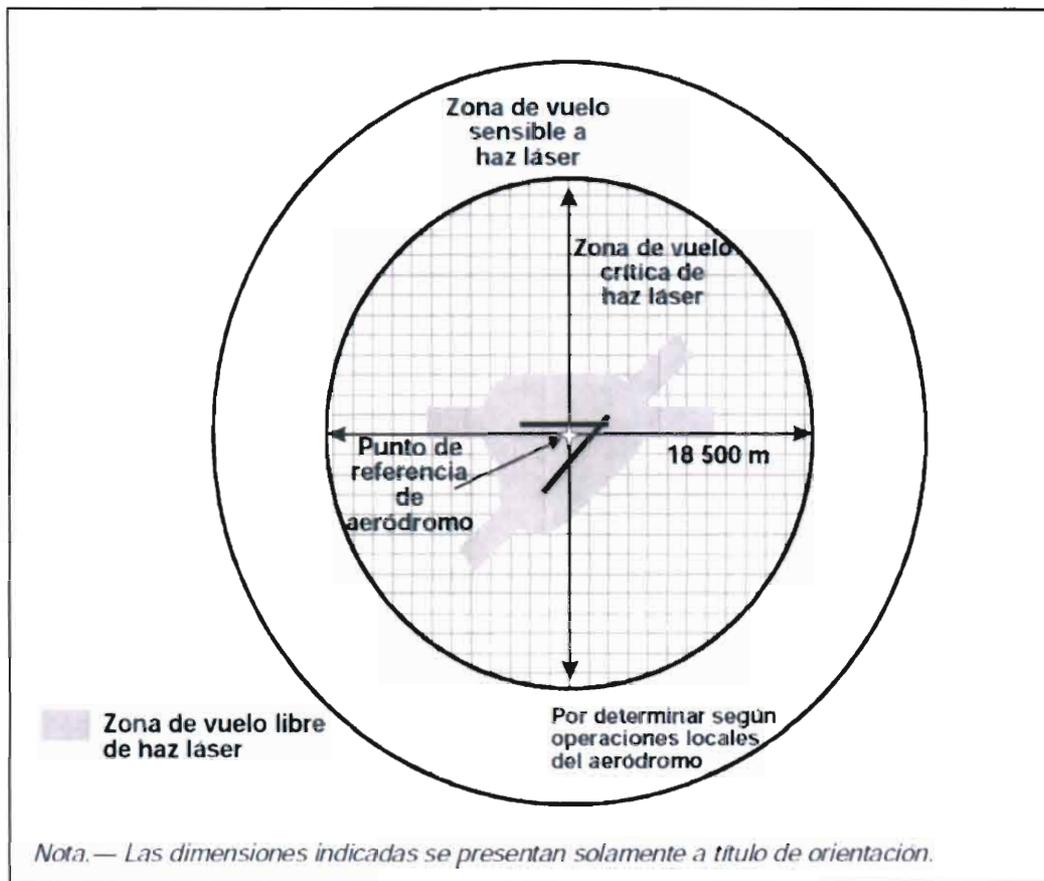


Figura 6.11 Zonas de vuelo protegidas

### Luces de aproximación elevadas.

6.3.1.3. Las luces de aproximación elevadas y sus estructuras de soporte serán frangibles salvo que, en la parte del sistema de iluminación de aproximación más allá de 300 m del umbral:

- Quando la altura de la estructura de soporte es de más de 12 m, el requisito de frangibilidad se aplicará a los 12 m superiores únicamente.
- Quando la estructura de soporte está rodeada de objetos no frangibles, únicamente la parte de la estructura que se extiende sobre los objetos circundantes será frangible.

6.3.1.4. Cuando un dispositivo luminoso de luces de aproximación o una estructura de soporte no sean suficientemente visibles por sí mismos, se balizarán adecuadamente

### Luces elevadas.

6.3.1.5. Las luces elevadas de pista, de zona de parada y de calle de rodaje serán frangibles. Su altura será lo suficientemente baja para respetar la distancia de guarda de las hélices y barquillas de los motores de las aeronaves de reacción.

**Luces empotradas**

6.3.1.6. Los dispositivos de las luces empotradas en la superficie de las pistas, zonas de parada, calles de rodaje y plataformas estarán diseñados y dispuestos de manera que soporten el paso de las ruedas de una aeronave sin que se produzcan daños a la aeronave ni a las luces.

**Intensidad de las luces y su control**

6.3.1.7 En el crepúsculo o cuando hay poca visibilidad durante el día, las luces pueden ser más eficaces que las señales. Para que las luces sean eficaces en tales condiciones o en condiciones de mala visibilidad durante la noche, tienen que ser de intensidad adecuada. A fin de obtener la intensidad necesaria, es preciso generalmente que la luz sea direccional, que sea visible dentro de un ángulo apropiado y que esté orientada de manera que satisfaga los requisitos de operación. El sistema de iluminación de la pista tiene que considerarse en conjunto, para cerciorarse de que las intensidades relativas de las luces están debidamente adaptadas para el mismo fin. (Véase el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4).

6.3.1.8. La intensidad de la iluminación de pista deberá ser adecuada para las condiciones mínimas de visibilidad y la luz ambiente en que se trate de utilizar la pista, y compatible con la de las luces de la sección más próxima del sistema de iluminación de aproximación, cuando exista este último.

6.3.1.9. Donde se instale un sistema de iluminación de gran intensidad, éste deberá contar con reguladores de intensidad adecuados que permitan ajustar la intensidad de las luces según las condiciones que prevalezcan. Se proveerán medios de reglaje de intensidad separados, u otros métodos adecuados, a fin de garantizar que, cuando se instalen, los sistemas siguientes puedan funcionar con intensidades compatibles:

- Sistema de iluminación de aproximación.
- Luces de borde de pista.
- Luces de umbral de pista.
- Luces de extremo de pista.
- Luces de eje de pista.
- Luces de zona de toma de contacto.
- Luces de eje de calle de rodaje.

**Iluminación de emergencia****Aplicación**

6.3.1.10 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.

**Emplazamiento**

6.3.1.11 Cuando se instalen en una pista luces de emergencia, deberán, como mínimo, adaptarse a la configuración requerida para una pista de vuelo visual.

**Características**

6.3.1.12 El color de las luces de emergencia deberá ajustarse a los requisitos relativos a colores para la iluminación de pista, si bien donde no sea factible colocar luces de color en el umbral ni en el extremo de pista, todas las luces pueden ser de color blanco variable o lo más parecidas posible a este color.

**6.3.2. Faros Aeronáuticos.****Aplicación**

6.3.2.1. Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche estarán dotados de un faro de aeródromo o un faro de identificación, cuando sea necesario para las operaciones.

6.3.2.2. El requisito operacional se determinará habida cuenta de las necesidades del tránsito aéreo que utilice el aeródromo, de la perceptibilidad del aeródromo con respecto a sus alrededores y de la instalación de otras ayudas visuales y no visuales útiles para localizar el aeródromo.

**Faro de aeródromo**

6.3.2.3. Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche estarán dotados de un faro de aeródromos, cuando se cumplan una o más de las condiciones siguientes:

- a) Los aviones vuelen predominantemente con la ayuda de medios visuales;
- b) La visibilidad sea a menudo reducida; o
- c) Sea difícil localizar el aeródromo desde el aire debido a las luces circundantes o a la topografía.

**Emplazamiento**

6.3.2.4. El faro de aeródromo estará emplazado en el aeródromo o en su proximidad, en una zona de baja iluminación de fondo.

**Características**

6.3.2.5. El faro de aeródromo dará ya sea destellos de color alternados con destellos blancos o destellos blancos solamente. La frecuencia del total de destellos 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 hidroaeródromos. Cuando se trate de un aeródromo mixto (aeródromo terrestre e hidroaeródromo), los destellos de color tendrán las características colorimétricas correspondientes a la sección del aeródromo que se designe como instalación principal.

6.3.2.6. La luz del faro se verá en todos los ángulos de azimut. La distribución vertical de la luz se extenderá hacia arriba, desde una elevación de no más de 1° (un grado) hasta una elevación que la Autoridad Aeronautica determine que es suficiente para dar orientación en la máxima elevación en que se trate de utilizar el faro y la intensidad efectiva de los destellos no será inferior a 2000 cd.

6.3.2.6.1 En emplazamientos donde no pueda evitarse que haya un nivel elevado de iluminación de fondo, será necesario aumentar en un factor de hasta 10 la intensidad efectiva de los destellos.

## Faro de identificación

### Aplicación

6.3.2.7. Un aeródromo destinado a ser utilizado de noche que no pueda identificarse fácilmente desde el aire por las luces existentes u otros medios estará provisto de un faro de identificación.

### Emplazamiento

6.3.2.8. El faro de identificación estará emplazado en el aeródromo en una zona de baja iluminación de fondo.

### Características

6.3.2.9. El faro de identificación de los aeródromos terrestres será visible en cualquier ángulo de azimut. La distribución vertical de la luz se extenderá hacia arriba desde un ángulo no superior a 1° hasta un ángulo de elevación que la Autoridad Aeroportuaria determine como suficiente para proporcionar guía hasta la elevación máxima a la que se prevé utilizar el faro y la intensidad efectiva de los destellos no será inferior a 2,000 cd.

6.3.2.9.1 En emplazamientos donde no pueda evitarse que haya un nivel elevado de iluminación de fondo, se aumentará en un factor de hasta 10 la intensidad efectiva de los destellos.

6.3.2.10. El faro de identificación emitirá destellos verdes en aeródromos terrestres

6.3.2.11. Los caracteres de identificación se transmitirán en el código Morse internacional.

6.3.2.12 La velocidad de emisión deberá ser de seis a ocho palabras por minuto, y la duración correspondiente a los puntos Morse, de 0,15 a 0,20 s por cada punto.

### 6.3.3. Sistemas de iluminación de aproximación.

#### 6.3.3.1. Aplicación

A - Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I.

En una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I, tal como el que se especifica en 6.3.3.8 a 7.3.3.18.

B - Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III

En una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión de la Categoría II o III, tal como se especifica en 6.3.3.19 a 6.3.3.34.

**Sistema sencillo de iluminación de aproximación (Ver Figura 6.11.1)****Emplazamiento**

6.3.3.2. 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 menor 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.

6.3.3.3. Las luces que formen la barra transversal estarán, en una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de la línea central y bisecada por ella. Las luces de la barra transversal estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal; excepto que cuando se utilice una barra transversal de 30 m podrán dejarse espacios vacíos a cada lado de la línea central. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no excederá de 6 m.

6.3.3.4. 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 colocarse a intervalos de 30 m. La luz situada más próxima a la pista se instalará ya sea a 60 m o a 30 m del umbral según el intervalo longitudinal seleccionado para las luces de la línea central.

6.3.3.5. 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 o MLS 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 los aviones que realicen la aproximación.

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

**Características**

6.3.3.6. 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 3 m de longitud.

6.3.3.6.1 Cuando la barreta mencionada en b) esté compuesta de luces que se aproximen a luces puntiformes, se tendrá un espacio de 1.5 m entre luces adyacentes de la barreta.

6.3.3.6.2 Se emplearán barretas de 4 m de longitud, si se prevé que el sistema sencillo de iluminación de aproximación se va a ampliar para convertirlo en un sistema de iluminación de aproximación de precisión.



6.3.3.6.3 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, se instalarán luces de destello en secuencia lineal en la parte externa del sistema.

6.3.3.7 Cuando estén instaladas en una pista de aproximación visual y para aproximaciones que no sean de precisión, las luces deberán ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para el piloto de una aeronave que en la aproximación final no se desvíe excesivamente de la trayectoria definida por la ayuda no visual. Las luces deberán proyectarse para proporcionar guía, tanto de día como de noche, en las condiciones más desfavorables de visibilidad y luz ambiente para las que se pretenda que el sistema continúe siendo utilizable

### **Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I**

#### **Emplazamiento**

6.3.3.8. 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.

6.3.3.9. Las luces que formen la barra transversal seguirán, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de la línea central y bisecada por ella. Las luces de barra transversal estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal, pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado de la línea central. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no excederá de 6 m.

6.3.3.10. 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.

6.3.3.11. 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 o MLS, sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema.
- 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 los aviones que realicen la aproximación.

Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia

**Características**

6.3.3.12. 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.

6.3.3.13. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 11.4.6, cada posición de luz de línea central podrá consistir en:

- a) Una sola luz; o
- b) Una barreta.

6.3.3.14. 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.

6.3.3.15. Si la línea central está formada por las barretas que se describen en 6.3.3.12b) ó 6.3.3.13 b), cada una de ellas deberá suplementarse con una luz de descarga de condensador, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.

6.3.3.16. Cada una de las luces de descarga del condensador que se describen en 6.3.3.15 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.

6.3.3.17. Si las luces de una línea central son como las que se describen en 6.3.3.12 a) ó 6.3.4.13 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. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no medirá más de 6 m.

6.3.3.18. Cuando las barras transversales adicionales descritas en 6.3.4.17 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.

**Sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría II y III****Emplazamiento**

6.3.3.19. 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 6.12. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento según en 11.4.3, el sistema puede tener dos filas laterales de luces que se extenderían 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 6.13.

6.3.3.19.1 La longitud de 900 m se basa en la necesidad de proporcionar guía para las operaciones que se efectúan en condiciones de Categoría I, II o III. Con una longitud menor puede ser posible hacer frente a las operaciones de Categoría II y III., pero pueden imponerse limitaciones a las de Categoría I.

6.3.3.20. 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.

6.3.3.21. 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 11.4.3 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.

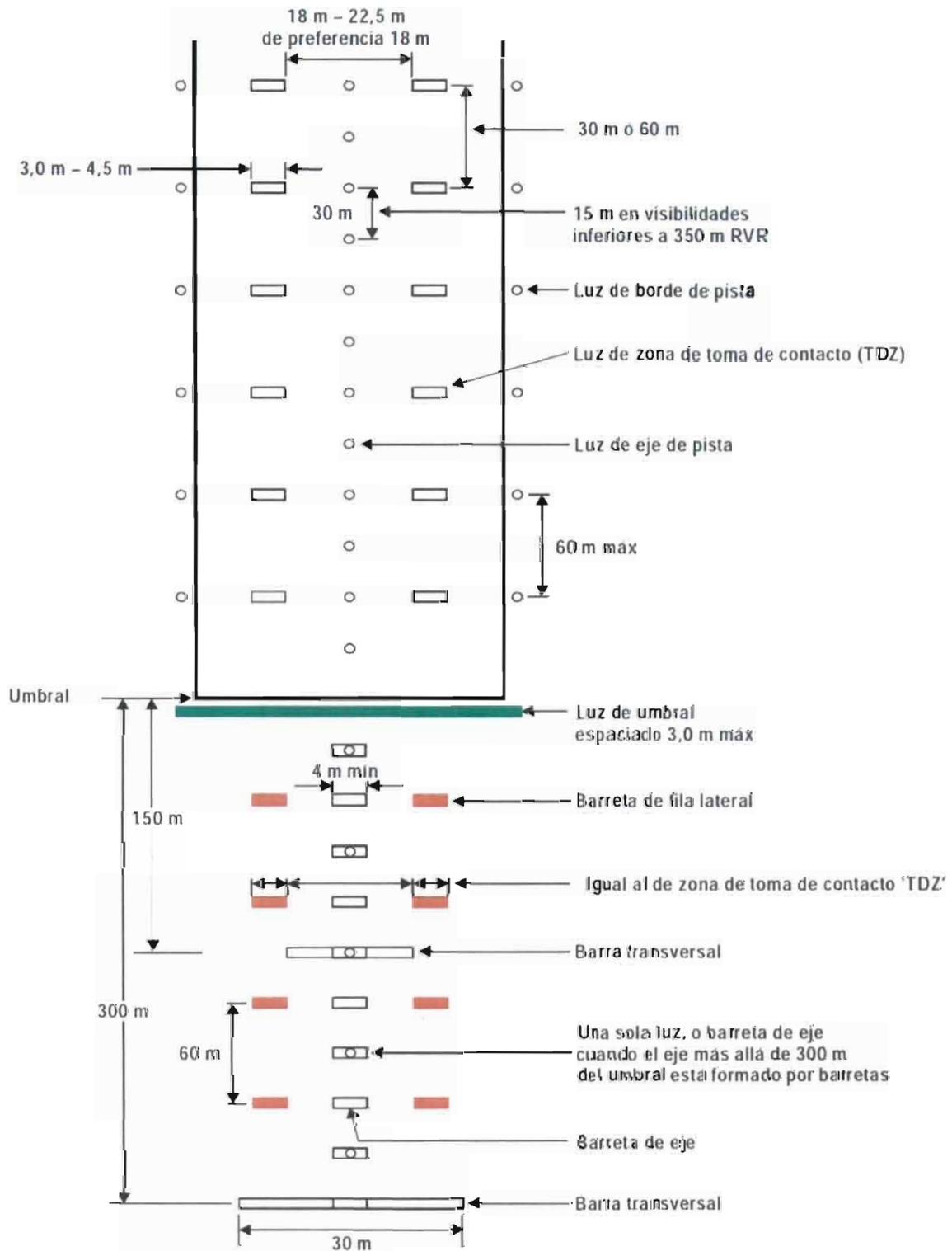
6.3.3.22. La barra transversal instalada a 150 m del umbral llenará los espacios vacíos entre las luces de línea central y las de las filas laterales.

6.3.3.23. 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.

6.3.3.24. Si las luces de línea central situadas a más de 300 m del umbral consisten en luces tales como las que se describen en 6.3.3.28 b) o 6.3.3.29 b), se dispondrán barras transversales adicionales de luces a 450 m, 600 m y 750 m del umbral.

6.3.3.25. Cuando las barras transversales adicionales descritas en 6.3.3.24 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.





**Figura 6.13** Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III, cuando pueda demostrarse que se cumplen los niveles de funcionamiento de las luces especificados como objetivos de mantenimiento en el Capítulo 11

ul  
3.

81 de 188

6.3.3.26. 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 o MLS sobresalga del plano de las luces de aproximación dentro de una distancia de 60 m a partir del eje del sistema.
- 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 los aviones que realicen la aproximación.

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

### Características

6.3.3.27. En los primeros 300 m a partir del umbral, la línea central de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de categoría II y III consistirá en barretas de color blanco variable, excepto cuando el umbral esté desplazado 300m 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 según en 11.4.3, la línea central de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría 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 6.3.3.29 a); o
- b) Luces individuales alternando con barretas, cuando la línea central 300 m más allá del umbral consta de luces solas como las descritas en 6.3.3.29 b), con la luz sola de más adentro emplazada a 30 m y la barreta de más adentro emplazada a 60 m del umbral; o
- c) Luces solas cuando el umbral esté desplazado 300m o más todas ellas de color blanco variable.

6.3.3.28. 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 intermedios de la línea central y tres luces en los 300 m externos de la línea central.

todas ellas de color blanco variable.

6.3.3.29. Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en 11.4.3, 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.

6.3.3.30. Las barretas tendrán 4m 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.

W  
3.

6.3.3.31. 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

6.3.3.32. 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.

6.3.3.33. 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.

6.3.3.34. La intensidad de las luces rojas será compatible con la intensidad de las luces blancas.

#### **6.3.4. Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.**

##### **Aplicación**

6.3.4.1. Se instalará un sistema visual indicador de pendiente de aproximación para facilitar la aproximación a una pista, que cuente o no con otras ayudas para la aproximación, visuales o no visuales, cuando exista una o más de las condiciones siguientes:

- a) La pista sea utilizada por turborreactores u otras aeronaves con exigencias semejantes en cuanto a guía para la aproximación.
- b) El piloto de cualquier tipo de aeronave pueda tener dificultades para evaluar la aproximación por una de las razones siguientes:
  1. Orientación visual insuficiente, en una aproximación de día sobre agua o terreno desprovisto de puntos de referencia visuales o durante la noche, por falta de luces no aeronáuticas en el área de aproximación; o
  2. Información visual equívoca, debido por ejemplo a la configuración del terreno adyacente o a la pendiente de la pista.
- c) La presencia de objetos en el área de aproximación pueda constituir un peligro grave si una aeronave desciende por debajo de la trayectoria normal de aproximación, especialmente si no se cuenta con una ayuda no visual u otras ayudas visuales que adviertan la existencia de tales objetos;
- d) Las características físicas del terreno en cada extremo de la pista constituyan un peligro grave en el caso en que una aeronave efectúe un aterrizaje demasiado corto o demasiado largo; y
- e) Las condiciones del terreno o las condiciones meteorológicas predominantes sean tales que la aeronave pueda estar sujeta a turbulencia anormal durante la aproximación.

6.3.4.2. Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación normalizados se clasificarán del modo siguiente:

- a) T-VASIS y AT-VASIS
- b) PAPI y APAPI que se ajusten a las especificaciones contenidas en 6.3.4.21 a 6.3.4.37 inclusive; según se indica en la Figura 6.14.

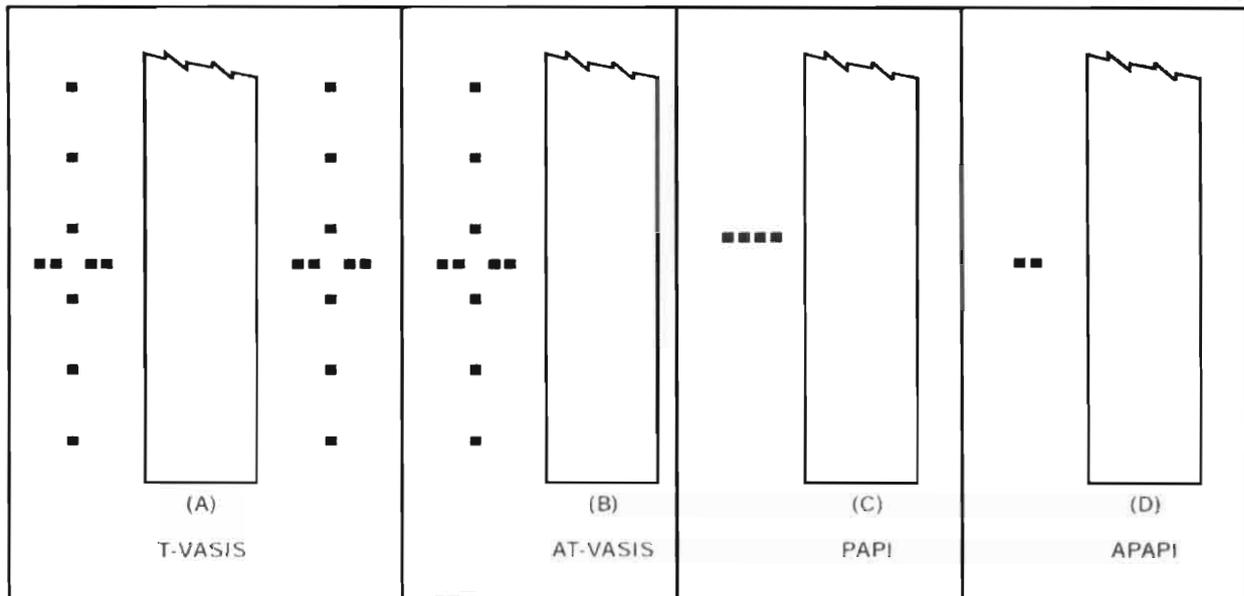


Figura 6.14 Indicadores visuales de pendiente de aproximación

6.3.4.3. Se instalarán PAPI, si el número de clave es 3 ó 4

6.3.4.4. Se instalarán PAPI o APAPI si el número de clave es 1 ó 2 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas en 6.3.4.1.

## PAPI y APAPI

### Descripción

6.3.4.3. 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.

6.3.4.3.1 Si la pista es utilizada por aeronaves que necesitan guía visual de balanceo y no hay otros medios externos que proporcionen esta guía, entonces puede proporcionarse una segunda barra de ala en el lado opuesto de la pista.

6.3.4.4. 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.

6.3.4.4.1 Si la pista es utilizada por aeronaves que necesitan guía visual de balanceo la cual no se proporciona por otros medios externos, entonces puede proporcionarse una segunda barra de ala en el lado opuesto de la pista.

6.3.4.5. La barra de ala de un PAPI estará construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:

- Vea rojas las dos luces más cercanas a la pista y blancas las dos más alejadas, cuando se encuentren en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
- 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;
- Vea roja 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.

6.3.4.6. La barra de ala de un APAPI estará construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:

- 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;
- Vea ambas luces blancas cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación; y
- Vea ambas luces rojas cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación.

### Emplazamiento

6.3.4.7. Los elementos luminosos deberán estar emplazados como se indica en la configuración básica de la Figura 6.15, 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.

