

Reglamento Aeronáutico Latinoamericano

LAR 154 Diseño de aeródromos

**SEXTA EDICIÓN
Enmienda 10
Agosto 2026**

Diseño de Aeródromos

Detalle de Enmiendas al LAR 154			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobado JG SRVSOP
Primera Edición	Primera Reunión Panel Expertos AGA (RPEAGA/1) septiembre 2011. Segunda Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/2), enero 2012. Vigésimo quinta Junta General Ordinaria del SRVSOP, noviembre 2012 (JG 25/05).	Requisitos de operación de aeródromos para operadores de aeródromos.	7 de noviembre 2013
Enmienda 1	Tercera Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/3), abril 2013. Cuarta Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/4) - Virtual, setiembre 2013. Vigésimo Sexta Junta General Ordinaria del SRVSOP, diciembre 2013 (JG 26/03).	Incorporación de la enmienda 11 al Anexo 14 - Aeródromos, Vol. I – Diseño y Operaciones de Aeródromos y Apéndices 5, 6, 7, 8 y 9	3 de diciembre 2013
Enmienda 2	Quinta Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/5) – noviembre 2014. Aprobada mediante mecanismo expreso con cartas LN 3/17.3.10.40 SA5909, SA5018 y 5133.	Mejoras al conjunto LAR AGA.	
Enmienda 3	Sexta Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/6) – octubre 2015. Vigésimo Octava Junta General Ordinaria del SRVSOP, octubre 2015 (Conclusión JG 28/09).	Incorporación de la enmienda 12 al Anexo 14 - Aeródromos, Vol. I – Diseño y Operaciones de Aeródromos; y Doc. 9981 PANS Aeródromos. Mejoras al conjunto AGA considerando una revisión comparada con el Anexo 14. Se enmendaron los Capítulos A, B, C, E, F y G del Cuerpo de la LAR y los Apéndices 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9.	29 de octubre 2015
Enmienda 4	Séptima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/7) – julio 2016. Octava Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/8) – octubre 2016. Aprobada mediante mecanismo expreso con carta LN 3/17.07 SA5944.	Incorporación de la enmienda 13A al Anexo 14 - Aeródromos, Vol. I – Diseño y Operaciones de Aeródromos y mejoras al conjunto AGA. Se enmendó el Cuerpo de la LAR 154 y los siguientes Apéndices: Apéndice 2 - Capítulo 1; Apéndice 3 - Capítulo 4; Apéndice 4 - Capítulo 1 al 6 y Adjs. A al C; Apéndice 5 - Capítulos 3 y 7; Apéndice 6 - Capítulo 1; Apéndice 8 - Capítulo 3; y Apéndice 9 - Capítulo 2.	30 enero 2017
Enmienda 5	Novena Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/9) – mayo 2017. Décima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/10) – Virtual, septiembre 2017. Trigésimo Junta General Ordinaria del SRVSOP, octubre 2015 (JG 30/07).	Se enmendó el Cuerpo de la LAR 154 y los siguientes Apéndices: Apéndice 2 - Capítulo 1; Apéndice 3 – Índice, Páginas Efectivas y Capítulo 3; Apéndice 4 - Completo Apéndice 5 - ; Apéndice 6 – Capítulos 1, 2 y Adjuntos; Apéndice 8 - Capítulos 1, 2 y 3; Apéndice 9 – Adjunto A Se enmendó el Cuerpo de la LAR 154 y	3 de diciembre de 2017

		los siguientes Apéndices: Apéndice 4 - Capítulo 1, 2, 4, 5 y 6 y Adjuntos A a F; Apéndice 7 – Índice, Capítulos 2, 3 y 4; Apéndice 8 - Índice, Páginas Efectivas, Capítulos 1, 2 y 3 y Adjuntos A - D.	
Segunda Edición Enmienda 6	Undécima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/11), mayo 2018. Duodécima Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/12) septiembre 2018. Trigésimo primera Junta General Ordinaria del SRVSOP, noviembre 2018 (JG 31/XX)	Se enmendó el Cuerpo de la LAR 154 y los siguientes Apéndices: Apéndice 2 – Capítulo 1 Apéndice 4 – Capítulos 2 y 5 y Adjunto A Apéndice 6 – Capítulo 1 (Partes I y II) Apéndice 7 – Capítulo 4 Apéndice 8 – Capítulos 1, 2, 3 y 4 y Adjuntos B y C.	21 de noviembre de 2018
Tercera Edición Enmienda 7	Décimo Tercera Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/13) Décimo Cuarta Reunión del Panel Expertos AGA (RPEAGA/14) Décimo Quinta Reunión del Panel Expertos AGA (RPEAGA/15) Trigésimo segunda Junta General Ordinaria del SRVSOP, diciembre 2020 (JG 32/06)	Se enmendó el Cuerpo de la LAR 154 – revisión definiciones y Capítulos A, B, C, E y F, el Apéndice 2 – revisión Capítulo 1 y Capítulo 2, Apéndice 3 – revisión Capítulo 2, y el Apéndice 6 – revisión Capítulo 1, Parte II y Capítulo 2, acuerdo lo siguiente: - Incorporar la Enmienda 14 del Anexo 14 Vol I - Incorporar la Enmienda 15 del Anexo 14 Vol I - Revisión del Capítulo 3 del Apéndice 8 (señalamiento e iluminación de aerogeneradores) - Revisión de edición para excluir numeración de las definiciones acuerdo formato del SRVSOP. - Revisión de edición para excluir el control independiente de enmiendas de los Apéndices.	03 de diciembre de 2020
Tercera Edición Corrigendo 01	Comité Técnico	Remplazado Capítulo 3 del Apéndice 8 por la versión que había sido aceptada por el Panel en la RPEAGA/14 y aprobada por la Junta General (JG32/06), pero no había sido incorporada en la edición final del LAR publicado.	09 de julio de 2021
Cuarta Edición Enmienda 8	Décimo Séptima Reunión del Panel Expertos AGA (RPEAGA/17) Trigésimo Cuarta Junta General Ordinaria del SRVSOP, diciembre 2023 (JG 34/02)	Se enmendó el Cuerpo de la LAR 154 – Capítulos C, E y F, el Apéndice 2 – Capítulo 1 sesión 4, Apéndice 6 – Capítulos 1, 2 y 3, y los Apéndices 7 y 8 – exclusión de todo el contenido de ambos Apéndices, acuerdo lo siguiente: - Incorporar requisitos de radioaltímetro en el Capítulo C acuerdo sesión 3.8 del Anexo 14, Volumen I; - Excluir del cuerpo del LAR 154 y del Apéndice 6 las referencias al Apéndice 7 – Frangibilidad, que fue excluido, e incluir Notas para mencionar los requisitos de Frangibilidad del LAR 153; - Reestructurar el Capítulo E para que los tipos de luces, señales, letreros y balizas estén tratados en nivel de sesión, y no de párrafo como en la edición anterior; - Excluir del Capítulo F requisitos de señalamiento e iluminación de objetos que están en el LAR 77, y ajustar las referencias en el Capítulo F y en el Apéndice 2 al nuevo Apéndice 4 de ese LAR, y no al anterior Apéndice 8 del LAR 154 que fue excluido;	13 de abril de 2023
Quinta Edición	Décimo Octava Reunión Panel	Se enmendó el Cuerpo del LAR 154 –	13 de diciembre

Enmienda 9	Expertos AGA (RPEAGA/18) agosto-setiembre 2023. Trigésima Quinta Reunión de la JG (Conclusión JG 35/04) diciembre-2023	Capítulos A, B, C, D, E, F y G y los Apéndices 5 y 6, y se excluyeron los contenidos de los Apéndices 2, 3, 4 y 9, acuerdo los siguientes objetivos: - Ajustar los requisitos para que incorporen más fielmente los SARP correspondientes del Anexo 14, Volumen I, y consolidar dichos requisitos en el cuerpo del LAR (y no en los Apéndices que fueron excluidos) para facilitar su consulta e implementación; - Seguir la política de mejora el Conjunto LAR AGA, eliminando del LAR material guía, especialmente originarios del Adjunto A del Anexo 14, Volumen I, y de documentos de orientación de la OACI y que estaban en los Apéndices que fueron excluidos; y - Reestructurar los requisitos de restricción de obstáculos, para mejor distribuir las disposiciones de este tema entre el LAR 77, LAR 153 y LAR 154.	2023
Sexta Edición Enmienda 10	Décimo Novena Reunión del Panel de Expertos AGA (RPEAGA/19) agosto-diciembre 2025 Aprobada mediante mecanismo expreso con carta LN 3/17.3.10.1.86 – SA9658.	Se enmendó el Cuerpo del LAR 154 – Capítulos A, B, C, E, F y G de acuerdo los siguientes objetivos: - Ajustar los requisitos para que incorporen más fielmente los SARP correspondientes del Anexo 14, Volumen I, y consolidar dichos requisitos en el cuerpo del LAR para facilitar su consulta e implementación; - Continuar el trabajo de mejora el Conjunto LAR AGA, eliminando temas en duplicidad y cerrando diferencias de Tipo C con el Anexo 14.	JG mediante mecanismo de consulta expresa / Agosto 2026

LAR 154

Diseño de Aeródromos

Lista de páginas efectivas del LAR 154			
DETALLE	PÁGINAS	REVISIÓN	FECHA
Preámbulo	ix a xii	Enmienda 10	Agosto 2026
Capítulo A	154-A-1 a 154-A-16	Enmienda 10	Agosto 2026
Capítulo B	154-B-1 a 154-B-5	Enmienda 10	Agosto 2026
Capítulo C	154-C-1 a 154-C-22	Enmienda 10	Agosto 2026
Capítulo D	154-D-1 A 154-D-14	Enmienda 9	Diciembre 2024
Capítulo E	154-E-1 a 154-E-73	Enmienda 10	Agosto 2026
Capítulo F	154-F-1 a 154-F-9	Enmienda 10	Agosto 2026
Capítulo G	154-G-1 a 154-G-4	Enmienda 10	Agosto 2026
Apéndices	154-AP-1	Enmienda 9	Diciembre 2024

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

LAR 154

DISEÑO DE AERÓDROMOS

CAPÍTULO A - GENERALIDADES 154-A-1

154.001	Definiciones y acrónimos.....	154-A-1
154.005	Aplicación	154-A-13
154.010	Sistemas de referencia comunes	154-A-13
154.015	Diseño de Aeródromos y Plan Maestro Aeroportuario.....	154-A-13
154.020	Clave de Referencia de Aeródromo	154-A-14

CAPÍTULO B – DATOS SOBRE EL AERÓDROMO 154-B-1

154.101	Información general.....	154-B-1
154.105	Punto de referencia del aeródromo.....	154-B-1
154.110	Elevaciones del aeródromo y de la pista	154-B-1
154.115	Temperatura de referencia del aeródromo	154-B-1
154.120	Dimensiones del aeródromo	154-B-2
154.125	Resistencia de los pavimentos.....	154-B-3
154.130	Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo	154-B-4
154.135	Distancias Declaradas.....	154-B-4
154.140	Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.....	154-B-5

CAPÍTULO C – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 154-C-1

154.201	Pistas	154-C-1
154.202	Distancia mínima entre pistas paralelas.....	154-C-2
154.203	Pendientes de las pistas.....	154-C-2
154.204	Resistencia y Superficie de las pistas	154-C-4
154.205	Márgenes de las pistas.....	154-C-5
154.210	Plataforma de viraje en la pista	154-C-6
154.215	Franjas de pista	154-C-7
154.220	Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA)	154-C-10
154.225	Zonas libres de obstáculos (CWY).....	154-C-11
154.230	Zonas de parada (SWY).....	154-C-12
154.232	Área de funcionamiento del radioaltímetro.....	154-C-12
154.235	Calles de rodaje.....	154-C-12
154.240	Márgenes de las calles de rodaje.....	154-C-16
154.245	Franjas de las calles de rodaje.....	154-C-17
154.250	Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos.....	154-C-18
154.255	Plataformas.....	154-C-19
154.260	Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves	154-C-20
154.265	Instalaciones de deshielo/antihielo.....	154-C-20

CAPÍTULO D – RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS 154-D-1

154.301	RESERVADO	154-D-1
154.305	RESERVADO	154-D-1
154.310	Superficies limitadoras de obstáculos de aeródromos	154-D-1

154.315	Superficies limitadoras de obstáculos para ayudas a la navegación aérea	154-D-8
---------	---	---------

CAPÍTULO E – AYUDAS VISUALES PARA LA NAVEGACIÓN154-E

154.401	Indicadores y Dispositivos de Señalización	154-E-1
154.002	Lámparas de señales	154-E-1
154.405	Señales - Generalidades	154-E-2
154.406	Señal designadora de pista	154-E-3
154.407	Señal de eje de pista	154-E-5
154.408	Señal de umbral	154-E-6
154.409	Señal para pistas no pavimentadas	154-E-7
154.410	Señal de punto de visada	154-E-7
154.411	Señal de zona de toma de contacto	154-E-8
154.412	Señal de faja lateral de pista	154-E-11
154.413	Señal de eje de calle de rodaje	154-E-11
154.414	Señal de faja lateral de calle de rodaje	154-E-14
154.415	Señal de plataforma de viraje en la pista	154-E-15
154.416	Señal de punto de espera de acceso a la pista	154-E-15
154.417	Señal de punto de espera intermedio	154-E-16
154.418	Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo	154-E-17
154.419	Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves	154-E-17
154.420	Señal de eje de calle de rodaje en plataforma	154-E-18
154.421	Señal de borde de plataforma	154-E-18
154.422	Líneas de seguridad en las plataformas	154-E-18
154.423	Señal de punto de espera en la vía de vehículos	154-E-19
154.424	Señal con instrucciones obligatorias	154-E-19
154.425	Señal de información	154-E-19
154.429	Luces - Generalidades	154-E-21
154.430	Iluminación de emergencia.....	154-E-22
154.431	Faros aeronáuticos.....	154-E-22
154.432	Sistemas de iluminación de aproximación	154-E-23
154.433	Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación.....	154-E-31
154.434	Sistemas de luces de entrada a la pista.....	154-E-38
154.435	Luces de Identificación de umbral de pista	154-E-38
154.436	Luces de Borde de pista.....	154-E-38
154.437	Luces de umbral de pista y de barra de ala	154-E-39
154.438	Luces de extremo de pista	154-E-40
154.439	Luces de eje de pista.....	154-E-40
154.440	Luces de zona de toma de contacto en la pista (TDZ)	154-E-43
154.441	Luces simples de toma de contacto en la pista.....	154-E-43
154.442	Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL).....	154-E-44
154.443	Luces de zona de parada	154-E-45
154.444	Luces de eje de calle de rodaje.....	154-E-45
154.445	Luces de eje de calle de rodaje en calles de rodaje	154-E-48
154.446	Luces de eje de calle de rodaje en calles de salida rápida.....	154-E-49
154.447	Luces de eje de calle de rodaje en otras calles de salida.....	154-E-49
154.448	Luces de eje de calle de rodaje en las pistas.....	154-E-49
154.449	Luces de borde de calle de rodaje	154-E-49
154.450	Luces de plataforma de viraje en la pista	154-E-50
154.451	Barras de parada	154-E-50
154.452	Luces de punto de espera intermedio	154-E-51
154.453	Luces de salida de la instalación de deshielo/ antihielo.....	154-E-52
154.454	Luces de protección de pista.....	154-E-52
154.455	Barra de prohibición de acceso	154-E-54
154.456	Luces de situación de la pista	154-E-55
154.457	Iluminación de plataforma con proyectores.....	154-E-55
154.458	Sistema de guía visual para el atraque (estacionamiento)	154-E-56

154.459	Sistema avanzado de guía visual para el atraque (estacionamiento)	154-E-57
154.460	Luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves	154-E-59
154.461	Luces de punto de espera en la vía de vehículos	154-E-59
154.462	Luces de guía para el vuelo en circuito	154-E-59
154.470	Letreros - Generalidades	154-E-60
154.471	Letreros con instrucciones obligatorias	154-E-61
154.472	Letreros de información	154-E-62
154.473	Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo	154-E-67
154.474	Letrero de identificación de aeródromo	154-E-68
154.475	Letrero de identificación de los puestos de estacionamiento de aeronaves	154-E-69
154.476	Letrero de punto de espera en la vía de vehículos	154-E-69
154.477	Letreros de distancia remanente de la pista	154-E-69
154.485	Balizas - Generalidades	154-E-71
154.486	Balizas de Borde de Pista sin pavimentar	154-E-72
154.487	Balizas de borde de zona de parada	154-E-72
154.488	Balizas de borde para pistas cubiertas de nieve	154-E-72
154.489	Balizas de borde de calle de rodaje	154-E-72
154.490	Balizas de eje de calle de rodaje	154-E-72
154.491	Balizas de borde de calle de rodaje sin pavimentar	154-E-73
154.492	Balizas delimitadoras	154-E-73

CAPÍTULO F – AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS Y ZONAS DE USO RESTRINGIDO154-F-1

154.501	Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte	154-F-1
154.502	Señal de pista cerrada	154-F-1
154.503	Señal de calle de rodaje cerrada	154-F-1
154.504	Luces de pista cerrada	154-F-2
154.505	Superficies no resistentes	154-F-3
154.508	Área anterior al umbral	154-F-4
154.510	Señales de fuera de servicio	154-F-4
154.511	Luces de área fuera de servicio	154-F-4
154.512	Letreros de fuera de servicio	154-F-5
154.513	Balizas de área fuera de servicio	154-F-6
154.515	Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos	154-F-7

CAPÍTULO G – SISTEMAS ELÉCTRICOS..... 154-G-1

154.601	Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea	154-G-1
154.605	Diseño de sistemas	154-G-3
154.610	Dispositivo monitor y de control.....	154-G-3

APÉNDICE 1 – RESERVADO	154-AP1
APÉNDICE 2 – RESERVADO	154-AP2
APÉNDICE 3 – RESERVADO	154-AP3
APÉNDICE 4 – RESERVADO	154-AP4
APÉNDICE 5 – Señales con instrucciones obligatorias y señales de información....	154-AP5
APÉNDICE 6 – Requisitos relativos al diseño de los letreros de guía para el rodaje	154-AP6
APÉNDICE 7 – RESERVADO	154-AP7
APÉNDICE 8 – RESERVADO	154-AP8
APÉNDICE 9 – RESERVADO	154-AP9

LAR 154

PREÁMBULO

Antecedentes

La Quinta Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM (Cuzco, 5 al 7 junio de 1996), consideró las actividades del Proyecto Regional RLA/95/003 como un primer paso para la creación de un organismo regional para la vigilancia de la seguridad operacional, destinado a mantener los logros del proyecto y alcanzar un grado uniforme de seguridad en la aviación al nivel más alto posible dentro de la región.

Los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR), deben su origen al esfuerzo conjunto de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), al Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y los Estados participantes de América Latina, quienes sobre la base del Proyecto RLA/95/003 *“Desarrollo del Mantenimiento de la Aeronavegabilidad y la Seguridad Operacional de las Aeronaves en América Latina”*, convocaron a un grupo multinacional de expertos de los Estados participantes. Este Grupo de expertos se reunió hasta en diez (10) oportunidades entre los años 1996 y 2001 con el fin de desarrollar un conjunto de reglamentos de aplicación regional.

El trabajo desarrollado, se basó principalmente en las referencias a los Anexos y documentos de la OACI. Este esfuerzo requería adicionalmente de un procedimiento que garantizara su armonización con los Anexos, en primer lugar y con los reglamentos de los Estados en la región en segundo lugar.

El Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) (Proyecto RLA/99/901) implementado actualmente, se orienta a asegurar el sostenimiento de los logros del Proyecto RLA/95/003 relativos a la adopción de un sistema reglamentario normalizado para la vigilancia de la seguridad operacional en la región y otros aspectos relacionados de interés común para los Estados.

El desarrollo de esta actividad determinó la necesidad de crear una reglamentación compatible con las normas y métodos recomendados internacionales que estableciera los requisitos para el diseño de aeródromos, teniendo en consideración, además, su concordancia con los Anexos y sus posteriores enmiendas con los manuales técnicos de la OACI, que proporcionan orientación e información más detallada sobre las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales.

El LAR 154 – Diseño de Aeródromos, establece los requisitos para el diseño de aeródromos, de los Estados participantes del Sistema que decidan adoptar este reglamento.

El LAR 154 está basado en el Anexo 14, Aeródromos, Volumen I - Diseño y operaciones de aeródromos, en el Documento 9157 (Manual de Diseño de Aeródromos), así como en reglamentos de otros Estados respecto a normas más exigentes que tengan en vigor o que pretendan aplicar, cumpliendo similares funciones, respetando las disposiciones establecidas en las Resoluciones A29-3 y A33-14 de la OACI.

Enmienda 7 al LAR 154

El LAR 154, Enmienda 7, Tercera Edición está armonizado con las enmiendas 14 y 15 del Anexo 14, Aeródromos, Volumen I - Diseño y operaciones de aeródromos y Documento 9981 – PANS-Aeródromos, Tercera Edición. El LAR 154 no fue afectado por las enmiendas 13B y 16 del Anexo 14.

Enmienda 8 al LAR 154

Con el objetivo de seguir mejorando el LAR 154, garantizando la armonización con el Anexo 14, Volumen I, y a partir de otras potenciales mejoras identificadas por el Comité Técnico del SRVSOP, fue

preparada y discutida por el Panel AGA una nueva enmienda del reglamento.