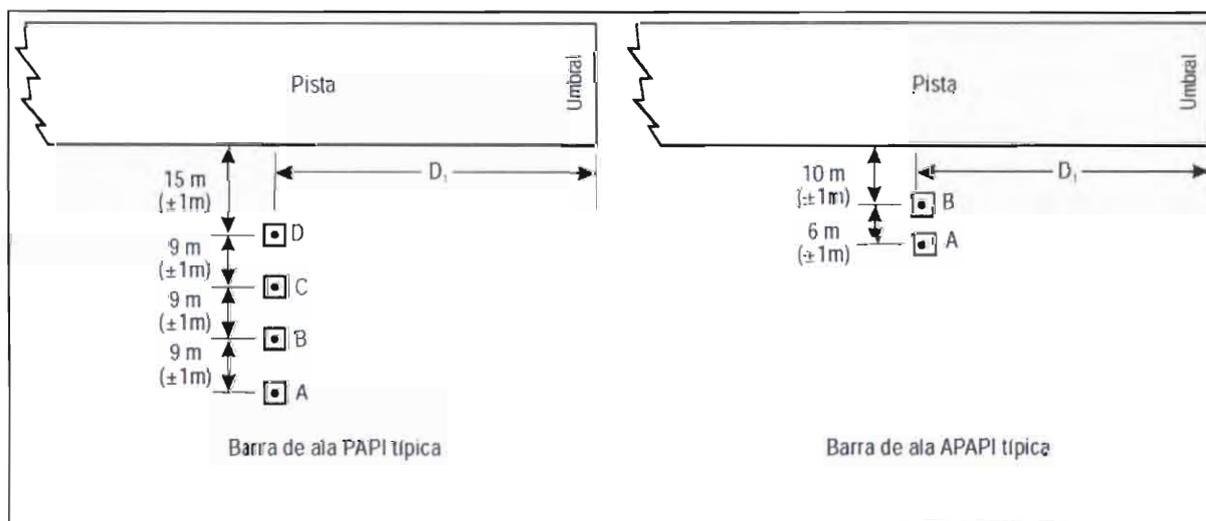


Figura 6.15 Emplazamientos del PAPI y del APAPI

## TOLERANCIAS DE INSTALACIÓN

a) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista no equipada con ILS o MLS, la distancia D1 se calculará para asegurar que la altura más baja a la cual el piloto verá una indicación de trayectoria de aproximación correcta (Figura 6.15, 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 6.2 para los aviones más críticos que utilizan regularmente la pista.

b) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista equipada con ILS o MLS, la distancia D1 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 el 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 al especificado en la columna (3) de la Tabla 6.2.

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 (Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre la compatibilidad de las señales del PAPI con las del ILS, o con las del MLS.

c) 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 D1

d) La distancia D1 se ajustará para compensar las diferencias de elevación entre el centro de los lentes de los elementos luminosos y el umbral.

e) 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.

f) Se utilizará una separación de 6 m ( $\pm 1$  m) entre los elementos del PAPI cuando el número de clave sea 1 ó 2. En tal caso, el elemento PAPI interior se emplazará a no menos de 10 m ( $\pm 1$  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 elementos del APAPI puede incrementarse a 9 m ( $\pm 1$  m) si se requiere un mayor alcance o si se prevé la conversión posterior a un PAPI completo. En este último caso, el elemento APAPI interior se emplazará a 15 m ( $\pm 1$  m) del borde de la pista.

**Características de los elementos luminosos**

6.3.4.8. El sistema será adecuado tanto para las operaciones diurnas como para las nocturnas.

6.3.4.9. 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'.

6.3.4.10. Cuando la intensidad sea máxima, la coordenada y de la luz roja no excederá de 0,320.

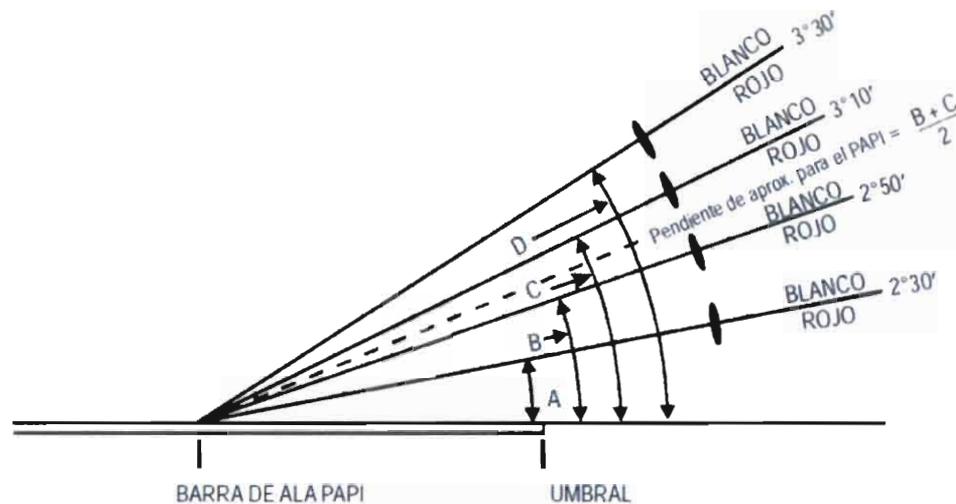
6.3.4.11. Se proporcionará un control adecuado de intensidad para que ésta pueda graduarse de acuerdo con las condiciones predominantes, evitando así el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.

6.3.4.12. 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  $1^{\circ}30'$  y al menos  $4^{\circ}30'$  sobre la horizontal.

6.3.4.13. Los elementos luminosos se diseñarán de manera que la condensación, el polvo, etc., que puedan depositarse en las superficies reflectoras u ópticas, obstruyan en el menor grado posible las señales rojas y blancas ni la elevación del sector de transición.

#### Pendiente de aproximación y reglaje de elevación de los elementos luminosos.

6.3.4.14. La pendiente de aproximación que se define en la Figura 6.16 será adecuada para ser utilizada por los aviones que efectúen la aproximación.



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  $20^{\circ}$  a  $30^{\circ}$ . Los ángulos de reglaje de una trayectoria de planeo de  $3^{\circ}$  serían de  $2^{\circ}25'$ ,  $2^{\circ}45'$ ,  $3^{\circ}15'$  y  $3^{\circ}35'$ .

A — PAPI DE  $3^{\circ}$

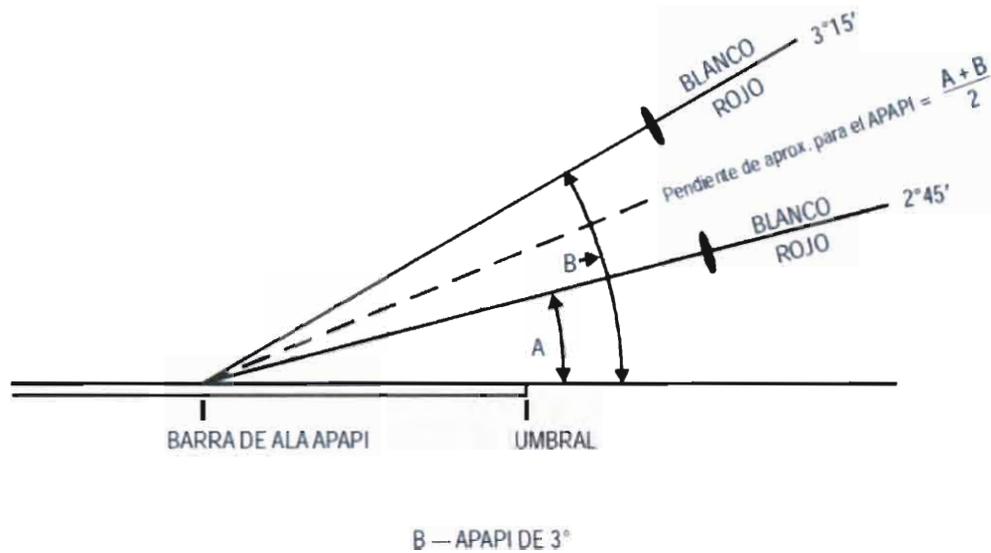


Figura 6.16 Haces luminosos y reglaje del ángulo de elevación del PAPI y del APAPI

6.3.4.15. 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.

6.3.4.16. 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 (Véase Tabla 6.2).

6.3.4.17. 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 (Véase Tabla 6.2).

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 <sup>a</sup> | Margen vertical deseado de las ruedas (m) <sup>b,c</sup> | Margen vertical mínimo de las ruedas (m) <sup>d</sup> |
|---|--|---|
| (1)   | (2)  | (3)   |
| Hasta 3 m (exclusive)   | 6  | 3 <sup>e</sup>  |
| 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 turboreactores.

6.3.4.18. 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.

6.3.4.19. 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.

### Superficie de protección contra obstáculos

Las especificaciones siguientes se aplican al PAPI y al APAPI.

6.3.4.20. Se establecerá una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación.

6.3.4.21. 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 de la Figura 6.17.

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 interior  | 60 m                          | 80 m <sup>a</sup>    | 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               | 7 500 m                       | 7 500 m <sup>d</sup> | 15 000 m | 15 000 m | 7 500 m          | 7 500 m <sup>b</sup> | 15 000 m | 15 000 m |
| Pendiente                    |                               |                      |          |          |                  |                      |          |          |
| a) T-VASIS y AT-VASIS        | - <sup>c</sup>                | 1,9°                 | 1,9°     | 1,9°     |                  | 1,9°                 | 1,9°     | 1,9°     |
| b) PAPId                     | -                             | A-0,57°              | A-0,57°  | A-0,57°  | A-0,57°          | A-0,57°              | A-0,57°  | A-0,57°  |
| c) APAPId                    | A-0,9°                        | A-0,9°               | -        | -        | A-0,9°           | A-0,9°               | -        | -        |

a. En el caso del T-VASIS o del AT-VASIS, esta longitud se incrementará a 150 m

b. En el caso del T-VASIS o del AT-VASIS, esta longitud se incrementará a 15 000 m

c. No se ha especificado la pendiente para el caso de un sistema cuya utilización, en las pistas del tipo/número de clave indicado, sea poco probable

d. Los ángulos serán los indicados en la Figura 5-20.

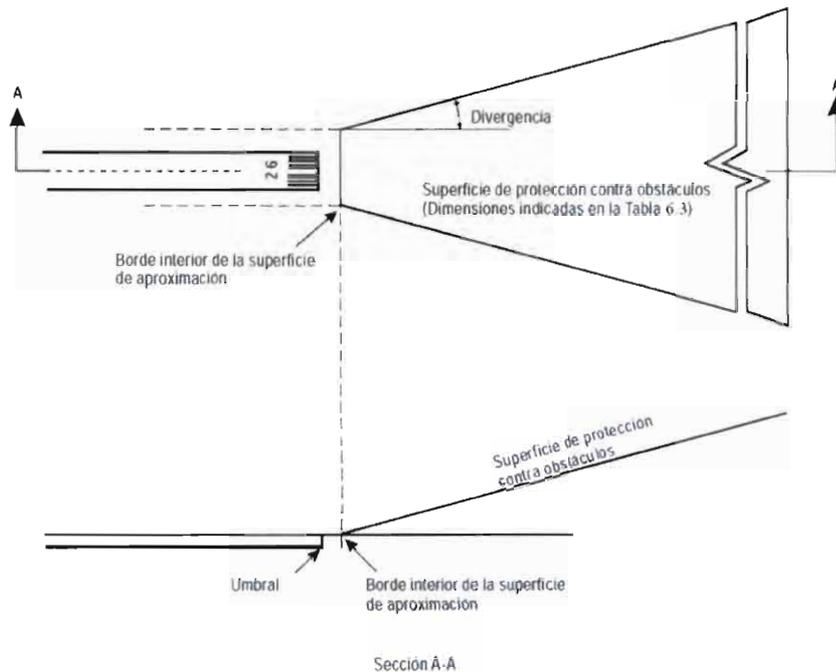


Figura 6.17 Superficie de protección contra obstáculos para los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.

6.3.4.22. 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 Aeroportuaria, los nuevos objetos o sus incrementos estuvieran apantallados por un objeto existente inamovible.

6.3.4.23. Se retirarán los objetos existentes que sobresalgan de la superficie de protección contra obstáculos, salvo sí, en opinión de la Autoridad Aeroportuaria, los objetos están apantallados por un objeto existente inamovible o si tras un estudio aeronáutico se determina que tales objetos no influirán adversamente en la seguridad de las operaciones de los aviones.

6.3.4.24. Si un estudio aeronáutico indicara que un objeto existente que sobresale de la superficie de protección contra obstáculos podría influir adversamente en la seguridad de las operaciones de los 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 esté 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.

### 6.3.5 Luces de identificación de umbral de pista

#### Aplicación

6.3.5.1 Deberán instalarse luces de identificación de umbral de pista:

- a) en el umbral de una pista para aproximaciones que no son de precisión, cuando sea necesario hacerlo más visible o cuando no puedan instalarse otras ayudas luminosas para la aproximación; y
- b) cuando el umbral esté desplazado permanentemente del extremo de la pista y se necesite hacerlo más visible.

#### Emplazamiento

6.3.5.2 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 pista.

#### Características

6.3.5.3 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.

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

### 6.3.6. Luces de borde de pista.

6.3.6.1. 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.

**Emplazamiento.**

6.3.6.2. 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.

6.3.6.3. 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.

6.3.6.4. 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.

**Características.**

6.3.6.5. 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 la 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.

6.3.6.6. 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 será visible desde todos los ángulos de azimut.

6.3.6.7. En todos los ángulos de azimut requeridos según 6.3.6.6 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 despegue o aterrizaje. En todo caso, la intensidad será de 50cd por lo menos, pero en los aeródromos en que no existan luces aeronáuticas, la intensidad de las luces puede reducirse hasta un mínimo de 25cd, con el fin de evitar el deslumbramiento de los pilotos.

**6.3.7. Luces de umbral de pista y de barra de ala. (Véase la Figura 6.18)**

6.3.7.1. 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.

**Emplazamiento de luces de umbral de pista.**

6.3.7.2. 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.

6.3.7.3. 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.

6.3.7.4. Las luces de umbral comprenderán:

- a) En una pista de vuelo visual o en una pista para aproximación 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 necesiten con 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.

#### **Aplicación de las luces de barra de ala.**

6.3.7.5. 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.

#### **Emplazamiento de las luces de barra de ala.**

6.3.7.6. Las luces de barra de ala estarán dispuestas en el umbral, simétricamente respecto al eje de la pista, en dos grupos, o sea las barras de ala. 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 perpendicular a ésta. La luz situada en la parte más interior de cada barra de ala estará en la fila de luces de borde de pista.

#### **Características de las luces de umbral de pista y de barra de ala.**

6.3.7.7. Las luces de umbral de pista y de barra de ala serán luces 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. Luces de extremo de pista. (Véase la Figura 6.18)**

##### **Aplicación**

6.3.8.1. Se instalarán luces de extremo de pista en una pista dotada de luces de borde de pista.

6.3.8.1.1 Cuando el umbral se encuentre en el extremo de la pista, los dispositivos luminosos instalados para las luces de umbral pueden servir como luces de extremo de pista.

##### **Emplazamiento.**

6.3.8.2. 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 ningún caso a más de 3 m al exterior del mismo.

6.3.8.2.1.- 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.

### Características

6.3.8.3. Las luces de extremo de pista serán luces fijas unidireccionales de color rojo, visibles en la dirección del despegue de los aviones 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.

M  
3.

9



### 6.3.9. Luces de eje de pista.

#### Aplicación

6.3.9.1. Se instalarán luces de eje de pista en todas las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

6.3.9.2 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.

#### Emplazamiento

6.3.9.3. 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 0.60 m. Las luces se emplazarán desde el umbral hasta el extremo, con 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 en 11.4.3 o 11.4.7, según corresponda, y la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o más, el espaciado longitudinal puede ser de aproximadamente 30m. Cuando la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de 350 m o más, el espaciado longitudinal puede ser de 30 m.

6.3.9.4 La guía de eje para el despegue desde el comienzo de la pista hasta un umbral desplazado, deberá proporcionarse por uno de los medios siguientes:

- a) un sistema de iluminación de aproximación, cuando sus características y reglajes de intensidad proporcionen la guía necesaria durante el despegue; o
- b) luces de eje de pista; o
- c) barretas de 3 m de longitud, por lo menos, espaciadas a intervalos uniformes de 30 m, tal como se indica en la Figura 6.19, diseñadas de modo que sus características fotométricas y reglaje de intensidad proporcionen la guía requerida durante el despegue.

6.3.9.5 Cuando fuere necesario deberá preverse la posibilidad de apagar las luces de eje de pista especificadas en b) o restablecer la intensidad del sistema de iluminación de aproximación o las barretas, cuando la pista se utilice para aterrizaje. En ningún caso deberá aparecer solamente la iluminación de eje de pista con una única fuente desde el comienzo de la pista hasta el umbral desplazado, cuando la pista se utilice para aterrizajes.

#### Características

6.3.9.6. 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 desde 900 m hasta 300 m del extremo de pista, y de color rojo desde 300 m hasta el extremo de pista, excepto que; en el caso de las pistas de longitud inferior a 1 800 m, las luces alternadas de colores rojo y blanco variable se extenderán desde el punto medio de la pista utilizable para el aterrizaje hasta 300 m del extremo de la pista.

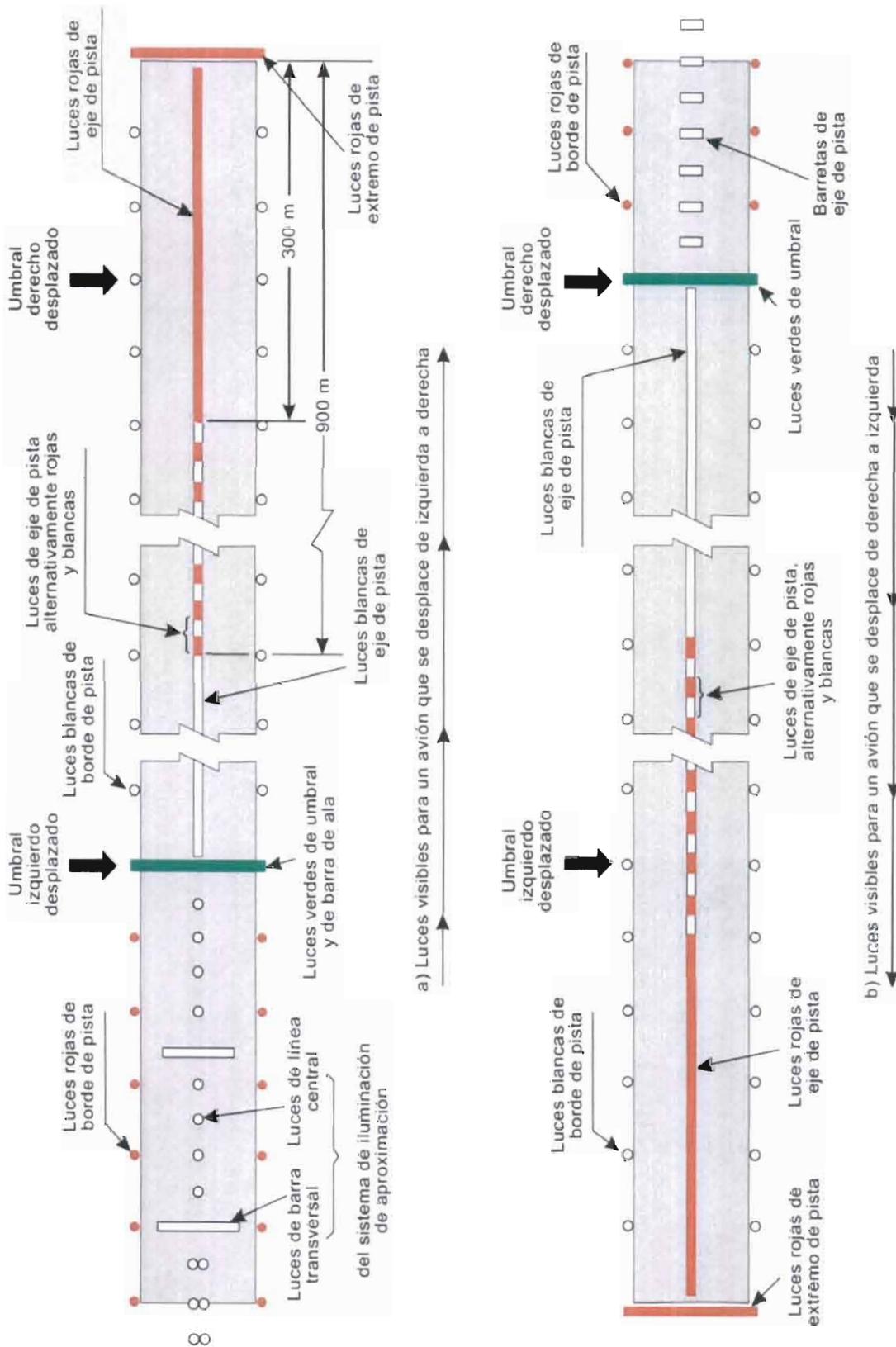


Figura 6.19 Ejemplo de iluminación de aproximación y de la pista en las pistas con umbrales desplazados

En este ejemplo se muestra la iluminación en una pista que tiene el umbral desplazado en ambos extremos y que dispone de un sistema de iluminación de precisión para la aproximación de Categoría I que sirve al umbral desplazado de la izquierda

M  
3.

### 6.3.10. Luces de zona de toma de contacto en la pista.

#### Aplicación

6.3.10.1. Se instalarán luces de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

#### Emplazamiento.

6.3.10.2. 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 1 800 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 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.

#### Características

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

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

### 6.3.11. Luces indicadoras de calle de salida rápida

#### Aplicación

6.3.11.1 Se deberán proporcionar luces indicadoras de calle de salida rápida en las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

6.3.11.2 No se encenderán las luces indicadoras de calle de salida rápida en caso de falla de una de las lámparas o de otra falla que evite la configuración completa de luces que se muestra en la Figura 6.20

#### Emplazamiento

6.3.11.3 Se emplazará un juego de luces indicadoras de calle de salida rápida en la pista, al mismo lado del eje de la pista asociada con una calle de salida rápida como se indica en la Figura 6.20. En cada juego, las luces estarán espaciadas a intervalos de 2 m y la luz más cercana al eje de la pista estará a 2 m de separación del eje de la pista.

6.3.11.4 Cuando en una pista exista más de una calle de salida rápida, no se emplazará el juego de luces indicadoras de calle de salida rápida para cada salida de manera tal que se superpongan.

### Características

6.3.11.5 Las luces indicadoras de calle de salida rápida serán fijas unidireccionales de color amarillo, alineadas de modo que sean visibles para el piloto de un avión que esté aterrizando en la dirección de aproximación a la pista.

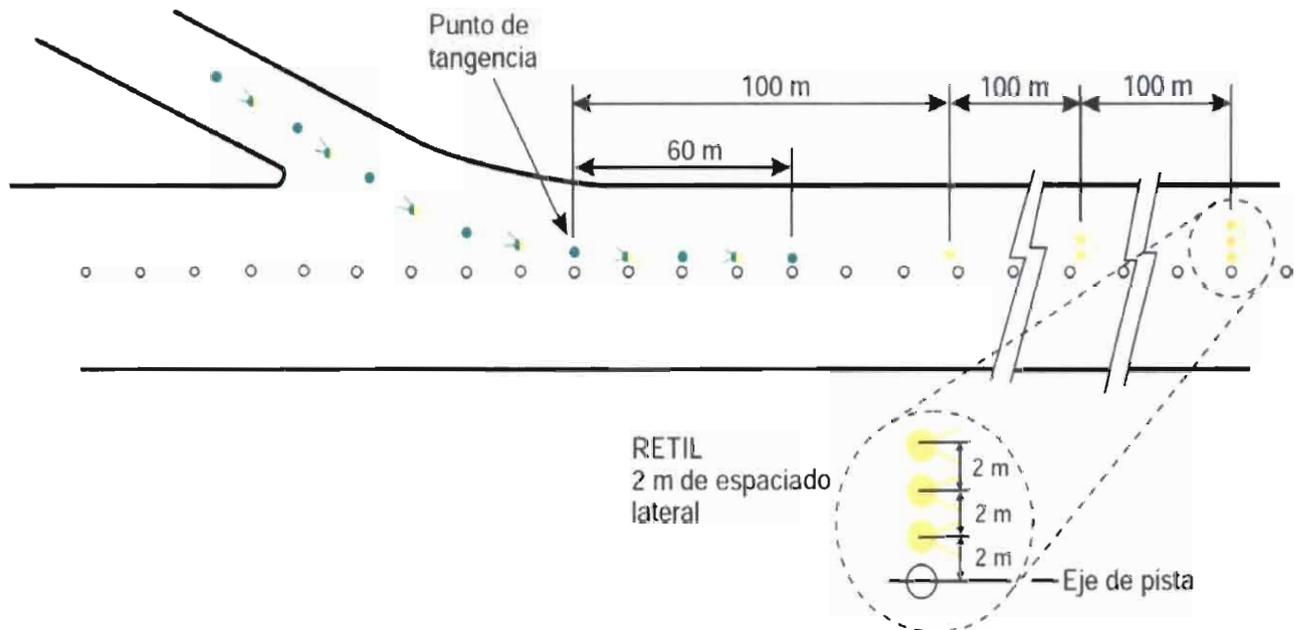


Figura 6.20 Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL)

### 6.3.12. Luces de zona de parada.

#### Aplicación

6.3.12.1. Se instalarán luces de zona de parada en todas las zonas de parada previstas para uso nocturno.

#### Emplazamiento.

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 y en todo caso nunca más de 3 m al exterior del mismo.

#### Características

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

### 6.3.13 Luces de eje de calle de rodaje

#### Aplicación

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 de los aeródromos con pistas de aproximaciones de precisión de Categoría II o III., 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 de calle de rodaje y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.

6.3.13.2 Las luces de eje de calle de rodaje en un tramo rectilíneo deberán estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m

6.3.13.3 Las luces de eje de calle de rodaje en una curva de calle de rodaje, deberán estar emplazadas a continuación de las de la parte rectilínea de la calle de rodaje, a distancia constante del borde exterior de la curva. El espaciado entre las luces deberá ser tal que proporcione una clara indicación de la curva.