En la Enmienda 8 del LAR 154 fueron consideradas las siguientes oportunidades de mejora para la revisión del texto del LAR:

- Incorporar requisitos de área de funcionamiento de radioaltímetro en el Capítulo C, de acuerdo con los SARP de la sesión 3.8 del Anexo 14, Volumen I. Dichos SARP nunca habían sido incorporados en el LAR 154, y eran una brecha para la completa armonización con el Anexo 14 y para el cumplimiento de la PQ 8.162 del Protocolo USOAP CMA AGA versión 2020;
- Excluir del cuerpo del LAR 154 y del Apéndice 6 las referencias al Apéndice 7 – Frangibilidad, e incluir Notas para mencionar los requisitos de Frangibilidad del LAR 153. El Apéndice 7 fue excluido en la Enmienda 8 del LAR 154, y se basaba en el Documento 9157 Parte 6 de la OACI, que son orientaciones a la implementación de los SARP. Por lo tanto, son MAC y MEI que deberían estar en material guía, por lo que fue decidido excluir el contenido de dicho Apéndice (pasa a estar RESERVADO) y que se desarrolle una Circular de Asesoramiento respecto el tema;
- Reestructuración completa del Capítulo E, que anteriormente tenía pocas secciones, una para cada conjunto de ayuda visual, y los requisitos para cada tipo de luces, señales, letreros y balizas estaban en nivel de párrafo. Así, cada sección quedaba muy larga, y la navegación por el capítulo se hacía difícil. Para mejorar la estructura y facilitar el uso del reglamento, fueron creadas secciones diferentes para cada luz, señal, letrero y baliza.
- Excluir del Capítulo F requisitos de señalamiento e iluminación de turbinas eólicas y líneas eléctricas elevadas que están en el LAR 77. Esos requisitos se aplican a terceros que no el operador/explotador de aeródromo, y habían sido incluidos en la 1ª Edición del LAR 77, por lo tanto, estaban en duplicidad en el LAR 154. También, fue excluido el contenido del Apéndice 8 Señalamiento e Iluminación de Objetos del LAR 154, por ser requisitos también aplicables a terceros que no solamente el operador/explotador de aeródromo y que, por lo tanto, deberían estar en el LAR 77 (la Enmienda 1 de este LAR fue incluido un nuevo Apéndice 4 con dichos requisitos). Fue necesario entonces reemplazar las anteriores referencias en el Capítulo F del y en el Apéndice 2 del LAR 154 al Apéndice 8 (excluido) por referencia al nuevo Apéndice 4 del LAR 77.

El LAR 154 no fue afectado por la Enmienda 17 del Anexo 14, Volumen I.

Esta Enmienda 8 al LAR 154 fue aceptada por el Panel AGA en la RPEAGA/17 (2022) y aprobada por la Junta General en su 34ª Reunión realizada en Santiago, Chile, el 13 de abril de 2023 (Conclusión JG 34/02), generando la Cuarta Edición del reglamento.

Enmienda 9 al LAR 154

Con el objetivo de seguir mejorando el LAR 154, garantizando la armonización con el Anexo 14, Volumen I, y a partir de otras potenciales mejoras identificadas por el Comité Técnico del SRVSOP, fue preparada y discutida por el Panel AGA una nueva enmienda del reglamento.

En la Enmienda 9 del LAR 154 fueron consideradas las siguientes oportunidades de mejora para la revisión del texto del LAR:

- De manera general, se trasladaron al cuerpo del LAR disposiciones originadas de SARP del Anexo 14, Volumen I, anteriormente contenidas en Apéndices que fueron excluidos. También, cuando necesario las disposiciones fueron ajustadas para mejor reflejar los SARP, y cambiar los requisitos que tienen carácter de especificación técnica (características o parámetro que un elemento de infraestructura, ayuda visual, etc. tiene que cumplir) para que la redacción utilice el futuro del verbo (tendrá, dispondrá, será, etc.) y no el verbo deber (debe tener, debe disponer, etc.)
- En el Capítulo A: enmendar la sección 154.020, para mejor reflejar los SARP de la sección 1.6 del Anexo 14, Volumen I;

- En el Capítulo B: enmendar todo el Capítulo, trayendo para el cuerpo del LAR requisitos de Datos de Aeródromos que estaban dispuestos en el Apéndice 2, que fue excluido, y ajustando cuando necesario para mejor reflejar los SARP del Capítulo 2 del Anexo 14, Volumen I.
- En el Capítulo C: enmendar todo el Capítulo, trayendo para el cuerpo del LAR requisitos de Características Físicas que estaban dispuestos en los Apéndices 2 y 3, que fueron excluidos, y ajustando cuando necesario para mejor reflejar los SARP del Capítulo 3 del Anexo 14, Volumen I.
- En el Capítulo D: enmendar todo el Capítulo, excluyendo el contenido de las secciones 154.301 y 154.305, por tratar de temas que ya están dispuestos en el LAR 77 y en el LAR 153, e incluir las secciones 154.310 y 154.315, trasladando al cuerpo del LAR las disposiciones referidas a los parámetros y características de las superficies limitadoras de obstáculos (de aeródromo – sección 4.1 del Anexo 14, Volumen I, y de navegación aérea) que estaban contenidas en el anterior Apéndice 4 del LAR 154 (excluido por la Enmienda 9).
- En el Capítulo E: enmendar todo el Capítulo, trayendo para el cuerpo del LAR requisitos de Ayudas Visuales que estaban dispuestos en los Apéndices 5 y 6, que fueron excluidos, y ajustando cuando necesario para mejor reflejar los SARP del Capítulo 5 del Anexo 14, Volumen I.
- En el Capítulo F: enmendar todo el Capítulo, trayendo para el cuerpo del LAR requisitos de Ayudas Visuales que estaban dispuestos en los Apéndices 5, que fue excluido, y ajustando cuando necesario para mejor reflejar los SARP de los Capítulos 6 y 7 del Anexo 14, Volumen I.
- En el Capítulo G: enmendar todo el Capítulo, trayendo para el cuerpo del LAR requisitos de Ayudas Visuales que estaban dispuestos en los Apéndices 9, que fue excluido, y ajustando cuando necesario para mejor reflejar los SARP del Capítulo 8 del Anexo 14, Volumen I.
- Se excluyó totalmente el contenido de los Apéndices 2, 3, 4 y 9; y se enmendaron los Apéndices 5 y 6 para que incorporen, respectivamente, solamente las disposiciones de los Apéndices 3 y 4 del Anexo 14, Volumen I, que antes estaban como capítulos del Apéndice 6.
- En relación a las disposiciones de los Apéndices 1 y 2 del Anexo 14, Volumen I, que estaban incorporadas en el Apéndice 5 del LAR 154, se decidió excluirlas del LAR, con la justificación de que son disposiciones para la fabricación de los dispositivos de iluminación y no para verificación en el terreno. Se pretende incorporar dichas disposiciones en material guía.
- Asimismo, las disposiciones del Adjunto A del Anexo 14, Volumen I, que estaban incorporadas en el LAR 154 hasta su Enmienda 8, pero que son suplementarias a los SARP (material guía), fueron en su gran mayoría excluidas del LAR, y serán consideradas en material guía (circulars de asesoramiento) del SRVSOP.

No hubo incorporación de ninguna nueva Enmienda al Anexo 14 en la Enmienda 9 del LAR 154.

Esta Enmienda fue aceptada por el Panel AGA en la RPEAGA/18 (2023) y aprobada por la Junta General en su 35ª Reunión realizada en Lima, Perú, el 13 de diciembre de 2023 (Conclusión JG 35/04), generando la Quinta Edición del reglamento.

Enmienda 10 al LAR 154

Con el objetivo de seguir mejorando el LAR 154, garantizando la armonización con el Anexo 14, Volumen I, y a partir de otras potenciales mejoras identificadas por el Comité Técnico del SRVSOP, fue preparada y discutida por el Panel AGA una nueva enmienda del reglamento.

En la Enmienda 10 del LAR 154 fueron incorporados los cambios introducidos por la Enmienda 18 del Anexo 14, Volumen I relativos a:

- Anchura de la franja de pista de vuelo visual con número de clave 3;

- Armonización entre los requisitos de alcance visual de pista de las luces aeronáuticas de superficie y de las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II;
- Aplicabilidad de la señal de umbral;
- Introducción de los letreros de distancia remanente de la pista (RDRS);
- Nuevos SARP referidos a Ayudas visuales indicadoras de zonas de uso restringido;
- Otras mejoras: mejoras en las franjas de calles de rodaje, señalización horizontal de instrucciones obligatorias, ajustes específicos en el mantenimiento de luces de aeródromos y en el Apéndice 2 sobre características de iluminación, uniformización de la terminología para “puentes de embarque”, ajustes en características de los letreros para acomodar los nuevos RDRS, y corrección de una figura referida a la marcación mejorada del eje de calles de rodaje.

Asimismo, en la Enmienda 10 del LAR 154 fueron consideradas las siguientes oportunidades de mejora para la revisión del texto del LAR:

- mejorar el Conjunto LAR AGA cerrando diferencias de Tipo C con el Anexo 14.
- cambios de edición, para excluir textos de la actual edición del LAR 154 que eran aplicables hasta el 27 de noviembre de 2024, referidos a la anterior metodología ACN/PCN, reemplazada por la metodología ACR/PCR.

Esta Enmienda 10 al LAR 154 fue aceptada por el Panel AGA en la RPEAGA/19 (2025) y aprobada mediante mecanismo expreso con carta LN 3/17.3.10.1.86 – SA9658.

Capítulo A Generalidades**154.001. Definiciones y acrónimos**

- (a) **Definiciones.** En el presente Reglamento Aeronáutico Latinoamericano LAR 154 - Diseño de aeródromos, los términos y expresiones indicadas a continuación, tienen los significados siguientes:

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

Aeródromo. Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinado total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

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

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

Aeronave crítica. El tipo de aeronave que impone las mayores exigencias a los elementos pertinentes de la infraestructura física y de las instalaciones para las cuales está destinado el aeródromo.

Alcance visual en la pista (RVR). Distancia hasta la cual el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista puede ver las señales de superficie o las luces que la delimitan o señalan su eje.

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

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.

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

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

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

Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS). Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

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

Aproximación por instrumentos bidimensional (2D). Aproximación por instrumentos que sólo utiliza guía lateral.

Aproximación por instrumentos TIPO A. Aproximación por instrumentos con MDH o DH mínima igual o superior a 75m (250 pies).

Aproximación por instrumentos TIPO B. Aproximación por instrumentos con DH inferior a 75m (250 pies). Debe ser clasificada en CAT I, CAT II y CAT III A, B y C.

Aproximación por instrumentos tridimensional (3D). Aproximación por instrumentos que utiliza guía lateral y vertical.

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

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

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

Área de deshielo/antihielo. Área que comprende una parte interior donde se estaciona el avión que está por recibir el tratamiento de deshielo/antihielo y una parte exterior para maniobrar con dos o más unidades móviles de equipo de deshielo/antihielo.

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

Área de movimiento. Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

Área de seguridad de extremo de pista (RESA). Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente a la franja de pista, destinada a reducir el riesgo de daños en una aeronave que no logre alcanzar el umbral durante el aterrizaje, o bien, sobrepase el extremo de pista durante un aterrizaje o un despegue.

Área de señales. Área de un aeródromo utilizada para exhibir señales terrestres.

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).

Autoridad aeronáutica. Entidad competente designada por el Estado encargada de la Administración de Aviación Civil (AAC).

Administración aeroportuaria. La entidad responsable de la administración del aeródromo y reconocida por la AAC.

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

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

Base de datos cartográficos de aeródromos (AMDB). Colección de datos cartográficos de aeródromo organizados y presentados como un conjunto estructurado.

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

Calendario Gregoriano. Calendario que se utiliza generalmente; se estableció en 1582 para definir un año que se aproxima más estrechamente al año tropical que el calendario juliano (ISO 19108).

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, integridad (o grado de aseguramiento equivalente), trazabilidad, puntualidad, completitud y formato.

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

- (i) **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.

- (ii) **Calle de rodaje en la plataforma.** La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- (iii) **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.

Certificado de aeródromo. Certificado otorgado por la AAC de conformidad con las normas aplicables a la operación de aeródromos.

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

- (i) **datos ordinarios:** muy baja probabilidad de que, utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe;
- (ii) **datos esenciales:** baja probabilidad de que, utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe; y
- (iii) **datos críticos:** alta probabilidad de que, utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe.

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

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

Datos cartográficos de aeródromo (AMD). Datos recopilados con el propósito de compilar información cartográfica de los aeródromos.

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

Densidad de tránsito de aeródromo.

- (i) **Reducida:** Cuando el número de movimientos durante la hora punta media no es superior a 15 por pista, o típicamente inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo.
- (ii) **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.
- (iii) **Intensa:** Cuando el número de movimientos durante la hora punta media es del orden de 26 o más por pista, o típicamente superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Distancias declaradas

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

- (iv) **Distancia de aterrizaje disponible (LDA).** La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que aterrice.

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

Elevación de aeródromo. La elevación del punto más alto del área de aterrizaje.

Estudio aeronáutico. Proceso de análisis de los efectos adversos sobre la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, que enumera las medidas de mitigación y clasifica el impacto de la aplicación de estas medidas en aceptables o inaceptables.

Evaluación de la seguridad operacional. Un elemento del proceso de gestión de riesgos de un SMS que se utiliza para evaluar las preocupaciones de seguridad operacional que surgen, entre otras causas, de las desviaciones respecto de las normas y reglamentaciones aplicables, los cambios identificados en un aeródromo o cuando se plantea cualquier otra preocupación de seguridad operacional.

Equipo de Medición Continua del Coeficiente de Fricción (CFME). Es un equipo autopropulsado o remolcado que distribuye una película de un milímetro de espesor de agua sobre la superficie limpia y seca de la pista y mide el coeficiente de fricción (longitudinal o transversal según el equipo empleado) entre una llanta (o neumático) normalizado y el pavimento.

Exactitud de los datos. Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y en valor real.

Exposición Admisible Máxima (MPE). El nivel máximo de radiación láser internacionalmente aceptado al que pueden estar expuestos los seres humanos sin riesgo de daños biológicos en el ojo o en la piel.

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

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

Faro de identificación. Faro aeronáutico que emite una señal en clave, por medio de la cual puede identificarse un punto determinado que sirve de referencia.

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

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

Frangibilidad. se define como "la propiedad que permite que un objeto de romper, deformar o ceder a una carga de impacto cierto tiempo que absorbe la energía mínima, así como para presentar el riesgo mínimo para las aeronaves."

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

Franja de pista. Una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese, destinada a:

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

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

Haz. Una colección de rayos que pueden ser paralelos, divergentes o convergentes.

Hidroplaneo. Situación en la que la aeronave recorre una superficie cubierta de agua a cierta velocidad originando una pérdida de tracción y control direccional.

Hielo mojado. Hielo con agua encima de él o hielo que se está fundiendo.

Incursión en pista. Todo suceso en un aeródromo que suponga la presencia incorrecta de una aeronave, vehículo o persona en el área protegida de una superficie designada para el aterrizaje o despegue de una aeronave.

Indicador de sentido de aterrizaje. Dispositivo para indicar visualmente el sentido designado en determinado momento, para el aterrizaje o despegue.

Índice de clasificación de aeronave (ACR). de Cifra que indica el efecto relativo de una aeronave sobre un pavimento, para determinada categoría normalizada del terreno de fundación. [aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024]

Índice de clasificación de pavimento (PCR). Cifra que indica la resistencia de un pavimento. [aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024]

Instalación de deshielo/antihielo. Instalación donde se eliminan de la aeronave la escarcha, el hielo o la nieve (deshielo) para que las superficies queden limpias, o donde las superficies limpias de la aeronave reciben protección (antihielo) contra la formación de escarcha o hielo y la acumulación de nieve o nieve fundente durante un período limitado.

Instalaciones de naturaleza peligrosa. son todas aquellas que atraen fauna, producen o almacenan materiales inflamables o explosivos, lo que provoca emisiones o reflejos peligrosos, radiación, humo o gases.

Integridad de los datos (nivel de aseguramiento). Grado de aseguramiento de que no se ha perdido ni alterado ningún dato aeronáutico ni sus valores después de haberse originado o de haberse efectuado una enmienda autorizada.

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.

Intersección de calles de rodaje. Empalme de dos o más calles de rodaje.

Irregularidad de la superficie. Desviaciones aisladas medias de la elevación de la superficie que no están en una pendiente uniforme en alguna sección dada de una pista.

Letrero.

- (i) Letrero de mensaje fijo. Letrero que presenta solamente un mensaje.
- (ii) Letrero de mensaje variable. Letrero con capacidad de presentar varios mensajes predeterminados o ningún mensaje, según proceda.

Línea de área de espera de equipos (ESL). Línea que delimita un área de espera de equipos (ESA).

Línea de área de estacionamiento de equipos (EPL). Línea que delimita un área de estacionamiento de equipos (EPA)

Líneas de área de prohibición de estacionamiento (NPL). Líneas que delimitan y rellenan (mediante un rayado diagonal) un área de prohibición de estacionamiento.

Línea de área de restricción de equipos (ERL). Línea que delimita un área de restricción de equipos (ERA).

Línea de eje de calle de rodaje (TCL). Línea que permite al piloto de una aeronave el rodaje seguro por el área de movimiento.

Línea de seguridad en plataforma (ABL). Línea que bordea el área destinada al movimiento de las aeronaves (entiéndase calles de rodaje en plataforma y acceso a puesto de estacionamiento) y que la separa de aquellas áreas destinadas a otros propósitos y que pueden contener obstáculos para las aeronaves (puestos de estacionamiento, área de estacionamiento ó almacenamiento de equipos).

Líneas de borde de plataforma. Doble línea que delimita la superficie de la **plataforma** apta para soportar el peso de las aeronaves.

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

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 en activo.

Lugar crítico. Sitio del área de movimiento del aeródromo donde ya han ocurrido colisiones o incursiones en la pista o donde hay más riesgo de que ocurran, y donde se requiere mayor atención de los pilotos/conductores.

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

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

Margen. Banda de terreno adyacente a un pavimento, tratada de forma que sirva de transición entre ese pavimento y su franja de seguridad.

Naturaleza peligrosa. Toda aquella actividad que atrae la fauna puede producir o almacenar material explosivo o inflamable o cause efectos peligrosos, radiación, humo o gases.

Nieve (en tierra)

- (i) **Nieve seca:** Nieve que, si está suelta, se desprende al soplar o, si se compacta a mano, se disgrega inmediatamente al soltarla.
- (ii) **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.
- (iii) **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.

Nieve fundente. Nieve saturada de agua que, cuando se le da un golpe contra el suelo, se proyecta en forma de salpicaduras.

Objeto. Objeto de cualquier **naturaleza**, temporal o permanente, fijo o móvil, que debe ser evaluado bajo los aspectos del uso del espacio aéreo.

Objeto Existente. Un objeto **natural** o artificial cuya existencia es anterior a la construcción del aeródromo o de alguna modificación de sus características físicas u operacionales.

Objeto encubierto. Todo objeto ubicado en el plano de apantallamiento de otro objeto.

Objeto temporal. Todo objeto cuya permanencia está prevista para un período de tiempo **predeterminado**.

Objeto extraño (FOD). Objeto inanimado dentro del área de **movimiento** que no tiene una función operacional o aeronáutica y puede representar un peligro para las operaciones de las aeronaves

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

Obstáculo. Todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes del mismo, que:

- (i) esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie;
- (ii) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger las aeronaves en vuelo;
o
- (iii) esté fuera de las superficies definidas y sea considerada como un peligro para la navegación aérea.

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

Operador/explotador de aeródromo. Persona física o jurídica, de derecho público o privado, a la que se le ha otorgado, aún sin fines de lucro, la explotación comercial, administración, mantenimiento y operación de un aeródromo.

Operaciones aéreas de emergencia/contingencia. Condición de operación en la que la aeronave experimenta una situación de emergencia o anormal debido al mal funcionamiento o inoperabilidad de uno o más sistemas requeridos para el vuelo y, en consecuencia, el piloto tiene problemas para maniobrar la aeronave y cumplir con las altitudes mínimas de vuelo.

Operaciones aéreas en condiciones normales. Condición de operación en la que todos los sistemas requeridos para la operación de una aeronave están en funcionamiento y el piloto es capaz de maniobrar la aeronave y cumplir con las altitudes mínimas de vuelo.

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.

Pavimento. Capa o capas de materiales colocadas sobre la subrasante, ya sea trate de pavimentos rígidos o flexibles, denominados así, debido a su capacidad de deformación y la forma en que transmiten los esfuerzos a las capas subyacentes.

Pavimento flexible. Pavimento compuesto de una serie de capas de resistencia creciente, desde el terreno de fundación hasta la capa de superficie. La estructura mantiene un contacto íntimo con el terreno de fundación, distribuyendo las cargas en éste, y su estabilidad depende del entrelazado del árido, el rozamiento entre partículas y la cohesión.

Pavimento Rígido. Pavimento que distribuye las cargas al terreno de fundación y en cuya superficie hay una capa de rodaje compuesta por una losa de hormigón de cemento Portland con resistencia a la flexión relativamente elevada.

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

Pista de despegue. Pista destinada exclusivamente a los despegues.

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

- (i) **Pista para aproximaciones que no son de precisión.** Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinada a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo A y con visibilidad no inferior a 1 000 m.
- (ii) **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I.** Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinadas a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo B con una altura de decisión (DH) no inferior a 60 m (200 ft) y con una visibilidad de no menos de 800 m o con un alcance visual en la pista no inferior a 550 m.

- (iii) **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II.** Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinadas a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo B con una altura de decisión (DH) inferior a 60 m (200 ft) pero no inferior a 30 m (100 ft) y con un alcance visual en la pista no inferior a 300 m.
- (iv) **Pista para aproximaciones de precisión de Categoría III.** Pista de vuelo servida por ayudas visuales y ayudas no visuales destinada a operaciones de aterrizaje después de una operación de aproximación por instrumentos de Tipo B con una altura de decisión (DH) inferior a 30 m (100 ft), o sin altura de decisión y un alcance visual en la pista no inferior a 300 m o sin restricciones de alcance visual en la pista.

Pista de vuelo visual. Pista destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos de aproximación visual o un procedimiento de aproximación por instrumentos a un punto más allá del cual pueda continuarse la aproximación en condiciones meteorológicas de vuelo visual.

Pista para aproximaciones de precisión. De acuerdo con la definición de pista de vuelo por instrumentos.

Pistas para aproximaciones con guía vertical (APV). – Pistas destinadas a las operaciones de aeronaves que emplean procedimientos de aproximación por instrumentos en el que se utiliza guía lateral y vertical, pero que no satisfacen los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión.

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

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

Plan Maestro Aeroportuario (PMA). Documento que refleja la concepción de planificación en cuanto a crecimiento, desarrollo y progreso de un aeropuerto en determinado horizonte temporal, representando el desarrollo gradual a largo plazo y exponiendo los datos y la lógica en los que se basa.

Nota.- Los planes maestros se preparan para modernizar aeródromos existentes y crear nuevos, independientemente de sus dimensiones, complejidad y función. Es importante destacar que los planes maestros no constituyen programas confirmados de ejecución. Proporcionan información sobre los tipos de mejoras que se llevarán a cabo de manera gradual.

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

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.

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.

Procedimiento de aproximación por instrumentos. Una serie de maniobras predeterminadas con referencia al vuelo IFR y protección específica de los obstáculos desde el punto de aproximación inicial o, conforme el caso, desde el inicio de una ruta de llegada hasta un punto donde el aterrizaje puede ser completada; si el aterrizaje no se puede completar hasta una posición en la que se pueden aplicar los criterios de espera o procedimiento en ruta. Los procedimientos de aproximación por instrumentos se clasifican de la siguiente manera:

- (i) **No precisión (NPA).** Procedimiento de aproximación por instrumentos desarrollado para apoyar aproximaciones por instrumentos 2D de TIPO A;

- (ii) **Con guía vertical (APV).** Procedimiento de aproximación por instrumentos desarrollado para apoyar aproximaciones por instrumentos 3D de TIPO A;
- (iii) **Precisión (PA).** Procedimiento de aproximación por instrumentos desarrollado para apoyar aproximaciones por instrumentos 3D de TIPO B; y
- (iv) **Para un punto en el espacio (PinS).** Procedimiento de aproximación por instrumentos desarrollado para apoyar aproximaciones por instrumentos 2D de TIPO A, por intermedio de GNSS, para un punto de referencia en el espacio establecido de una manera que las aeronaves puedan proceder a partir de este punto en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC) para el aeródromo.

Programa de seguridad operacional. Conjunto integrado de reglamentos y actividades encaminados a mejorar la seguridad operacional.

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

Punto crítico (HOT SPOT). Ubicación en un aeródromo en el área de maniobras con una historia o potencial riesgo de colisión o incursión en pista, y donde es necesaria una mayor atención por parte de los pilotos y los conductores.

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

Punto de espera en la vía de vehículos. Punto designado en el que puede requerirse que los vehículos esperen.

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.

Punto de referencia de aeródromo. Punto cuya situación geográfica designa al aeródromo.

Rayo láser. Acrónimo de "amplificación de luz por emisión estimulada por radiación". Un dispositivo que produce un intenso haz direccional y coherente de la luz que su uso puede causar en el espacio aéreo navegable, posibles efectos peligrosos en particular, a los pilotos durante las fases críticas del vuelo, tales como el despegue y aproximación / aterrizaje.

Referencia (DATUM). Toda cantidad o conjunto de cantidades que pueda servir como referencia o base para el cálculo de otras cantidades (ISO 19104¹).

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.

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

Sección de pista. Segmento de una pista en la que prevalece una pendiente general ascendente, descendente o suave y continua. La longitud de esta sección generalmente es de 30 a 60 m, o más, dependiendo del perfil longitudinal y de la condición del pavimento.

Sendas peatonales. Sendas marcadas para el movimiento seguro de peatones

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

Señal de identificación de aeródromo. Señal colocada en un aeródromo para ayudar a que se identifique el aeródromo desde el aire.

¹ Norma ISO 19104, Información geográfica — Terminología

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

Sistema de parada. Sistema diseñado para desacelerar a un avión en caso de sobrepaso de pista.

Sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS). Sistema para la detección autónoma de una incursión potencial o de la ocupación de una pista en servicio, que envía una advertencia directa a la tripulación de vuelo o al operador/explotador de un vehículo.

Sistemas de vigilancia ATS. Sistemas utilizados para determinar la presencia y la posición de una aeronave o un objeto en movimiento en el espacio, en el interés de control del tránsito aéreo

Superficies limitadoras de obstáculos. Se denominan superficies limitadoras de obstáculos, a los planos imaginarios, oblicuos y horizontales, que se extienden sobre cada aeródromo y aeropuerto y sus inmediaciones, tendientes a limitar la altura de los obstáculos a la circulación aérea.

Temperatura Estándar. A nivel del mar 15°C, descendiendo con un gradiente de - 0,065°C por cada metro de Elevación del Aeródromo sobre el nivel del mar.

Temperatura de referencia. Es la temperatura media mensual de las máximas temperaturas diarias del mes más caluroso del año. En este documento, el mes que registra la temperatura media más elevada del año.

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

Transporte aéreo público. Transporte por vía aérea de pasajeros, equipajes, correo y carga, mediante remuneración. Pueden ser internos o internacionales, regulares o no regulares.

Transporte aéreo regular. Transporte aéreo entre dos o más puntos, ajustándose a horarios, tarifas e itinerarios predeterminados y de conocimiento general mediante vuelos tan regulares y frecuentes que pueden reconocerse como sistemáticos.

Umbral (THR). Comienzo de la parte de pista utilizable para el aterrizaje.

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

Umbral IFR no precisión. Umbral utilizado para la operación de aeronaves que realizan procedimientos de despegue o de aproximación por instrumentos Tipo A con una visibilidad no inferior a 1000 m.

Umbral IFR precisión CAT I. Umbral utilizado para la operación de aeronaves que realizan procedimientos de aproximación por instrumentos Tipo B con DH no inferior a 60m (200 pies) y visibilidad o RVR no inferior a 800m o 550m, respectivamente.

Umbral IFR Precisión CAT II. Umbral utilizado para la operación de aeronaves que realizan procedimientos de aproximación por instrumentos Tipo B con DH entre 60m (200 pies) exclusive e 30m (100 pies) inclusive y RVR no inferior a 300m.

Umbral IFR precisión CAT III. Umbral utilizado para la operación de aeronaves que realizan procedimientos de aproximación por instrumentos Tipo B Sin DH o DH inferior a 30m (100 pies) y RVR no inferior a 300m o sin RVR.

Umbral VFR. Umbral utilizado para la **operación** de aeronaves que realizan procedimientos de despegue visual, aproximación visual o aproximación por instrumentos PinS.

Verificación por redundancia cíclica (CRC). Algoritmo matemático aplicado a la expresión digital de los datos que proporcionan un cierto nivel de garantía contra la pérdida o alteración de los datos.

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

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.

Zonas de protección. Limitaciones al dominio en beneficio de la navegación aérea:

- (i) Principio. El fraccionamiento de tierras, las modificaciones o ampliaciones de centros poblados y las propiedades vecinas a los aeródromos y aeródromos comprendidos en las zonas de protección que para cada caso establezca la ACC, estarán sujetos a restricciones especiales en lo referente a construcción y mantenimiento de edificaciones, instalaciones y cultivos que puedan afectar la seguridad de las operaciones aeronáuticas.
- (ii) Servidumbre. Los planos de zonas de protección de cada aeródromo, incluirán las áreas en que está prohibido levantar cualquier obstáculo de las características indicadas en el LAR 154 y documentación relacionada.

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

Zona de vuelo sin rayos láser (LFFZ). Espacio aéreo en la proximidad del aeródromo donde la radiación queda limitada a un nivel en que no sea posible que cause interrupciones visuales.

Zona de vuelo crítica de rayos láser (LCFZ). Espacio aéreo en la proximidad de un aeródromo, pero fuera de la LFFZ en que la radiación queda limitada a un nivel en el que no sea posible que cause efectos de deslumbramiento.

Zona de vuelo sensible de rayos láser (LSFZ). Espacio aéreo exterior y no necesariamente contiguo a las LFFZ y LCFZ en que la radiación queda limitada a un nivel en que no sea posible que los rayos encieguen o tengan efecto post-imagen.

Zona de vuelo normal de rayos láser (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.

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

Zona despejada de obstáculos (OFZ). Espacio aéreo por encima de la superficie de aproximación interna, de las superficies de transición interna, de la superficie de aterrizaje interrumpido y de la parte de la franja limitada por esas superficies, no penetrada por ningún obstáculo fijo salvo uno de masa ligera montado sobre soportes frangibles necesario para fines de navegación aérea.

Zona libre de obstáculos (CWY). Área rectangular definida en el terreno o en el agua y bajo control de la Autoridad Aeronáutica, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura, especificada.

(b) Acrónimos:

A-VDGS: Sistema avanzado de guía visual para el atraque

AAC: Autoridad de Aviación Civil

ABL: Línea de seguridad en plataforma

ACR: Índice de clasificación de aeronave [*aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024*]

AFIS: Servicio de información de vuelo de aeródromo

AIS/AIM: Gestión de información aeronáutica

AIP: Publicación de información aeronáutica

ALS: Sistema de luces de aproximación

ARP: Punto de referencia del aeródromo

ASDA: Distancia de aceleración – parada

ATC:	Control de tránsito aéreo
ATS:	Servicios de tránsito aéreo
CWY:	Zona libre de obstáculos
DME:	Equipo radiotelemétrico
E:	Módulo de elasticidad <i>[aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024]</i>
EPA:	Área de estacionamiento de equipos
EPL:	Línea de área de estacionamiento de equipos
ERA:	Área de restricción de equipos
ERL:	Línea de área de restricción de equipos
ESL:	Línea de área de espera de equipos
ESA:	Área de espera de equipos
FPM:	Frecuencia por minuto
ILS:	Sistema de aterrizaje por instrumentos
LAR:	Reglamento Aeronáutico Latinoamericano
LDA:	Distancia de aterrizaje disponible
LVP:	Procedimientos de Visibilidad Reducida
MALSR:	Sistema de luces de aproximación de intensidad media con luces Indicadoras de alineación con la pista
NOTAM:	Aviso a los aviadores
NPA:	Área de prohibición de estacionamiento
NPL:	Líneas de área de prohibición de aparcamiento
OMGWS:	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal
OLS:	Superficies limitadoras de obstáculos
PCR:	Índice de clasificación de pavimento <i>[aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024]</i>
PMA:	Plan Maestro Aeroportuario
RAIL:	Sistema de Luces de Alineación con la Pista de aterrizaje.
REIL:	Luces indicadoras de fin de pista
REL:	luces de entrada a la pista
RETIL:	Luces Indicadoras de Calle de Salida Rápida
RVR:	Alcance visual en la pista
RWSL:	luces de situación de la pista
SEI:	Salvamento y extinción de incendios
SSEI:	Servicio de salvamento y extinción de incendios
SWY:	Zona libre de parada
TCL:	Línea de eje de calle de rodaje
THL:	luces de espera de despegue
TODA:	Distancia de despegue disponible

TORA: Recorrido de despegue disponible

TWR: Torre de control

VOR: Radiofaro omnidireccional VHF

154.005. Aplicación

- (a) Este reglamento establece los parámetros requeridos para el Diseño de Aeródromos que deben cumplir los responsables del diseño de acuerdo con la clave de referencia del aeródromo y sea aceptable a la AAC.
- (b) Este Reglamento LAR 154 es aplicable a:
 - (1) todos los aeródromos terrestres abiertos al uso público
 - (2) todos los aeródromos terrestres abiertos al uso privado, siempre y cuando sea aceptable para la AAC.

154.010. Sistemas de referencia comunes

- (a) **Sistema de referencia horizontal.** Se debe utilizar el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS-84).
- (b) **Sistema de referencia vertical.** Se debe utilizar la referencia al nivel medio del mar (MSL) que proporciona la relación de las elevaciones relacionadas con la gravedad respecto a la superficie conocida como geoide vertical.
- (c) **Sistema de referencia temporal.** Se debe expresar las fechas (día, mes y año), de acuerdo al calendario gregoriano y el horario debe ser expresado en función del tiempo universal coordinado (UTC).

154.015. Diseño de Aeródromos y Plan Maestro Aeroportuario

- (a) Para los aeródromos que juzgue conveniente el Estado, deben establecerse planes maestros que contengan los planes detallados de desarrollo de infraestructura, instalaciones y equipamiento del aeropuerto.
- (b) Un Plan Maestro Aeroportuario (PMA) representa el plan de desarrollo de un aeródromo específico. El operador/explotador del aeródromo en colaboración y coordinación con el/los organismos competentes del Estado, desarrollará dicho plan basándose en la viabilidad económica, los pronósticos de tráfico y en los requisitos actuales y futuros de los explotadores de aeronaves y otras partes interesadas, entre otros (véase LAR 154.015 (d)).
- (c) Un PMA deberá:
 - (1) contener un programa de prioridades que incluya un plan de ejecución gradual;
 - (2) revisarse de manera periódica para tener en cuenta el actual y futuro tránsito de aeródromo.
- (d) Para facilitar el proceso de elaboración de los planes maestros aplicando un enfoque consultivo y colaborativo, debe consultarse a las partes interesadas en el aeródromo, en particular los explotadores de aeronaves. La información anticipada suministrada para facilitar el proceso de planificación incluye los futuros tipos de aeronave, las características y cantidad de aeronaves que se tiene previsto utilizar, el crecimiento previsto de movimientos de aeronave, el número de pasajeros y la cantidad de carga que se proyecta manejar.
- (e) Se debe establecer la clave de referencia del aeródromo de conformidad con la aeronave de diseño para un aeródromo nuevo, o cuando se propongan ampliaciones o mejoramientos que sean aceptables a la AAC.
- (f) El diseño debe estar acorde con el PMA.

- (g) Los requisitos arquitectónicos y relacionados con la infraestructura que son necesarios para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil internacional se integrarán en el diseño y la construcción de nuevas instalaciones, así como las reformas a las instalaciones existentes en los aeródromos.
- (h) En el diseño de los aeródromos, se debe establecer un Plan de Uso del Suelo y Controles Ambientales que sean aceptables a la AAC.

154.020. Clave de Referencia de Aeródromo

Nota.— El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar entre sí las numerosas especificaciones concernientes a las características de los aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo. No se pretende que esta clave se utilice para determinar los requisitos en cuanto a la longitud de la pista ni en cuanto a la resistencia del pavimento. La clave está compuesta de dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones del avión. El elemento 1 es un número basado en la longitud del campo de referencia del avión y el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión. La letra o número de clave de un elemento que se seleccione para fines de diseño se relaciona con las características críticas del avión para el cual se proporcionan las instalaciones. Al aplicar las disposiciones del LAR 154, se indican en primer lugar los aviones para los que se destine el aeródromo y después se determinan los dos elementos de la clave.

- (a) Se determinará la clave de referencia de aeródromo – número y letra de clave – que se seleccione para fines de planificación del aeródromo de acuerdo con las características de los aviones para los que se destine la instalación del aeródromo. Los números y letras de la clave de referencia de aeródromo tendrán los significados que se les asigna en la Tabla A-1.

Nota.- La CA-AGA-139-003 incluye procedimientos para la realización de estudios de compatibilidad de aeródromos a fin de dar cabida a aviones con extremos de ala plegables que abarquen dos letras de clave. Para más información, consúltense el manual del fabricante sobre las características de las aeronaves para la planificación de aeropuertos.

- (1) El número de clave para el elemento 1 se determinará por medio de la tabla A-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.

Nota.- 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) La letra de clave para el elemento 2 se determinará por medio de la tabla A-1, seleccionando la letra de clave que corresponda a la envergadura más grande de los aviones para los que se destine la instalación.

Tabla A-1. Clave de Referencia de Aeródromo

Elemento 1 de la clave		Elemento 2 de la clave	
Núm. De clave	Longitud de campo de referencia del avión	Letra de Clave	Envergadura
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)
3	Desde 1.200 m hasta 1.800 m (exclusive)	C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)
4	Desde 1.800 m en adelante	D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)

E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)
F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)

PÁGINA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Capítulo B Datos sobre el Aeródromo

154.101. Información General

- (a) El operador/explotador de aeródromo debe determinar los datos aeronáuticos del aeródromo, conforme a los requisitos de exactitud e integridad que se requiere para satisfacer las necesidades del usuario final de los datos aeronáuticos, como se especifica en la Tabla A 1-1 de la Circular de Asesoramiento ANS/AIM-215-001 Catálogo de Datos Aeronáuticos y aceptable a la AAC.

Nota.- véase la CA-AGA-154-007 LAR 154 – Guía para el operador/explotador de aeródromo para determinación y notificación de los datos aeronáuticos relativos a los aeródromos para orientaciones respecto al cumplimiento de este requisito.

- (b) El operador/explotador de aeródromo debe proporcionar los datos cartográficos de aeródromo a la dependencia AIS/AIM, de acuerdo con procedimiento establecido por la AAC para la publicación de los datos aeronáuticos.

- (1) La selección de los atributos de los datos cartográficos que hayan de recopilarse corresponderá a una necesidad operacional definida, y se hará teniendo en consideración las aplicaciones en las que vayan a emplearse.
- (2) Durante la transmisión y/o almacenamiento de conjuntos de datos aeronáuticos y de datos digitales, se utilizará técnicas de detección de errores de los datos digitales.

154.105. Punto de referencia del aeródromo

- (a) En la planificación y diseño de cada aeródromo se debe establecer un punto de referencia (ARP), que estará situado en el centro geométrico inicial o planteado para la construcción del aeródromo.
- (b) 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.
- (c) El operador/ explotador del aeródromo medirá la posición del punto de referencia del aeródromo y notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos y segundos.

154.110. Elevaciones del aeródromo y de la pista

- (a) La elevación y la ondulación geoidal del aeródromo se medirá y se notificará a la AAC con una exactitud redondeada al medio metro.
- (b) En las pistas 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, se medirán y notificar a la AAC con una exactitud redondeada al medio metro.
- (c) 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 y notificar a la AAC con una exactitud redondeada a un cuarto de metro.

154.115. Temperatura de referencia del aeródromo

- (a) Se determinará la temperatura de referencia del Aeródromo en grados Celsius, siendo este valor la media mensual de las temperaturas máximas diarias del mes más caluroso del año. Esta temperatura será el promedio de observaciones efectuadas, como mínimo, durante cinco años.

154.120. Dimensiones del aeródromo.

- (a) Según corresponda, se suministrarán o describirán los siguientes datos para cada una de las instalaciones proporcionadas en un aeródromo para la respectiva notificación a la AAC:
 - (1) **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.
 - (2) Franja de pista, área de seguridad de extremo de pista (RESA) y zona de parada (SWY): longitud, anchura redondeada al metro o pie más próximo, tipo de superficie.
 - (i) **sistema de parada** — ubicación (en qué extremo de pista) y descripción.
 - (3) **Calle de rodaje**, designación, ancho y tipo de superficie.
 - (4) **Plataforma**, tipo de superficie y puestos de estacionamiento de aeronave.
 - (5) **Zona libre de obstáculos:** longitud y perfil del terreno.
 - (6) Obstáculos en el aeródromo y en sus proximidades, emplazamiento, elevación y tipo.
 - (7) Ayudas visuales para los procedimientos de aproximación; señalización e iluminación de pistas, calles de rodaje y plataformas; 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;
 - (8) Emplazamiento y radiofrecuencia del punto de verificación del VOR cuando se encuentre dentro del aeródromo.
 - (9) Emplazamiento y designación de las rutas de rodaje normalizadas.
 - (10) Distancias, con relación a los extremos de pista, 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).
 - (11) Los límites del servicio de control de tránsito aéreo;
- (b) Se medirán y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en (grados, minutos, segundos y centésimas de segundo), las siguientes coordenadas geográficas:
 - (1) De cada umbral;
 - (2) de los puntos apropiados de cada eje de calle de rodaje
 - (3) De cada puesto de estacionamiento de aeronaves.
 - (4) Coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 (que se encuentran dentro de los límites del aeródromo) y en el Área 3 y se notificarán a la AAC en grados, minutos, segundos y décimas de segundo; además se deben notificar la elevación máxima, el tipo, señalamiento e iluminación (si hubiera) de los obstáculos.