#### Características.

6.3.13.4. 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 aeronaves que estén en la calle de rodaje o en la proximidad de la misma.

6.3.13.5. Las luces de eje de calle de rodaje de una calle de salida serán fijas. Dichas luces serán alternadas de color verde y amarillo desde su comienzo cerca del eje de la pista hasta el perímetro del área crítica del ILS/MLS 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 entre todas las luces deberán verse de color verde (Figura 6.21). La luz más cercana al perímetro será siempre de color amarillo. En aquellos casos en que los aviones puedan desplazarse a lo largo de un determinado eje en ambos sentidos, todas las luces de eje deberán ser de color verde vistas desde los aviones que se acerquen a la pista.

6.3.13.5.1 Hay que limitar con cuidado la distribución luminosa de las luces verdes en las pistas o cerca de ellas, a fin de evitar su posible confusión con las luces de umbral.

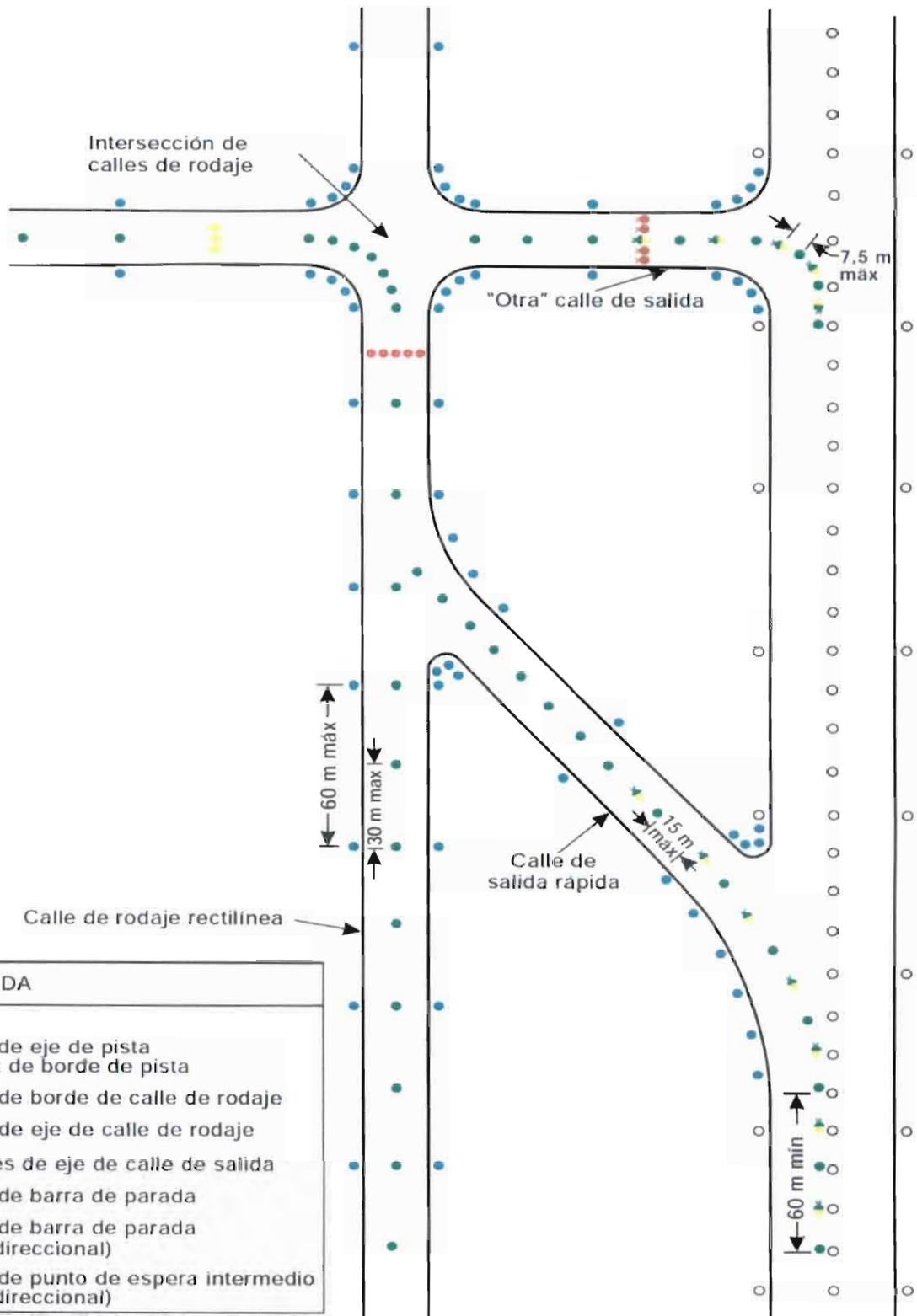


Figura 6.21 Iluminación de calles de rodaje

U  
3.

**6.3.14. Luces de borde de calle de rodaje.****Aplicación**

6.3.14.1. Se instalarán luces de borde de calle de rodaje en los borde de calle de rodaje, en los bordes de una plataforma de viraje en la pista, apartaderos de espera y plataformas, que hayan de usarse de noche.

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.

**Emplazamiento**

6.3.14.3 En las partes rectilíneas de una calle de rodaje y en una pista que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje, las luces de borde de las calles de rodaje deberán disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m. En las curvas, las luces deberán estar espaciadas a intervalos inferiores a 60 m a fin de que proporcionen una clara indicación de la curva.

6.3.14.4 En los apartaderos de espera y plataformas las luces de borde de calle de rodaje deberán disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m.

6.3.14.5 Las luces de borde de calle de rodaje en una plataforma de viraje en la pista deberán disponerse con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 30 m.

6.3.14.6 Las luces de borde de calle de rodaje deberán estar instaladas a una distancia no superior a 3 m de los bordes de la calle de rodaje, plataforma de viraje en la pista, apartadero de espera, plataforma o pista

**Características**

6.3.14.7. Las luces de borde de calle de rodaje serán luces fijas de color azul. Estas luces serán visibles por lo menos hasta  $75^\circ$  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.

6.3.14.8 La intensidad de las luces de borde de calle de rodaje será como mínimo de 2 cd de  $0^\circ$  a  $6^\circ$  en sentido vertical y de 0,2 cd en cualquier ángulo vertical comprendido entre los  $6^\circ$  y los  $75^\circ$ .

III  
3.

9

### 6.3.15. Luces de plataforma de viraje en la pista.

#### Aplicación

6.3.15.1. Se instalarán luces de plataforma de viraje para proporcionar una guía continua en las plataformas que se destinan a ser utilizadas en las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, para permitir a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.

#### Emplazamiento

6.3.15.2 Las luces de plataforma de viraje en la pista deberán instalarse en la señalización de la plataforma de viraje en la pista, en los casos en que no se pueden ubicar en la señalización pueden tener un desplazamiento de no más de 30 cm.

6.3.15.3 Las luces de plataforma de viraje en la pista en una sección recta de la plataforma de viraje en la pista deberán estar ubicadas a intervalos longitudinales de no más de 15 m.

6.3.15.4 Las luces de plataforma de viraje en la pista en una sección curva de la plataforma de viraje en la pista no deberán estar separadas más de 7,5 m.

#### Características

6.3.15.5. Las luces de plataforma de viraje en la pista serán luces fijas unidireccionales de color verde y con las dimensiones del haz de forma que la luz se vea solamente desde los aviones en la plataforma de viraje en la pista o en aproximación a la misma.

### 6.3.16. Barras de parada.

#### Aplicación

6.3.16.1 El control, ya sea manual o automático, de las barras de parada debe estar a cargo de los servicios de tránsito aéreo.

6.3.16.2. Deberá instalarse 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 inferior a un valor de 350 m, salvo sí:

- a) Se dispone de ayudas y procedimientos apropiados para suministrar asistencia a fin de evitar que los aviones 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 número:
  1. De aeronaves en el área de maniobras a una por vez.
  2. De vehículos en el área de maniobras al mínimo esencial.

6.3.16.3. Deberá instalarse 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 con valores comprendidos entre 350 m y 550 m, salvo si:

- 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 número:
  - 1. de aeronaves en el área de maniobras a una por vez; y
  - 2. de vehículos en el área de maniobras al mínimo esencial.

### Emplazamiento

6.3.16.4. Las barras de parada estarán colocadas transversalmente en la calle de rodaje, en el punto en que se desee que el tránsito se detenga.

### Características

6.3.16.5. 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 3m, y colocadas transversalmente en la calle de rodaje.

6.3.16.6. Las barras de parada instaladas en un punto de espera de la pista serán unidireccionales y tendrán color rojo en la dirección de aproximación a la pista.

6.3.16.7. 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 90m a partir de la barra de parada), en el sentido previsto de movimiento de los aviones a partir de la barra de parada.

6.3.16.8. El circuito eléctrico estará concebido de modo que:

- a) Las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje de entrada sean de conmutación independiente.
- b) Las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje, previstas únicamente para salidas, sean de conmutación independiente o por grupos.
- c) Cuando se ilumine una barra de parada, las luces de eje de calle de rodaje instaladas más allá de la barra de parada se apagarán hasta una distancia por lo menos de 90 m; y
- d) Las barras de parada estarán interconectadas (interconexión de bloqueo) con las luces de eje de calle de rodaje, de tal forma que si se iluminan las luces de eje de calle de rodaje se apaguen las de la barra de parada y viceversa.

6.3.16.8.1 Las barras de parada se encienden para indicar que el tránsito debe detenerse y se apagan para indicar que el tránsito puede proseguir.

ll  
3.

104 de 186

6.3.16.8.2 El sistema eléctrico ha de diseñarse de forma que todas las luces de una barra de parada no fallen al mismo tiempo

### 6.3.17. Luces de punto de espera intermedio

#### Aplicación

6.3.17.1. Salvo si se ha instalado una barra de parada, se instalarán luces de punto de espera intermedio en los puntos de espera intermedios destinados a ser utilizados en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de 350 m.

#### Emplazamiento

6.3.17.2. Las luces de punto de espera intermedio estarán a lo largo de las señales de punto de espera intermedio a una distancia de 0.3 m antes de la señal.

#### Características

6.3.17.3. Las luces de punto de espera intermedio consistirán en tres luces fijas unidireccionales de color amarillo, visibles en el sentido de aproximación hacia el punto de espera intermedio con una distribución luminosa similar a las luces de eje de calle de rodaje, si las hubiera. Las luces estarán dispuestas simétricamente a ambos lados del eje de calle de rodaje y en ángulo recto respecto al mismo, con una separación de 1.5 m entre luces.

### 6.3.18. Luces de protección de pista.

#### Aplicación

6.3.18.1 Se proporcionarán luces de protección de pista, configuración A, en cada intersección de calle de rodaje/pista asociada con una pista que se prevé utilizar:

- a) En condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 550 m donde no esté instalada una barra de parada y,
- b) En condiciones de alcance visual en la pista con valores comprendidos entre 550 m y 1 200 m cuando la densidad del tránsito sea intensa.

#### Emplazamiento

6.3.18.2. Las luces de protección de pista configuración A, se instalará a cada lado de la calle de rodaje, a una distancia del eje de la pista que no sea inferior a la especificada en la Tabla 4.6 para las pistas de despegue.

6.3.18.3. Las luces de protección de pista, configuración B, se instalarán a través de la calle de rodaje, a una distancia del eje de la pista que no sea inferior a la especificada en la Tabla 4.6 para las pistas de despegue.

**Características (Ver Figura 6.22)**

6.3.18.4. Las luces de protección de pista, configuración A, consistirán en dos pares de luces de color amarillo.

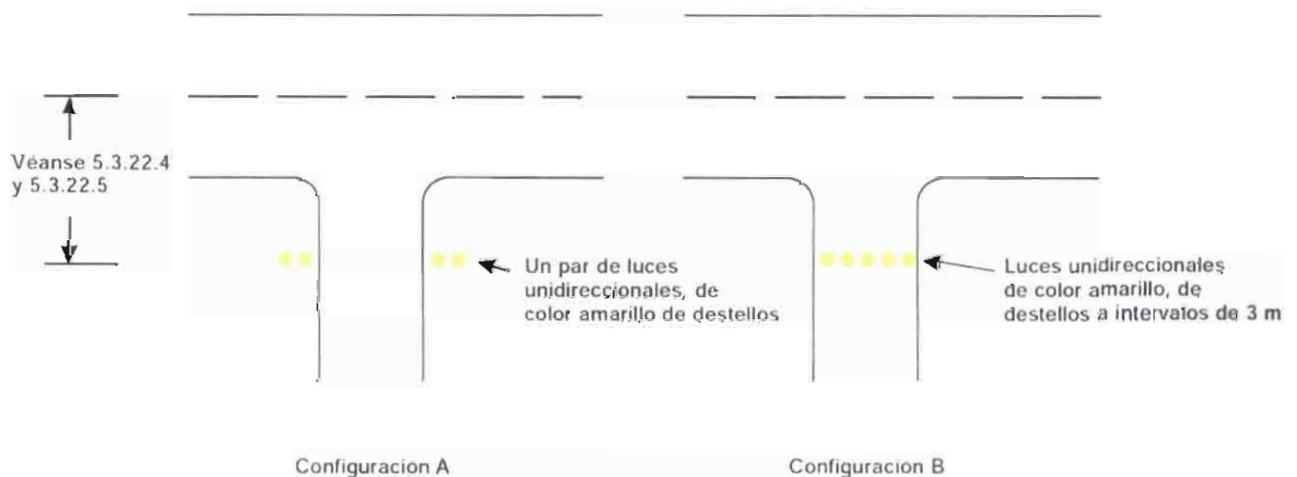
6.3.18.5. Las luces de protección de pista configuración B, consistirán en luces de color amarillo espaciadas a intervalos de 3 m, colocadas a través de la calle de rodaje.

6.3.18.6. El haz luminoso será unidireccional y estará alineado de modo que la luz pueda ser vista por el piloto de una aeronave que esté efectuando el rodaje hacia el punto de espera.

6.3.18.7. Las luces de cada elemento de la configuración A, se encenderán y apagarán alternativamente.

6.3.18.8. Para la configuración B, las luces adyacentes se encenderán y se apagarán alternativamente y las luces alternas se encenderán y apagarán simultáneamente.

6.3.18.9. Las luces se encenderán y se apagarán entre 30 y 60 veces por minuto y los períodos de apagado y encendido serán iguales y opuestos en cada luz.



**Figura 6.22** Luces de protección de pista

**6.3.19. Iluminación de plataforma con proyectores****Aplicación**

6.3.19.1 Deberá suministrarse iluminación con proyectores en las plataformas y en los puestos designados para estacionamiento aislado de aeronaves, destinados a utilizarse por la noche.

**Emplazamiento**

6.3.19.2 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 y en tierra, controladores de aeródromo y de plataforma, y personal 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.

**Características**

6.3.19.3. 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.

**6.3.20. Sistema de guía visual para el atraque.****Aplicación**

6.3.20.1. 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.

**Características**

6.3.20.1 El sistema proporcionará guía de azimut y guía de parada.

6.3.20.2. La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada serán adecuados en cualesquiera condiciones meteorológicas, de visibilidad, de iluminación de fondo y de pavimento, previstas para el sistema, tanto de día como de noche, pero sin que deslumbren al piloto.

6.3.20.3. 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 de cualesquiera de los dos o de ambos; y
- b) Puedan desconectarse.

6.3.20.4. La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de ~~parada~~ ~~estará~~ ~~parada~~ ~~estará~~ ~~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.

6.3.20.5. La precisión del sistema será adecuada al tipo de pasarela telescópica y a las instalaciones fijas de servicios de aeronave con la que el sistema se utilice.

ll  
3.

9

6.3.20.6. Si se requiere operación selectiva para que 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.

#### **Unidad de guía de azimut.**

##### **Emplazamiento**

6.3.20.7. 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.

##### **Características**

6.3.20.8. La unidad de guía de azimut proporcionará guía izquierda/derecha, inequívoca, que permita al piloto adquirir y mantener la línea de guía de entrada sin hacer maniobras excesivas.

6.3.20.9. 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.

#### **Indicador de posición de parada.**

##### **Emplazamiento**

6.3.20.10. El indicador de posición de parada estará colocado junto a la unidad de guía de azimut o suficientemente cerca de ella, para el piloto, sin tener que volver la cabeza, pueda ver las señales de azimut y de parada.

6.3.20.11. El indicador de posición de parada podrá utilizarlo por lo menos el piloto que ocupe el asiento izquierdo.

##### **Características**

6.3.20.12. En la información de posición de parada que proporcione el indicador para determinado tipo de aeronave se tendrá en cuenta todas las variaciones previsibles en la altura de la vista del piloto o de ángulo de visión.

6.3.20.13. 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 decelerar progresivamente la aeronave hasta detenerla completamente en la posición de parada prevista.

6.3.20.14. 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, podrá utilizarse un tercer color a fin de indicar que el punto de parada está próximo.

### 6.3.21. Luces de punto de espera en la vía de vehículos.

#### Aplicación

6.3.21.1. Se proporcionarán luces de punto de espera en la vía de vehículos en todo punto de espera en la vía asociado con una pista que se prevea utilizar en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 350m.

#### Emplazamiento

6.3.21.2. Las luces de punto de espera en la vía de vehículos se instalarán al lado derecho de la señal de punto de espera, a 1.5 m ( $\pm 0.5$  m) de uno de los bordes de la vía de vehículos, es decir, a la izquierda o a la derecha según corresponda de acuerdo con los reglamentos locales de tráfico.

#### Características

6.3.21.3. Las luces de punto de espera en la vía de vehículos constarán de:

- a) Un semáforo controlable rojo (pare) y verde (siga); o
- b) Una luz roja de destellos.

6.3.21.3.1 Se prevé que las luces que se especifican en a) sean controladas por los servicios de tránsito aéreo.

6.3.21.4. El haz luminoso del punto de espera en la vía de vehículos será unidireccional y estará alineado de modo que la luz pueda ser vista por el conductor de un vehículo que esté acercándose al punto de espera.

6.3.21.5. La intensidad de haz luminoso será la adecuada a las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las cuales se prevé utilizar el punto de espera, pero no deberá deslumbrar al conductor.

6.3.21.6. La frecuencia de los destellos de la luz roja de destellos será de 30 a 60 por minuto.

## 6.4 LETREROS

### 6.4.1 Generalidades

#### Aplicación

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 información de guía y control del movimiento en la superficie o para suministrar otra información a fin de satisfacer los requisitos de 10.8.1.

## Características

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 guarda 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.

6.4.1.3. Los letreros serán rectangulares, tal como se indica en las Figuras 6.23 y 6.24, con el lado más largo en posición horizontal.

6.4.1.4. Los únicos letreros de color rojo en el área de movimiento serán los letreros con instrucciones obligatorias

**Tabla 6.4 Distancias relativas al emplazamiento de los letreros de guía para el rodaje, incluidos los letreros de salida de pista**

| Número de clave | Indicación | 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 |
|-----------------|------------|------------------------|-----------------|--|--|
|                 |            | 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   |



**Figura 6.23** Letreros con instrucciones obligatorias

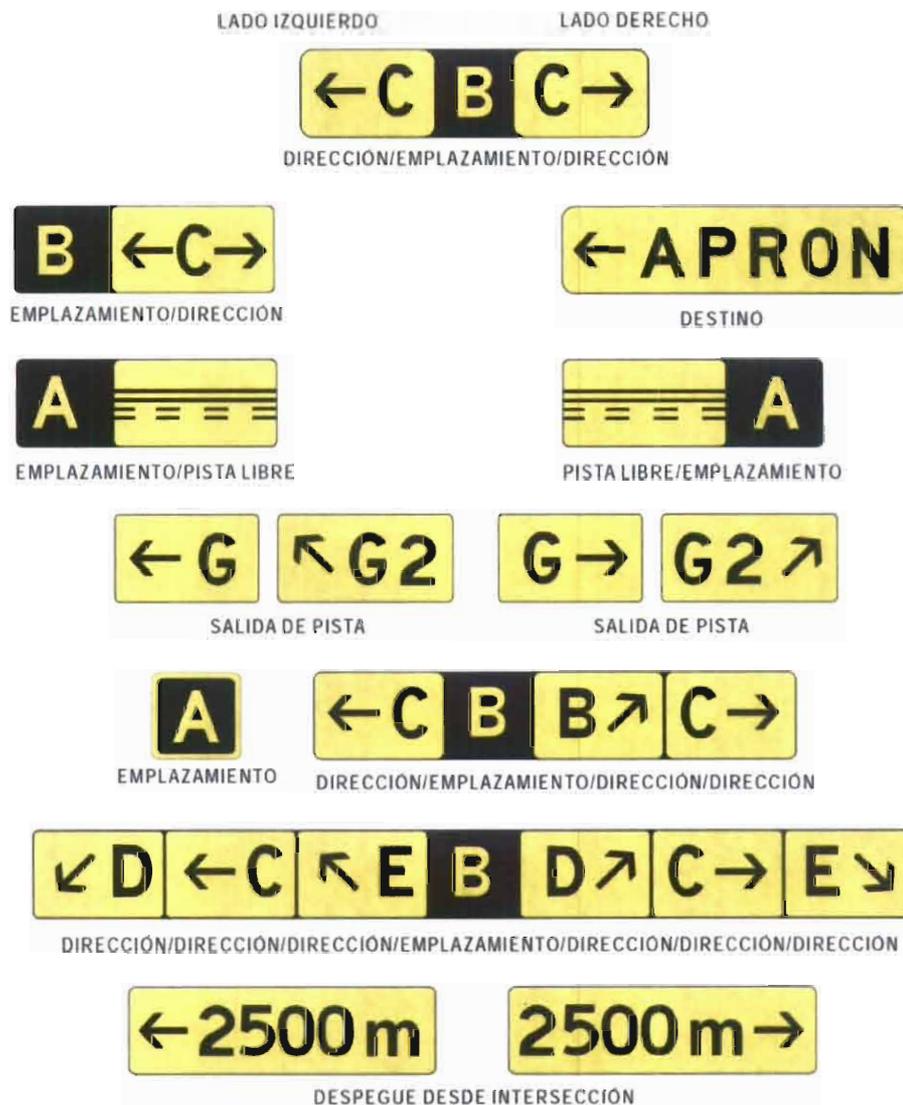


Figura 6.24 Letreros de información

6.4.1.5. Los letreros serán retrorreflectantes o estarán iluminados cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 ó 2.

6.4.1.6. Los letreros de mensajes variables presentarán la placa frontal sin ningún mensaje cuando no estén en uso.

6.4.1.7. Los letreros de mensaje variable serán seguros, es decir 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.**

Véase la figura 6.23 la representación gráfica de los letreros con instrucciones obligatorias y en la Figura 6.25 ejemplos de ubicación de los letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista.

**Aplicación.**

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 Categorías 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. Las señales de punto de espera de la pista, configuración A, se complementarán con un letrero de designación de pista en la intersección de calle de rodaje/pista o en la intersección de pista/pista.

6.4.2.4. Las señales de punto de espera de la pista, configuración B, se complementarán con un letrero de punto de espera de Categoría I, II ó III.

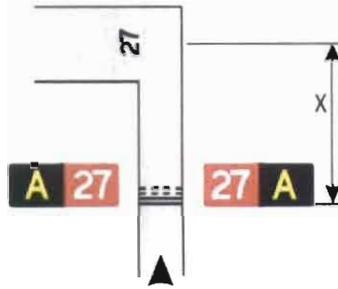
6.4.2.5. Las señales de punto de espera de la pista de configuración A en un punto de espera de la pista establecido de conformidad con 4.10.2 se complementarán con un letrero de punto de espera de la pista.

6.4.2.6. Se proporcionará un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA cuando no esté autorizada la entrada a la zona en cuestión.

**Emplazamiento**

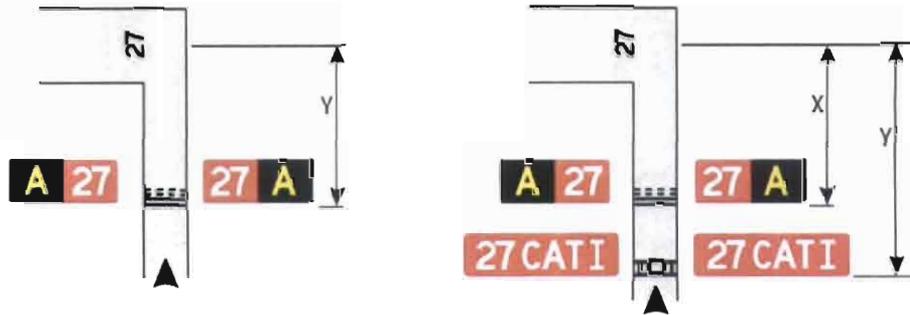
6.4.2.7. Se colocará un letrero de designación de pista en las intersecciones de calle de rodaje/pista o en las intersecciones de pista/pista, a cada lado de la señal de punto de espera de la pista, de forma que se vea de frente al aproximarse a la pista.