Nota — Véase el LAR 215 Servicios de Información Aeronáutica, Segunda Edición, Septiembre 2019 y Documento 10066 Gestión de la Información (PANS-AIM, Primera Edición, 2018, las ilustraciones gráficas de las superficies de recolección de datos de obstáculos y los criterios utilizados para identificar obstáculos en las Áreas 2 y 3.

154.125. Resistencia de los pavimentos

- (a) Para el diseño del aeródromo se determinará la resistencia de los pavimentos del área de movimiento.
- (b) Se obtendrá la resistencia de un pavimento destinado a aeronaves de masa en plataforma superior a 5700 kg., mediante el método del Índice de Clasificación de Aeronaves - Índice de Clasificación de Pavimento (ACR-PCR), notificando la siguiente información:
- (1) Índice de Clasificación de Pavimento (PCR);
 - (2) Tipo de pavimento para determinar el valor ACR-PCR;
 - (3) Categoría de resistencia del terreno de fundación;
 - (4) Categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
 - (5) El Método de evaluación.
- (c) El índice de clasificación de pavimentos (PCR) notificado será publicado por el Estado tal como le fuera notificado por el Operador o aplicando alguna restricción, e indica que una aeronave con índice de Clasificación de Aeronaves (ACR) igual o inferior al PCN publicado puede operar sobre ese pavimento sin restricciones, a reserva 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.
- (d) El ACR de una aeronave se determinará de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACR/PCR.
- (e) Para determinar el ACR, el comportamiento del pavimento se clasificará como equivalente a una construcción rígida o flexible.
- (f) La información sobre el tipo de pavimento para determinar el ACR-PCR, la categoría de resistencia del terreno de fundación, la categoría de presión máxima permisible de los neumáticos y el método de evaluación, se notificarán a la AAC utilizando las claves siguientes:

- (1) Tipo de pavimento para determinar el ACR-PCR:

Tipo de Pavimento	Clave
Pavimento rígido	R
Pavimento flexible	F

- (2) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

Resistencia	Clave
Alta: para los pavimentos rígidos y flexibles, en valor tipo es $E = 200$ MPa y comprende todos los valores de E iguales o superiores a 150 MPa. i.	A
Mediana: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es $E = 120$ MPa y comprende un rango de valores de E iguales o superiores a 100 MPa y estrictamente inferior a 150 MPa. i.	B
Baja: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es $E = 80$ MPa y comprende un rango de valores de E iguales o superiores a 60 MPa y estrictamente inferior a 100 MPa. i.	C

Ultra baja: para los pavimentos rígidos y flexibles, el valor tipo es E=50 MPa y comprende los valores de E estrictamente inferior a 60 MPa. i.	D
--	---

(3) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos:

Presión	Clave
Ilimitada - Sin límite de presión	W
Alta – Presión limitada a 1,75MPa	X
Mediana - Presión limitada a 1,25 MPa	Y
Baja - Presión limitada a 0,50 MPa	Z

(4) Método de evaluación:

Evaluación	Clave
Evaluación técnica: Consiste en un estudio específico de las características de los pavimentos y de los tipos de aeronave para los cuales tienes por objeto servir.	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

(g) Igualmente, el operador del aeródromo notificará a la AAC la resistencia de los pavimentos destinados a las aeronaves de hasta 5.700 kg de masa en la plataforma (rampa), incluyendo la siguiente información:

- (1) La masa máxima permisible de la aeronave; y
- (2) La presión máxima permisible de los neumáticos;

154.130. Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo

- (a) En cada aeródromo, se establecerá uno o más emplazamientos, situados en la plataforma, para la verificación del altímetro antes del vuelo.
- (b) La elevación de dichos emplazamientos corresponderá a la elevación media del área en que está situado, redondeada al metro o pie más próximo. La diferencia entre la elevación de cualquier parte del emplazamiento destinado a la verificación del altímetro antes del vuelo y la elevación media de dicho emplazamiento no será mayor de 3 m (10 ft).

154.135. Distancias Declaradas

- (a) En los aeródromos utilizados en operaciones de transporte aéreo comercial, se determinarán y notificarán las siguientes distancias declaradas:
 - (1) recorrido de despegue disponible (TORA);
 - (2) distancia de despegue disponible (TODA);
 - (3) distancia de aceleración-parada disponible (ASDA); y
 - (4) distancia disponible de aterrizaje (LDA).

Nota - En CA-AGA-154-001 – Diseño de Pistas, se proporciona orientación para calcular las distancias declaradas.

154.140. Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

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

- (1) número de designación de la pista correspondiente;
- (2) tipo de sistema visual, según 154.410 (d)(2)(i) y las disposiciones contenidas en el Apéndice 6 este Reglamento. Se indicará además el lado de la pista (derecha o izquierda) en el cual están instalados los elementos luminosos;
- (3) 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;
- (4) ángulos nominales de la pendiente de aproximación. Para un T-VASIS o AT-VASIS este será el ángulo Θ , de conformidad con la fórmula de la figura 5-18, y para un PAPI y un APAPI, este será el ángulo $(B + C) \div 2$ y $(A + B) \div 2$, respectivamente, según se indica en la figura 5-20; y
- (5) alturas mínimas de la vista sobre el umbral de las señales de posición en pendiente. Para un T-VASIS o AT-VASIS esta 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 este 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 este será el ángulo de reglaje del elemento más distante de la pista menos $2'$, es decir, el ángulo A menos $2'$.

Capítulo C Características Físicas**154.201. Pistas**

Nota.- Véase la CA-AGA-154-001 para orientaciones respecto a los criterios utilizados durante la planificación y diseño del aeródromo para determinación del número y orientación de las pistas, la elección de la componente transversal máxima admisible del viento y los datos que deben ser utilizados para cálculo del coeficiente de utilización y el establecimiento del emplazamiento del umbral.

(a) La longitud verdadera de toda pista principal será la adecuada a las condiciones locales y a las características de performance de los aviones que vayan a utilizarla.

(1) Pista principal.

- (i) La longitud verdadera de toda pista principal será adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de las aeronaves para los que se proyecte la pista y no será menor que la longitud más larga determinada por las operaciones con las correcciones correspondientes a las condiciones locales y a las características de performance de las aeronaves que tengan que utilizarla.
- (ii) Esta especificación no significa necesariamente que se tengan en cuenta las operaciones del avión crítico con masa máxima.
- (iii) Se determinará la longitud de pista considerando tanto los requisitos de despegue como de aterrizaje, así como la necesidad de efectuar operaciones en ambos sentidos de la pista.
- (iv) Las condiciones locales que se considerarán son la elevación, temperatura, pendiente, humedad y características de la superficie de la pista.
- (v) La longitud de la pista, de la zona de parada y de la zona libre de obstáculos, se determinará en función de la performance de despegue de las aeronaves, pero también se comprobará la distancia de aterrizaje requerida por las aeronaves que utilicen la pista, a fin de asegurarse de que la pista tenga la longitud adecuada para el aterrizaje. No obstante, la longitud de una zona libre de obstáculos no excederá de la mitad de la longitud del recorrido de despegue disponible.

Nota: Cuando no se conocen los datos sobre la performance de los aviones para los que se destine la pista, la CA-AGA-154-001 – Diseño de Pistas, 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

(2) Pistas secundarias.

- (i) La longitud de toda pista secundaria se determinará de manera similar a la de las pistas principales, excepto que necesita ser apropiada únicamente para las aeronaves 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 %.

Nota: Cuando no se conocen los datos sobre la performance de los aviones para los que se destine la pista, CA-AGA-154-001 – Diseño de Pistas, 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.

(3) Pistas con Zonas de Parada o Zonas Libres de Obstáculos

- (i) Cuando una pista esté asociada con una zona de parada o una zona libre de obstáculos, puede considerarse satisfactoria una longitud verdadera de pista inferior a la que resulta de la aplicación de la sección 154.201 (1) y (2), según corresponda; pero en ese caso toda combinación de pista, zona de parada y zona libre de obstáculos, se determinará el cumplimiento de los requisitos de operación para despegue y aterrizaje de los aviones para los que esté prevista la pista

- (b) El ancho de toda pista no será inferior a la dimensión apropiada que se especifica en la siguiente tabla:

Tabla C-1. Ancho de las pistas

NUMERO DE CLAVE	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (OMGWS)			
	Hasta 4.5m (exclusive)	Desde 4.5m hasta 6m (exclusive)	Desde 6m hasta 9m (exclusive)	Desde 9m hasta 15m (exclusive)
1(*)	18m	18m	23m	-
2(*)	23m	23m	30m	-
3	30m	30m	30m	45m
4	-	-	45m	45m

(*) El ancho de toda pista de aproximación de precisión no será inferior a 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2

154.202. Distancia mínima entre pistas paralelas.

Nota._ Los requisitos de distancia mínima entre pistas paralelas son utilizados para la planificación y diseño de los aeródromos. La definición del como se va a operar las pistas es según las reglas y criterios de navegación aérea, que por su vez se basan en documentos de la OACI como el Documento 4444 y el Documento 8168.

- (a) Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo visual, la distancia mínima entre sus ejes será:
- (1) 210 m cuando el número de clave más alto sea 3 ó 4;
 - (2) 150 m cuando el número de clave más alto sea 2; y
 - (3) 120 m cuando el número de clave más alto sea 1.
- (b) Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo por instrumentos, la distancia mínima entre sus ejes será:
- (1) 1 035 m en aproximaciones paralelas independientes;
 - (2) 915 m en aproximaciones paralelas dependientes;
 - (3) 760 m en salidas paralelas independientes;
 - (4) 760 m en operaciones paralelas segregadas;
- (c) En operaciones paralelas segregadas, la distancia mínima indicada en 154.202(a):
- (1) Se reducirá 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté adelantada respecto a la aeronave que llega, hasta una separación mínima de 300 m; y
 - (2) Se aumentará 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté retrasada respecto a la aeronave que llega;

154.203. Pendientes de las pistas

- (a) La pendiente obtenida al dividir la diferencia entre la elevación máxima y la mínima a lo largo del eje de la pista, por la longitud de ésta expresada en porcentaje, no excederá del:
- (1) 1% cuando el número de clave sea 3 ó 4;

- (2) 2 % cuando el número de clave sea 1 ó 2;
- (b) En ninguna parte de una pista la pendiente longitudinal excederá:
- (1) 1,25% cuando el número de clave sea 4, excepto en el primero y el último cuartos de la longitud de la pista, en los cuales la pendiente no excederá del 0,8%;
 - (2) 1,5% cuando el número de clave sea 3, excepto en el primero y el último cuartos de la longitud de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III, en los cuales la pendiente no excederá del 0,8%; y
 - (3) 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- (c) Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente entre dos pendientes consecutivas, éste no excederá:
- (1) 1,5% cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
 - (2) 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- (d) La transición de una pendiente a otra en una pista pavimentada se efectuará por medio de una superficie curva con un grado de variación que no exceda de:
- (1) 0,1% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 30 000 m) cuando el número de clave sea 4;
 - (2) 0,2% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 15 000 m) cuando el número de clave sea 3; y
 - (3) 0,4% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 7 500 m) cuando el número de clave sea 1 ó 2
- (e) Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente, el cambio será tal que desde cualquier punto situado a:
- (1) 3 m por encima de una pista sea visible todo otro punto situado también a 3 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista cuando la letra clave sea C, D, E o F;
 - (2) 2 m por encima de una pista sea visible otro punto situado también a 2 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista, cuando la letra de clave sea B; y
 - (3) 1,5 m por encima de una pista sea visible otro punto situado también a 1,5 m por encima de la pista, dentro de una distancia igual, por lo menos, a la mitad de la longitud de la pista, cuando la letra de clave sea A.
- Nota.— Habrá de tenerse en cuenta que en las pistas únicas que no disponen de calle de rodaje paralela a todo lo largo debe proporcionarse una línea de mira sin obstrucciones en toda su longitud. En los aeródromos con pistas que se intersecan, habría que considerar otros criterios relativos a la línea de mira en función de la seguridad operacional.*
- (f) La distancia entre los puntos de intersección de dos curvas sucesivas (distancia entre cambios de pendiente) no será menor que la suma de los valores numéricos absolutos de los cambios de pendiente correspondientes, multiplicada por un valor que corresponda para realizar su cálculo:
- (1) 30 000 m cuando el número de clave sea 4;
 - (2) 15 000 m cuando el número de clave sea 3; y
 - (3) 5 000 m cuando el número de clave sea 1 ó 2; o
 - (4) 45m; tomando la que sea mayor.

(g) Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista será convexa, excepto en los casos en que una pendiente transversal única que descienda en la dirección del viento que acompañe a la lluvia con mayor frecuencia, asegure el rápido drenaje de aquélla.

- (1) En una pista la pendiente transversal no excederá del 1,5%, cuando la letra de clave sea C, D, E o F, o del 2%, cuando la letra de clave sea A o B, ni ser inferior al 1%, salvo en las intersecciones de pistas o de calles de rodaje en que se requieran pendientes más aplanadas.
- (2) En el caso de superficies convexas, las pendientes transversales serán simétricas a ambos lados del eje de la pista.
- (3) La pendiente transversal será básicamente la misma a lo largo de toda la pista, salvo en una intersección con otra pista o calle de rodaje, donde se proporcionará una transición suave teniendo en cuenta la necesidad de que el drenaje sea adecuado.

154.204. Resistencia y Superficie de las Pistas.

- (a) Las pistas soportarán el tránsito de las aeronaves para los que estén diseñados, en concordancia con lo indicado en 154.125 (a).
- (b) En el diseño y construcción de los pavimentos se tendrá en cuenta que las pistas tengan superficies libres de irregularidades que afecten sus características de rugosidad y rozamiento, o afecten adversamente de cualquier otra forma el despegue y el aterrizaje de una aeronave.
 - (1) Una pista pavimentada se construirá de modo que su superficie posea características de rozamiento iguales o superiores al nivel mínimo de rozamiento establecido en la Tabla C-2.
 - (2) La superficie de una pista pavimentada debería evaluarse al construirla o repavimentarla, a fin de determinar que las características de rozamiento de su superficie cumplen los objetivos del diseño
 - (3) Las mediciones de las características de rozamiento de una pista nueva o repavimentada serán efectuadas utilizando un equipo de medición continua del coeficiente de fricción (CFME) que utilice elementos de humectación automática.

Tabla C-2. Niveles de Rozamiento

Equipo de ensayo	Neumático en ensayo		Velocidad en ensayo (km/h)	Profundidad del agua en ensayo (mm)	Objetivo de diseño para nuevas superficies de pista	Nivel previsto de mantenimiento	Nivel mínimo de rozamiento
	Tipo	Presión (kPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Remolque medidor del valor Mu	A	70	65	1,0	0,72	0,52	0,42
	A	70	95	1,0	0,66	0,38	0,26
Deslizómetro	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehículo medidor del rozamiento en la superficie	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34

Equipo de ensayo	Neumático en ensayo		Velocidad en ensayo (km/h)	Profundidad del agua en ensayo (mm)	Objetivo de diseño para nuevas superficies de pista	Nivel previsto de mantenimiento	Nivel mínimo de rozamiento
	Tipo	Presión (kPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Vehículo medidor del rozamiento en pista	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,54	0,41
Vehículo medidor del rozamiento TATRA	B	210	65	1,0	0,76	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,67	0,52	0,42
Remolque medidor de asimiento GRIPTESTE R	C	140	65	1,0	0,74	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,64	0,36	0,24

(4) El espesor de la textura superficial media de una superficie nueva no será inferior a 1,0 mm.

(5) Cuando la superficie sea estriada o escarificada, las estrías o escarificaciones serán bien perpendiculares al eje de la pista o paralelas a las uniones transversales no perpendiculares, cuando proceda.

154.205. Márgenes de las pistas

- (a) Se proveerá márgenes en toda pista cuya letra de clave sea D, E o F.
- (b) Para aviones con OMGWS desde 9 m hasta 15 m (exclusive) los márgenes deben extenderse simétricamente a ambos lados de la pista de forma que el ancho total de ésta y sus márgenes no sea inferior a:
- (1) 60 m cuando la letra de clave sea D ó E;
 - (2) 60 m cuando la letra de clave sea F con aviones bimotores y trimotores; y
 - (3) 75 m cuando la letra de clave sea F con aviones cuatrimotores (o más).
- (c) Las superficies de los márgenes adyacentes a la pista estarán al mismo nivel que ésta y su pendiente transversal no excederá del 2,5%.
- (d) La parte de los márgenes de las pistas que se encuentra entre el borde de la pista y una distancia de 30 m del eje de la pista se diseñarán y construirán de manera que pueda soportar el peso de una aeronave que se salga de la pista, sin que éste sufra daños estructurales, y soportar los vehículos terrestres que pudieran operar sobre dichos márgenes.
- (e) Los márgenes de las pistas se prepararán o construirán de modo que puedan prevenir la erosión y la ingesta de material de la superficie por los motores de los aviones.
- (f) Los márgenes de las pistas para aviones de letra de clave F estarán pavimentadas hasta una anchura mínima total de la pista y el margen de por lo menos 60 m.

154.210. Plataforma de viraje en la pista

- (a) Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje, se proporcionará una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de las aeronaves (véase la Figura C-1).

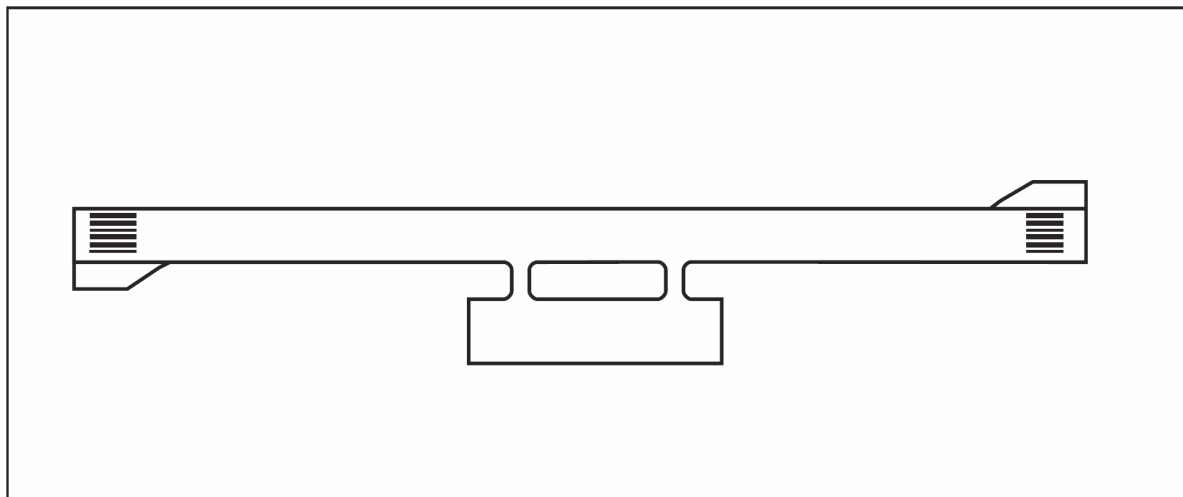


Figura C-1. Configuración Típica de Plataforma de Viraje en Pista

- (b) La plataforma de viraje en la pista estará ubicada tanto del lado izquierdo como del derecho de la pista y adyacente al pavimento en ambos extremos de la pista, así como en algunos emplazamientos intermedios que se estimen necesarios.
- (c) El ángulo de intersección de la plataforma de viraje en la pista con la pista no debería ser superior a 30°.
- (d) El ángulo de guía del tren de proa que se utilizará en el diseño de la plataforma de viraje en la pista no debería ser superior a 45°.
- (e) El trazado de una plataforma de viraje en la pista será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los 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 C-3.
- (f) Las pendientes longitudinales y transversales en una plataforma de viraje en la pista serán de modo tal que impidan la acumulación de agua en la superficie y facilite el drenaje rápido del agua. Las pendientes deberán ser iguales a las de la superficie del pavimento de la pista adyacente.
- (g) La superficie de una plataforma de viraje en la pista debe mantenerse de modo que se eviten irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de los aviones que utilicen la plataforma de viraje.
- (h) La superficie de una plataforma de viraje en la pista deberá construirse o repavimentarse de forma tal que las características de rozamiento de la superficie sean por lo menos iguales a las de la pista adyacente.
- (i) Deben proveerse márgenes en las plataformas de viraje en la pista de la anchura necesaria para prevenir la erosión de la superficie por el chorro de los reactores de la aeronave crítica para la que diseñada la plataforma y todo posible daño que pueda producir objetos extraños a los motores de la aeronave.

Nota.— Como mínimo, la anchura de los márgenes tendría que abarcar el motor exterior de la aeronave crítica y, por lo tanto, los márgenes pueden ser más anchos que los de las pistas adyacentes.

- (j) La resistencia de los márgenes de la plataforma de viraje en la pista se prepararán o construirán de modo de soportar el tránsito ocasional de los aviones para los que está prevista sin inducir daños estructurales al avión o a los vehículos de apoyo en tierra que puedan operar en el margen de pista.

Tabla C-3. Distancia libre entre tren de aterrizaje y borde de plataforma de viraje

	OMGWS			
	Hasta 4.5m (exclusive)	Desde 4.5m hasta 6m (exclusive)	Desde 6m hasta 9m (exclusive)	Desde 9m hasta 15m (exclusive)
Distancia Libre	1.50m	2.25m	3m ^a o 4m ^b	4m

^a Si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18m

^b Si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18m

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

154.215 Franjas de pista.

- (a) La pista y cualquier zona de parada asociada estarán comprendidas dentro de una franja.
- (b) Toda franja se extenderá antes del umbral y más allá del extremo de la pista o de la zona de parada hasta una distancia mínima de:
- (1) 60 m cuando el número de clave sea 2, 3 ó 4;
 - (2) 60 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos; y
 - (3) 30 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.
- (c) Toda franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos para aproximaciones de precisión o de no precisión se extenderá lateralmente, a cada lado del eje de la pista y de su prolongación, hasta una distancia mínima de:
- (1) 140 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
 - (2) 70 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.
- (d) Toda franja que comprenda una pista de vuelo visual se extenderá lateralmente, a cada lado del eje de la pista y de su prolongación, hasta una distancia de por lo menos:
- (1) 75 m cuando el número de clave sea 4;
 - (2) 55 m cuando el número de clave sea 3;
 - (3) 40 m cuando el número de clave sea 2; y
 - (4) 30 m cuando el número de clave sea 1.
- (e) En la franja de una pista, no se permitirán objetos que puedan constituir un peligro para las aeronaves, ya que los mismos serán considerados como obstáculos. A excepción de las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o seguridad operacional de las aeronaves, y que satisfagan los requisitos sobre frangibilidad pertinentes, ningún objeto fijo podrá estar situado en la parte de las franjas de pista de aproximación de precisión delimitada por los bordes inferiores de las superficies de transición interna.

Nota.- En el Capítulo E, sección 153.495 del LAR 153, se incluyen requisitos respecto al emplazamiento de equipos e instalaciones en las franjas de pista y a la comprobación de la frangibilidad.

- (1) No se permitirá ningún objeto móvil en esta parte de la franja de la pista mientras se utilice la pista para aterrizar o despegar.
 - (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.
 - (3) Se tendrán en cuenta el emplazamiento y el diseño de los desagües en las franjas de las pistas para evitar daños en los aviones que accidentalmente se salgan de la pista. Es posible que se requieran tapas de desagüe especialmente diseñada.
 - (4) Donde se instalen conductos de aguas pluviales descubiertos o cubiertos, se verificará que sus estructuras no se extiendan por encima del suelo circundante para que no se consideren un obstáculo.
 - (5) Se prestará atención particular al diseño y mantenimiento de un conducto de aguas pluviales descubierto a fin de evitar la atracción de fauna silvestre, especialmente aves. De ser necesario, puede cubrirse con una red.
 - (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.
- (f) La parte de una franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos contará con un área nivelada en atención a las aeronaves a que está destinada la pista, en el caso de que una aeronave se salga de ella, medida desde el eje de la pista y de su prolongación hasta una distancia de por lo menos:
- (1) 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
 - (2) 40 m cuando el número de clave sea 1 ó 2; y
 - (3) 30 m cuando sea una pista de vuelo visual y el número de clave sea 1.
- (g) Para las pistas con aproximaciones de precisión de la Categoría II o III, se adoptará si fuera viable, una anchura mayor para el área nivelada, cuando el número de clave sea 3 ó 4. En la Figura C-2 se presenta un ejemplo de la forma y dimensiones de una franja más ancha para dichas pistas. Esta franja se proyectará utilizando los datos sobre las aeronaves que se salen de la pista. La parte a nivelarse se extiende lateralmente hasta una distancia de 105 m desde el eje, pero esta distancia se reduce paulatinamente desde el eje a 75 m en ambos extremos de la franja, a lo largo de una distancia de 150 m a partir del extremo de la pista.

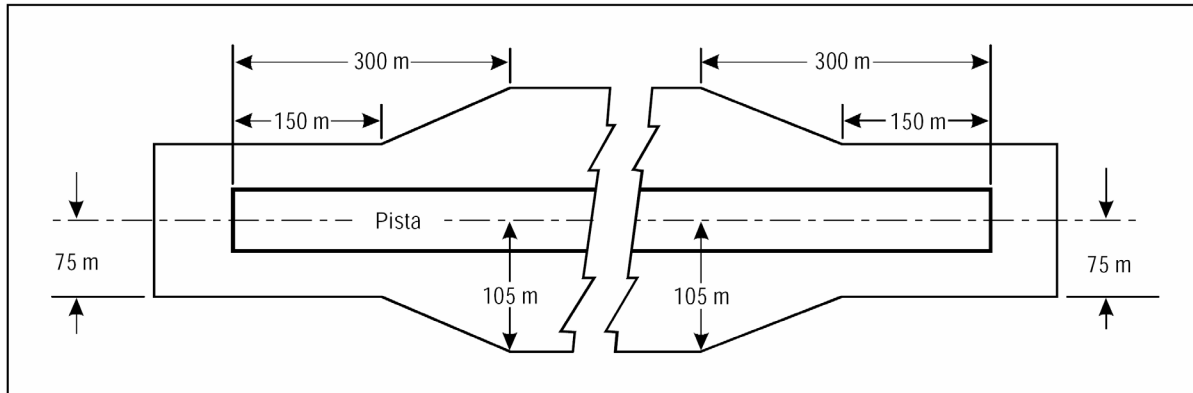


Figura C-2. Parte nivelada de la franja de una pista para aproximaciones de precisión de la Categoría II o III y número de clave 3 ó 4.

- (h) La superficie de la parte de la franja que limita con la pista, margen o zona de parada estará al mismo nivel que la superficie de la pista, margen o zona de parada. De no ser posible lo anterior, podrá existir una diferencia de hasta 5 cm por sobre la franja, con una pendiente de empalme máxima de 45 grados
- (i) La parte de una franja situada por lo menos 30 m antes del comienzo de una pista se preparará contra la erosión producida por el chorro de los motores, a fin de proteger los aviones que aterrizan de los peligros que representan los bordes expuestos.

Nota.- El área prevista para reducir los efectos erosivos del chorro de los motores y del torbellino de las hélices puede denominarse plataforma antichorro.

- (j) Cuando las áreas mencionadas en el punto anterior tengan superficies pavimentadas, las mismas se diseñará para soportar el paso ocasional de aviones críticos.
- (k) Las pendientes longitudinales a lo largo de la porción de una franja que ha de nivelarse no excederán del:
 - (1) 1,5% cuando el número de clave sea 4;
 - (2) 1,75% cuando el número de clave sea 3; y
 - (3) 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2
- (l) Los cambios de pendiente en la parte de una franja que haya de nivelarse serán lo más graduales posible, evitando cambios bruscos de pendientes repentinas.
- (m) Las pendientes transversales en la parte de una franja que haya de nivelarse serán las adecuadas para impedir la acumulación de agua en la superficie, las cuales no deben exceder del:
 - (1) 2,5% cuando el número de clave sea 3 ó 4;
 - (2) 3% cuando el número de clave sea 1 ó 2.
 - (3) excepto que, para facilitar el drenaje, la pendiente de los primeros 3 m hacia afuera del borde de la pista, margen o zona de parada será negativa, medida en el sentido de alejamiento de la pista, pudiendo llegar hasta el 5%.
- (n) Las pendientes transversales en cualquier parte de una franja más allá de la parte que ha de nivelarse no excederán de una pendiente, ascendente, del 5%, medida en el sentido de alejamiento de la pista.
- (o) Donde se considere necesario para lograr un desagüe adecuado, puede permitirse un conducto de aguas pluviales descubierto en la parte no nivelada de la franja de una pista, que se colocará lo más alejado posible de la pista.

- (p) La parte de una franja que comprenda una pista de vuelo por instrumentos se diseñará de manera que se reduzcan al mínimo los peligros, considerando la aeronave de diseño, en caso de que un avión se salga de la misma, hasta una distancia del eje y de su prolongación de por lo menos:
- (i) 75 m cuando el número de clave sea 3 ó 4;
 - (ii) 40 m cuando el número de clave sea 1 y 2;
- (q) La parte de una franja que contenga una pista de vuelo visual se diseñará y preparará o construirá de manera que se reduzcan al mínimo los peligros, considerando la aeronave de diseño, en caso de que un avión se salga de la misma, hasta una distancia del eje y de su prolongación de por lo menos:
- (i) 75 m cuando el número de clave sea 4;
 - (ii) 55 m cuando el número de clave sea 3
 - (iii) 40 m cuando el número de clave sea 2; y
 - (iv) 30 m cuando el número de clave sea 1.

154.220. Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA)

- (a) Se proveerá un área de seguridad de extremo de pista en cada extremo de una franja de pista, cuando:
- (1) el número de clave sea 3 ó 4; y
 - (2) el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.
- (b) Las dimensiones de las áreas de seguridad de extremo de pista serán:
- (1) Para aeródromos existentes, el área de seguridad de extremo de pista se extenderá desde el extremo de una franja de pista hasta un mínimo de 90 m.
 - (2) Para aeródromos nuevos el área de seguridad de extremo de pista se extenderá desde el extremo de una franja de pista hasta un mínimo de 240 m, cuando el número de clave sea 3 ó 4, y 120 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.
 - (3) El ancho del área de seguridad de extremo de pista tendrá por lo menos el doble del ancho de la pista correspondiente.
- (c) Siempre que sea posible, la anchura del área de seguridad de extremo de pista deberá ser igual a la anchura de la parte nivelada de la franja de pista para aeródromos nuevos a ser construidos.
- (d) No se permitirán objetos en la Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA) que puedan constituir un peligro para las aeronaves, ya que los mismos serán considerados como obstáculos y deben ser eliminados. A excepción de las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea o seguridad operacional de las aeronaves
- (e) El área de seguridad de extremo de pista será adecuada y presentará una superficie despejada y nivelada para los aviones que la pista está destinada a servir, en el caso de que un avión efectúe un aterrizaje demasiado corto o se salga del extremo de la pista
- Nota.— La superficie del terreno en el área de seguridad de extremo de pista sea igual a la de la franja de pista. Véase, la sección 154.215 (h).*
- (f) Las pendientes de un área de seguridad de extremo de pista deben ser tales que ninguna parte de dicha área penetre en las superficies de aproximación o de ascenso en el despegue y serán:

- (1) Las pendientes longitudinales de un área de seguridad de extremo de pista no deberán exceder una inclinación descendente del 5 %. Los cambios de pendiente longitudinal deberán ser lo más graduales posible, debiendo evitar los cambios bruscos o las inversiones repentinas de pendiente.
 - (2) Las Pendientes Transversales: Las pendientes transversales de un área de seguridad no deberán sobrepasar una inclinación, ascendente o descendente, del 5 %. Las transiciones entre pendientes diferentes deberían ser lo más graduales posibles.
- (g) Un área de seguridad de extremo de pista debe estar preparada o construida de modo que reduzca el riesgo de daño que pueda ocasionar a una aeronave que efectúe un aterrizaje demasiado corto o que se salga del extremo de pista, intensifique la desaceleración de la aeronave y facilite el movimiento de los vehículos de salvamento y extinción de incendios, según se requiere en LAR 153, sección 153.440 (b).

154.225. Zonas libres de obstáculos (CWY)

Nota.— La inclusión en esta sección de especificaciones detalladas para las zonas libres de obstáculos no significa que sea obligatorio disponer de estas..

- (a) Cuando se proporcione, una zona libre de obstáculos, ésta debe cumplir los requisitos para la CWY.
- (b) El Origen de la zona libre de obstáculos estará en el extremo del recorrido de despegue disponible (TORA).
- (c) La longitud de la zona libre de obstáculos no excederá de la mitad de la longitud del recorrido de despegue disponible (TORA).
- (d) La zona libre de obstáculos se extenderá lateralmente, a cada lado de la prolongación del eje de la pista, hasta una distancia de por lo menos:
 - (1) 75 m para las pistas de vuelo por instrumentos; y
 - (2) la mitad de la anchura de la franja de pista para las pistas de vuelo visual.
- (e) El terreno de una zona libre de obstáculos no sobresalirá de un plano inclinado con una pendiente ascendente de 1,25%, siendo el límite inferior de este plano una línea horizontal que:
 - (1) es perpendicular al plano vertical que contenga el eje de la pista; y
 - (2) pasa por un punto situado en el eje de la pista, al final del recorrido de despegue disponible.
 - (3) Se evitarán los cambios bruscos de pendientes hacia arriba cuando la pendiente de una zona libre de obstáculos sea relativamente pequeña o cuando la pendiente media sea ascendente. Cuando existan estas condiciones, en la parte de la zona libre de obstáculos comprendida en la distancia de 22,5 m o la mitad de la anchura de la pista, de ambas la mayor, a cada lado de la prolongación del eje, las pendientes, los cambios de pendiente y la transición de la pista a la zona libre de obstáculos, se ajustarán, de manera general, a los de la pista con la cual esté relacionada dicha zona.
- (f) Todo objeto situado en una zona libre de obstáculos, que pueda poner en peligro a las aeronaves en vuelo, se considerará como obstáculo y se eliminará.

154.230. Zonas de parada (SWY)

Nota.— La inclusión en esta sección de especificaciones detalladas para las zonas de parada no significa que sea obligatorio disponer de estas.

- (a) Cuando se proporcione una zona de parada esta debe cumplir los requisitos para la SWY.
- (b) La zona de parada tendrá la misma anchura que la pista con la cual esté asociada.
- (c) Las pendientes y cambios de pendientes en las zonas de parada y la transición de una pista a una zona de parada cumplirán las especificaciones que figuran en el LAR 154.201(d)(1) y (d)(2), para la pista con la cual esté asociada la zona de parada, con las siguientes excepciones:
 - (1) no es necesario aplicar a la zona de parada las limitaciones del 0,8% de pendiente en el primero y el último cuarto de la longitud de la pista; y
 - (2) en la unión de la zona de parada y la pista, así como a lo largo de dicha zona, el grado máximo de variación de pendiente puede ser de 0,3% por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 10 000 m) cuando el número de clave de la pista sea 3 ó 4.
- (d) Las zonas de parada se prepararán o se construirán de manera que, en el caso de un despegue interrumpido, puedan soportar el peso de las aeronaves para los que estén previstas, sin ocasionar daños estructurales a los mismos.
- (e) La superficie de las zonas de parada pavimentadas se construirá de modo que sus características de rozamiento sean iguales o mejores que las de la pista correspondiente.

154.232. Área de funcionamiento del radioaltímetro

Nota:.- Con el fin de que puedan servirse del aeropuerto los aviones que efectúan aproximaciones y aterrizajes con el piloto automático acoplado (independientemente de las condiciones meteorológicas), es conveniente que los cambios de pendiente del terreno se eviten o reduzcan a un mínimo en un área rectangular de por lo menos 300 m de longitud antes del umbral de una pista para aproximaciones de precisión. Esto es conveniente porque estos aviones están equipados con un radioaltímetro para la guía final de altura y enderezamiento, y, cuando el avión está sobre el terreno inmediatamente anterior al umbral, el radioaltímetro empieza a proporcionar al piloto automático información para el enderezamiento.

- (a) El área de funcionamiento de un radioaltímetro se establecerá en el área anterior al umbral de una pista de aproximación de precisión.
- (b) El área de funcionamiento de un radioaltímetro se extenderá antes del umbral por una distancia de 300 m como mínimo.
- (c) El área de funcionamiento de un radioaltímetro se extenderá lateralmente, a cada lado de la prolongación del eje de la pista, hasta una distancia de 60 m, salvo que, si hay circunstancias especiales que lo justifiquen, la distancia podrá reducirse a 30 m como mínimo cuando un estudio aeronáutico indique que dicha reducción no afecta a la seguridad de las operaciones de la aeronave.
- (d) En el área de funcionamiento de un radioaltímetro, se evitarán los cambios de pendiente o reducirse a un mínimo. Cuando no puedan evitarse los cambios de pendiente, los mismos serán tan graduales como fuese posible y se evitarán los cambios abruptos o inversiones repentinas de la pendiente. El régimen de cambio entre dos pendientes consecutivas no excederá de 2 % en 30 m.

154.235. Calles de rodaje

- (a) El diseño del área de movimiento incluirá calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie.

- (b) Las calles de rodaje serán designadas de acuerdo con lo indicado en la sección 154.472 referida al plan normalizado de nomenclatura de las calles de rodaje que se utiliza para mejorar la toma de conciencia de la situación y como parte de una medida eficaz de prevención de incursiones en la pista.
- (c) Se dispondrá de suficientes calles de rodaje de entrada y salida para dar rapidez al movimiento de las aeronaves hacia la pista y desde ésta y se proveerán calles de salida rápida en los casos de gran densidad de tráfico.
- (d) 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 C-4

Tabla C-4. Distancia libre entre rueda exterior del tren principal y borde calle de rodaje

	OMGWS			
	Hasta 4.5m (exclusive)	Desde 4.5m hasta 6m (exclusive)	Desde 6m hasta 9m (exclusive)	Desde 9m hasta 15m (exclusive)
Distancia Libre	1.50m	2.25m	3m ^{a,b} o 4m ^c	4m

^a En tramos rectos

^b En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18m.

^c En tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18m

Nota — Base de ruedas significa la distancia entre el tren de proa y el centro geométrico del tren de aterrizaje principal..

- (e) El ancho de las calles de rodaje tendrá las dimensiones establecidas en la Tabla C-5.

Tabla C-5. Anchura de las calles de rodaje

	OMGWS			
	Hasta 4.5m (exclusive)	Desde 4.5m hasta 6m (exclusive)	Desde 6m hasta 9m (exclusive)	Desde 9m hasta 15m (exclusive)
Anchura de la calle de rodaje	7.50m	10.5m	15m	23m

- (f) Las calles de rodaje serán ensanchadas para obtener una distancia libre entre ruedas y borde adecuadas para que las aeronaves realicen virajes. Los cambios de dirección de las calles de rodaje no serán muy numerosos ni pronunciados, en la medida de lo posible. Los radios de las curvas deberían 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 será 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 154.235(d).

Nota 1.— En la figura 3-2 se indica una forma de ensanchar las calles de rodaje para obtener la distancia libre entre ruedas y borde especificada. En el Manual de diseño de aeródromos.

Nota 2.— La ubicación de las señales y luces de eje de calle de rodaje se especifica en 154.413 (d) y 154.444 (i).

Nota 3.— El uso de curvas compuestas podría producir o eliminar la necesidad de disponer una anchura suplementaria de la calle de rodaje.

- (g) Con el fin de facilitar el movimiento de las aeronaves, se proveerá 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 debería asegurar que se conservan las distancias mínimas libres entre ruedas y borde especificadas en 154.235(d) cuando los aviones maniobran en las uniones o intersecciones.

Nota.— Habrá de tenerse en cuenta la longitud de referencia del avión al diseñar las superficies de enlace. En el Manual de diseño de aeródromos.