OPERACIONES EN PISTA DE DESPEGUE, DE VUELO VISUAL, O QUE NO SON DE PRECISIÓN

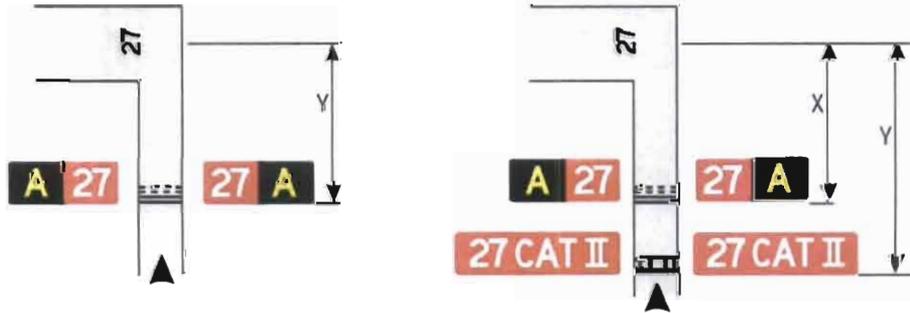


PISTAS DE APROXIMACIÓN DE PRECISIÓN

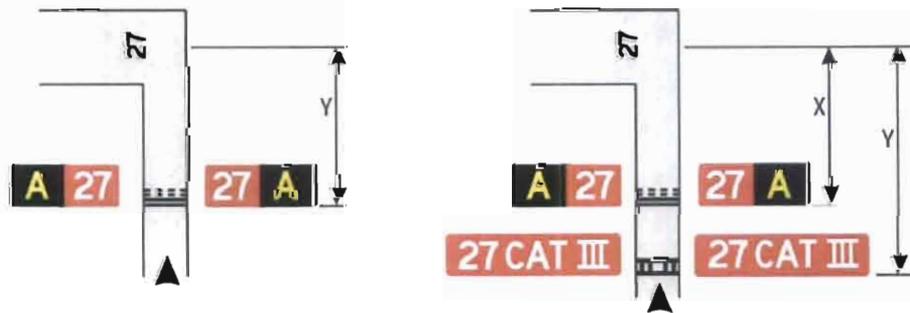
CATEGORÍA I



CATEGORÍA II



CATEGORÍA III



Nota. — La distancia X se obtiene de la Tabla 4.6 La distancia Y se establece desde el borde del área crítica/sensible del ILS/MLS.

Figura 6.25 Ejemplos de la ubicación de los letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista

all  
3.

6.4.2.8. Se instalará un letrero de punto de espera de Categorías I, II ó 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.

6.4.2.9. Se colocará un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA al comienzo de la zona a la cual no éste autorizada la entrada, a cada lado de la calle de rodaje vista desde la perspectiva del piloto.

6.4.2.10. Se colocará un letrero de punto de espera de la pista, a cada lado del punto de espera de la pista establecida de conformidad con 4.10.2, de modo que se vea de frente al aproximarse a la superficie limitadora de obstáculos o al área crítica/ sensible del ILS/MLS, según corresponda.

### Características

6.4.2.11. Los letreros con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo.

6.4.2.12. La inscripción de un letrero de designación de pista consistirá en las designaciones y direcciones correspondientes de la pista intersecada, 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.

6.4.2.13. La inscripción de los letreros de punto de espera de Categorías I, II ó 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.

6.4.2.14. La inscripción del letrero PROHIBIDA LA ENTRADA corresponderá a lo indicado en la Figura 6.23.

6.4.2.15. La inscripción de los letreros de punto de espera de la pista instalados en un punto de espera de la pista de conformidad con 4.10.2 consistirá en la designación de la calle de rodaje y un número.

6.4.2.16. Donde sea apropiado, se usarán las siguientes inscripciones o símbolos:

*Inscripción /símbolo*

*Finalidad*

Designación de extremos de pista

Para indicar todo punto de espera de la pista situado en un extremo de la pista.

O

|   |   |
|---|---|
| <i>Designación de ambos extremos de una pista</i> | Para indicar todo punto de espera de la pista emplazado en otras intersecciones de calle de rodaje/pista o intersecciones pista/pista |
| <i>25 CAT I (Ejemplo)</i>                         | Para indicar un punto de espera de la pista de Categoría I en el umbral de la pista 25  |
| <i>25 CAT II (Ejemplo)</i>                        | Para indicar un punto de espera de la pista Categoría II en el umbral de la pista 25  |
| <i>25 CAT III (Ejemplo)</i>                       | Para indicar un punto de espera de la pista Categoría III en el umbral de la pista 25   |
| <i>25 CAT II/III (Ejemplo)</i>                    | Para indicar un punto de espera de la pista Categoría II/III en el umbral de la pista 25  |
| <i>Símbolo de PROHIBIDA LA ENTRADA</i>            | Para indicar que la entrada a un área está prohibida.   |
| <i>B2 (Ejemplo)</i>                               | Para indicar todo punto de espera de la pista establecido de conformidad con 4.10.2).   |

### 6.4.3 Letreros de información.

#### Aplicación.

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 encaminamiento (dirección o destino).

6.4.3.2. Los letreros de información comprenderán lo siguiente: letreros de dirección, letreros de emplazamiento, letreros de destino, letreros de salida de pista, letreros de pista libre y letreros de 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 proporcionará un letrero de pista libre cuando la calle de rodaje de salida no cuente con luces de eje de calle de rodaje y sea necesario indicar al piloto que abandona una pista cuál es la ubicación del perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS o la ubicación del borde inferior de la superficie de transición interna, de estos dos elementos el que éste más alejado del eje de pista.

6.4.3.5. Se proporcionarán letreros combinados que indiquen el emplazamiento y la dirección, cuando dichos letreros se utilicen para suministrar información de encaminamiento antes de una intersección de calle de rodaje.

6.4.3.6. 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.

111  
3.

6.4.3.7. Se proporcionará un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de designación de pista, excepto en una intersección pista/pista.

6.4.3.8. Se proporcionará un letrero de emplazamiento junto con todo letrero de dirección, pero podrá omitirse cuando haya estudios aeronáuticos que indiquen que es innecesario.

### Emplazamiento

6.4.3.9. A reserva de lo especificado en 6.4.3.11, 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

6.4.3.10. 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 intersecada cuando el número de clave sea 3 ó 4 y a 40 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 ó 2.

6.4.3.10.1 Los letreros de emplazamiento instalados más allá de la intersección de la calle de rodaje podrán colocarse en cualquiera de los lados de la calle de rodaje.

6.4.3.11. Los letreros de salida de pista se colocarán en el mismo lado de la pista que la salida (es decir, a la izquierda o a la derecha), y se ubicarán de conformidad con la Tabla 6.4.

6.4.3.12. 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.

6.4.3.13. Se colocarán letreros de pista libre por lo menos en uno de los lados de la calle de rodaje. La distancia entre el letrero y el eje de la pista no será inferior al mayor de los valores siguientes:

- a) La distancia entre el eje de la pista y el perímetro del área crítica ILS/MLS; o
- b) La distancia entre el eje de la pista y el borde inferior de la superficie de transición interna.

6.4.3.14. Cuando se proporcionen letreros de emplazamiento de calle de rodaje junto con letreros de pista libre, los primeros se colocarán junto al letrero de pista libre en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.

6.4.3.15. 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.

6.4.3.16. Los letreros de emplazamiento de calle de rodaje que se instalen junto con letreros de designación de pista se colocarán junto a los letreros de designación de pista en el lado más alejado con respecto a la calle de rodaje.

6.4.3.17. Los letreros de información que no sean los de emplazamiento no se colocarán junto a letreros con instrucciones obligatorias.

#### **Características.**

6.4.3.18. Los letreros de información que no sean de emplazamiento consistirán en inscripciones en negro sobre fondo amarillo.

6.4.3.19. 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.

6.4.3.20. 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.

6.4.3.21. Las inscripciones de los letreros de pista libre representarán la señal de punto de espera de la pista, configuración A, como se ilustra en la Figura 6.24.

6.4.3.22. 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 6.24.

6.4.3.23. Las inscripciones de los letreros de destino contendrán un mensaje con letras y números o números que indiquen el destino, más una flecha que indique la dirección que se ha de seguir, como se ilustra en la Figura 6.24.

6.4.3.24. 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 6.24.

6.4.3.25. 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.

6.4.3.26. Cuando se utilicen letreros de emplazamiento con letreros de dirección:

- a) Todos los letreros de dirección que indiquen virajes hacia la izquierda se colocarán al lado izquierdo de los letreros de emplazamiento y todos los letreros de dirección que indiquen virajes hacia la derecha se colocarán al lado derecho de los letreros de emplazamiento, 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 6.24.

6.4.3.27. 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.

6.4.3.28. El uso de números 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.

##### Aplicación

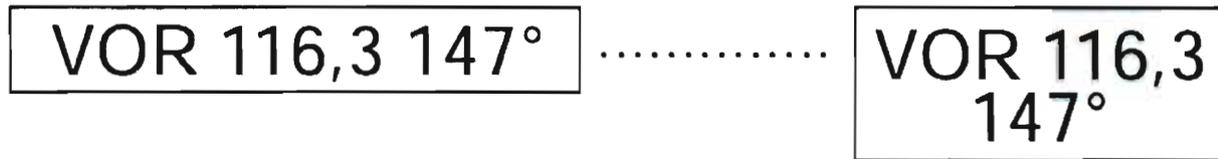
6.4.4.1. Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, se indicará mediante la señal y el letrero correspondientes.

##### Emplazamiento

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 de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

##### Características

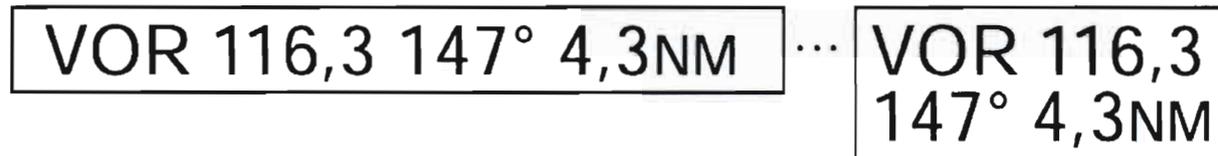
6.4.4.3. Los letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo consistirán en una inscripción en negro sobre fondo amarillo



(A)

(B)

Cuando no existe un DME de emplazamiento común con el VOR



(C)

(D)

Cuando existe un DME de emplazamiento común con el VOR

Figura 6.26 Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

#### 6.4.5. Letreros de identificación de aeródromo.

##### Aplicación

6.4.5.1 Un aeródromo que no cuente con otros medios suficientes de identificación visual deberá estar provisto de un letrero de identificación de aeródromo.

##### Emplazamiento

6.4.5.2 El letrero de identificación de aeródromo deberá colocarse de modo que pueda leerse desde todos los ángulos sobre la horizontal.

##### Características

6.4.5.3. El letrero de identificación de aeródromo consistirá en el nombre del mismo.

#### 6.4.6. Letrero de punto de espera en la vía de vehículos.

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

##### Emplazamiento

6.4.6.2. Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos se emplazarán a 1,5 m del borde derecho de la vía (izquierdo o derecho según corresponda de acuerdo con los reglamentos locales de tráfico), en el lugar de punto de espera.

**Características**

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

6.4.6.4. Las inscripciones que figuren en los letreros de punto de espera en la vía de vehículos estarán redactadas en el idioma español, se conformará a los Reglamentos de Tráfico locales e indicarán los siguientes datos:

- a) Un requisito de detenerse; y
- b) Cuando corresponda:
  - 1. Un requisito de obtener autorización ATC; y
  - 2. Un designador de emplazamiento.

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

all

3.

## 7. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

### 7.1 Objetos que hay que señalar o iluminar

7.1.1 El señalamiento o iluminación de los obstáculos tiene la finalidad de reducir los peligros para las aeronaves indicando la presencia de los obstáculos, pero no reduce forzosamente las limitaciones de operación que pueda imponer la presencia de los obstáculos.

7.1.2 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 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.

7.1.3 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.

7.1.4 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 y se iluminarán si los vehículos y el aeródromo se utilizan de noche o en condiciones de mala visibilidad; sin embargo, podrá eximirse de ello al equipo de servicio de las aeronaves y a los vehículos que se utilicen solamente en las plataformas.

7.1.5 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.

7.1.6 Se señalarán todos los obstáculos situados dentro de la distancia especificada en la Tabla 4.5, 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.

## 7.2 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 cuadrículado 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 cuadrículado 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. (Véase la Figura 7.1).

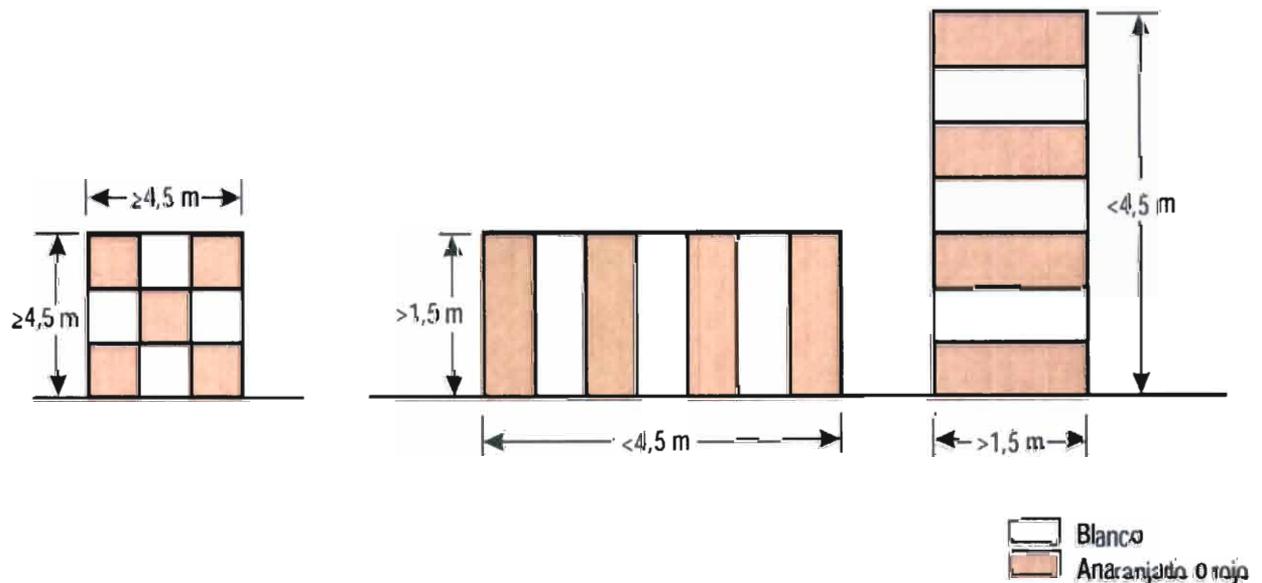
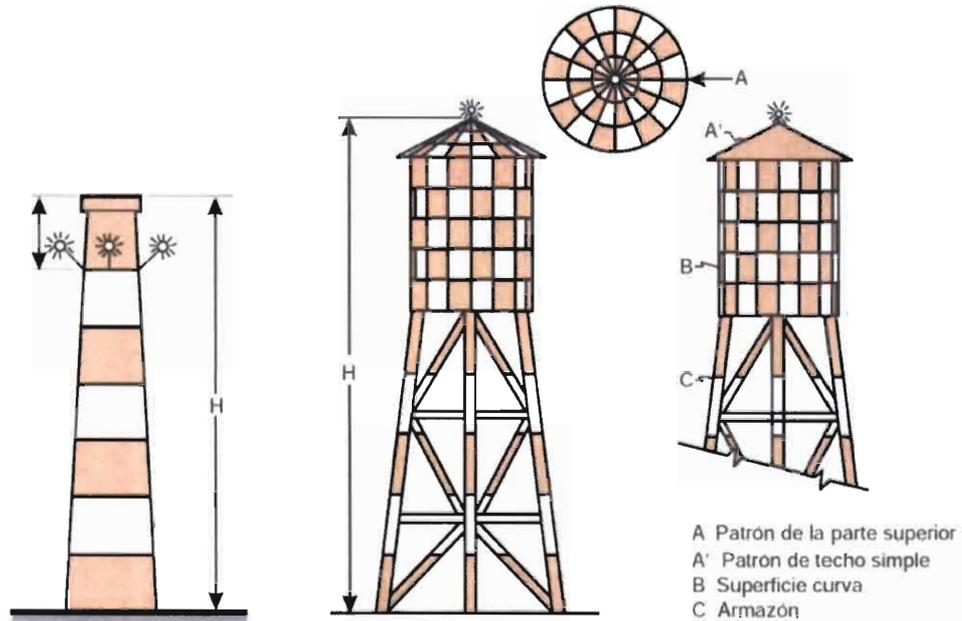


Figura 7.1 Configuraciones básicas del señalamiento de obstáculos

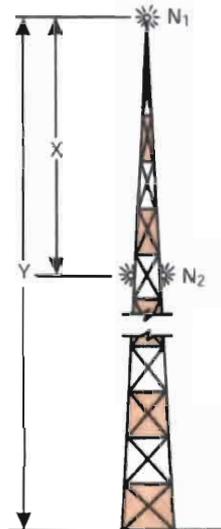
7.2.4 Todo objeto deberá señalarse con bandas de color alternas que contrasten:

- 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;
- Si tiene configuración de armazón o estructura, con una de sus dimensiones, horizontal o vertical, superior a 1,5 m.

Las bandas deberán ser perpendiculares a la dimensión mayor y tener un ancho igual a 1/7 de la dimensión mayor o 30 m, tomando el menor de estos valores. Los colores de las bandas deberán contrastar con el fondo sobre el cual se hayan de ver. Deberán emplearse los colores anaranjado y blanco, excepto cuando dichos colores no se destaquen contra el fondo. Las bandas de los extremos del objeto deberán ser del color más oscuro. (Véanse las Figuras 7.1 y 7.2).



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



Espaciado de las luces (X) de conformidad con el Apéndice 6  
Numero de niveles de luces =  $N = \frac{Y \text{ (metros)}}{X \text{ (metros)}}$

Figura 7.2 Ejemplos de señalamiento e iluminación de estructuras elevadas

Handwritten mark resembling the number '3'.

7.2.5 En la Tabla 7.1 se indica la fórmula para determinar las anchuras de las bandas y obtener un número impar de bandas, de forma que tanto la banda superior como la inferior sean del color más oscuro.

| Tabla 7.1. Anchuras de las bandas de señalamiento |                |                           |
|---|----------------|---------------------------|
| La dimensión mayor                                |                |                           |
| Más de  | Sin exceder de | Anchura de la banda       |
| 1,5 m   | 210 m          | 1/7 de la dimensión mayor |
| 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

7.2.6 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.

7.2.7 Las balizas que se coloquen en las líneas eléctricas elevadas, cables, etc., deberán ser esféricas y de diámetro no inferior a 60 cm.

7.2.8 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:

- 30 m para balizas de 60 cm de diámetro, aumentando progresivamente con el diámetro de la baliza hasta:
- 35 m para balizas de 80 cm de diámetro, aumentando progresivamente hasta un máximo de:
- 40 m para balizas de por lo menos 130 cm de diámetro.

Cuando se trate de líneas eléctricas, cables múltiples, etc., las balizas deberán colocarse a un nivel no inferior al del cable más elevado en el punto señalado.

7.2.9 Las balizas deberán ser de color anaranjado.

**Uso de banderas**

7.2.10 Las banderas utilizadas para señalar objetos se colocarán alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Cuando se usen banderas para señalar objetos extensos o estrechamente agrupados entre sí, se colocarán por lo menos cada 15 m. Las banderas no deberán aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalen.

7.2.11 Las banderas que se usen para señalar objetos fijos serán cuadradas de 0.6 m de lado, por lo menos, y las que se usen para señalar objetos móviles serán cuadradas, de 0.9 m de lado, por lo menos.

7.2.12 Las banderas que se usen para señalar objetos móviles formarán un cuadrulado 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 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.

7.3.1.1 El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Es necesario tener cuidado para que esas luces no produzcan deslumbramiento. En el Manual de diseño de aeródromos, Parte 4, se da orientación sobre el proyecto, emplazamiento y funcionamiento de las luces de obstáculos de alta intensidad.

7.3.2 Se dispondrán luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo C en los vehículos y otros objetos móviles, salvo las aeronaves.

7.3.3 Se dispondrán luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo D en los vehículos que han de seguir las aeronaves

**Emplazamiento de las luces de obstáculos**

7.3.4 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 dispuestas de manera que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto en relación con la superficie limitadora de obstáculos.

7.3.5 En el caso de torres o antenas señalizadas en el día por luces de obstáculos de alta intensidad con una instalación como, una varilla o antena, 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 obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, en la parte superior.

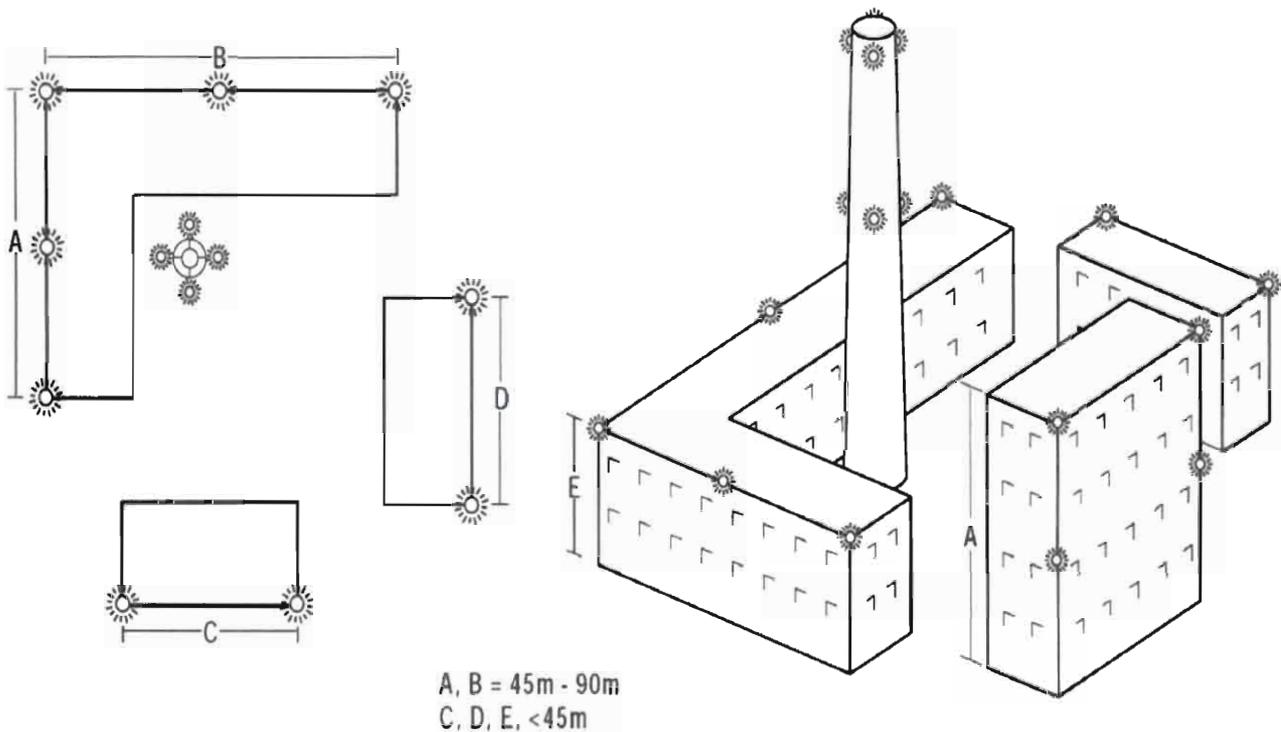
7.3.6 En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados entre sí, se dispondrán luces superiores por lo menos en los puntos o bordes más altos de los objetos más elevados con respecto a la superficie limitadora de obstáculos, para que definan la forma y extensión generales del objeto u objetos. Si el objeto 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.

7.3.7 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.

7.3.8 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 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 serán alternadamente luces de baja intensidad, Tipo B, y de 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.

7.3.9 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.

M  
3.



**Figura 7.3** Iluminación de edificios

7.3.10 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 7.3.4, 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.

7.3.11 Cuando se utilicen luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, se instalarán a tres niveles, a saber:

- En la parte superior de las torres;
- A la altura del punto más bajo de la catenaria de las líneas eléctricas o cables de las torres; y
- A un nivel aproximadamente equidistante entre los dos niveles anteriores.

7.3.11.1 Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B, deberían ajustarse a lo indicado en la Tabla 7.2

| <b>Tabla 7.2 Instalación de ángulos de reglaje para las luces de obstáculos de alta intensidad</b> |  |
|--|--|
| <i>Altura del elemento luminoso sobre el terreno</i>   | <i>Ángulo de reglaje de la luz sobre la horizontal</i> |
| mayor que 151 m AGL  | 0°   |
| de 122 m a 151 m AGL   | 1°   |
| de 92 m a 122 m AGL  | 2°   |
| menor que 92 m AGL   | 3°   |

7.3.12 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.

### **Luces de obstáculos de baja intensidad**

#### **Características**

7.3.13 Las luces de obstáculos de baja intensidad dispuestas en objetos fijos serán luces fijas de color rojo, Tipos A y B.

7.3.14 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipos A y B, cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7.3.

7.3.15 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.

7.3.16 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipo D, dispuestas en vehículos que han de seguir las aeronaves, serán de destellos de color amarillo.

7.3.17 Las luces de obstáculos de baja intensidad, Tipos C y D, cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7.3.

7.3.18 Las luces de obstáculos de baja intensidad colocadas sobre objetos de movilidad limitada, tales como las pasarelas telescópicas, 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 de iluminación contra el que se observarán.

7.3.19 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.

u  
3.