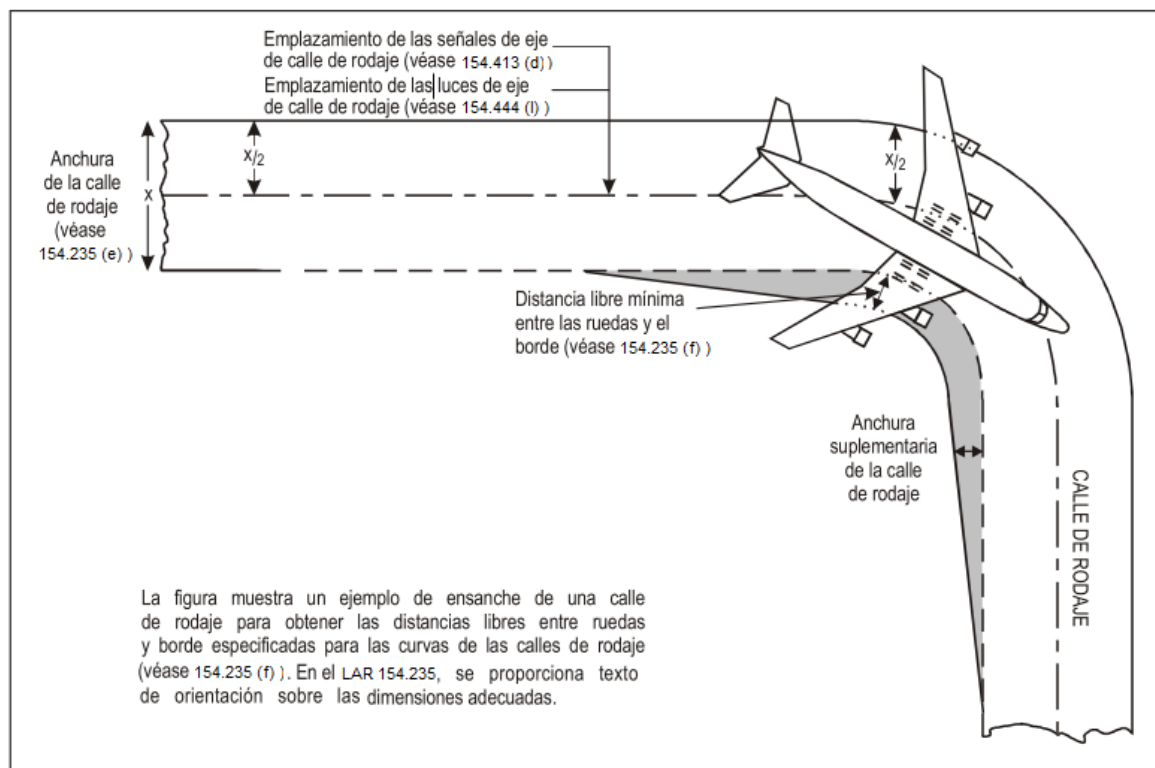


Figura C-3 Curva de calle de rodaje

- (h) 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 será inferior al valor que se indica en la Tabla C-6
- (i) La pendiente longitudinal de una calle de rodaje no excederá de:
 - (1) 1,5 % cuando la letra de clave sea C, D, E ó F; y
 - (2) 3% cuando la letra de clave sea A ó B.
- (j) Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente en una calle de rodaje, la transición de una pendiente a otra deberá efectuarse mediante una superficie cuya curvatura no exceda del:
 - (1) 1 % por cada 30 m (radio mínimo de curvatura de 3 000 m) cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y
 - (2) 1 % por cada 25 m (radio mínimo de curvatura de 2 500 m) cuando la letra de clave sea A o B.
- (k) Distancia visible. Cuando no se pueda evitar un cambio de pendiente en una calle de rodaje el cambio deberá ser tal que, desde cualquier punto situado a:

- (1) — 3 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 300 m, cuando la letra de clave sea C, D, E o F;
 - (2) — 2 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 200 m, cuando la letra de clave sea B; y
 - (3) — 1,5 m sobre la calle de rodaje, pueda verse toda su superficie hasta una distancia de por lo menos 150 m, cuando la letra de clave sea A.
- (l) Las pendientes transversales de una calle de rodaje serán suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero no excederán del:
- (1) 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E ó F; y
 - (2) 2% cuando la letra de clave sea A ó B.
- (m) 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.
- (n) La superficie de una calle de rodaje no deberá tener irregularidades que puedan ocasionar daños a la estructura de las aeronaves.
- (o) Las superficies de las calles de rodajes pavimentadas deberán construirse o repavimentarse de modo que las características de rozamiento de la superficie sean las adecuadas.
- Nota.— Por características de rozamiento adecuadas se entiende aquellas propiedades de la superficie que se requieren en las calles de rodaje y que garantizan la operación segura de los aviones.*
- (p) Las calles de salida rápida deberán calcularse con un radio de curva de viraje de por lo menos:
- (1) — 550 m cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - (2) — 275 m cuando el número de clave sea 1 o 2;
 - (3) a fin de que sean posibles velocidades de salida, con pistas mojadas, de:
 - (4) — 93 km/h cuando el número de clave sea 3 o 4; y
 - (5) — 65 km/h cuando el número de clave sea 1 o 2.
- (q) El radio de la superficie de enlace en la parte interior de la curva de una calle de salida rápida deberá ser suficiente para proporcionar un ensanche de la entrada de la calle de rodaje, a fin de facilitar que se reconozca la entrada y el viraje hacia la calle de rodaje.
- (r) Una calle de salida rápida debe 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.
- (s) El ángulo de intersección de una calle de salida rápida con la pista no deberá ser mayor de 45° ni menor de 25°, pero preferentemente debería ser de 30°.
- (t) Calles de rodaje en puentes
- (1) La anchura, de la parte del puente de rodaje, que pueda sostener a las aeronaves, 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 las aeronaves a los que se destina la calle de rodaje.

- (2) Se diseñarán los accesos necesarios 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.
- (3) El puente debe construirse sobre una sección recta de una calle de rodaje con una sección recta en cada extremo del mismo para facilitar que las aeronaves puedan alinearse al aproximarse al puente.

Tabla C-6. Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje [enmienda 18]

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 que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)	Distancia entre el eje de una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y el eje de otra calle de acceso (metros)	Distancia entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros)	
	Pista de vuelo por instrumentos				Pistas de vuelo visual							
	Numero de clave				Numero de clave							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77,5	77,5	-	-	37,5	47,5	-	-	23	15,5	19,5	12
B	82	82	152	-	42	52	67	-	32	20	28,5	16,5
C	88	88	158	158	48	58	73	93	44	26	40,5	22,5
D	-	-	166	166	-	-	81	101	63	37	59,5	33,5
E	-	-	172,5	172,5	-	-	87,5	107,5	76	43,5	72,5	40
F	-	-	180	180	-	-	195	115	91	51	87,5	47,5

Nota 1. Las distancias de separación que aparecen en las columnas (2) a (9) representan combinaciones comunes de pistas y calles de rodaje.

Nota 2. Las distancias de las columnas (2) a (9) no garantizan una distancia libre suficiente detrás de una aeronave en espera para que pase otra aeronave en una calle de rodaje paralela.

Nota 3. Las distancias de separación indicadas en la Tabla C-6, columna 10, no proporcionan necesariamente la posibilidad de hacer un viraje normal desde una calle de rodaje a otra calle de rodaje paralela.

Nota 4. Puede ser necesario aumentar la distancia de separación, indicada en la Tabla C-6, columna 13, entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto, si la velocidad de turbulencia del escape de los motores de reacción pudiera producir condiciones peligrosas para los servicios prestados en tierra.

154.240. Márgenes de las calles de rodaje

- (a) Los tramos rectilíneos de las calles de rodaje que sirvan a pistas de letra de clave C, D, E ó F tendrán 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 será de:
- (1) 44 m cuando la letra de clave sea F;
 - (2) 38 m cuando la letra de clave sea E;
 - (3) 34 m cuando la letra de clave sea D; y
 - (4) 25 m cuando la letra de clave sea C.
- (b) En las curvas, uniones e intersecciones de las calles de rodaje en que se proporcione pavimento adicional, la anchura de los márgenes no será inferior a la correspondiente a los tramos rectilíneos adyacentes de la calle de rodaje.
- (c) La superficie de los márgenes de las calles de rodaje destinadas a ser utilizadas por aeronaves equipadas con turbinas será preparada de modo que resista a la erosión y no dé lugar a la ingestión de materiales sueltos de la superficie por los motores de las aeronaves.

154.245. Franjas de las calles de rodaje

- (a) Cada calle de rodaje, excepto las calles de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves, estará situada dentro de una franja.
- (b) Cada franja de calle de rodaje se extenderá simétricamente a ambos lados del eje de la calle de rodaje y en toda la longitud de ésta hasta la distancia especificada con respecto al eje, en la Tabla C-6
- (c) La franja de la calle de rodaje estará libre de objetos que puedan poner en peligro a las aeronaves en rodaje, con excepción de las ayudas visuales requeridas para fines de navegación aérea y que satisfagan los requisitos sobre frangibilidad pertinentes.

Nota.- En el Capítulo E, sección 153.495 del LAR 153, se incluyen requisitos respecto al emplazamiento de equipos e instalaciones en las franjas de las calles de rodaje y a la comprobación de la frangibilidad.

- (1) Se tendrán en cuenta el emplazamiento y el diseño de los desagües en las franjas de las calles de rodaje para evitar daños en los aviones que accidentalmente se salgan de la calle de rodaje. Es posible que se requieran tapas de desagüe especialmente diseñadas.
- (2) Cuando se instalen conductos de aguas pluviales descubiertos o cubiertos, se verificarán que su estructura no se extienda por encima del suelo circundante para que no se consideren un obstáculo.
- (3) Se prestará particular atención al diseño y mantenimiento de un conducto de aguas pluviales descubierto a fin de evitar la atracción de fauna silvestre, especialmente aves. De ser necesario, puede cubrirse con una red.
- (d) La parte central de una franja de calle de rodaje proporcionará una zona nivelada a una distancia del eje de la calle de rodaje de por lo menos:
 - (1) 10,25 m, cuando la OMGWS sea de hasta 4,5 (exclusive);
 - (2) 11 m, cuando la OMGWS sea desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive);
 - (3) 12,50 m, cuando la OMGWS sea desde 6 m hasta 9 m (exclusive);
 - (4) 17 m, cuando la OMGWS sea desde 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea D;
 - (5) 19 m, cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la letra de clave sea E; y
 - (6) 22 m cuando la OMGWS sea de 9 m hasta 15 m (exclusive), cuando la clave de letra sea F.
- (e) La superficie de la franja situada al borde de una calle de rodaje o del margen, si corresponde, estará al mismo nivel que éstos y su parte nivelada no tendrá una pendiente transversal ascendente, medida utilizando como referencia la pendiente transversal de la calle de rodaje contigua, que exceda del:
 - (1) 2,5 % para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea C, D, E ó F;
 - (2) 3% para las franjas de las calles de rodaje cuando la letra de clave sea A, o B.
- (f) La pendiente transversal descendente no excederá del 5%, medida con referencia a la horizontal.
- (g) Las pendientes transversales de cada parte de la franja de una calle de rodaje, más allá de la parte nivelada, no excederá una pendiente ascendente o descendente del 5%, medida hacia afuera de la calle de rodaje.

- (1) Donde se considere necesario para lograr un desagüe adecuado, puede permitirse un conducto de aguas pluviales descubierto en la parte no nivelada de la franja de una calle de rodaje, que se colocará lo más alejado posible de la calle de rodaje.
- (2) En el procedimiento de RFF de los aeródromos, se tendrá en cuenta el emplazamiento de los conductos de aguas pluviales descubiertos dentro de la parte no nivelada de la franja de una calle de rodaje.

154.250. Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos

- (a) Se establecerá en el diseño uno o más puntos de espera de la pista:
 - (i) en la calle de rodaje, en la intersección de la calle de rodaje y una pista; y
 - (ii) en la intersección de una pista con otra pista cuando la primera pista forma parte de una ruta normalizada para el rodaje.
- (b) Se establecerá en el diseño un punto de espera de la pista en una calle de rodaje cuando el emplazamiento o la alineación de la calle de rodaje sean tales que las aeronaves en rodaje o vehículos puedan infringir las superficies limitadoras de obstáculos o interferir en el funcionamiento de las radioayudas para la navegación.
- (c) Se establecerá en el diseño un punto de espera intermedio en una calle de rodaje en cualquier punto que no sea un punto de espera de la pista, cuando sea conveniente definir un límite de espera específico.
- (d) Se establecerá un punto de espera en la vía de vehículos en la intersección de una vía de vehículos con una pista.
- (e) Se proveerá uno o más apartaderos de espera, cuando haya una gran densidad de tránsito media e intensa.
- (f) 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 adecuará a lo indicado en la Tabla C-7, 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 ni penetren la superficie de transición interna.

Tabla C-7. 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	Numero de clave			
	1	2	3	4
Aproximación visual	30 m	40 m	55 m	75 m
Aproximación que no es de precisión	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación de Precisión de Categoría I	60 m ^b	60 m ^b	90 m	90 m
Aproximación de Precisión de Categoría II y III	-	-	90 m ^{a, b}	90 m ^{a, b}
Despegue	30 m	40 m	55 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.

- (g) El emplazamiento a una elevación superior a 700 m (2 300 ft), la distancia de 90 m que se especifica en la Tabla C-7 para una pista de aproximación de precisión de número de clave 4, deberá aumentarse del modo que se indica a continuación:
- (1) hasta una elevación de 2 000 m (6 600 ft), 1 m por cada 100 m (330 ft) en exceso de 700 m (2 300 ft);
 - (2) una elevación en exceso de 2 000 m (6 600 ft) y hasta 4 000 m (13 320 ft); 13 m más 1,5 m por cada 100 m (330 ft) en exceso de 2 000 m (6 600 ft); y
 - (3) una elevación en exceso de 4 000 m (13 320 ft) y hasta 5 000 m (16 650 ft); 43 m más 2 m por cada 100 m (330 ft) en exceso de 4 000 m (13 320 ft).
- (h) El emplazamiento de un punto de espera de la pista, establecido de conformidad con la sección 154.250 literal (b), 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.

154.255. Plataformas

- (a) Se proveerán de plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.
- (b) El diseño de las plataformas debería tener en cuenta criterios para la realización de los servicios de escala en condiciones de seguridad, incluidos:
- (1) un espacio suficiente entre puestos de estacionamiento de aeronaves para que el personal y el equipo puedan moverse de manera segura y eficiente;
 - (2) señales y letreros de plataforma apropiados e iluminación de plataforma con proyectores adecuada;
 - (3) zonas adecuadas de concentración y almacenamiento del equipo auxiliar de tierra (GSE);
 - (4) ubicación de los servicios fijos en tierra;
 - (5) zonas de almacenamiento para dispositivos de carga unitarizada (ULD);
 - (6) rutas adecuadas de acceso y salida para los vehículos de combustible, GSE y emergencia;
 - (7) rutas de acceso y salida claramente delimitadas y visibles para público pasajero;
 - (8) tecnologías nuevas (puntos de recarga eléctrica, vehículos autónomos, etc.);
 - (9) evitar la parte trasera de las calles de servicio de los puestos de estacionamiento de aeronave, siempre que sea posible; y
 - (10) medidas adecuadas para proteger a las personas, equipos e infraestructura del chorro de los motores y del torbellino de las hélices.
- (c) El área total de las plataformas será suficiente segura para permitir el movimiento rápido del tránsito de aeródromo en los períodos de densidad máxima prevista.
- (d) Toda parte de la plataforma podrá 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.

- (e) Las pendientes de una plataforma, comprendidas las de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves, serán suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie, pero sus valores deberían mantenerse lo más bajos que permitan los requisitos de drenaje.
- (f) En un puesto de estacionamiento de aeronaves, la pendiente máxima no excederá del 1%.
- (g) Un puesto de estacionamiento de aeronaves proporcionará los márgenes mínimos de separación entre la aeronave que entre o salga del puesto y cualquier edificio, aeronave en otro puesto de estacionamiento u otros objetos adyacentes:

<i>Letra de clave</i>	<i>Margen</i>
<i>A</i>	<i>3 m</i>
<i>B</i>	<i>3 m</i>
<i>C</i>	<i>4,5 m</i>
<i>D</i>	<i>7,5 m</i>
<i>E</i>	<i>7,5 m</i>
<i>F</i>	<i>7,5 m</i>

- (h) De presentarse circunstancias especiales que lo justifiquen, estos márgenes pueden reducirse en los puestos de estacionamiento de aeronaves con la proa hacia adentro, cuando la letra de clave sea D, E o F:
 - (1) entre la terminal, incluido cualquier pasarela fija de embarque de pasajeros y la proa de la aeronave; y
 - (2) En cualquier parte del puesto de estacionamiento equipado con guía azimuthal proporcionada por algún sistema de guía de atraque visual.

154.260. Puesto de estacionamiento aislado para aeronaves

- (a) En los aeródromos públicos se designará un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves o se dispondrá 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.
- (b) El puesto de estacionamiento aislado para aeronaves estará ubicado a la máxima distancia posible, pero en ningún caso a menos de 100 m de los otros puestos de estacionamiento, edificios o áreas públicas y alejado de instalaciones subterráneas de servicio, tales como gas y combustible de aviación, cables eléctricos, de comunicaciones o radioayudas.

154.265. Instalaciones de deshielo/antihielo

- (a) En los aeródromos en que se prevean condiciones de congelamiento se proporcionará instalaciones de deshielo/antihielo de aviones.
- (b) Se proveerán instalaciones de deshielo/antihielo en los puestos de estacionamiento de aeronaves o en áreas distantes específicas a lo largo de la calle de rodaje que conduce a la pista destinada a despegue, siempre que se establezcan los arreglos de desagüe adecuados para recoger y eliminar de manera segura el excedente de líquido de deshielo y antihielo a fin de evitar la contaminación de aguas subterráneas. Asimismo, se considerarán las repercusiones del volumen de tráfico y del régimen de salidas.

- (c) Las instalaciones de deshielo/antihielo se emplazarán de modo que queden fuera de las superficies limitadoras de obstáculos especificadas en el Capítulo D de este Reglamento, y no causen interferencia en las radioayudas para la navegación, asimismo deberán ser claramente visibles desde la torre de control de tránsito aéreo para dar la autorización pertinente al avión que recibe tratamiento-
- (d) Las instalaciones de deshielo/antihielo se emplazarán de modo que permitan la circulación expedita del tránsito, quizás mediante una configuración de circunvalación, y no se requieran maniobras de rodaje no habituales para entrar y salir de ellas-
- (e) El tamaño del área de deshielo/antihielo será igual al área de estacionamiento que se requiere para los aviones más exigentes en una categoría dada con una zona pavimentada libre de por lo menos 3,8 m alrededor del avión para el movimiento de los vehículos de deshielo/antihielo
- (f) El número de áreas de deshielo/antihielo que se necesitan se determinarán en función de las condiciones meteorológicas, el tipo de aviones que va a recibir tratamiento, el método de aplicación del líquido de deshielo/antihielo, el tipo y la capacidad del equipo que se usa para el tratamiento y el régimen de salidas.
- (g) Se proveerán áreas de deshielo/antihielo con pendiente adecuada para asegurar un drenaje satisfactorio de la zona y permitir recoger todo el líquido de deshielo/antihielo excedente que se derrama de la aeronave. La pendiente longitudinal máxima será lo más reducida posible y la pendiente transversal será del 1 % como máximo.
- (h) Las áreas de deshielo/antihielo tendrán capacidad de soportar el tráfico de las aeronaves para las cuales está previsto que presten servicio, teniendo en cuenta el hecho de que las áreas de deshielo/antihielo, al igual que las plataformas, estarán sujetas a una densidad de tráfico más intensa y, debido a que las aeronaves que reciben tratamiento se desplazan lentamente o bien están estacionadas, a esfuerzos más intensos que las pistas.
- (i) Las áreas de deshielo/antihielo proveerán las distancias mínimas especificadas en 3.13.6 para los puestos de estacionamiento de aeronaves. Si el trazado del área incluye una configuración de circunvalación, se proporcionarán las distancias de separación mínimas que se especifican en la Tabla C-6, columna 13.
- (j) Cuando las instalaciones de deshielo/antihielo estén emplazadas junto a una calle de rodaje ordinaria, se proporcionará la distancia de separación mínima de calle de rodaje especificada en la Tabla C-6, columna 11. (Véase la figura C-4).
- (k) Al realizar actividades de deshielo/antihielo, el desagüe de la superficie se planificará de modo que el excedente de líquido de deshielo/antihielo se recoja separadamente, evitando que se mezcle con el escurrimiento normal para que no se contamine el agua en el terreno.

Nota.— El excedente de líquido de deshielo/antihielo que se derrama de los aviones encierra el peligro de contaminación del agua subterránea, además de afectar a las características de rozamiento de la superficie del pavimento

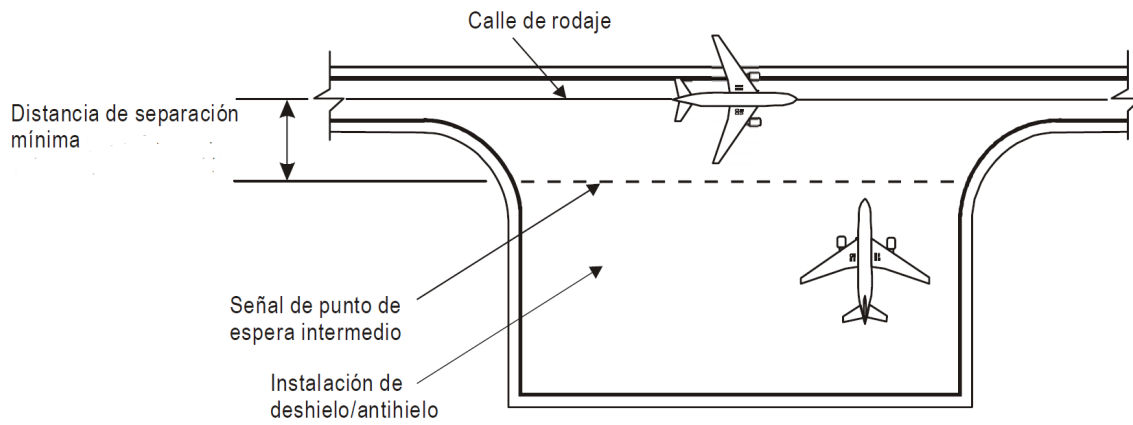


Figura C-4. Distancia de separación mínima en las instalaciones de deshielo/antihielo

Capítulo D Restricción y Eliminación de Obstáculos**154.301. RESERVADO****154.305. RESERVADO****154.310. Superficies limitadoras de obstáculos de aeródromos**

- (a) Los parámetros de las superficies de limitación de obstáculos de aeródromos se establecen en función de:
- (1) el tipo de operación de los umbrales: VFR, IFR NPA, IFR PA CAT I, IFR PA CAT II, IFR PA CAT III A, IFR PA CAT III B o IFR PA CAT III C (ver Tabla D-1);
 - (2) la clave del código de referencia del aeródromo (véase la **Tabla A-1 del Capítulo A de este Reglamento**);
 - (3) las categorías de desempeño de las aeronaves en operación o planificadas para operar en el aeródromo (véanse **Tablas D-2 y D-3**); y
 - (4) el tipo de uso de los umbrales: solamente para el aterrizaje, solamente para el despegue o para el aterrizaje y el despegue.
- (b) En el aeródromo donde exista más de una pista, se aplica un solo plano formado por las respectivas superficies de aproximación, ascenso en el despegue, transición, aproximación interna, transición interna y aterrizaje interrumpido para cada umbral, por la superficie de protección de vuelo visual para cada pista y por una sola superficie horizontal interna y cónica para todas las pistas.
- (1) La inclusión de una determinada superficie observará su aplicabilidad a aquel umbral o pista como una función del tipo de operación y de los parámetros establecidos en las **Tablas D-3 y D-4**.
 - (2) Los criterios establecidos en este capítulo no se aplican a una calle de rodaje definida por el operador para ser utilizada como pista de aterrizaje y despegue.
- (c) Las superficies de aproximación, ascenso en el despegue, transición, horizontal interna y cónica tienen por finalidad disciplinar el uso de suelo de modo a garantizar:
- (1) La seguridad operacional de las aeronaves durante situaciones de contingencia por medio del mantenimiento de una porción de espacio aéreo libre de obstáculos; y
 - (2) La regularidad de las operaciones aéreas, por medio del mantenimiento de los mínimos operacionales de aeródromo como los más bajos posibles.
- (d) Las superficies de aproximación interna, de transición interna y aterrizaje interrumpido tienen por finalidad garantizar:
- (1) Que los objetos fijos o móviles no perjudiquen el funcionamiento de los equipos utilizados para llevar a cabo operaciones del tipo IFR precisión; y
 - (2) El vuelo de las aeronaves que tengan iniciado el procedimiento de aterrizaje interrumpido abajo de la OCH
- (e) La superficie de protección de vuelo visual tiene por finalidad disciplinar el uso del suelo de modo a garantizar:
- (1) La seguridad operacional de las aeronaves en el circuito de tránsito visual durante situaciones normales de operación, por medio del mantenimiento de una porción de espacio aéreo libre de obstáculos; y

- (2) La regularidad de las operaciones aéreas, por medio del mantenimiento de los mínimos operacionales de aeródromo como los más bajos posibles.
- (f) Los planos de zona de protección que se describen en este Capítulo están sujetos a superposición de superficies, prevaleciendo la más restrictiva.
- (g) **Superficie de aproximación.** La superficie de aproximación está constituida por un plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral, que puede ser dividida hasta en tres secciones y cuyas dimensiones y parámetros se indican en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la primera sección de la superficie de aproximación son:
- (i) un borde interior de longitud especificada, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de pista, con una elevación igual a la elevación de la cabecera y situado a una distancia determinada antes del umbral;
 - (ii) 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 pista; y
 - (iii) un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista, que se encuentra a una determinada distancia del borde interior.
- (2) Los límites de la segunda sección de la superficie de aproximación son:
- (i) un borde interior, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista de aterrizaje, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la primera sección y ancho determinado, localizado al final de la primera sección;
 - (ii) dos lados que parten de los extremos del borde interior y divergen uniformemente a un ángulo determinado respecto a la prolongación del eje de la pista; y
 - (iii) un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista de aterrizaje, localizado a una determinada distancia del borde interior.
- (3) Los límites de la sección horizontal de la superficie de aproximación son:
- (i) un borde interior, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista de aterrizaje, con elevación igual a la elevación del borde exterior de la segunda sección y ancho determinado, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista de aterrizaje, localizado al final de la segunda sección;
 - (ii) dos bordes laterales que parten de los extremos del borde interior y que se extienden paralelamente al plano vertical que contiene la prolongación del eje de la pista de aterrizaje; y
 - (iii) un borde exterior paralelo al borde interior, situado a una determinada distancia de este borde.
- (4) La sección horizontal comienza en el punto en el que la pendiente de la segunda sección intercepta el plano horizontal de 150 m por encima de la elevación de la cabecera, o el plano horizontal que pasa por la parte superior de cualquier objeto que define la altitud y/o la altura libre de obstáculos (OCA/H), o el que sea más alto.
- (5) Los límites de la superficie de aproximación variarán por ocasión de aproximación con desviación lateral, en particular, sus bordes laterales, donde la divergencia uniforme, a una determinada razón, ocurrirá a partir de la prolongación del eje de la desviación lateral.
- (6) Las pendientes de la primera y segunda sección serán medidas con relación al plano vertical que contiene la prolongación del eje de la pista de aterrizaje y continuará conteniendo el eje de cualquier desviación lateral.

- (h) **Superficie de ascenso en el despegue.** La superficie de ascenso en el despegue constituye un plano inclinado a partir de una determinada distancia de la cabecera opuesta a la de despegue, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la superficie de ascenso en el despegue son:
 - (i) un borde interior, horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista de despegue, con una elevación igual al punto más alto de la prolongación del eje de la pista, entre la cabecera opuesta y el borde interior, y ancho determinado, localizado a una distancia determinada de la cabecera opuesta a la de despegue;
 - (ii) dos bordes laterales que se originan en los extremos del borde interior, divergentes de manera uniforme a una determinada razón a partir de la prolongación del eje de la pista de despegue, y hasta alcanzar un ancho determinado. Desde este punto el ancho se mantiene a lo largo de la longitud restante de la superficie; y
 - (iii) un borde exterior horizontal y perpendicular a la prolongación del eje de la pista de despegue, localizado a una determinada distancia del borde interior.
 - (2) Cuando hay una zona sin obstáculos, el borde interior estará localizado al final de esta zona y su elevación será igual al punto más alto del terreno en el eje de la zona sin obstáculos.
 - (3) La pendiente de la superficie de ascenso en el despegue será medida con relación al plano vertical que contiene la prolongación del eje de la pista de despegue.
- (i) **Superficie de transición.** La superficie de transición constituye una superficie compleja ascendente a lo largo de las laterales de la franja de pista y parte de las laterales de la superficie de aproximación, inclinándose hacia arriba y fuera en dirección de la superficie horizontal interna, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la superficie de transición son:
 - (i) un borde interior que comienza en la intersección de la lateral de la superficie de aproximación con la superficie horizontal interna y se extiende a lo largo de la lateral de la superficie de aproximación hacia el borde interior de la superficie de aproximación y, desde este punto, a lo largo de la longitud de la franja de pista;
 - (ii) un borde exterior situado en el plano de la superficie horizontal interna;
 - (2) la elevación de un punto en el borde interior de la superficie de transición será:
 - (i) a lo largo de la lateral de la superficie de aproximación, igual a la elevación de la superficie de aproximación en dicho punto; y
 - (ii) a lo largo de la franja de la pista, igual a la elevación del punto más cercano al eje de la pista de aterrizaje o de su prolongación.
 - (3) La superficie de transición a lo largo de la franja de la pista será curva, si el perfil de la pista es curvo, o plana, si el perfil de la pista es una línea recta.
 - (4) La intersección de la superficie de transición con la superficie horizontal interna también será curva o rectilínea, dependiendo del perfil de la pista.
 - (5) La pendiente de la superficie de transición se medirá con relación a un plano vertical perpendicular al eje de la pista de aterrizaje, a lo largo de la franja de la pista, perpendicular a la lateral de la superficie de aproximación a lo largo de esta superficie.
- (j) **Superficie horizontal interna.** La superficie horizontal interna está formada por un plano horizontal situado por encima de un aeródromo y sus alrededores, y se medirá por encima de DATUM de elevación a ser definido por el Estado. Los parámetros y las dimensiones se indican en la Tabla D-4.

- (1) Los límites exteriores de la superficie horizontal interna son semicírculos de radio determinado, con centros en las cabeceras de las pistas, conectados por tangentes.
- (k) **Superficie cónica.** Una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna, cuyas dimensiones y parámetros se presentan en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la superficie cónica son:
- (i) un borde interior coincidente con la periferia de la superficie horizontal interna; y
 - (ii) un borde exterior situado a una altura determinada sobre la superficie horizontal interna.
- (2) La pendiente de la superficie cónica será medida en un plano vertical perpendicular a la periferia de la superficie horizontal interna correspondiente.
- (l) **Superficie de aproximación interna.** Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral, que forma parte de la Zona Libre de Obstáculos y cuyos parámetros y dimensiones se indican en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la superficie de aproximación interna son:
- (i) un borde inferior que coincide con el emplazamiento del borde interior de la primera sección de la superficie de aproximación, pero que posee una longitud propia determinada;
 - (ii) dos lados, que parten de los extremos del borde interior, y que se extienden paralelamente al plano vertical que contiene la prolongación del eje de la pista; y
 - (iii) un borde superior, paralelo al borde interior, situado a una distancia determinada de este borde.
- (2) La pendiente de la superficie de aproximación interna será medida con relación al plano vertical que contiene la prolongación del eje de la pista.
- (m) **Superficie de transición interna.** Superficie similar a la superficie de transición; pero más próxima a la pista y que forma parte de la Zona Libre de Obstáculos y cuyos parámetros y dimensiones se indican en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la superficie de transición interna son:
- (i) un borde inferior que comience al final de la superficie de aproximación interna y que se extienda a lo largo del lado lateral de la superficie de aproximación interna hasta el borde interior de esta superficie, y, desde allí, a lo largo de la franja paralela al eje de la 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
 - (ii) un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.
- (2) La elevación de un punto en el borde inferior será:
- (i) 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
 - (ii) a lo largo de la franja: igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de pista o de su prolongación.
- (3) La superficie de transición interna, a lo largo de la pista, dependerá del perfil de esta, pudiendo ser curvo o rectilíneo, dependiendo del perfil de la pista.

- (4) La intersección de la superficie de transición interna con la superficie horizontal interna también será curvo o recto dependiendo del perfil de pista.
- (5) La pendiente de la superficie de transición interna será medida en un plano vertical perpendicular al eje de la pista, a lo largo de la franja de la pista y de la superficie de aproximación interna y perpendicular a los lados de la superficie de aterrizaje interrumpido a lo largo de esa superficie.
- (n) **Superficie de aterrizaje interrumpido.** Plano inclinado situado a una distancia especificada después del umbral, que se extiende entre las superficies de transición internas y es parte de la Zona Libre de Obstáculos y cuyos parámetros y dimensiones se indican en la Tabla D-4.
- (1) Los límites de la superficie de aterrizaje interrumpido son:
- (i) un borde interior, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de la pista, con elevación igual a la elevación del eje de la pista y ancho determinado, situado a una distancia especificada después del umbral;
 - (ii) 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
 - (iii) un borde exterior horizontal y perpendicular a la extensión del eje de la pista, situado en el plano de la superficie horizontal interna.
- (2) La pendiente de la superficie de aterrizaje interrumpido será medido en el plano vertical que contiene el eje de la pista y su prolongación.
- (o) **Superficie de protección de vuelo visual.** La superficie visual protección de vuelo visual constituye un plano horizontal, que puede ser formado por hasta cinco áreas, que se encuentra por encima de la elevación del aeródromo, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la Tabla D-5.
- (1) Los límites exteriores de protección al vuelo visual son bordes de un rectángulo cuyas dimensiones se establecen en relación con la altitud de una pista.

Tabla D-1 - Clasificación de los Umbrales en Función del Tipo de Operación

PARÁMETROS	TIPO DE OPERACIÓN						
	VISUAL	IFR NO PRECISIÓN	IFR PRECISIÓN				
			CAT I	CAT II	CAT III A	CAT III B	CAT III C
Tipo	de Visual pasadores	A	B	B	B	B	B
MDH / DH (pies)	-	250	250>DH≥ 200	200>DH ≥ 100	No DH DH <100	No DH DH <50	No DH
Visibilidad (m)	-	≥ 1000	≥ 800	- - - -	-	-	-
RVR (m)	-	-	≥ 550	≥ 300	≥ 175	175>RVR ≥ 50	-

Tabla D-2 - Categoría de Desempeño de Aeronaves

Categoría	Velocidad en Umbral (V_{at}) ⁽¹⁾
A	$V_{at} < 169 \text{ km/h (91 kt)}$
B	$169 \text{ KM/h (91 kt)} < V_{at} < 224 \text{ Km/h (121 kt)}$
C	$224 \text{ Km/h (121 kt)} < V_{at} < 261 \text{ km/h (141 Kt)}$

D	261 km/h (141 kt) < V _{at} < 307 km/h (166 kt)
E	307 Km / h (166 kt) < V _{at} < 391 km / h (211 kt)
HEL	NA

(1) La velocidad en umbral basada en 1,3 veces la velocidad de pérdida o en 1,23 veces la velocidad de pérdida en configuración de aterrizaje con masa máxima certificada.

Tabla D-3 - Categorías Aplicables en Función de la Clave de Referencia

Código de Referencia Aeródromo	de Tipo de Aeródromo	Tipo de Operación	Categoría de Desempeño Aeronaves	de
1	Público/Privado	VFR NPA y PA	A, B y HEL A, B, C y HEL	
2	Público/Privado	VFR, NPA y PA	A, B, C y HEL	
3	Público Privado	VFR, NPA y PA	A, B, C, D, E y HEL A, B, C y HEL	
4	Público/Privado	VFR, NPA y PA	A, B, C, D, E y HEL	

NOTA: La administración local del aeródromo puede, a su discreción, establecer diferentes categorías de performance de aeronaves diferentes de la sugerida en esta tabla.

Tabla D-4 - Dimensiones de Superficies Limitadoras de Obstáculos - Plano de Zona de Protección de Aeródromos

SUPERFICIES ⁽¹⁾	VISUAL				IFR NO PRECISIÓN				IFR PRECISIÓN				
									CAT I				CAT II y III
	Clave de Referencia del Aeródromo												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3 y 4
APROXIMACION													
Primera Sección													
Longitud de borde interior (m)	60	80	150	150	140	140	280	280	140	140	280	280	280
Distancia desde el umbral (m) ⁽²⁾	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Divergencia (a cada lado) (%) ⁽³⁾	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Longitud (m)	1600	2500	3000	3000	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Pendiente (%)	5	4	3,33	2,5	3,33	3,33	2	2	2,5	2,5	2	2	2
Segunda Sección													
Divergencia (a cada lado) (%) ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	15	15
Longitud (m)	-	-	-	-	-	-	3600 ⁽⁴⁾	3600 ⁽⁴⁾	12000	12000	3600 ⁽⁴⁾	3600 ⁽⁴⁾	3600 ⁽⁴⁾
Pendiente (%)	---	--	-	-	-	-	2,5	2,5	3	3	2,5	2,5	2,50
Sección Horizontal													
Divergencia (a cada lado) (%) ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	15	15
Longitud (m)	-	-	-	-	-	-	8400 ⁽⁴⁾	8400 ⁽⁴⁾	-	-	8400 ⁽⁴⁾	8400 ⁽⁴⁾	8400 ⁽⁴⁾
Desnivel (m) ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	A det.	A det.	A det.	A det.	A det.	A det.	A det.
Longitud total (m)	1600	2500	3000	3000	2500	2500	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
ASCENSO EN EL DESPEGUE													
Longitud de borde interior (m)	60	80	180	180	60	80	180	180	60	80	180	180	180

Distancia desde el umbral opuesto (m) ⁽⁶⁾	30	60	60	60	30	60	60	60	30	60	60	60	60
Divergencia (a cada lado) (%)	10	10	12,50	12,50	10	10	12,50	12,50	10	10	12,50	12,50	12,50
Ancho final (m)	380	580	1200 ⁽⁷⁾	1200 ⁽⁷⁾	380	580	1200 ⁽⁷⁾	1200 ⁽⁷⁾	380	580	1200 ⁽⁷⁾	1200 ⁽⁷⁾	1200 ⁽⁷⁾
Longitud (m)	1600	2500	15000	15000	1600	2500	15000	15000	1600	2500	15000	15000	15000
Pendiente (%)	5	4	2	2	5	4	2	2	5	4	2	2	2
APROXIMACION INTERNA													
Longitud de borde interior (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	120 ⁽⁸⁾	120 ⁽⁸⁾	120 ⁽⁸⁾
Distancia desde el umbral (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	60	60	60	60	60
Divergencia (a cada lado) (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela	Paralela
Longitud (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900	900
Pendiente (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	2,5	2	2	2
TRANSICION INTERNA													
Pendiente (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40	33,30	33,30	33,30
ATERORIZAJE INTERRUPTIDO													
Longitud de borde interior (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	90	90	120 ⁽⁸⁾	120 ⁽⁸⁾	120 ⁽⁸⁾
Distancia desde el umbral (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	d ⁽⁹⁾	d ⁽⁹⁾	1800 ⁽¹⁰⁾	1800 ⁽¹⁰⁾	1800 ⁽¹⁰⁾
Divergencia (a cada lado) (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10
Pendiente (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	3,33	3,33	3,33
TRANSICIÓN													
Pendiente (%)	20	20	14,3	14,3	20	20	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
HORIZONTAL INTERNA													
Altura (m)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Radio (m)	2000	2500	4000	4000	3500	3500	4000	4000	3500	3500	4000	4000	4000
CONICA													
Pendiente (%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Altura (m)	35	55	75	100	60	60	75	100	60	60	100	100	100
(1) Salvo que se indique de otro modo, todas las dimensiones se miden horizontalmente. (2) La distancia desde el umbral no considera la zona de parada (3) Cuando exista ángulo de divergencia, la apertura total a cada lado debe incrementar el ángulo de divergencia para el lado específico. El ángulo de divergencia es definido en función al ángulo de mayor desviación lateral de los procedimientos de aproximación por instrumentos actual o proyectado para un umbral determinado. Para los casos de aeródromos nuevos o de la construcción de nuevas pistas en los aeródromos existentes, es definido por el operador basado en un estudio de viabilidad; (4) Longitud variable; (5) El mayor valor entre los 150 metros sobre la elevación del umbral y el plano horizontal que pasa por la parte superior de cualquier objeto que define la OCH. Para los aeródromos nuevos o la construcción de nuevas pistas en los aeródromos existentes, es definido por el operador basado en el estudio de viabilidad. (6) La superficie de ascenso en el despegue comienza al final de la zona libre de obstáculos si la longitud de zona libre de obstáculos excede la distancia especificada. (7) 1800m cuando la trayectoria deseada incluye cambios de curva mayores a 15° en operaciones IMC, VMC en la noche. (8) Cuando la letra de la clave de referencia del aeródromo es "F", la anchura se aumenta a 140m, excepto en los aeródromos que pueden recibir aviones de letra clave "F" equipados con aviónica digital que ofrece mandos de dirección para mantener una ruta establecida durante una maniobra de "motor y al aire". (9) Distancia hasta el extremo de la franja de pista. (10) O el extremo de pista, si esta distancia es menor													

Tabla D-5 - Dimensiones de la Superficie de Protección de Vuelo Visual

ÁREAS ⁽¹⁾	TODOS LOS TIPOS DE OPERACIÓN				
	Categoría de Desempeño de Aeronave ⁽²⁾				
ÁREA	HEL	A	B	C	D y E
Altura mínima en el circuito de tránsito (m)	H ⁽³⁾	H ⁽⁴⁾	H ⁽⁴⁾	H ⁽⁴⁾	457
Ancho (m)	2350	2350	2780	4170	7410
Buffer (m)	470	470	470	930	930
Longitud (m)	2350	2350	2780	4170	5560
Sección de Través					
Altura (m)	H - 76	H - 152	H - 152	H - 152	305
Sección de aproximación y ascenso en el despegue					
Altura (m)	H - 99	H - 198	H - 198	H - 198	259

(1) A menos que exista prohibición de operaciones de helicópteros, todos los aeródromos deberán tener una superficie de operación VFR para la categoría de aeronave de proyecto de ala fija y otra superficie de operación VFR para la categoría HEL. La nomenclatura de las áreas será la misma de la categoría de rendimiento aplicada (Área HEL, Área A, Área B, Área C y Área D)

(2) Para la categoría de aeródromo cuya categoría de aeronave de proyecto es D o E, los valores de altura de las secciones inclinadas y aproximación y aterrizaje se aplicarán sólo a partir del límite de superficie de operación VFR para Categoría C.

(3) El valor de altitud de tráfico puede ser 152 o 183 metros.

(4) El valor de altitud de tráfico puede ser 305, 335, 366, 396, 427 o 457 metros

* el término "buffer" se utiliza en la elaboración de procedimientos a la navegación aérea y está relacionado con un margen adicional de seguridad

154.315. Superficies limitadoras de obstáculos para ayudas a la navegación aérea

- (a) Las superficies limitadoras de obstáculos de ayudas a la navegación aérea son establecidas en función del tipo de ayuda a la navegación aérea.
- (b) Para efecto de este capítulo, los sistemas vigilancia ATS serán considerados ayudas a la navegación aérea.
- (c) **Equipo Medidor de Distancias - DME.** La superficie de protección del DME está compuesta por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican en la **Tabla D-6**.

(1) La sección horizontal tiene:

- (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
- (ii) altura igual a la cota de base de la antena.

(2) La sección en pendiente tiene:

- (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
- (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
- (iii) pendiente medida con respecto al plano horizontal que contiene la base de la antena.

- (d) **Radiofaro no direccional - NDB.** La superficie de protección del NDB está formada por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones son establecidos en la **Tabla D-6**.