Tabla 7.3. Características de las luces de obstáculos:

| 1   | 2                    | 3  | 4   |                          | 5                      | 6   |                             | 7                  | 8        | 9          | 10         | 11 | 12 |
|---|----------------------|--|---|--------------------------|------------------------|---|-----------------------------|--------------------|----------|------------|------------|----|----|
|   |                      |  | Más de 500 cd/m <sup>2</sup>                          | 50 500 cd/m <sup>2</sup> |                        | Menos de 50 cd/m <sup>2</sup>   | Difusión mínima del haz (c) |                    |          |            |            |    |    |
| Tipo de luz                                 | Color                | Tipo de señal/<br>(régimen de intermitencia) | Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada |                          |                        | Intensidad (cd) a ángulos de elevación dados cuando el elemento luminoso está a igual nivel (d) |                             |                    |          |            |            |    |    |
| Baja intensidad Tipo A<br>(obstáculo fijo)  | Rojo                 | Fija   | N/A   | 10 min                   | 10 min                 | 10°   | -10° (e)                    | -1° (f)            | ±0° (f)  | +6°        | +10°       |    |    |
| Baja intensidad Tipo B<br>(obstáculo fijo)  | Rojo                 | Fija   | N/A   | 32 min                   | 32 min                 | 10°   | -                           | -                  | -        | 10 min (g) | 32 min (g) |    |    |
| Baja intensidad Tipo C<br>(obstáculo móvil) | Amarillo/azul<br>(a) | Destellos<br>(60-90 fpm)                     | N/A   | 40 min (b)<br>400 máx    | 41 min (b)<br>400 máx  | 12° (h)   | -                           | -                  | -        | -          | -          |    |    |
| Baja intensidad Tipo D<br>(vehículo guía)   | Amanillo             | Destellos<br>(60-90 fpm)                     | N/A   | 200 min (b)<br>400 máx   | 200 min (b)<br>400 máx | 12° (i)   | -                           | -                  | -        | -          | -          |    |    |
| Intensidad mediana<br>Tipo A                | Blanco               | Destellos<br>(20-60 fpm)                     | 20000 (b)<br>±25%                                     | 20000 (b)<br>±25%        | 2000 (b)<br>±25%       | 3° min  | 3% máx                      | 50% min<br>75% máx | 100% min | -          | -          |    |    |
| Intensidad mediana<br>Tipo B                | Rojo                 | Destellos<br>(20-60 fpm)                     | N/A   | N/A                      | 2000 (b)<br>±25%       | 3° min  | -                           | 50% min<br>75% máx | 100% min | -          | -          |    |    |
| Intensidad mediana<br>Tipo C                | Rojo                 | Fija   | N/A   | N/A                      | 2000 (b)<br>±25%       | 3° min  | -                           | 50% min<br>75% máx | 100% min | -          | -          |    |    |
| Alta intensidad<br>Tipo A                   | Blanco               | Destellos<br>(40-60 fpm)                     | 200000 (b)<br>±25%                                    | 20000 (b)<br>±25%        | 2000 (b)<br>±25%       | 3°-7°   | 3% máx                      | 50% min<br>75% máx | 100% min | -          | -          |    |    |
| Alta intensidad<br>Tipo B                   | Blanco               | Destellos<br>(40-60 fpm)                     | 100000 (b)<br>±25%                                    | 20000 (b)<br>±25%        | 2000 (b)<br>±25%       | 3°-7°   | 3% máx                      | 50% min<br>75% máx | 100% min | -          | -          |    |    |

**Notas de Tabla 7.3**

En esta tabla no se incluye la apertura de haz horizontal. En 7.3.12 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 apertura horizontal del haz de cada una de las luces y de la forma del obstáculo. De este modo, mientras más angosta sea la apertura de haz, más luces se necesitan.

a) Véase 6.3.25.

b) Intensidad efectiva, determinada de conformidad con el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157 de OACI), Parte 4.

c) La 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 a ángulos de elevación de entre  $\pm 0^\circ$  y  $50^\circ$ .

h) La intensidad máxima debería estar a unos  $2,5^\circ$  vertical.

i) La intensidad máxima debería estar a unos  $17^\circ$  vertical.

**Luces de obstáculos de mediana intensidad****Características**

7.3.20 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.

7.3.21 Las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A, B y C, cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7.3.

7.3.22 Los destellos de las luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A y B, instaladas en un objeto, serán simultáneos.

**Luces de obstáculos de alta intensidad****Características**

7.3.23 Las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B, serán luces de destellos de color blanco.

7.3.24 Las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipos A y B, cumplirán con las especificaciones que figuran en la Tabla 7.3.

7.3.25 Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, instaladas en un objeto, serán simultáneos.

## 8. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE ZONAS DE USO RESTRINGIDO

### 8.1 Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte

#### Aplicación

8.1.1 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.

#### Emplazamiento

8.1.2 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

8.1.3 La señal de zona cerrada tendrá la forma y las proporciones especificadas en la ilustración a) de la Figura 8.1 si está en la pista, y la forma y las proporciones especificadas en la ilustración b) de la Figura 8.1 si está en la calle de rodaje. La señal será blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje.

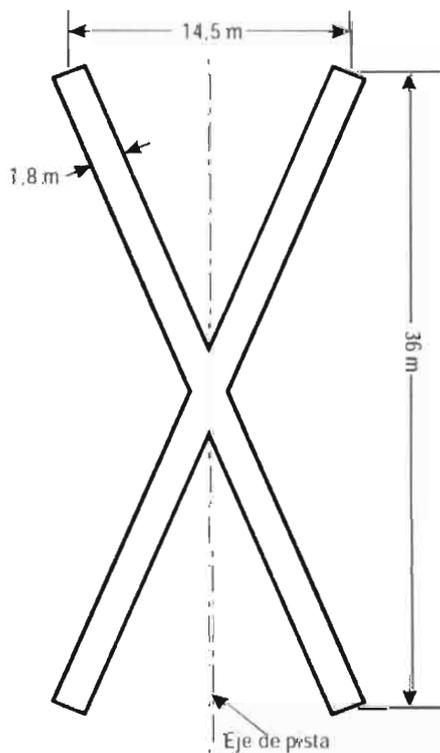


Ilustración a) Señal de pista cerrada

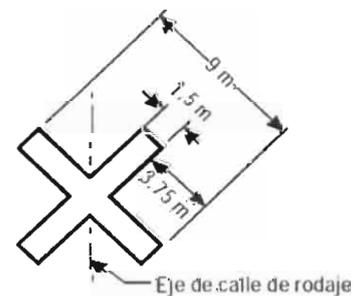


Ilustración b) Señal de calle de rodaje cerrada

Figura 8.1 Señales de pista y de calle de rodaje cerradas

8.1.3.1 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 para indicar dicha área otros medios adecuados.

8.1.4 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.

8.1.5 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.

8.1.6 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 utilice 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.

## 8.2 Superficies no resistentes

### Aplicación

8.2.1 Cuando los márgenes de las calles de rodaje, de las plataformas 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

8.2.2 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

8.2.3 Una señal de faja lateral de calle de rodaje deberá consistir en un par de líneas de trazo continuo, de 0.15 m de ancho, con una separación de 0.15 m entre sí y del mismo color que las señales de eje de calle de rodaje.

## 8.3 Área anterior al umbral

### Aplicación

8.3.1 Cuando la superficie anterior al umbral esté pavimentada 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

8.3.2 La señal de trazo en ángulo deberá estar dispuesta como se indica en la Figura 8.2 y el vértice deberá estar dirigido hacia la pista.

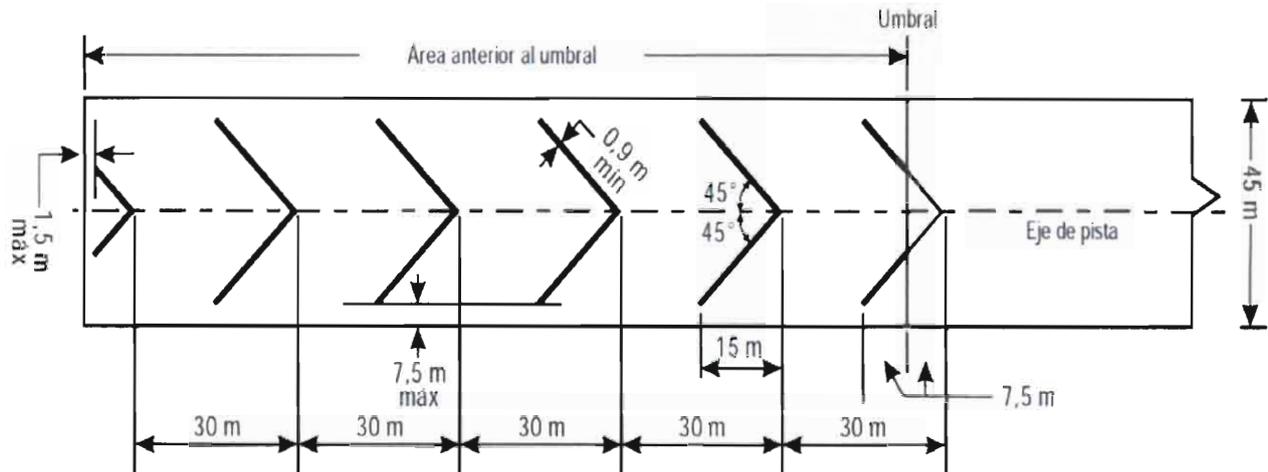


Figura 8.2 Señal anterior al umbral

### Características

8.3.3 El color de una señal de trazo en ángulo deberá ser de un color bien visible y que contraste con el color usado para las señales de pista; deberá ser preferiblemente amarillo y la anchura de su trazo deberá ser de 0.9 m por lo menos.

### 8.4 Áreas fuera de servicio

#### Aplicación

8.4.1 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.

8.4.1.1 Las balizas y luces de área fuera de servicio se utilizan para prevenir a los pilotos acerca de la existencia de un hoyo en el pavimento de una calle de rodaje o de una plataforma, o para delimitar una parte del pavimento, p. ej., en una plataforma que esté en reparación. Su uso no es apropiado cuando una parte de la pista esté fuera de servicio ni cuando en una calle de rodaje una parte importante de la anchura resulte inutilizable. Normalmente, la pista o calle de rodaje se cierra en tales casos.

#### Emplazamiento

8.4.2 Las balizas y luces de área fuera de servicio se colocarán a intervalos suficientemente reducidos para que quede delimitada el área fuera de servicio.

**Características de las balizas de área fuera de servicio**

8.4.3 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**

8.4.4 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 cd de luz roja.

**Características de los conos de área fuera de servicio**

8.4.5 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 amarillo o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.

**Características de las banderas de área fuera de servicio**

8.4.6.- Las banderas de área fuera de servicio deberán ser cuadradas, de 0.5 m de lado por lo menos y de color rojo, anaranjado o amarillo o de cualquiera de dichos colores en combinación con el blanco.

**Características de los tableros de área fuera de servicio**

8.4.7.- 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.

u  
3.

9

## 9. SISTEMAS ELÉCTRICOS

### 9.1 Sistema de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea

La seguridad de las operaciones en los aeródromos depende de la calidad del suministro de energía eléctrica. El sistema de suministro de energía eléctrica total puede incluir conexiones a una o más fuentes externas de suministro de energía eléctrica, a una o más instalaciones locales de generación y a una red de distribución, que incluye transformadores y dispositivos conmutadores. En el momento de planificar el sistema de energía eléctrica en los aeródromos es necesario que se tengan en cuenta muchas otras instalaciones de aeródromo que obtienen los suministros del mismo sistema.

9.1.1 Para el funcionamiento seguro de las instalaciones de navegación aérea en los aeródromos se dispondrá de fuentes primarias de energía.

9.1.2 El diseño y suministro de sistemas de energía eléctrica para ayudas de radionavegación visual y no visual en aeródromos, tendrá características tales que la falla del equipo no deje al piloto sin orientación visual y no visual ni le dé información errónea.

9.1.2.1 En el diseño e instalación de los sistemas eléctricos es necesario tener en cuenta factores que pueden provocar fallas, como perturbaciones electromagnéticas, pérdidas en las líneas, calidad de energía, etc. En la Parte 5, del Manual de Diseño de Aeródromos (Doc 9157) de OACI, se proporciona orientación adicional.

9.1.3 Para definir el tiempo de conmutación, no será necesario sustituir una fuente secundaria de energía eléctrica existente antes del 1 de enero de 2010. Sin embargo, en el caso de las fuentes secundarias de energía eléctrica instaladas después del 4 de noviembre de 1999, las conexiones de alimentación de energía eléctrica con las instalaciones que requieran una fuente secundaria se dispondrán de modo que las instalaciones estén en condiciones de cumplir con los requisitos de la Tabla 9.1 con respecto a los tiempos máximos de conmutación definidos en el Capítulo 2.

#### Ayudas visuales

##### Aplicación

9.1.4. Para las pistas para aproximaciones de precisión se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la Tabla 9.1 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 primaria de energía.

9.1.5. Para las pistas destinadas a despegues en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800m, se proveerá una fuente secundaria de energía capaz de satisfacer los requisitos pertinentes de la Tabla 9.1.

Tabla 9.1. Requisitos de la fuente secundaria de energía eléctrica

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

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

b. Véase el Capítulo 5, 5.3.2, en lo que respecta al empleo de la iluminación de emergencia

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

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

## 9.2 Diseño de sistemas

9.2.1 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 550m, los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía, de las luces y de control de las luces que figuran en la Tabla 9.1 estarán diseñados de forma que en caso de falla del equipo no se proporcione al piloto guía visual inadecuada ni información engañosa:

9.2.2 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 necesarias.

9.2.3 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 para evitar que ambos tipos de luces puedan funcionar simultáneamente.

## 10. SERVICIOS, EQUIPO E INSTALACIONES DE AERÓDROMO

### 10.1. Planificación para casos de emergencia en los aeródromos

#### Generalidades.

La planificación para casos de emergencia en los aeródromos es el procedimiento mediante el cual se hacen preparativos en un aeródromo para hacer frente a una emergencia que se presente en el propio aeródromo o en sus inmediaciones. La finalidad de dicha planificación consiste en reducir al mínimo las repercusiones de una emergencia, especialmente por lo que respecta a salvar vidas humanas y no interrumpir las operaciones de los aviones. El plan de emergencia determina los procedimientos que debe seguirse para coordinar la intervención de las distintas entidades del aeródromo (o servicios) y la de las entidades de la comunidad circundante que pudieran prestar ayuda mediante su intervención. En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 7, figura texto de orientación destinada a ayudar a las autoridades competentes en la planificación para casos de emergencia en los aeródromos.

10.1.1. En todo aeródromo se establecerá un plan de emergencia que guarde relación con las operaciones de aeronaves y demás actividades realizadas en el aeródromo.

10.1.2. El plan de emergencia del aeródromo debe prever la coordinación de las medidas que deben adoptarse frente a una emergencia que se presente en un aeródromo o en sus inmediaciones.

10.1.2.1 Algunos ejemplos de emergencia son los siguientes: emergencias que afectan a los aviones, casos de sabotaje incluyendo amenazas de bombas, actos de apoderamiento ilícito de aeronaves, incidentes debidos a mercancías peligrosas, incendios de edificios y catástrofes naturales.

10.1.2.2 Emergencias de salud pública son, por ejemplo, un aumento del riesgo de propagación internacional de una enfermedad transmisible grave por medio de viajeros o carga que utilicen transporte aéreo y brotes graves de enfermedades transmisibles que puedan afectar a una gran parte del personal del aeródromo.

10.1.3. El plan debe coordinar la intervención o participación de todas las entidades existentes que, a juicio de la Autoridad Aeroportuaria pudieran ayudar a hacer frente a una emergencia.

10.1.4. El plan debe prever, la cooperación y coordinación con Protección Civil y/o el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

10.1.5. El documento donde figure el plan para casos de emergencia en los aeródromos debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

- a) Tipos de emergencias previstas; Entidades que intervienen en el plan;
- b) Responsabilidades que deben asumir y papel que debe desempeñar cada una de las entidades, el centro de operaciones de emergencia y el puesto de mando, en cada tipo de emergencia;
- c) Información sobre los nombres y números de teléfonos de las oficinas o personas con las que se debe entrar en contacto en caso de una emergencia determinada; y
- d) Un mapa cuadrulado del aeródromo y de sus inmediaciones

10.1.6. El plan se ajustará a los principios relativos a factores humanos a fin de asegurar que todas las entidades existentes intervengan de la mejor manera posible en las operaciones de emergencia.

#### **Centro de operaciones de emergencia y puesto de mando.**

10.1.7. Deberá designarse a una persona para que asuma la dirección del centro de operaciones de emergencia y, cuando sea conveniente, a otra persona para el puesto de mando.

#### **Sistema de comunicaciones.**

10.1.8. Debe instalarse sistemas de comunicación adecuados que enlacen el puesto de mando y el centro de operaciones de emergencia entre sí y con las entidades que intervengan, de conformidad con las necesidades peculiares del aeródromo.

#### **Ensayo del plan de emergencia**

10.1.9. El plan comprenderá procedimientos para verificar periódicamente si es adecuado y para analizar los resultados de la verificación a fin de mejorar su eficacia.

10.1.10. El plan se verificará mediante:

- a) Prácticas completas de emergencia de aeródromo a intervalos que no excedan de dos años; y
- b) Prácticas de emergencia parciales en el año que siga a la práctica completa de emergencia de aeródromo para asegurarse de que se han corregido las deficiencias observadas durante las prácticas completas;

y se examinará subsiguientemente, o después de que ocurriera una emergencia, para corregir las deficiencias observadas durante tales prácticas o en tal caso de emergencia.

#### **Emergencias en entornos difíciles**

10.1.11. El plan incluirá la pronta disponibilidad de los servicios especiales de salvamento correspondientes, y la coordinación con los mismos, a fin de poder responder a emergencias cuando el aeródromo este situado cerca de zonas con agua o pantanosas, y en los que una proporción significativa de las operaciones de aproximación o salida tienen lugar sobre esas zonas.

all  
3

## 10.2. Salvamento y Extinción de Incendios

### Generalidades

El objetivo principal del servicio de salvamento y extinción de incendios es salvar vidas en caso de accidentes o incidentes que ocurran en el aeródromo o sus inmediaciones. El servicio de salvamento y extinción de incendios se presta para crear y mantener condiciones que permitan la supervivencia, establecer vías de salida para los ocupantes e iniciar el salvamento de los ocupantes que no puedan escapar sin ayuda directa. Para el salvamento puede requerirse equipo y personal distintos a los previstos primordialmente para fines de salvamento y extinción de incendios.

Los factores más importantes que afectan al salvamento eficaz en los accidentes de aviación en los que haya supervivientes, son la capacitación recibida, la eficacia del equipo y la rapidez con que puedan emplearse el personal y el equipo asignados al salvamento y la extinción de incendios.

Los requisitos relativos a la extinción de incendios de edificios y depósitos de combustible, o al recubrimiento de las pistas con espuma no se tienen en cuenta.

### Aplicación

10.2.1. Se proporcionarán servicios y equipo de salvamento y de extinción de incendios en el aeródromo.

10.2.1.1 Pueden designarse organismos públicos o privados, debidamente equipados y situados para prestar los servicios de salvamento y extinción de incendios. Se entiende que el edificio que ocupen estos organismos esté situado normalmente en el aeródromo, aunque no se excluye la posibilidad de que se encuentre fuera del mismo, con tal que el tiempo de respuesta se ajuste a lo previsto.

10.2.2. Cuando un aeródromo está situado cerca de zonas con agua/pantanosas o en terrenos difíciles, y en los que una proporción significativa de las operaciones de aproximación o salida tenga lugar sobre estas zonas, se dispondrá de servicio y equipos de salvamento y extinción de incendios especiales, adecuados para los peligros y riesgos correspondientes.

10.2.2.1 No es necesario que se disponga de equipo especial para la extinción de incendios en extensiones de agua; ello no impide que se proporcione ese equipo donde resultara de uso práctico, por. Ejemplo, si en dichas áreas hubiese arrecifes o islas.

10.2.2.2 El objetivo consiste en planificar y hacer uso del equipo salvavidas de flotación requerido en la forma más rápida posible, en números proporcionales a las aeronaves de mayor envergadura que utilizan normalmente el aeródromo.

**Nivel de protección que ha de proporcionarse**

10.2.3 El nivel de protección que ha de proporcionarse en un aeródromo a efectos de salvamento y extinción de incendios será apropiado a la categoría del aeródromo, que se establecerá utilizando los principios estipulados en 10.2.4 y 10.2.5, excepto que si el número de movimientos de aviones de la categoría más elevada que normalmente utilizan el aeródromo es menos de 700 durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, el nivel de protección que se proporcionará será un nivel que no se encuentre más de una categoría por debajo de la categoría fijada.

10.2.3.1 Todo despegue o aterrizaje constituye un movimiento.

10.2.4 La categoría del aeródromo se determinará con arreglo a la Tabla 10.1 y se basará en el avión de mayor longitud que normalmente utilizará el aeródromo y en la anchura de su fuselaje.

| Tabla 10.1 Categoría del aeródromo a efectos del salvamento y extinción de incendios |                          |                             |
|--|--------------------------|-----------------------------|
| Categoría del aeródromo  | Longitud total del avión | Anchura máxima del fuselaje |
| (1)  | (2)                      | (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                         |

10.2.4.1 Para determinar la categoría de los aviones que utilizan el aeródromo, evalúese en primer lugar su longitud total y luego la anchura de su fuselaje.

10.2.5 Si, después de seleccionar la categoría correspondiente a la longitud total del avión, la anchura del fuselaje es mayor que la anchura máxima establecida en la Tabla 10.1, columna 3, para dicha categoría, la categoría para ese avión será del nivel siguiente más elevado.

10.2.6 Durante los períodos en que se prevea una disminución de actividades, el nivel de protección disponible no será inferior al que se precise para la categoría más elevada de avión que se prevea utilizará el aeródromo durante esos períodos, independientemente del número de movimientos.

**Agentes extintores**

10.2.7. De ordinario, en los aeródromos deberán suministrarse agentes extintores principales y complementarios.

10.2.7.1 Las descripciones de los agentes extintores pueden encontrarse en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137) de OACI, parte 1.

10.2.8 El agente extintor principal será:

- a) Una espuma de eficacia mínima de nivel A; o
- b) una espuma de eficacia mínima de nivel B; o
- c) una combinación de estos agentes.

El agente extintor principal para aeródromos de la categoría 1 a 3 deberá ser, de eficacia mínima de nivel B.

10.2.8.1 En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 1 de OACI, se facilita información sobre las propiedades físicas exigidas y los criterios necesarios de eficacia de extinción de incendios para considerar que una espuma tiene una eficacia aceptable de nivel A o de nivel B.

10.2.9 El agente extintor complementario será un producto químico seco en polvo adecuado para extinguir incendios de hidrocarburos

10.2.9.1 Al seleccionar productos químicos secos en polvo, para utilizarlos juntamente con espuma, deben extremarse las precauciones para asegurar la compatibilidad de ambos tipos de agentes.

10.2.9.2 Pueden utilizarse agentes alternativos complementarios que tengan capacidad de extinción de incendios equivalente. En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 1 de OACI, se proporciona información adicional sobre agentes extintores.

10.2.10. Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que han de llevar los vehículos de salvamento y extinción de incendios deberán estar de acuerdo con la categoría del aeródromo determinada en 10.2.3, y 10.2.5 y en la Tabla 10.2, aunque respecto a estas cantidades pudieran incluirse las modificaciones siguientes:

- a) En aeródromos de las categorías 1 y 2 podría sustituirse hasta el 100% del agua por agentes complementarios; o
- b) En aeródromos de las categorías 3 a 10, cuando se utilice una espuma de eficacia de nivel A, podría sustituirse hasta el 30% del agua por agentes complementarios.

A los efectos de sustitución de los agentes, deben emplearse las siguientes equivalencias:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 Kg.<br>Agente complementario | = 1 L de agua para la producción de espuma de eficacia de nivel A    |
| 1 Kg.<br>Agente complementario | = 0.66 L de agua para la producción de espuma de eficacia de nivel B |

10.2.10.1 Las cantidades de agua especificadas para la producción de espuma se basan en un régimen de aplicación de 8.2 L/ min / m<sup>2</sup> para una espuma de eficacia de nivel A y de 5.5 L/ min / m<sup>2</sup> para una espuma de eficacia de nivel B.

10.2.10.2 Cuando se utiliza otro agente complementario, deberá verificarse el régimen de sustitución. (OACI/A).

10.2.11. La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse por separado en los vehículos para producir la espuma será proporcional a la cantidad de agua transportada y al concentrado de espuma elegido.

10.2.12. La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse en un vehículo deberá bastar para aplicar, como mínimo dos cargas de solución de espuma.

10.2.13. Deberán proporcionarse suministros de agua suplementarios para el reaprovisionamiento rápido de los vehículos de salvamento y extinción de incendios en el lugar donde ocurra un accidente de aeronave.

10.2.14 Cuando deba emplearse tanto una espuma de eficacia de nivel A como una espuma de eficacia de nivel B, la cantidad total de agua que ha de proveerse para la producción de espuma deberá basarse, en primer término, en la cantidad que sería necesaria en el caso de emplearse solamente una espuma de eficacia de nivel A, reduciéndola en 3L por cada 2L de agua suministrada para la espuma de eficacia de nivel B.

10.2.15. El régimen de descarga de la solución de espuma no deberá ser inferior a los regímenes indicados en la Tabla 10.2.

10.2.16. Los agentes extintores principales y complementarios deberán cumplir con las especificaciones pertinentes de la Organización Internacional de Normalización (ISO)\*.

10.2.17. El régimen de descarga de los agentes complementarios no deberá ser inferior a los valores que figuran en la Tabla 10.2.

Tabla 10.2 Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores

| Categoría del aeródromo<br>(1) | Espuma de eficacia de nivel A |   | Espuma de eficacia de nivel B |   | Agentes complementarios                       |                                   |
|--------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|---|---|-----------------------------------|
|                                | Agua (L)<br>(2)               | Régimen de descarga solución de espuma/min (L)<br>(3) | Agua (L)<br>(4)               | Régimen de descarga solución de espuma/min (L)<br>(5) | Productos químicos secos en polvo (kg)<br>(6) | Régimen de descarga (kg/s)<br>(7) |
| 1                              | 350                           | 350   | 230                           | 230   | 45  | 2.25                              |
| 2                              | 1000                          | 800   | 670                           | 550   | 90  | 2.25                              |
| 3                              | 1800                          | 1300  | 1200                          | 900   | 135   | 2.25                              |
| 4                              | 3600                          | 2600  | 2400                          | 1800  | 135   | 2.25                              |
| 5                              | 8100                          | 4500  | 5400                          | 3000  | 180   | 2.25                              |
| 6                              | 11800                         | 6000  | 7900                          | 4000  | 225   | 2.25                              |
| 7                              | 18200                         | 7900  | 12100                         | 5300  | 225   | 2.25                              |
| 8                              | 27300                         | 10800   | 18200                         | 7200  | 450   | 4.5                               |
| 9                              | 36400                         | 13500   | 24300                         | 9000  | 450   | 4.5                               |
| 10                             | 48200                         | 16600   | 32300                         | 11200   | 450   | 4.5                               |

Nota — Las cantidades de agua que se indican en las columnas 2 y 4 se basan en la longitud total media de los aviones de una categoría determinada.

10.2.18. A los efectos de reabastecer a los vehículos deben mantenerse en el aeródromo una reserva de concentrado de espuma y agentes complementarios, equivalentes al 200% de las cantidades de estos agentes que han de suministrarse en los vehículos de salvamento y extinción de incendios. Cuando se prevea una demora importante en la reposición, deberá aumentarse la cantidad de reserva.

### Equipo de salvamento

10.2.19 Los vehículos de salvamento y extinción de incendios deben estar dotados del equipo de salvamento que exija el nivel de las operaciones de las aeronaves.

10.2.19.1. En el Manual de Servicios de Aeropuertos (Doc. 9137), Parte 1 de OACI, se da orientación sobre el equipo de salvamento que ha de proveerse en los aeródromos.

### Tiempo de respuesta

10.2.20 El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios consistirá en lograr un tiempo de respuesta que no exceda de tres minutos hasta el extremo de cada pista operacional, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie.

10.2.21 El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios debe consistir en lograr un tiempo de respuesta que no exceda de tres minutos a cualquier otra parte del área de movimiento, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie.

10.2.21.1 Se considera que el tiempo de respuesta es el período entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y la aplicación de espuma por los primeros vehículos que intervengan, a un ritmo como mínimo de un 50% de régimen de descarga a un régimen de descarga especificado en la Tabla 10.2.

10.2.21.2 Se entiende por condiciones óptimas de visibilidad y superficie, las horas diurnas, con buena visibilidad y sin precipitaciones, en rutas de respuesta normal, sin contaminación en la superficie; p. ej., agua, hielo o nieve.

10.2.22 Para lograr el objetivo operacional lo mejor posible en condiciones de visibilidad que no sean óptimas, especialmente en las operaciones con poca visibilidad, deberán proporcionar guía, equipo y/o procedimientos adecuados a los servicios de salvamento y extinción de incendios.

10.2.23. Todos los vehículos que sean necesarios para aplicar las cantidades de agentes extintores estipuladas en la Tabla 10.2 a excepción de los primeros vehículos que intervengan, deberán asegurar la aplicación continua de agentes y llegar no más de tres minutos después de la llamada inicial.

10.2.24. Deberá emplearse un sistema de mantenimiento preventivo de los vehículos de salvamento y extinción de incendios, a fin de garantizar; durante la vida útil del vehículo, la eficacia del equipo y la observancia del tiempo de respuesta especificado.

#### **Caminos de acceso de emergencia**

10.2.25. En un aeródromo donde las condiciones topográficas permitan su construcción, deberán proveerse caminos de acceso de emergencia para reducir al mínimo el tiempo de respuesta. Deberá dedicarse especial atención a la provisión de fácil acceso a las áreas de aproximación hasta una distancia de 1,000m del umbral o, al menos dentro de los límites del aeródromo. De haber alguna valla, deberá tenerse en cuenta la necesidad de contar con acceso conveniente a las zonas situadas más allá de la misma.

10.2.25.1 Los caminos de servicio del aeródromo pueden servir como caminos de acceso de emergencia cuando estén ubicados y construidos adecuadamente.

10.2.26 Los caminos de acceso de emergencia deben soportar el peso de los vehículos más pesados que han de transitarlos, y ser utilizables en todas las condiciones meteorológicas. Los caminos dentro de una distancia de 90 m de una pista deberán tener un revestimiento para evitar la erosión de la superficie y el aporte de materiales sueltos a la pista. Se deberá prever una altura libre suficiente de los obstáculos superiores para que puedan pasar bajo los mismos los vehículos más altos.

10.2.27. Cuando la superficie del camino de acceso no se distingue fácilmente del terreno circundante, o en zonas donde la nieve dificulte la localización de los caminos, se deberán colocar balizas de borde a intervalos de unos 10 m.

#### **Estaciones de servicios contra incendios**

10.2.28. Todos los vehículos de salvamento y extinción de incendios se alojarán en la estación de servicios contra incendios. Cuando no sea posible lograr el tiempo de respuesta con una sola estación de servicios contra incendios, deberán construirse estaciones satélites.

**Sistemas de comunicación y alerta**

10.2.29. Debe proporcionarse un sistema de comunicación independiente que enlace la estación de servicios contra incendios con la torre de control, con cualquier otra estación de servicios contra incendios del aeródromo, y con los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

10.2.30. En la estación de servicios contra incendios debe instalarse un sistema de alerta para el personal de salvamento y extinción de incendios, que pueda ser accionado desde la propia estación, desde cualquier otra estación de servicio contra incendios del aeródromo y desde la torre de control.

**Número de vehículos de salvamento y extinción de incendios**

10.2.31. El número mínimo de vehículos de salvamento y extinción de incendios proporcionados en un aeródromo se ajustará a la siguiente tabla:

| Categoría del aeródromo | 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  |

**Personal**

10.2.32. Todo el personal de salvamento y extinción de incendios debe estar debidamente adiestrado para desempeñar sus obligaciones de manera eficiente y participará en ejercicios reales de extinción de incendios que correspondan a los tipos de aeronaves y al tipo de equipo de salvamento y extinción de incendios que se utilicen en el aeródromo, incluso incendios alimentados por combustible a presión.

10.2.32.1 Los incendios que ocurren cuando hay combustible que sale a presión muy alta por ruptura de un depósito se denominan "incendios alimentados por combustible a presión".

10.2.33. El programa de adiestramiento del personal de salvamento y extinción de incendios abarcará instrucción relativa a la actuación humana, comprendida la coordinación de equipos.

10.2.34. Durante las operaciones de vuelo deberá contarse con suficiente personal adiestrado que pueda desplazarse inmediatamente, con los vehículos de salvamento y extinción de incendios y manejar el equipo a su capacidad máxima. Este personal debe 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. También deberá estudiarse si fuera conveniente que el personal utilice mangueras y escaleras de mano y cualquier otro equipo de salvamento y extinción de incendios asociado normalmente a las operaciones de salvamento y extinción de incendios.

10.2.35. Al determinar el personal necesario para las operaciones de salvamento, debe tenerse en cuenta los tipos de aeronaves que utilizan el aeródromo.

10.2.36. Todo el personal de salvamento y extinción de incendios debe contar con el equipo de protección apropiado, tanto en lo que se refiere a vestimenta como a equipos respiratorios, a fin de que puedan desempeñar sus obligaciones de manera efectiva.

### **10.3. Traslado de aeronaves inutilizadas**

10.3.1. En los aeródromos se establecerá un plan para el traslado de las aeronaves que queden inutilizadas en el área de movimiento o en sus proximidades y designar un coordinador para poner en práctica el plan cuando sea necesario.

10.3.2. El plan de traslado de aeronaves inutilizadas debe basarse en las características de las aeronaves, que normalmente se espera que operen en el aeródromo e incluir, entre otras cosas:

- a) Una lista del equipo y personal de que podrá disponerse para tales propósitos en el aeródromo o en sus proximidades; y
- b) Arreglos para la pronta recepción de equipo disponible en otros aeródromos para la recuperación de aeronaves.

### **11.4. Reducción del peligro de choques con aves y otros animales**

11.4.1 El peligro de choques con aves en un aeródromo o en sus cercanías se evaluará mediante:

- a) El establecimiento de un procedimiento nacional para registrar y notificar los choques de aves y otros animales con aeronaves;
- b) La recopilación de información proveniente de los explotadores de aeronaves, del personal de los aeródromos, etc., sobre la presencia de aves en el aeródromo o en sus cercanías que constituyen un peligro potencial para las operaciones aeronáuticas; y
- c) una evaluación continua del peligro que representa la fauna efectuada por personal competente

10.4.2. Se recopilarán informes sobre choques con aves y otros animales y se enviarán a la OACI para su inclusión en la base de datos del Sistema de Notificación de OACI de los Choques con Aves (IBIS).

10.2.4.2.1 El IBIS está destinado a recopilar y difundir información sobre los choques de aves y otros animales y aeronaves. En el Manual sobre el sistema de notificación de OACI de los choques con aves (IBIS) (Doc. 9332) figura información sobre este sistema.

10.4.3. Se tomarán medidas para disminuir el riesgo para las operaciones de aeronaves adoptando medidas que reduzcan al mínimo la posibilidad de colisiones entre aves y otros animales y aeronaves.

10.4.3.1 En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc 9137), Parte 3 de OACI, se da orientación para determinar debidamente si la fauna que se encuentra en un aeródromo o en sus proximidades constituye un posible peligro para las operaciones de aeronaves y sobre los métodos para ahuyentarla.

10.4.4. El concesionario, permisionario u operador de aeródromo civil en coordinación con la Autoridad Aeroportuaria tomarán las medidas para eliminar o impedir que se instalen en los aeródromos o sus cercanías, vertederos de basura, o cualquier otra fuente que pueda atraer aves y otros animales, a menos que una evaluación apropiada de la fauna indique que es improbable que se genere un problema del peligro que representa la fauna. Cuando no sea posible eliminar los sitios existentes, la Autoridad Aeroportuaria se asegurará de evaluar cualquier riesgo para las aeronaves derivado de estos sitios y de reducirlo al máximo razonable permitido.

#### **10.5. Servicio de dirección en la plataforma**

10.5.1. Cuando el volumen del tránsito y las condiciones de operación lo justifiquen, la dependencia ATS del aeródromo, alguna otra autoridad del aeródromo, o en cooperación mutua entre ambas, deberá proporcionar un servicio de dirección en la plataforma apropiado, para:

- a) Reglamentar el movimiento y evitar colisiones entre aeronaves y obstáculos;
- b) Reglamentar la entrada de aeronaves y coordinar con la torre de control del aeródromo su salida de la plataforma; y
- c) Asegurar el movimiento rápido y seguro de los vehículos y la reglamentación adecuada de otras actividades.

10.5.2. Se proporcionará servicio de dirección en la plataforma mediante instalaciones de comunicaciones radiotelefónicas.

10.5.3. Se hará uso de las disposiciones emitidas por la autoridad aeroportuaria para la aplicación de los procedimientos relativos a condiciones de mala visibilidad, se restringirá al mínimo esencial el número de personas y vehículos que circulen en la plataforma.

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

10.5.5. Los vehículos que circulen en la plataforma:

- a) Cederán el paso a los vehículos de emergencia, a las aeronaves en rodaje, a las que estén 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 Reglamentos Nacional del Tránsito Terrestre.

10.5.6. Se vigilará el puesto de estacionamiento de aeronaves para asegurarse de que se proporcionan los márgenes de separación recomendados a las aeronaves que lo utilicen.

**10.6. Servicio de las aeronaves en tierra**

10.6.1 Al hacer el servicio de las aeronaves en tierra se dispondrá de suficiente equipo extintor de incendios, por lo menos para la intervención inicial en caso de que se incendie el combustible, y de personal entrenado para ello; y para atender a un derrame importante de combustible o a un incendio deberá existir algún procedimiento para requerir la presencia inmediata del servicio de salvamento y extinción de incendios.

10.6.2. 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.

**10.7. Operaciones de los vehículos de aeródromo**

10.7.1 Se tiene la intención de que los caminos situados en el área de movimiento sean para uso exclusivo del personal de aeródromo y de otras personas autorizadas y de que, para el acceso a los edificios públicos del personal que no esté autorizado, no sea necesario utilizar dichos caminos.

10.7.2. Los vehículos circularán:

- a) En el área de maniobra sólo por autorización de la torre de control de aeródromo; y
- b) En la plataforma sólo por autorización de la dependencia que brinde el servicio de dirección en la plataforma.

10.7.3. El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento cumplirá todas las instrucciones obligatorias dadas mediante señales y letreros, salvo que sea autorizado de otro modo:

- a) Por la torre de control de aeródromo cuando el vehículo se encuentre en el área de maniobras; o
- b) Por la dependencia que brinde el servicio de dirección en la plataforma cuando el vehículo se encuentre en la plataforma.

10.7.4. El conductor de un vehículo que circule en el área de movimiento cumplirá todas las instrucciones obligatorias dadas mediante luces.

10.7.5. El conductor de un vehículo 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 dependencia que brinde el servicio de dirección en la plataforma cuando se encuentre en la plataforma.

10.7.6. 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, y con la dependencia del servicio de dirección en la plataforma antes de entrar en la plataforma. El conductor mantendrá continuamente la escucha en la frecuencia asignada mientras se encuentre en el área de movimiento.

**10.8. Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie.****Aplicación**

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

**Características**

10.8.2. En el diseño de los sistemas de guía y control del movimiento en la superficie se tomará 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.

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

10.8.4. 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.

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

10.8.6. Cuando el sistema de guía y control del 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 apagarán o podrán apagarse al encender 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.

**10.9. Emplazamiento de equipo e instalaciones en las zonas de operaciones**

10.9.1 En 5.2 se especifican los requisitos relativos a las superficies limitadoras de obstáculos.

10.9.2 El diseño de los dispositivos luminosos y sus estructuras de soporte, de los elementos luminosos de los indicadores visuales de pendiente de aproximación, de los letreros y de las balizas, se especifica en 6.3.1, 6.3.4, 6.4.1 y 6.5.1, respectivamente. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 6, se ofrece orientación sobre el diseño frangible de las ayudas visuales y no visuales para la navegación.

10.9.3. 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) En una franja de pista, un área de seguridad de extremo de pista, una franja de calle de rodaje o dentro de la distancia especificada en la Tabla 4.5, columna 11, si constituye un peligro para la aeronave; o
- b) En una zona libre de obstáculos si constituyera un peligro para las aeronaves en vuelo.

10.9.4. Todo equipo o instalación requerida 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 4.5; 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.

10.9.5. 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 de pista ni a:

- a) 60 m o menos de la prolongación del eje de pista cuando el número de clave sea 3 ó 4; o
- b) 45 m o menos de la prolongación del eje de pista cuando el número de clave sea 1 ó 2; de una pista de aproximaciones de precisión de Categorías I, II o III.

10.9.6. Cualquiera equipo o instalación requerida 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 de pista 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.

10.9.7. Cualquier equipo o instalación requerida para fines de navegación aérea que constituya un obstáculo de importancia para las operaciones de acuerdo con 5.2.5, 5.2.12, 5.2.23 ó 5.2.30 deberá ser frangible y montarse lo más bajo posible.

**10.10. Vallas****Aplicación**

10.10.1. Se proveerá una valla u otra barrera adecuada en un aeródromo para evitar la entrada en el área de movimiento de animales que por su tamaño lleguen a constituir un peligro para las aeronaves.

10.10.2. Se proveerá una valla u otra barrera adecuada en un aeródromo para evitar el acceso inadvertido o premeditado de personas no autorizadas en una zona del aeródromo vedada al público.

10.10.2.1 Esto incluye la instalación de dispositivos adecuados en las cloacas, conductos, túneles, etc., cuando sea necesario para evitar el acceso.

10.10.2.2 Serán necesarias medidas especiales para restringir el acceso de personas sin autorización a las pistas o calles de rodaje que pasen por encima de caminos públicos.

10.10.3. Se proveerá 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**

10.10.4. La valla o barrera se colocará 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.

10.10.5. Cuando se considere necesario aumentar la seguridad, deberán despejarse las zonas a ambos lados de las vallas o barreras, para facilitar la labor de las patrullas y hacer que sea más difícil el acceso no autorizado. Se establecerá un camino circundante dentro del cercado de vallas del aeródromo, para uso del personal de mantenimiento y de las patrullas de seguridad.

## 11. MANTENIMIENTO DE AERÓDROMOS

### 11.1. Generalidades

11.1.1. En cada aeródromo se establecerá un programa de mantenimiento, incluyendo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, para asegurar que las instalaciones se conserven en condiciones que no afecten desfavorablemente a la seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea.

11.1.1.1 Por mantenimiento preventivo se entiende la labor programada de mantenimiento llevada a cabo para evitar fallas de las instalaciones o una reducción de la eficiencia de los mismos.

11.1.1.2 Por mantenimiento correctivo se entiende la labor de reemplazar o corregir las fallas de las instalaciones a efecto de llevarlas a un estado óptimo de operación.

11.1.1.3 Se entiende por "instalaciones" los pavimentos, ayudas visuales, vallas, sistemas de drenaje y edificios.

11.1.2 La concepción y aplicación del programa de mantenimiento se ajustará a los principios relativos a factores humanos.

11.1.3 Cuando lo requiera La Autoridad Aeroportuaria, verificará y/o inspeccionará la condición física de las instalaciones, su funcionamiento y eficiencia.

### 11.2. Pavimentos

11.2.1. Las superficies de todas las áreas de movimiento, incluidos los pavimentos (pistas, calles de rodaje, y plataformas) y áreas adyacentes se inspeccionarán y su condición se vigilará regularmente como parte del programa de mantenimiento preventivo y correctivo del aeródromo, a fin de evitar y eliminar cualquier objeto/desecho suelto que pudiera causar daños a las aeronaves o perjudicar el funcionamiento de los sistemas de a bordo.

11.2.1.3 En el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 9 de OACI, se da más información sobre barrido y limpieza de las superficies.

11.2.2. La superficie de una pista deberá conservarse de forma que se evite la formación de irregularidades perjudiciales.

11.2.3. Se medirán periódicamente las características de rozamiento de la superficie de la pista con un dispositivo de medición continua del rozamiento, dotado de un humectador automático.

11.2.4. Se adoptarán medidas correctivas de mantenimiento cuando las características de rozamiento de toda la pista, o de parte de ella, sean inferiores al nivel mínimo de rozamiento especificado por la Autoridad Aeroportuaria.

u  
3.

11.2.4.1 Se considerará importante para fines de mantenimiento o de notificación cualquier parte de la pista cuya longitud sea del orden de 100 m.

11.2.5 Cuando existan motivos que indiquen que las características del 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.

11.2.6 Cuando se destine una calle de rodaje para el uso de aviones de turbina, la superficie de los márgenes de las calles de rodaje deberá mantenerse exenta de objetos extraños peligrosos.

11.2.7 La superficie de las pistas pavimentadas se mantendrá en condiciones tales que proporcionen 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, nieve fundente, hielo, agua estancada, barro, polvo, arena, aceite, depósito de caucho y otras materias extrañas.

11.2.8 Las calles de rodaje deberán mantenerse limpias de nieve, nieve fundente, hielo, 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.

11.2.9 Las plataformas deberán mantenerse limpias de nieve, nieve fundente, hielo, etc., en la medida en que sea necesario para permitir que las aeronaves maniobren con seguridad o, cuando sea apropiado, sean remolcadas o empujadas.

11.2.10 No deberán utilizarse productos químicos que puedan tener efectos perjudiciales sobre la estructura de las aeronaves o los pavimentos, o efectos tóxicos sobre el medio ambiente del aeródromo.

### **11.3. Recubrimiento del pavimento de las pistas**

11.3.1 Las especificaciones que se indican a continuación están previstas para proyectos de recubrimiento del pavimento de las pistas, cuando éstas hayan de entrar en servicio antes de haberse terminado por completo el recubrimiento, con la consiguiente necesidad de construir normalmente una rampa provisional para pasar de la nueva superficie a la antigua. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 3 nde OACI, figura un texto de orientación sobre el recubrimiento de pavimentos y sobre la evaluación de sus condiciones de servicio.

11.3.2 La pendiente longitudinal de la rampa provisional, medida por referencia a la actual superficie de la pista o al recubrimiento anterior, será de:

- a) 0.5% a 1% para los recubrimientos de hasta 5cm de espesor inclusive; y
- b) No más de 0.5% para los recubrimientos de más de 5cm de espesor.

11.3.3 Antes de poner nuevamente en servicio temporal la pista cuyo pavimento se recubre, el eje de pista se marcará con arreglo a las especificaciones de la sección 6.2.3. Por otra parte, el emplazamiento de todo umbral temporal se marcará con una franja transversal de 3.6 m de anchura.

#### 11.4. Ayudas Visuales

11.4.1 Estas especificaciones están dirigidas a definir los objetivos para los niveles de mantenimiento. Las mismas no están dirigidas a determinar si el sistema de iluminación está operacionalmente fuera de servicio.

11.4.2 Se empleará un sistema de mantenimiento preventivo de las ayudas visuales a fin de asegurar la fiabilidad de la iluminación y de la señalización.

11.4.3 El sistema de mantenimiento preventivo empleado en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, tendrá como objetivo que, durante cualquier período de operaciones de estas categorías, estén en servicio todas las luces de aproximación y de pista y que en todo caso funcione como mínimo:

- a) El 95% de las luces en cada uno de los elementos importantes que siguen:
  - 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 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; y
- d) El 75% de las luces de extremo de pista.

Con el fin de asegurar la continuidad de la guía, el porcentaje permitido de luces fuera de servicio no alterará 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 puede permitirse que haya dos luces adyacentes fuera de servicio.

11.4.3.1 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.

11.4.4 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 de 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.

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

11.4.6 El sistema de mantenimiento preventivo utilizando 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 funcionando y que en todo caso estén funcionando 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 menor que el especificado.

11.4.6.1 En las barretas y en las barras transversales la guía no se pierde por haber luces adyacentes fuera de servicio.

11.4.7 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.

11.4.8 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, esté 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.

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

11.4.10 Cuando lo requiera la Autoridad Aeroportuaria, verificará y/o inspeccionará la condición física de los sistemas de las ayudas visuales, su funcionamiento y eficiencia.

12. FECHA DE EFECTIVIDAD.

La Presente Circular Obligatoria enterará en vigor a partir del 01 de octubre de 2013 y estará vigente indefinidamente a menos que sea sustituida por revisión o cancelada.

**A T E N T A M E N T E**  
**DIRECTOR GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL**



ALEXANDRO ARGUDÍN LE ROY

ll  
3.

**APÉNDICE “A” Definiciones y abreviaturas**

- 1. Actuación humana:** Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.
- 2. Aeródromo:** Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.
- 3. Aeródromo certificado:** Aeródromo a cuyo operador se le ha otorgado un certificado de aeródromo.
- 4. Aeródromo STOL:** Aeropuerto proyectado para prestar servicio a las aeronaves STOL, ubicado en o próximo a los centros de actividad importante de un área o zona rural. El concepto STOL supone la descentralización o dispersión de los emplazamientos escogidos para Aeropuertos STOL. Aeropuertos más pequeños y más dispersos, servirían mejor a un mercado de pasajeros mayor. Mientras más cerca se encuentra el Aeropuerto STOL del pasajero que llega o que sale, mejor servirá al público el sistema STOL.
- 5. Aeronave:** Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga, combustible, correo y/o equipaje.
- 6. Aeronave de ala fija:** Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones.
- 7. Aeropuerto:** Aeródromo civil de servicio público que cuenta con las instalaciones y servicios adecuados para la recepción y despacho de aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo regular, del no regular, así como del transporte privado comercial y privado no comercial.
- 8. Aerovía:** Área de control o parte de ella dispuesta en forma de corredor para la navegación.
- 9. 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 de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.
- 10. Altitud:** Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar (MSL).
- 11. Altitud/altura de procedimiento:** Altitud/altura concreta que se alcanza operacionalmente a la altitud/altura mínima de seguridad o sobre ella y establecida para desarrollar un descenso estabilizado a una pendiente/ángulo de descenso prescrita en el tramo de aproximación intermedia/final.

**12. Altitud de franqueamiento de obstáculos (OCA) o altura de franqueamiento de obstáculos (OCH):** La altitud más baja o la altura más baja por encima de la elevación del umbral de la pista pertinente o por encima de la elevación del aeródromo, según corresponda, utilizada para respetar los correspondientes criterios de franqueamiento de obstáculos.

Nota 1. — Para la altitud de franqueamiento de obstáculos se toma como referencia el nivel medio del mar y para la altura de franqueamiento de obstáculos, la elevación del umbral, o en el caso de aproximaciones que no son de precisión, la elevación del aeródromo o la elevación del umbral, si éste estuviera a más de 2 m (7ft) por debajo de la elevación del aeródromo. Para la altura de franqueamiento de obstáculos en aproximaciones circulando, se toma como referencia la elevación del aeródromo.

Nota 2. — Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como "altitud/altura de franqueamiento de obstáculos" y abreviarse en la forma "OCA/H".

Nota 3. — Véanse Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves (Doc 8168), Volumen 1, Parte III, 1.5, y Volumen II, Parte III, 6.4, para los casos de aplicación de esta definición.

**13. Aeropuerto internacional:** Aeródromo de servicio público declarado internacional por el ejecutivo federal y habilitado de conformidad con las disposiciones aplicables con infraestructura, instalaciones y equipo adecuado para atender a las aeronaves, pasajeros, carga, y correo del servicio de transporte aéreo internacional, que cuenta con autoridades competentes.

**14. Aeropuerto de alternativa:** Aeródromo o aeropuerto especificado en el plan de vuelo, al cual puede dirigirse una aeronave cuando no sea aconsejable aterrizar en el aeropuerto de aterrizaje previsto.

**15. AIRAC:** Una sigla (reglamentación y control de información aeronáutica) que significa el sistema que tiene por objeto la notificación anticipada, basada en fechas comunes de entrada en vigor, de las circunstancias que requieren cambios importantes en los métodos de operaciones.

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

**17. Altura ortométrica:** Altura de un punto relativa al geoide, que se expresa generalmente como una elevación (MSL).

**18. Altitud de llegada a terminal (TAA):** La altitud más baja que se pueda utilizar que proporcione un margen mínimo de franqueamiento de 300 m (1 000 ft) por encima de todos los objetos ubicados dentro de un arco de círculo de 46 Km. (25 NM) de radio con centro en el punto de aproximación inicial (IAF) o, cuando no hay IAF, en el punto de referencia de aproximación intermedio (IF) delimitado por líneas rectas que unen los extremos del arco al IF. Las TAA combinadas relacionadas con un procedimiento de aproximación representarán un área de 360° alrededor del IF.

**19. Altitud de transición:** Altitud a la cual, o por debajo de la cual, se controla la posición vertical de una aeronave por referencia a altitudes.

**20. Altitud mínima de área (AMA):** La altitud más baja que haya de usarse en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) y que permite conservar un margen vertical mínimo de 300 m (1 000 ft) o, en determinados terrenos montañosos, 600 m (2 000 ft) por encima de todos los obstáculos situados en el área especificada, en cifras redondeadas a los 30 m (100 ft) más próximos (inmediatamente más altos).

**21. Altitud mínima de sector:** La altitud más baja que puede usarse en condiciones de emergencia y que permite conservar un margen vertical mínimo de 300 m (1 000 ft), sobre todos los obstáculos situados en un área comprendida dentro de un sector circular de 46 km (25 NM) de radio, centrado en una radioayuda para la navegación.

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

**23. Aproximación final:** Parte de un procedimiento de aproximación por instrumentos que se inicia en el punto o referencia de aproximación final determinado o, cuando no se haya determinado dicho punto o dicha referencia.

- a) Al final del último viraje reglamentario, viraje de base (gota) o viraje de acercamiento de un procedimiento en patrón de espera, si se especifica uno; o
- b) En el punto de intercepción de la última trayectoria especificada del procedimiento de aproximación y que finaliza en un punto en las inmediaciones del aeródromo desde el cual:
  - 1) Puede efectuarse un aterrizaje; o bien
  - 2) Se inicia un procedimiento de aproximación fallida

**24. 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.

**25. 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.

**26. Área de aterrizaje:** Parte del área de movimiento destinada al aterrizaje o despegue de aeronaves.

**27. Área de maniobras:** Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.

**28. Área de movimiento:** Parte del aeródromo utilizado para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y la(s) plataforma(s).

**29. 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 una aeronave que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

- 30. Área de señales:** Área de un aeródromo utilizada para exhibir señales terrestres.
- 31. Aterrizaje interrumpido:** Maniobra de aterrizaje que se suspende de manera inesperada en cualquier punto por debajo de la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H).
- 32. Arreglos de tránsito directo:** Arreglos especiales, aprobados por las autoridades competentes, mediante los cuales el tráfico que se detiene sólo brevemente a su paso por el Estado contratante, puede permanecer bajo la jurisdicción inmediata de dichas autoridades.
- 33. ASHTAM:** Serie especial de NOTAM que notifica por medio de un formato específico un cambio de importancia para las operaciones de las aeronaves debido a la actividad de un volcán, una erupción volcánica o una nube de cenizas volcánicas.
- Nota. — Esto se refiere primordialmente a los datos almacenados electrónicamente y con acceso por computadora y no a archivos de registros físicos.
- 34. Autoridad aeronáutica:** La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- 35. Autoridad de aviación civil:** Autoridad en materia aeronáutica de un país extranjero.
- 36. Baliza:** Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite.
- 37. 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.
- 38. Base de datos:** Uno o varios archivos de datos estructurados de manera que pueden extraerse datos de los archivos para aplicaciones apropiadas y actualizarlos.
- 39. Base de ruedas:** Distancia desde el tren de proa al centro geométrico del tren principal.
- 40. Boletín de información previa al vuelo (PIB):** Forma de presentar información NOTAM vigente, preparada antes del vuelo, que sea.
- 41. Calendario:** Sistema de referencia temporal discreto que sirve de base para definir la posición temporal con resolución de un día.
- 42. Calendario gregoriano:** Calendario que se utiliza generalmente; se estableció en 1582 para definir un año que se aproxima más estrechamente al año tropical que el calendario juliano.
- Nota.- En el calendario gregoriano los años comunes tienen 365 días, los bisiestos 366, y se dividen en 12 meses sucesivos.

**43. 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.

**44. Calidad:** Todas las características de una entidad que se refieren a su capacidad para satisfacer necesidades establecidas e implícitas (ISO 8402\*).

Nota. — Entidad es un elemento que puede describirse y considerarse individualmente (ISO 8402\*).

**45. Carga:** Todos los bienes que se transportan en una aeronave, excepto el correo, los suministros y el equipaje acompañado o extraviado.

**46. Circular de información aeronáutica:** Aviso que contiene información que no requiera la iniciación de un NOTAM ni la inclusión en las AIP, pero relacionada con la seguridad del vuelo, la navegación aérea, o asuntos de carácter técnico, administrativo o legislativo.

**47. Calle de rodaje:** 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.

**48. 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.

**49. 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 la aeronave a través de la plataforma.

**50. 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.

**51. Calle de rodaje aéreo:** Trayectoria definida sobre la superficie destinada al rodaje aéreo de los helicópteros.

**52. Característica:** Abstracción de fenómenos del mundo real (ISO 19101\*).

**53. Carta aeronáutica:** Representación de una porción de la Tierra, su relieve y construcciones, diseñada especialmente para satisfacer los requisitos de la navegación aérea.

**54. Certificado de aeródromo:** Certificado otorgado por la autoridad competente de conformidad con las normas aplicadas a la explotación de aeródromos.

**55. Comunicación aeroterrestre:** Comunicación en ambos sentidos entre las aeronaves y las estaciones o puntos situados en la superficie de la tierra.

**56. Concesionario:** Sociedad mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría.

**57. Construcciones:** Todas las características artificiales construidas sobre la superficie de la Tierra, como ciudades, ferrocarriles y canales.

**58. Control de calidad:** Técnicas operacionales y actividades utilizadas para cumplimentar los requisitos de calidad (ISO 8402\*).

**59. Cubierta de copas:** Suelo desnudo más la altura de la vegetación.

**60. Curva de nivel:** Línea en un mapa o carta que conecta puntos de igual elevación.

**61. 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.

**62. Componente transversal del viento:** Componente del viento en la superficie, perpendicular al eje de la pista.

**63. Datos aeronáuticos:** Representación de hechos, conceptos o instrucciones aeronáuticos de manera formalizada que permita que se comuniquen, interpreten o procesen.

**64. Declinación de la estación:** Variación de alineación entre el radial de cero grados del VOR y el norte verdadero, determinada en el momento de calibrar la estación VOR.

**65. Densidad de tránsito de aeródromo:**

- a) Reducida. Cuando el número de movimientos durante la hora pico media no es superior a 15 por pista o típicamente inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo.
- b) 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.
- c) 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.

Nota 1.- El número de movimientos durante la hora punta media es la media aritmética del año del número de movimientos durante la hora punta diaria

Nota 2.- Tanto los despegues como los aterrizajes constituyen un movimiento.

**66. Derrota:** La proyección sobre la superficie terrestre de la trayectoria de una aeronave, cuya dirección en cualquier punto se expresa generalmente en grados a partir del norte (geográfico, magnético o de la cuadrícula).

**67. Distancia entre ruedas:** Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal de una aeronave.

**68. 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 una aeronave 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 una aeronave que aterrice.

**69. Distancia geodésica:** La distancia más corta entre dos puntos cualesquiera de una superficie elipsoidal definida matemáticamente.

**70. Documentación integrada de información aeronáutica:** Un conjunto de documentos que comprende los siguientes elementos.

Las AIP, con las enmiendas correspondientes;

- suplementos de la AIP;
- NOTAM y PIB;
- AIC; y
- listas de verificación y listas de NOTAM válidos.

**71. Electrógenos:** Cualquier maquina o Equipo capaz de generar energía eléctrica

**72. 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.

**73. Elevación de aeródromo:** La elevación del punto más alto del área de aterrizaje.

**74. Enmienda AIP:** Modificaciones permanentes de la información que figura en las AIP.

**75. Ensamblar:** Proceso por el que se incorpora a la base de datos información aeronáutica procedente de múltiples fuentes y se establecen las líneas básicas para el tratamiento ulterior.

Nota. — La fase de ensamble comprende verificar los datos y cerciorarse de que se rectifican los errores y omisiones detectados.

**76. Etapa:** Ruta o parte de una ruta que se recorre sin aterrizaje intermedio.

ul  
3.

**77. Exactitud:** Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real.

Nota.- 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.

**78. Faro aeronáutico:** Luz aeronáutica de superficie, visible en todos los azimutes ya sea continua o con destello, para señalar un punto determinado de la superficie de la tierra.

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

**80. Faro de identificación:** Faro aeronáutico que emite una señal en clave, por medio de la cual puede identificarse un punto determinado que sirve de referencia.

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

**82. 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.

**83. 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.

**84. 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.

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

- Reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista.
- Proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue o aterrizaje.

**86. Garantía de calidad:** Todas las actividades planificadas y sistemáticas realizadas dentro del sistema de calidad que se ha demostrado que son necesarias para proporcionar una confianza adecuada de que la entidad cumplirá con los requisitos de calidad (ISO 8402\*).

**87. 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.

Nota.- 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.

**88. Gestión de la calidad:** Todas las actividades de la función de gestión global que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades en materia de calidad, y su aplicación mediante la planificación, el control, la garantía y el perfeccionamiento de la calidad en el marco del sistema de calidad (ISO 8402\*).

**89. Guía vectorial radar:** El suministro a las aeronaves de guía para la navegación en forma de rumbos específicos basados en la observación de una presentación radar.

**90. 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.

**91. Indicador de sentido de aterrizaje:** Dispositivo para indicar visualmente el sentido designado en determinado momento, para el aterrizaje o despegue.

**92. Información aeronáutica:** Resultado de la agrupación, análisis y formateo de datos aeronáuticos.

**93. Información meteorológica:** Informe meteorológico, análisis, pronóstico meteorológico y cualquier otra declaración relativa a condiciones meteorológicas existentes o previstas.

**94. Información SIGMET:** Información expedida por una oficina de vigilancia meteorológica, relativa a la existencia real o prevista de fenómenos meteorológicos en ruta especificados, que puedan afectar la seguridad de las operaciones de las aeronaves.

**95. Inspección:** Revisión técnica de las condiciones físicas, funcionales, operacionales y procedimientos de una instalación o servicio aeronáutico.

**96. Instalación de deshielo/antihielo:** Instalación donde se eliminan del avión la escarcha, el hielo o la nieve (deshielo) para que las superficies queden limpias, o donde las superficies limpias del avión reciben protección (antihielo) contra la formación de escarcha o hielo y la acumulación de nieve o nieve fundente durante un período limitado.

**97. 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.

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

**99. Intersección de calles de rodaje:** Empalme de dos o más calles de rodaje.

**100. Isógona:** Línea en un mapa o carta en la cual todos los puntos tienen la misma declinación magnética para una época determinada.

**101. Isogriva:** Línea en un mapa o carta que une los puntos de igual diferencia angular entre el norte de la cuadrícula de navegación y el norte magnético.

**102. Letrero:**

**103. Letrero de mensaje fijo:** letrero que presenta solamente un mensaje.

**104. Letrero de mensaje variable:** letrero con capacidad de presentar varios mensajes predeterminados o ningún mensaje, según proceda.

**105. Longitud del campo de referencia del avión:** Longitud de campo mínima necesaria para el despegue con el peso máximo certificado 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 de la aeronave, prescrito por la autoridad que otorga el certificado, según los datos equivalentes que proporcione el fabricante de la aeronave. Longitud de campo significa longitud de campo compensado para las aeronaves, si corresponde, o distancia de despegue en los demás casos.

**106. Luces de protección de pista:** Sistema de luces para avisar a los pilotos o a los conductores de vehículos que están a punto de entrar en una pista activa.

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

**108. 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.

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

**110. Luz puntiforme:** Señal luminosa que no presenta longitud perceptible.

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

**112. Manual de Operación de la aeronave:** Manual que contiene procedimientos, listas de verificación, limitaciones, información sobre los rendimientos, detalles de los sistemas de la aeronave y otra información relacionada con las operaciones de las aeronaves.

**113. Manual de vuelo de la aeronave:** Manual avalado por la Autoridad de aviación civil del Estado de la entidad responsable del diseño de tipo de una aeronave, relacionado con el certificado de Aeronavegabilidad, que contiene limitaciones dentro de las cuales la aeronave debe considerarse aeronavegable, así como las instrucciones e información que necesitan los miembros de la tripulación de vuelo, para la operación segura de la aeronave.

**114. Mínimos de utilización de aeródromo:** Las limitaciones de uso que tenga un aeródromo para.

- a) El despegue, expresadas en términos de alcance visual en la pista o visibilidad y, de ser necesario, condiciones de nubosidad;
- b) El aterrizaje en aproximaciones de precisión y las operaciones de aterrizaje, expresadas en términos de visibilidad o alcance visual en la pista y la altitud/altura de decisión (DA/H) correspondientes a la categoría de la operación;
- c) El aterrizaje en operaciones de aproximación y aterrizaje con guía vertical, expresadas en términos de visibilidad o alcance visual en la pista y la altitud/altura de decisión (DA/H); y
- d) El aterrizaje en aproximaciones que no sean de precisión y las operaciones de aterrizaje, expresadas en términos de visibilidad o alcance visual en la pista, altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) y condiciones de nubosidad.

**115. Nivel:** Término genérico referente a la posición vertical de una aeronave en vuelo, que significa indistintamente altura, altitud o nivel de vuelo.

**116. Nivel de construcción:** Punto de referencia para una construcción, realización, mantenimiento de una obra civil con relación a otra obra o punto en el terreno (banco de nivel).0.

**117. Nivel de vuelo:** Superficie de presión atmosférica constante relacionada con una determinada referencia de presión, 1013.2 hPa (29.92 inHg), separada de otras superficies análogas por determinados intervalos de presión.

Nota 1.— Cuando un baro altímetro calibrado de acuerdo con la atmósfera tipo.

- a) Se ajuste al QNH, indicará altitud;
- b) Se ajuste al QFE, indicará la altura sobre la referencia QFE;

Se ajuste a la presión de 1 013,2 hPa, podrá usarse para indicar niveles de vuelo.

Nota 2.— Los términos "altura" y "altitud", usados en la Nota 1, indican alturas y altitudes altimétricas más bien que alturas y altitudes geométricas.

**118. Nieve:** (en tierra).

**119. 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.

**120. 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.

**121. 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.

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

Nota.- Las mezclas de hielo, de nieve o de agua estancada pueden, especialmente cuando hay precipitación de lluvia, de lluvia y nieve o de nieve, tener densidades relativas superiores a 0,5. Estas mezclas, por su gran contenido de agua o de hielo, tienen un aspecto transparente y no traslúcido, lo cual, cuando la mezcla tiene una densidad relativa bastante alta, las distingue fácilmente de la nieve fundente.

**123. Número de clasificación de aeronaves (ACN):** Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de la fundación.

Nota.- El número de clasificación de aeronaves se calcula con respecto a la posición del centro de gravedad (CG), que determina la carga crítica sobre el tren de aterrizaje crítico. Normalmente, para calcular el ACN se emplea la posición más retrasada del CG correspondiente a la masa bruta máxima en la plataforma (rampa). En casos excepcionales, la posición más avanzada del CG puede determinar que resulte más crítica la carga sobre el tren de aterrizaje de nariz.

**124. Número de clasificación de pavimentos (PCN):** Cifra que indica la resistencia de un pavimento para utilizarlo sin restricciones para operaciones de aeronaves.

**125. NOTAM:** Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

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

**127. 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 superficies o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

**128. Oficina NOTAM Internacional:** Oficina designada por un Estado para el intercambio internacional de NOTAM.

**129. Ondulación geoidal:** Distancia del geode por encima (positiva) o por debajo (negativa) del elipsoide matemático de referencia.

Nota.- 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.

**130. 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.

**131. Permisionario:** Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

**132. Permisionario de transporte aéreo:** Persona moral o física, en el caso del servicio de transporte aéreo privado comercial, nacional o extranjero, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

**133. Personal técnico aeronáutico:** Está constituido por el personal de vuelo y por el personal de tierra. Este personal deberá contar con el permiso, licencia y/o certificado de capacidad respectivo en vigor, otorgados por la Autoridad Aeronáutica.

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

**135. Pista de despegue:** Pista destinada exclusivamente a los despegues.

**136. 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.

**137. 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.

**138. 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 mayor de 800 m o con un alcance visual en la pista no inferior a 550 m.

**139. 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 mayor a 30 m (100 ft) y un alcance visual en la pista no inferior a 350 m.

**140. Pista para aproximaciones de precisión de Categoría III:** Pista de vuelo por instrumentos servida por ILS o MLS hasta la superficie de la pista y a lo largo de la misma; y

A - 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.

B - 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.

C - Destinada a operaciones sin altura de decisión y sin restricciones de alcance visual en la pista.

Nota 1.-Para las especificaciones ILS o MLS relacionadas con estas categorías, véase el Anexo 10, Volumen I de OACI.

Nota 2.- Las ayudas visuales no tienen necesariamente que acomodarse a la escala que caracterice las ayudas no visuales que se proporcionen. El criterio para la selección de las ayudas visuales se basa en las condiciones en que se trata de operar.

**141. Pista de vuelo visual:** Pista destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos visuales para la aproximación.

**142. Pista para aproximaciones de precisión:** Véase Pista de vuelo por instrumentos.

**143. Pistas casi paralelas:** Pistas que no se cortan pero cuyas prolongaciones de eje forman un ángulo de convergencia o de divergencia de 15° o menos.

**144. Pistas principales:** Pistas que se utilizan con preferencia a otras siempre que las condiciones lo permitan.

**145. Plataforma:** 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.

**146. Plataforma de viraje en la pista:** Una superficie definida en el terreno de un aeródromo adyacente a una pista con la finalidad de completar un viraje de 180° sobre una pista.

**147. Precisión:** La mínima diferencia que puede distinguirse con confianza mediante un proceso de medición.

Nota. — Con referencia a los levantamientos geodésicos, precisión es el nivel de afinamiento al realizar una operación o el nivel de perfección de los instrumentos y métodos utilizados al efectuar las mediciones.

**148. Presentación electrónica de cartas aeronáuticas:** Un dispositivo electrónico que permite a las tripulaciones de vuelo ejecutar, de forma conveniente y oportuna, las tareas de planeamiento y observación de rutas y de navegación presentándoles la información requerida.

**149. Principios relativos a factores humanos:** Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento aeronáuticos y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humano y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.

**150. Posición (geográfica):** Conjunto de coordenadas (latitud y longitud) con relación al elipsoide matemático de referencia que define la ubicación de un punto en la superficie de la Tierra.

**151. Procedimiento de aproximación fallida:** Procedimiento que hay que seguir si no se puede proseguir la aproximación.

**152. Procedimiento de aproximación por instrumentos:** Serie de maniobras predeterminadas realizadas por referencia a los instrumentos de a bordo, con protección específica contra los obstáculos desde el punto de referencia de aproximación inicial o, cuando sea el caso, desde el inicio de una ruta definida de llegada hasta un punto a partir del cual sea posible hacer el aterrizaje; y, luego, si no se realiza éste, hasta una posición en la cual se apliquen los criterios de circuito de espera o de margen de franqueamiento de obstáculos en ruta.

**153. Procedimiento de aproximación de precisión:** Procedimiento de aproximación por instrumentos basado en los datos de azimut y de trayectoria de planeo proporcionados por el ILS o el PAR.

**154. Procedimiento de aproximación visual:** Una serie de maniobras predeterminadas por referencia visual, desde el punto de referencia de aproximación inicial, o, cuando corresponda, desde el comienzo de una ruta de llegada definida hasta un punto desde el que pueda completarse un aterrizaje y, posteriormente, si el aterrizaje no se completa, pueda "llevarse a cabo un procedimiento de "ida al aire".

**155. Procedimiento de espera:** Maniobra predeterminada que mantiene a la aeronave dentro de un espacio aéreo especificado, mientras espera una autorización posterior.

**156. Procedimiento de inversión:** Procedimiento previsto para permitir que la aeronave invierta el sentido en el tramo de aproximación inicial de un procedimiento de aproximación por instrumentos. Esta secuencia de maniobras puede requerir virajes reglamentarios o virajes de base (gota).

**157. Producto AIS:** Información aeronáutica que se proporciona como elementos del conjunto de información aeronáutica integrada (salvo NOTAM y PIB), incluyendo cartas aeronáuticas, o como medios electrónicos apropiados.

**158. Programa de seguridad operacional:** Conjunto integrado de reglamentos y actividades encaminados a mejorar la seguridad operacional.

**159. Publicación de información aeronáutica (AIP):** Publicación expedida por cualquier Estado, o con su autorización, que contiene información aeronáutica, de carácter duradero, indispensable para la navegación aérea

**160. Puesto de estacionamiento de aeronave:** Área designada en una plataforma, destinada al estacionamiento de una aeronave.

**161. Punto de aproximación fallida (MAPt):** En un procedimiento de aproximación por instrumentos, el punto en el cual, o antes del cual se ha de iniciar la aproximación frustrada prescrita, con el fin de respetar el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos.

**162. Punto de cambio:** El punto en el cual una aeronave que navega en un tramo de una ruta ATS definido por referencia a las radio ayudas omnidireccionales VHF, se espera que transfiera su referencia de navegación primaria, de la instalación por detrás de la aeronave a la instalación inmediata por delante de la aeronave.

Nota.— Los puntos de cambio se establecen con el fin de proporcionar el mejor equilibrio posible en cuanto a fuerza y calidad de la señal entre instalaciones a todos los niveles que hayan de utilizarse, y para asegurar una fuente común de guía en azimut para todas las aeronaves que operan a lo largo de la misma parte de un tramo de ruta.

**163. Punto de espera de la pista:** Punto designado destinado a proteger una pista, una superficie limitadora de obstáculos o un área crítica o sensible para los sistemas ILS/ MLS, 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 aeródromos autorice otra cosa.

Nota.- En la fraseología radiotelefónica, la expresión "punto de espera" se utiliza para designar el punto de espera de la pista.

**164. Punto de espera en la vía de vehículos terrestres:** Punto designado en el que puede requerirse que los vehículos esperen.

**165. Punto de espera intermedio:** Punto designado destinado al control del tránsito, en el que las aeronaves en rodaje y los vehículos se detendrán y mantendrán a la espera hasta recibir una nueva autorización de la torre de control de aeródromo.

**166. Punto de referencia de aeródromo:** Punto cuya situación geográfica designa al aeródromo.

**167. Punto de notificación:** Lugar geográfico especificado, con referencia al cual puede notificarse la posición de una aeronave.

**168. Punto de recorrido:** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como.

**169. Punto de recorrido de paso (vuelo-por):** Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que pueda realizarse la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

**170. Punto de recorrido de sobrevuelo:** Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

**171. Punto de referencia de aproximación final o punto de aproximación final:** Punto de un procedimiento de aproximación por instrumentos en que comienza el tramo de aproximación final.

**172. Punto significativo:** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir la ruta ATS o la trayectoria de vuelo de una aeronave y para otros fines de navegación y ATS.

**173. Rastreo:** Posibilidad de acceder a los antecedentes, aplicación o ubicación de una entidad mediante características de identificación registradas (ISO 8402\*).

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

**175. 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.

**176. Región de información de vuelo:** Espacio aéreo de dimensiones definidas, dentro del cual se facilitan los servicios de información de vuelo y de alerta.

**177. Relieve:** Desigualdades de elevación en la superficie de la Tierra, representadas en las cartas aeronáuticas por curvas de nivel, tintas hipsométricas, sombreados o cotas.

**178. Rendimiento de navegación requerida (RNP):** Declaración del rendimiento de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido.

Nota.— El rendimiento y los requisitos de navegación se definen para un tipo o aplicación de RNP en particular.

**179. Requisitos de calidad:** Expresión de las necesidades o su traducción en un conjunto de requisitos establecidos cuantitativamente o cualitativamente para que las características de una entidad permitan su realización y examen (ISO 8402\*).

**180. Resolución:** Número de unidades o de dígitos con los que se expresa y se emplea un valor medido o calculado.

**181. Responsable de la operación general:** Es la persona u órgano colegiado designado por el concesionario o permisionario, como responsable de que todas las operaciones de vuelo y actividades de mantenimiento puedan ser financiadas y llevadas a cabo con el más alto grado de estándares de seguridad, de conformidad con lo establecido en la Ley de Aviación Civil, su respectivo reglamento y demás disposiciones aplicables.

**182. Rodaje:** Movimiento autopropulsado de una aeronave sobre la superficie de un aeródromo, excluidos el despegue y el aterrizaje.

**183. Ruta ATS:** Ruta especificada que se ha designado para canalizar la corriente del tránsito según sea necesario para proporcionar servicio de tránsito aéreo.

Nota 1.— La expresión "ruta ATS" se aplica, según el caso, a aerovías, rutas con asesoramiento, rutas con o sin control, rutas de llegada o salida, etc.

Nota 2. — Las rutas ATS se definen por medio de especificaciones de ruta que incluyen un designador de ruta ATS, la derrota hacia o desde puntos significativos (puntos de recorrido), la distancia entre puntos significativos, los requisitos de notificación y, según lo determinado por la autoridad ATS competente, la altitud segura mínima.

- 184. Ruta de desplazamiento aéreo:** Ruta definida sobre la superficie destinada al desplazamiento en vuelo de los helicópteros.
- 185. Rutas de llegada:** Rutas identificadas siguiendo un procedimiento de aproximación por instrumentos, por las cuales las aeronaves pueden pasar de la fase de vuelo en ruta al punto de referencia de la aproximación inicial.
- 186. Salidas paralelas independientes:** Salidas simultáneas desde pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas.
- 187. Secretaría:** La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- 188. Señal:** Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento con el fin de transmitir información aeronáutica (anexo 14).
- 189. Señal de identificación de aeródromo:** Señal colocada en un aeródromo para ayudar a que se identifique el aeródromo desde el aire.
- 190. Servicio de dirección en la plataforma:** Servicio proporcionado para regular las actividades y el movimiento de las aeronaves y vehículos en la plataforma.
- 191. Servicio de información aeronáutica:** Servicio establecido dentro del área de cobertura definida encargada de proporcionar la información y los datos aeronáuticos necesarios para la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea.
- 192. Servicio de tránsito aéreo (ATS):** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo y control de tránsito aéreo (este último incluye los servicios de control de área, control de aproximación y control de aeródromo).
- 193. Sistema de calidad:** La estructura de organización, procedimientos, procesos y recursos necesarios para realizar la gestión de calidad (ISO 8402\*).
- 194. Sistema de gestión de la seguridad operacional:** En foque sistemático para la gestión de la seguridad operacional que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.
- 195. Suelo desnudo:** Superficie de la Tierra que incluye la masa de agua, hielos y nieves eternos, y excluye la vegetación y los objetos artificiales.
- 196. 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.

**197. Suplemento AIP:** Modificaciones temporales de la información que figura en las AIP y que se publica en hojas sueltas especiales.

**198. SNOWTAM. NOTAM:** de una serie especial que notifica por medio de un formato determinado, la presencia o eliminación de condiciones peligrosas debidas a nieve, nieve fundente, hielo o agua estancada relacionada con nieve, nieve fundente o hielo en el área de movimiento.

**199. Terreno:** La superficie de la Tierra con características naturales de relieve como montañas, colinas, sierras, valles, masas de agua, hielos y nieves eternos, y excluyendo los obstáculos.

Nota. — En términos prácticos, según el método de recolección de datos, el terreno representa la superficie continua que existe entre el suelo desnudo, la cumbre de la cubierta de copas o algo intermedio, conocido también como "primera superficie reflejante "

**200. Tintas hipsométricas:** Sucesión de tonalidades o gradaciones de color utilizadas para representar la escala de elevaciones.

**201. Tipo de RNP:** Valor de retención expresado como la distancia de desviación en millas marinas con respecto a su posición prevista, que las aeronaves no excederán durante el 95% del tiempo de vuelo como mínimo.

Ejemplo. — RNP 4 representa una precisión de navegación de  $\pm 7,4$  Km. (4 NM) basándose en una retención del 95%

**202. Tramo de aproximación final:** Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos durante la cual se ejecutan la alineación y el descenso para aterrizar.

**203. Tramo de aproximación inicial:** Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos entre el punto de referencia de aproximación inicial y el punto de referencia de aproximación intermedia o, cuando corresponda, el punto de referencia de aproximación final.

**204. Tramo de aproximación intermedia:** Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos entre, ya sea el punto de referencia, de aproximación intermedia y el punto de referencia de aproximación final o el punto de aproximación final; o entre el final de un procedimiento de inversión, de hipódromo o de navegación a estima y el punto de referencia.

**205. Trayectoria de planeo:** Perfil de descenso determinado para guía vertical durante una aproximación final.

**206. 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 recupere el 50% durante un cambio de la fuente de energía, cuando la luz funciona a una intensidad del 25% o más.

**207. Tiempo de Respuesta:** Para los efectos del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendio (SEI), tiempo de respuesta es el período entre la llamada inicial a este servicio y la aplicación de hasta un 50% de los elementos extintores correspondientes a la categoría SEI del aeródromo, por el o los primeros vehículos que intervengan en el lugar del accidente.

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

**209. Transporte Público Regular:** Operaciones aéreas de transporte de pasajeros, correo o carga que se efectúan por pago y están sujetas a un itinerario aprobado por la Autoridad Aeroportuaria.

**210. Umbral:** Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje.

**211. Umbral desplazado:** Umbral que no está situado en el extremo de la pista.

**212. Validación:** Confirmación mediante examen y aporte de pruebas objetivas de que se satisfacen completamente los requisitos concretos para un uso específico previsto (ISO 8402\*).

**213. Variación magnética:** Diferencia angular entre el norte geográfico y el norte magnético.

Nota. — El valor dado indica si la diferencia angular está al este o al oeste del norte geográfico.

**214. Verificación:** Confirmación mediante examen y aporte de pruebas objetivas de que se han cumplimentado los requisitos especificados (ISO 8402\*).

Nota. Pruebas objetivas son aquellas informaciones que pueden demostrarse como verdaderas, basadas en hechos obtenidos mediante observaciones, mediciones, ensayos u otros medios aso 8402\*).

**215. Verificación por redundancia cíclica (CRC):** Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporciona un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.

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

**217. Viraje reglamentario:** Maniobra que consiste en un viraje efectuado a partir de una derrota designada, seguido de otro en sentido contrario, de manera que la aeronave intercepte la derrota designada y pueda seguirla en sentido opuesto.

Nota 1.— Los virajes reglamentarios se designan "a la izquierda " o "a la derecha ", según el sentido en que se haga el viraje inicial.

Nota 2.— Pueden designarse como virajes reglamentarios los que se hacen ya sea en vuelo horizontal o durante el descenso, según las circunstancias de cada procedimiento.

**218. Zona 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.

**219. Zona de identificación de defensa aérea:** Espacio aéreo designado especial de dimensiones definidas, dentro del cual las aeronaves deben satisfacer procedimientos especiales de identificación y notificación, además de aquellos que se relacionan con el suministro de servicios de tránsito aéreo (ATS).

**220. 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.

**221. Zona de protección:** Espacio aéreo constituido por las superficies limitadoras de obstáculos y de peligro potencial, relacionadas con los aeródromos públicos o militares, sus inmediaciones terrestres o acuáticas y las instalaciones de ayuda y protección a la navegación aérea.

**222. 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.

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

**224. Zona de vuelo crítica de rayos láser (LCFZ):** Espacio aéreo en la proximidad de un aeródromo pero fuera de la LFFZ en que la irradiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que cause efectos de deslumbramiento.

**225. Zona de vuelo normal (NFZ):** 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.

**226. Zona de vuelo sensible de rayos láser (LSFZ):** Espacio aéreo exterior, y no necesariamente contiguo a las LFFZ y LCFZ en que la irradiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que los rayos encieguen o tengan efectos post-imagen.

**227. Zona de vuelo sin rayos láser (LFFZ):** Espacio aéreo en la proximidad del aeródromo donde la radiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que cause interrupciones visuales.

**228. Zonas de vuelo protegidas:** Espacio aéreo específicamente destinado a moderar los efectos peligrosos de la radiación por rayos láser.

**229. Zona libre de obstáculos:** Área rectangular definida en el terreno o en el agua y bajo control de la autoridad competente, designada o preparada como área adecuada sobre la cual una aeronave puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura especificada.

**230. Zona peligrosa:** Espacio aéreo de dimensiones definidas en el cual pueden desplegarse en determinados momentos actividades peligrosas para el vuelo de las aeronaves.

**231. Zona prohibida:** Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está prohibido el vuelo de las aeronaves.

**232. Zona restringida:** Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está restringido el vuelo de las aeronaves, de acuerdo con determinadas condiciones especificadas.

all  
3

## APÉNDICE "B" REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS

Tabla 01 Latitud y longitud

| <i>Latitud y longitud</i>  | <i>Exactitud y tipo de datos</i>         | <i>Integridad y clasificación</i> |
|--|--|-----------------------------------|
| Punto de referencia del aeródromo  | 30 m levantamiento topográfico/calculado | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Ayudas para la navegación situadas en el aeródromo                                   | 3 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Obstáculos en el Área 3  | 0,5 m levantamiento topográfico          | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo)      | 5 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Umbral de la pista   | 1 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo)                    | 1 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Puntos de eje de pista   | 1 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Punto de espera de la pista  | 0,5 m levantamiento topográfico          | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento                    | 0,5 m levantamiento topográfico          | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Línea de señal de intersección de calle de rodaje                                    | 0,5 m levantamiento topográfico          | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Línea de guía de salida  | 0,5 m levantamiento topográfico          | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Límites de la plataforma (polígono)  | 1 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Instalación deshielo/antihielo (polígono)  | 1 m levantamiento topográfico            | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Puntos de los puestos de estacionamiento de aeronave/ puntos de verificación del INS | 0,5 m levantamiento topográfico          | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |

Tabla 02 Elevación/altitud/altura

| <i>Elevación/altitud/altura</i>   | <i>Exactitud y tipo de datos</i> | <i>Integridad y clasificación</i> |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| Elevación del aeródromo   | 0,5 m levantamiento topográfico  | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del aeródromo                          | 0,5 m levantamiento topográfico  | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Umbral de la pista, para aproximaciones que no sean de precisión                                    | 0,5 m levantamiento topográfico  | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista para aproximaciones que no sean de precisión | 0,5 m levantamiento topográfico  | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Umbral de la pista, aproximaciones de precisión   | 0,25 m levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista, para aproximaciones de precisión            | 0,25 m levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Puntos de eje de pista  | 0,25 m levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento                                   | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo)                     | 3 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Obstáculos en el Área 3   | 0,5 m levantamiento topográfico  | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Equipo radiotelemétrico/precisión (DME/P)   | 3 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |

Tabla 03 Declinación y variación magnética

| <i>Declinación/variación</i>                         | <i>Exactitud y tipo de datos</i>  | <i>Integridad y clasificación</i> |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Variación magnética del aeródromo                    | 1 grado levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Variación magnética de la antena del localizador ILS | 1 grado levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Variación magnética de la antena de azimut MLS       | 1 grado levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |

Tabla 04 Marcación

| <i>Marcación</i>                             | <i>Exactitud y tipo de datos</i>       | <i>Integridad y clasificación</i> |
|--|--|-----------------------------------|
| Alineación del localizador ILS               | 1/100 grados levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Alineación del azimut de cero grados del MLS | 1/100 grados levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Marcación de la pista (verdadera)            | 1/100 grados levantamiento topográfico | $1 \times 10^{-3}$ Esencial       |

Tabla 05 Longitud/distancia/dimensión

| <i>Longitud/distancia/dimensión</i>   | <i>Exactitud y tipo de datos</i> | <i>Integridad y clasificación</i> |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| Longitud de la pista  | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Anchura de la pista   | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Distancia de umbral desplazado  | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Longitud y anchura de la zona de parada                                       | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Longitud y anchura de la zona libre de obstáculos                             | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Distancia de aterrizaje disponible  | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Recorrido de despegue disponible  | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Distancia de despegue disponible  | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Distancia de aceleración-parada disponible                                    | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-8}$ Crítica        |
| Anchura del margen de la pista  | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Anchura de la calle de rodaje   | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Anchura del margen de la calle de rodaje                                      | 1 m levantamiento topográfico    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Distancia entre antenas del localizador ILS-extremo de pista                  | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Distancia entre antenas de pendiente de planeo ILS-umbral, a lo largo del eje | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Distancia entre las radiobalizas ILS-umbral                                   | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Distancia entre antenas DME del ILS-umbral, a lo largo del eje                | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-5}$ Esencial       |
| Distancia entre antenas de azimut MLS-extremo de pista.                       | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-5}$ Ordinaria      |
| Distancia entre antenas de elevación MLS-umbral, a lo largo del eje           | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-3}$ Ordinaria      |
| Distancia entre antenas DME/P del MLS-umbral, a lo largo del eje              | 3 m calculada                    | $1 \times 10^{-3}$ Esencial       |

**APÉNDICE "C" MÉTODO ACN-PCN PARA NOTIFICAR LA RESISTENCIA DE LOS PAVIMENTOS****Operaciones de sobrecarga**

La sobrecarga de los pavimentos puede ser provocada por cargas excesivas, por un ritmo de utilización considerablemente elevado, o por ambos factores a la vez. Las cargas superiores a las definidas (por cálculo o evaluación) acortan la vida útil del pavimento, mientras que las cargas menores la prolongan. Salvo que se trate de una sobrecarga masiva, los pavimentos no están supeditados, en su comportamiento estructural, a determinado límite de carga, por encima del cual podrían experimentar fallas repentinas o catastróficas. Dado su comportamiento, un pavimento puede soportar reiteradamente una carga definible durante un número previsto de veces en el transcurso de su vida útil. En consecuencia, una sobrecarga ocasional de poca importancia puede aceptarse, de ser necesario, ya que reducirá en poca medida la vida útil del pavimento y acelerará relativamente poco su deterioro. Para las operaciones en que la magnitud de la sobrecarga o la frecuencia de utilización del pavimento no justifiquen un análisis detallado, se sugieren los siguientes criterios:

- a) En el caso de pavimentos flexibles, los movimientos ocasionales de aeronaves cuyo ACN no exceda del 10% del PCN notificado no serían perjudiciales para el pavimento;
- b) En el caso de pavimentos rígidos o compuestos, en los cuales una capa de pavimento rígido constituye un elemento primordial de la estructura, los movimientos ocasionales de aeronaves cuyo ACN no exceda en más de un 5% el PCN notificado no serían perjudiciales para el pavimento;
- c) Si se desconoce la estructura del pavimento, debería aplicarse una limitación del 5%; y
- d) El número anual de movimientos de sobrecarga no debería exceder de un 5%, aproximadamente, de los movimientos totales anuales de la aeronave.

Normalmente, esos movimientos de sobrecarga no deberían permitirse sobre los pavimentos que presenten señales de peligro o falla. Además, debería evitarse la sobrecarga durante todo período de deshielo posterior a la penetración de las heladas, o cuando la resistencia del pavimento o de su terreno de fundación pueda estar debilitada por el agua. Cuando se efectúen operaciones de sobrecarga, la autoridad competente debería examinar periódicamente tanto las condiciones del pavimento como los criterios relativos a dichas operaciones, ya que la excesiva frecuencia de la sobrecarga puede disminuir en gran medida la vida útil del pavimento o exigir grandes obras de reparación.

**APÉNDICE “D” CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS DECLARADAS**

Las distancias declaradas que han de calcularse para cada dirección de la pista son: el recorrido de despegue disponible (TORA), la distancia de despegue disponible (TODA), la distancia de aceleración-parada disponible (ASDA) y la distancia de aterrizaje disponible (LDA).

Si la pista no está provista de una zona de parada ni de una zona libre de obstáculos y, además, el umbral está situado en el extremo de la pista, de ordinario las cuatro distancias declaradas tendrán una longitud igual a la de la pista, según se indica en la Figura D-1 (A).

Si la pista está provista de una zona libre de obstáculos (CWY), entonces en la TODA se incluirá la longitud de la zona libre de obstáculos, según se indica en la Figura D-1 (B).

Si la pista está provista de una zona de parada (SWY), entonces en la ASDA se incluirá la longitud de la zona de parada, según se indica en la Figura D-1 (C).

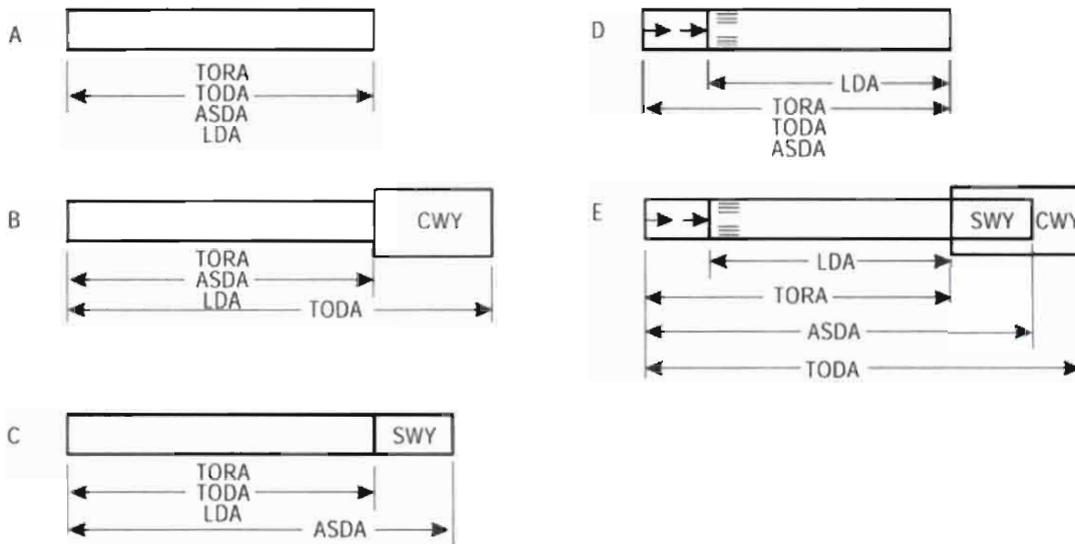
Si la pista tiene el umbral desplazado, entonces en el cálculo de la LDA se restará de la longitud de la pista la distancia a que se haya desplazado el umbral, según se indica en la Figura D-1 (D). El umbral desplazado influye en el cálculo de la LDA solamente cuando la aproximación tiene lugar hacia el umbral; no influye en ninguna de las distancias declaradas si las operaciones tienen lugar en la dirección opuesta.

Los casos de pistas provistas de zona libre de obstáculos, de zona de parada, o que tienen el umbral desplazado, se esbozan en las Figuras D-1 (B) a D-1 (D). Si concurren más de una de estas características habrá más de una modificación de las distancias declaradas, pero se seguirá el mismo principio esbozado. En la Figura D-1 (E) se presenta un ejemplo en el que concurren todas estas características.

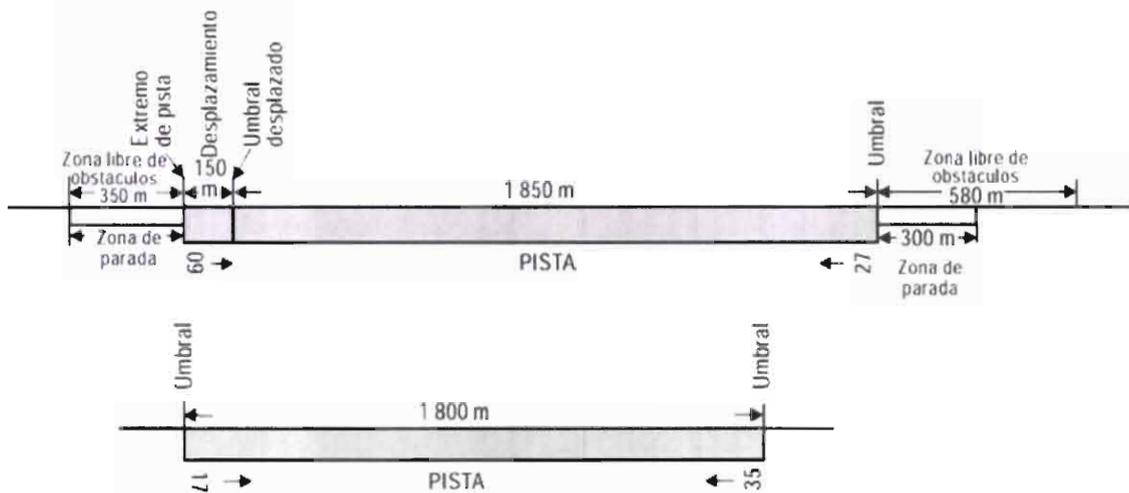
Se sugiere el formato de la Figura D-1 (F) para presentar la información concerniente a las distancias declaradas. Si determinada dirección de la pista no puede utilizarse para despegar o aterrizar, o para ninguna de estas operaciones por estar prohibido operacionalmente, ello debería indicarse mediante las palabras “no utilizable” o con la abreviatura “NU”.

u  
3.

9



Nota. — En todos estos ejemplos de distancias declaradas las operaciones tienen lugar de izquierda a derecha.



F

| PISTA | TORA<br>m | ASDA<br>m | TODA<br>m | LDA<br>m |
|-------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 09    | 2 000     | 2 300     | 2 580     | 1 850    |
| 27    | 2 000     | 2 350     | 2 350     | 2 000    |
| 17    | NU        | NU        | NU        | 1 800    |
| 35    | 1 800     | 1 800     | 1 800     | NU       |

Figura D-1 Distancias declaradas

Handwritten marks: 'll' and '3.'

Handwritten mark: a large green loop.

**APÉNDICE "E" NÚMERO, EMPLAZAMIENTO Y ORIENTACIÓN DE LAS PISTAS****Emplazamiento y orientación de las pistas**

En la determinación del emplazamiento y orientación de las pistas deben tenerse en cuenta muchos factores. Sin tratar de hacer una enumeración completa, ni de entrar en detalles, parece útil indicar los que más a menudo requieren estudio. Estos factores pueden dividirse en cuatro categorías:

**Tipo de operación.**

Convendrá examinar especialmente si el aeródromo se va a utilizar en todas las condiciones meteorológicas o solamente en condiciones meteorológicas de vuelo visual, y si se ha previsto su empleo durante el día y la noche, o solamente durante el día.

**Condiciones climatológicas.**

Deberá hacerse un estudio de la distribución de los vientos para determinar el coeficiente de utilización. A este respecto deberían tenerse en cuenta los siguientes comentarios:

a) Generalmente se dispone de estadísticas sobre el viento para el cálculo del coeficiente de utilización para diferentes gamas de velocidad y dirección, y la precisión de los resultados obtenidos depende en gran parte de la distribución supuesta de las observaciones dentro de dichas gamas.

Cuando se carece de información precisa respecto a la distribución verdadera, se admite de ordinario una distribución uniforme puesto que, en relación a las orientaciones de pista más favorables, esta hipótesis da generalmente como resultado un valor ligeramente menor del coeficiente de utilización.

b) Los valores máximos de la componente transversal media del viento, se refieren a circunstancias normales. Existen algunos factores que pueden requerir que en un aeródromo determinado se tenga en cuenta una reducción de esos valores máximos. Especialmente:

- 1) Las grandes diferencias de características de manejo y los valores máximos admisibles de la componente transversal del viento para los distintos tipos de aviones (incluso los tipos futuros), dentro de cada uno de los tres grupos designados en 4.1.1.2;
- 2) La preponderancia y naturaleza de las ráfagas;
- 3) La preponderancia y naturaleza de la turbulencia;
- 4) La disponibilidad de una pista secundaria;
- 5) La anchura de las pistas;
- 6) Las condiciones de la superficie de las pistas; el agua, la nieve y el hielo en la pista reducen materialmente el valor admisible de la componente transversal del viento; y
- 7) La fuerza del viento correspondiente al valor límite que se haya elegido para la componente transversal del viento.

Debe también procederse al estudio de los casos de mala visibilidad y altura de base de nubes bajas, y tener en cuenta su frecuencia así como la dirección y la velocidad de los vientos en estos casos.

**Topografía**

Topográfica del emplazamiento del aeródromo en sus aproximaciones y alrededores, especialmente en relación con:

- a) El cumplimiento de las disposiciones relativas a las superficies limitadoras de obstáculos;
- b) La utilización de los terrenos en la actualidad y en el futuro. Su orientación y trazado deberían elegirse de forma que, en la medida de lo posible, se protejan contra las molestias causadas por el ruido de las aeronaves las zonas especialmente sensibles, tales como las residenciales, escuelas y hospitales.
- c) Longitudes de pista en la actualidad y en el futuro;
- d) Costes de construcción; y
- e) Posibilidad de instalar ayudas adecuadas, visuales y no visuales, para la aproximación.

**Tránsito aéreo**

En la vecindad del aeródromo, especialmente en relación con:

- a) la proximidad de otros aeródromos o rutas ATS;
- b) la densidad del tránsito; y
- c) los procedimientos de control de tránsito aéreo y de aproximación frustrada.

**Número de pistas en cada dirección**

El número de pistas que haya de proveerse en cada dirección dependerá del número de movimientos de aeronaves que haya que atender.

all  
3.