- (1) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la torre; y
 - (ii) altura igual a la cota de la base de la torre.
 - (2) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene la base de la torre.
- (e) **Radiofaro Omnidireccional en VHF - VOR.** La superficie de protección del VOR está compuesta por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos **en la Tabla D-6.**
- (1) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de la base de la estructura.
 - (2) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior que coincide con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) ángulo medido con relación al plano horizontal que contiene la base de la estructura.
- (f) **Radiofaro omnidireccional en VHF (Doppler) - DVOR.** La superficie de protección del DVOR está formada por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos **en la Tabla D-6.**
- (1) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de la base de la antena.
 - (2) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) ángulo medido con relación al plano horizontal que contiene la base de la antena.
- (g) **Sistema de aumentación basado en tierra - GBAS.** Está constituido de los siguientes subsistemas cuyas superficies de limitación de obstáculos están descritas a la continuación: VDB y Estaciones de Referencia.
- (1) La superficie de protección del VDB está formada por dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos **en la Tabla D-6.**
 - (2) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de base de la antena.
 - (3) La sección en pendiente tiene:

- (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) pendiente medido con respecto al plano horizontal que contiene la base de la antena.
- (4) La superficie de protección de la estación de referencia comprende dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones son establecidos **en la Tabla D-6**.
- (5) La sección horizontal tiene:
- (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de base de la antena.
- (6) La sección en pendiente tiene:
- (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene la base de la antena.
- (h) **Sistema de Aterrizaje por Instrumentos - ILS.** Se compone por los siguientes subsistemas, cuyas superficies limitadoras de obstáculos se describen a continuación: Trayectoria de Planeo (GP), Localizador (LOC) y Marcador (MARKER).
- (1) La superficie de protección del GP está compuesta de dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidas **en la Tabla D-6**.
- (2) La sección horizontal tiene:
- (i) forma rectangular cuyo ancho es la distancia desde el lado de la pista hasta la antena, sumada a una determinada extensión, perpendicular a la alineación del eje de la pista;
 - (ii) longitud igual a una distancia determinada, en el sentido del umbral de la pista más cercana de la antena; y
 - (iii) altura igual a la cota de la base de la estructura de soporte de la antena.
- (3) La sección en pendiente contiene:
- (i) formato rectangular con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) el borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal y con lo mismo ancho; y
 - (iii) pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene la base de la estructura de soporte de la antena.
- (4) La superficie de protección del LOC está compuesta por una sección horizontal, cuyos parámetros y dimensiones se presentan **en la Tabla D-6**.
- (5) La sección horizontal tiene:
- (i) forma rectangular que inicia en el umbral de la pista, frente a la que están instaladas las antenas;
 - (ii) ancho que comprende toda la extensión lateral de las antenas con el fin de envolverla de forma simétrica, y longitud con distancia comprendida entre el umbral de la pista y el eje de las antenas, sumado a una distancia determinada; y
 - (iii) altura igual a la cota de la estructura de soporte de las antenas.

- (6) En el caso de instalación de LOC OFFSET (no alineado con el eje de pista), la superficie de protección tendrá las mismas características con un ancho que abarca toda la extensión lateral de la antena con el fin de envolverlo de forma simétrica y de una longitud con una distancia entre el umbral opuesto de la pista virtual establecida y el eje de las antenas, más una determinada distancia.
- (7) La superficie de protección de las balizas está compuesta por una sección horizontal, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos **en la Tabla D-6**.
- (8) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de la estructura de soporte de las antenas.
- (i) **Sistema de iluminación de aproximación - ALS.** La superficie de protección del ALS se compone de dos secciones: una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones están establecidos **en la Tabla D-6**.
 - (1) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma rectangular con inicio en el umbral de la pista, con un ancho determinado y simétrico al eje de la pista y longitud que sobrepasa la última barra de luces con una distancia determinada; y
 - (ii) altura igual a la cota del umbral de pista.
 - (2) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma rectangular con un borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) pendiente medida con relación al plano horizontal que contiene el umbral de pista.
- (j) **Sistemas Visuales Indicadores de Pendiente de Aproximación- PAPI y APAPI.** La superficie de protección de los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación (PAPI y APAPI) está compuesta de una sección en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican **en la Tabla D-7**:
 - (1) La sección en pendiente tiene:
 - (i) un borde interior, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de pista de aterrizaje con elevación igual a del umbral, con determinado ancho y ubicada en una distancia anterior al sistema;
 - (ii) dos bordes laterales originadas en los extremos del borde interior divergentes uniformemente a una determinada razón en relación a extensión del eje de pista; y
 - (iii) un borde exterior, horizontal y perpendicular a la extensión del eje de pista de aterrizaje, ubicada en una determinada distancia del borde interior.
- (k) **Radar de vigilancia - ASR.** La superficie de protección del radar de vigilancia se compone de dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se establecen **en la Tabla D-6**.
 - (1) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de base de la antena.
 - (2) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior que coincide con el límite exterior de la sección horizontal;

- (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y
 - (iii) ángulo medido en el plano horizontal que contiene la base de la antena.
- (3) La superficie de protección del radar de vigilancia es también aplicable para la protección del radar meteorológico.
- (4) Cuando se tratar de turbinas eólicas dentro de los límites laterales de la superficie de protección de un radar primario, considerando que la velocidad de rotación de las palas puede causar el mismo efecto de una aeronave en desplazamiento (velocidad Doppler compatible), la superficie de protección del radar puede, a criterio de la AAC bajo criterios establecidos por los expertos CNS, ser definida por el diagrama de visión directa del radar afectado, en el nivel equivalente a la media de la altura de las palas de las turbinas eólicas.
- (l) **Radar de Aproximación de Precisión - PAR.** La superficie de protección del PAR se compone de tres secciones, dos horizontales y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se indican **en la Tabla D-6.**
- (1) La sección horizontal 1 tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de base de la estructura del PAR.
 - (2) La sección horizontal 2 tiene:
 - (i) forma de sector circular con el centro coincidente con el eje de la antena y límite exterior en el punto de contacto, que se encuentra a una cierta distancia cerca del umbral de pista; y
 - (ii) altura igual a la cota de la base de la estructura del PAR.
 - (3) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma de sector de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal 2;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal 2; y
 - (iii) ángulo medido con relación al plano horizontal que contiene la base de la estructura del PAR.
 - (4) La cantidad de secciones horizontales y en pendiente dependerá de umbrales para aterrizaje en las pistas apoyadas por el PAR.
 - (5) Cuando el radar PAR pertenece a un sistema de radar de aproximación de precisión, asociado con un radar de vigilancia, todas las superficies de protección serán consideradas, prevaleciendo la superficie más restrictiva, en los puntos de superposición.
- (m) **Sistema de Vigilancia Dependiente Automática Radiodifundido – ADS-B.** La superficie de protección del ADS-B se compone de dos secciones, una horizontal y otra en pendiente, cuyos parámetros y dimensiones se establecen **en la Tabla D-6.**
- (1) La sección horizontal tiene:
 - (i) forma circular con el centro coincidente con el eje de la antena; y
 - (ii) altura igual a la cota de base de antena.
 - (2) La sección en pendiente tiene:
 - (i) forma de cono truncado invertido con el borde inferior coincidente con el límite exterior de la sección horizontal;
 - (ii) borde superior localizado a una altura determinada sobre la sección horizontal; y

(iii) ángulo medido con respecto al plano horizontal que contiene la base de la antena.

Tabla D-6 - Dimensiones de Superficies Limitadoras de Obstáculos - Plan de Zona Protección de Ayudas para la Navegación Aérea

SECCIO NES	DME o DVO R	NDB	VOR	GBAS		ILS			ALS	ASR o ADS- B	PAR
				VDB	ESTACI ÓN	LOC	GP	OM, MM o IM			
Sección Horizontal											
Tipo	Circul ar	Circul ar	Circula r	Circul ar	Circular	Rectang ular	Rectang ular	Circu lar	Rectang ular	Circul ar	Circular Sector anillo ⁽⁵⁾
Longitud (m)	-	-	-	-	-	75 ⁽²⁾	600	-	100 ⁽⁴⁾	-	-
Ancho (m)	-	-	-	-	-	150	120 ⁽³⁾	-	120	-	-
Centro	Eje de anten a	Eje de torre	Eje de antena	Eje de anten a	Eje de antena	-	-	Eje de ante na	-	Eje de anten a	Eje de antena
Divergen cia (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,40 ^{(5)(6)} 17,63
Radio (m)	100	Altura de torre	100	100	50	-	-	15	-	100	100 Hasta punto de contact o ⁽⁵⁾
Cota	Base de anten a	Base de torre	Base de estructu ra	Base de anten a	Base de antena	Base de antena	Base de estructu ra	Base de ante na	Umbral	Base de anten a	Base de estructu ra
Sección En Pendiente											
Tipo	Cono trunca do	Cono trunca do	Cono trunca do	Cono trunca do	Cono truncad o	-	Rectang ular	-	Rectang ular	Cono trunca do	Cono truncad o
Longitud (m)	-	-	-	-	-	-	9000	-	9000	-	-
Ancho (m)	-	-	-	-	-	-	120 ⁽³⁾	-	120	-	-
Centro	Eje de anten a	Eje de anten a	Eje de antena	Eje de anten a	Eje de antena	-	-			Eje de anten a	Eje de antena
Divergen cia (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,40 ⁽⁶⁾ 17,63
Radio Menor (m)	100	Altura de torre (H)	100	100	50	-	-	-	-	100	(8)
Radio Mayor (m)	5100	H 200 ⁺	15100	5100	5050	-	-	-	-	5100	5000 ⁽⁸⁾
Cota inferior	Base de anten a	Base de torre	Base de estructu ra	Base de anten a	Base de antena	-	Base de estructu ra	-	Umbral	Base de anten a	Base de estructu ra
Cota superior (m) ⁽¹⁾	200	Altura de torre (H)	300	250	250	-	180	-	180	250	100
Ángulo (%)	4	H /200	2	5	5	-	2	-	2	5	2

(1) La cota superior se mide desde la cota inferior de cada superficie.

(2) Deberá incrementarse la distancia desde el umbral hasta el eje de las antenas.

(3) Deberá incrementarse la distancia desde los lados de la pista hasta la antena.

- (4) Distancia medida desde la última barra del ALS. Deberá incrementarse la distancia desde el umbral hasta la última barra del ALS.
- (5) Estos parámetros se refieren a la sección horizontal 2 de la superficie de protección PAR.
- (6) La divergencia de 36.80% será por un lado de la pista y del 17,63% por el lado opuesto de la pista.
- (7) Distancia de la antena hasta el punto de contacto.
- (8) Distancia establecida desde el final de la extremidad del segundo sector.

Tabla D-7 - Dimensiones de las Superficies Limitadoras de Obstáculos – PAPI y APAPI

SUPERFICIE DE PROTECCIÓN PAPI y APAPI	VISUAL					IFR NO PRECISIÓN IFR PRECISIÓN			
	Clave de Referencia de Aeródromo								
	1	2	3	4		1	2	3	4
Ancho del borde interior (m)	60	80	150	150		150	150	300	300
Distancia desde el sistema (m)	D1+30	D1+60	D1+60	D1+60		D1+60	D1+60	D1+60	D1+60
Divergencia (%)	10	10	10	10		15	15	15	15
Longitud (m)	7500	7500	15000	15000		7500	7500	15000	15000
Gradiente PAPI (%)	-	Â – 0,99	Â – 0,99	Â – 0,99		Â – 0,99	Â – 0,99	Â – 0,99	Â – 0,99
Gradiente APAPI (%)	Â – 1,57	Â – 1,57	-	-		Â – 1,57	Â – 1,57	-	-

Â – Ángulo de Transición Bajo obtenido por intermedio de la inspección en vuelo.

D1 - Distancia entre el sistema visual indicador de pendiente de aproximación y el umbral, antes de efectuar cualquier desplazamiento para remediar la penetración del objeto en la superficie de protección. El inicio de la superficie de protección se fija al emplazamiento del sistema visual indicador de pendiente.

Capítulo E Ayudas Visuales para la Navegación**154.401 Indicadores de la dirección del viento**

- (a) Un aeródromo estará equipado con uno o más indicadores de la dirección del viento.
- (b) Se instalará un indicador de la dirección del viento de manera que sea visible desde las aeronaves en vuelo, o desde el área de movimiento, y de modo que no sufra los efectos de perturbaciones del aire producidas por objetos cercanos.
- (c) El indicador de la dirección del viento debe:
 - (1) Tener forma de cono truncado y estar hecho de tela. Su longitud debe ser por lo menos de 3,6 m, y su diámetro, en la base mayor, por lo menos de 0,9 m.
 - (2) Estar construido de modo que indique claramente la dirección del viento en la superficie y permita contar con una percepción general de su velocidad.
 - (3) El color o colores se deben escoger para que el indicador de la dirección del viento se pueda ver e interpretar claramente desde una altura de por lo menos 300 m teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque.
 - (4) Utilizar un solo color, preferiblemente blanco o anaranjado.
 - (5) Si hay que usar una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, dichos colores deben ser rojo y blanco, anaranjado y blanco, o negro y blanco, y estar dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deberán ser del color más oscuro.
- (d) El emplazamiento por lo menos de uno de los indicadores de la dirección del viento debería señalarse por medio de una banda circular de 15 m de diámetro y 1,2 m de ancho. Esta banda debería estar centrada alrededor del soporte del indicador y debería ser de un color elegido para que haya contraste, de preferencia blanco.
- (e) En un aeródromo destinado al uso nocturno debería disponerse por lo menos la iluminación de un indicador de la dirección del viento.

154.402 Lámparas de señales

- (a) En la torre de control de cada aeródromo controlado se dispondrá de una lámpara de señales.
- (b) La lámpara de señales debería poder producir señales de los colores rojo, verde y blanco, y:
 - (1) poder dirigirse, manualmente, al objetivo deseado;
 - (2) producir una señal en un color cualquiera, seguida de otra en cualquiera de los dos colores restantes; y
 - (3) transmitir un mensaje en cualquiera de los tres colores, utilizando el código Morse, a una velocidad de cuatro palabras por minuto como mínimo.
- (c) Si se elige la luz verde debería utilizarse el límite restringido de dicho color, como se especifica en el CA-AGA-154-005, apéndice 1, 2.1.2.
- (d) La abertura del haz debería ser no menor de 1° ni mayor de 3°, con intensidad luminosa despreciable en los valores superiores a 3°. Cuando la lámpara de señales esté destinada a emplearse durante el día, la intensidad de la luz de color no debería ser menor de 6 000 cd.
 - (1) Tener forma de cono truncado y estar hecho de tela. Su longitud debe ser por lo menos de 3,6 m, y su diámetro, en la base mayor, por lo menos de 0,9 m.

- (2) Estar construido de modo que indique claramente la dirección del viento en la superficie y permita contar con una percepción general de su velocidad.
- (3) El color o colores se deben escoger para que el indicador de la dirección del viento se pueda ver e interpretar claramente desde una altura de por lo menos 300 m teniendo en cuenta el fondo sobre el cual se destaque.
- (4) Utilizar un solo color, preferiblemente blanco o anaranjado.
- (5) Si hay que usar una combinación de dos colores para que el cono se distinga bien sobre fondos cambiantes, dichos colores deben ser rojo y blanco, anaranjado y blanco, o negro y blanco, y estar dispuestos en cinco bandas alternadas, de las cuales la primera y la última deberán ser del color más oscuro.
- (6) poder dirigirse, manualmente, al objetivo deseado;
- (7) producir una señal en un color cualquiera, seguida de otra en cualquiera de los dos colores restantes; y
- (8) transmitir un mensaje en cualquiera de los tres colores, utilizando el código Morse, a una velocidad de cuatro palabras por minuto como mínimo.

154.405 Señales - Generalidades.

- (a) Las señales deberán cumplir con las especificaciones que constan en el Apéndice 5, del presente Reglamento.
- (b) En una intersección de dos (o más) pistas, conservará sus señales la pista más importante, con 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. El orden de importancia de las pistas a efectos de conservar sus señales será el siguiente:
 - (1) pista para aproximaciones de precisión;
 - (2) pista para aproximaciones que no son de precisión; y
 - (3) pista de vuelo visual.
- (c) En la intersección de una pista y una calle de rodaje se conservarán las señales de la pista e interrumpir las señales de la calle de rodaje; excepto que las señales de faja lateral de pista pueden interrumpirse.
- (d) Las señales de pista serán blancas. Para reducir el riesgo de que la eficacia de frenado sea desigual sobre las señales, se empleará un tipo de pintura adecuado. Las señales consistirán en superficies continuas o en una serie de fajas longitudinales que presenten un efecto equivalente al de las superficies continuas.
- (e) 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.
- (f) Las líneas de seguridad en las plataformas serán de un color que contraste con el utilizado para las señales de puestos de estacionamiento de aeronaves.
- (g) En los aeródromos donde se efectúen operaciones nocturnas, las señales de la superficie de los pavimentos serán de material reflectante diseñado para mejorar la visibilidad de las señales.
- (h) Las calles de rodaje sin pavimentar deberán estar provistas, siempre que sea posible, de las señales prescritas para las calles de rodaje pavimentadas.

154.406 Señal designadora de pista

- (a) Los umbrales de una pista pavimentada tendrán señales designadora de pista.
- (b) Una señal designadora de pista se emplazará en el umbral de pista de conformidad con las indicaciones de la figura E-1.
- (c) Si el umbral se desplaza del extremo de la pista, se dispondrá una señal que muestre la designación de la pista para los aviones que despegan.
- (d) 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 azimuth 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 azimuth magnético, y la otra serie de pistas adyacentes se designará por el número entero más próximo por exceso a la décima parte del azimuth magnético. Cuando la regla anterior dé un número de una sola cifra, esta irá precedida de un cero.
- (e) 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:
 - (i) para dos pistas paralelas: "L" "R";
 - (ii) para tres pistas paralelas: "L" "C" "R";
 - (iii) para cuatro pistas paralelas: "L" "R" "L" "R";
 - (iv) para cinco pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "R" o "L" "R" "L" "C" "R"; y
 - (v) para seis pistas paralelas: "L" "C" "R" "L" "C" "R"
- (f) Los números y las letras tendrán la forma y proporciones indicadas en la figura E-3. 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.
- (g) En los umbrales de una pista sin pavimentar debería disponerse, en la medida de lo posible, de señales designadoras de pista.

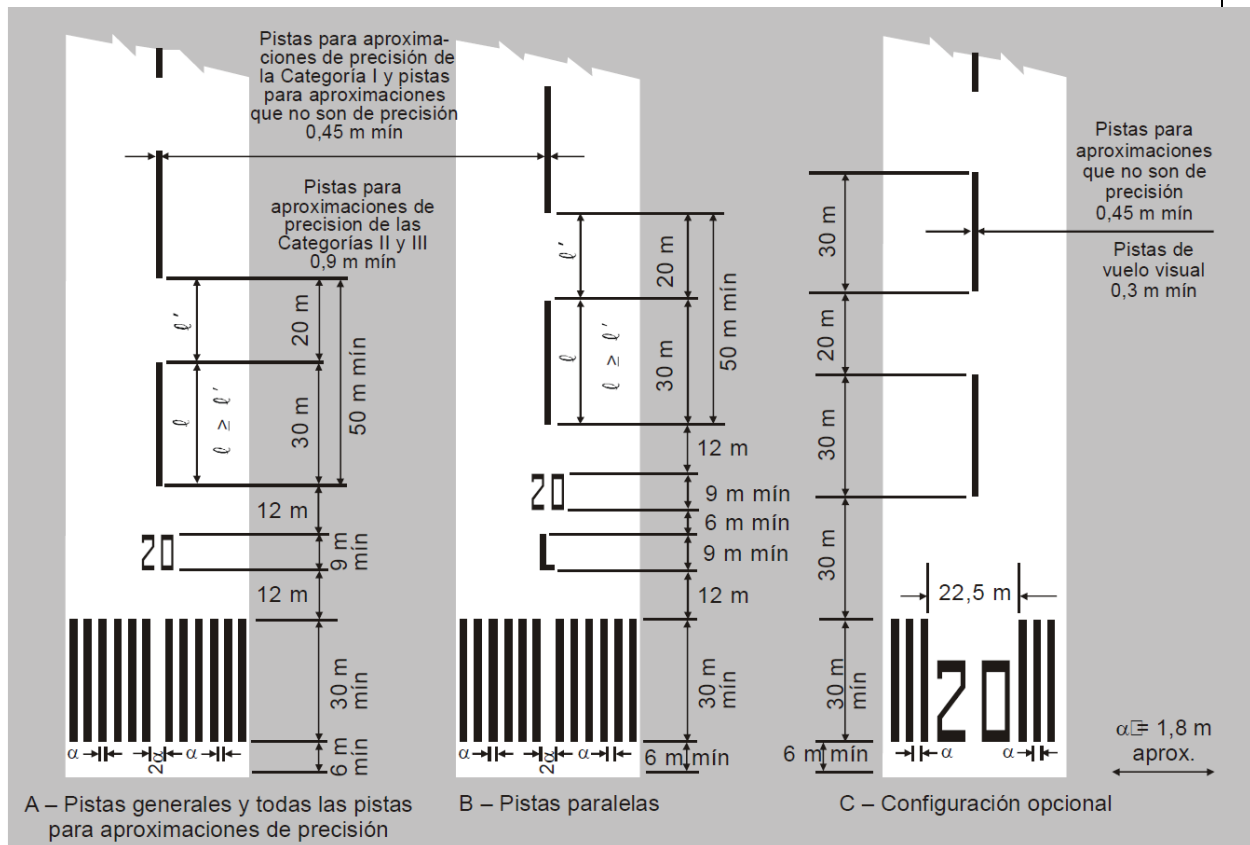
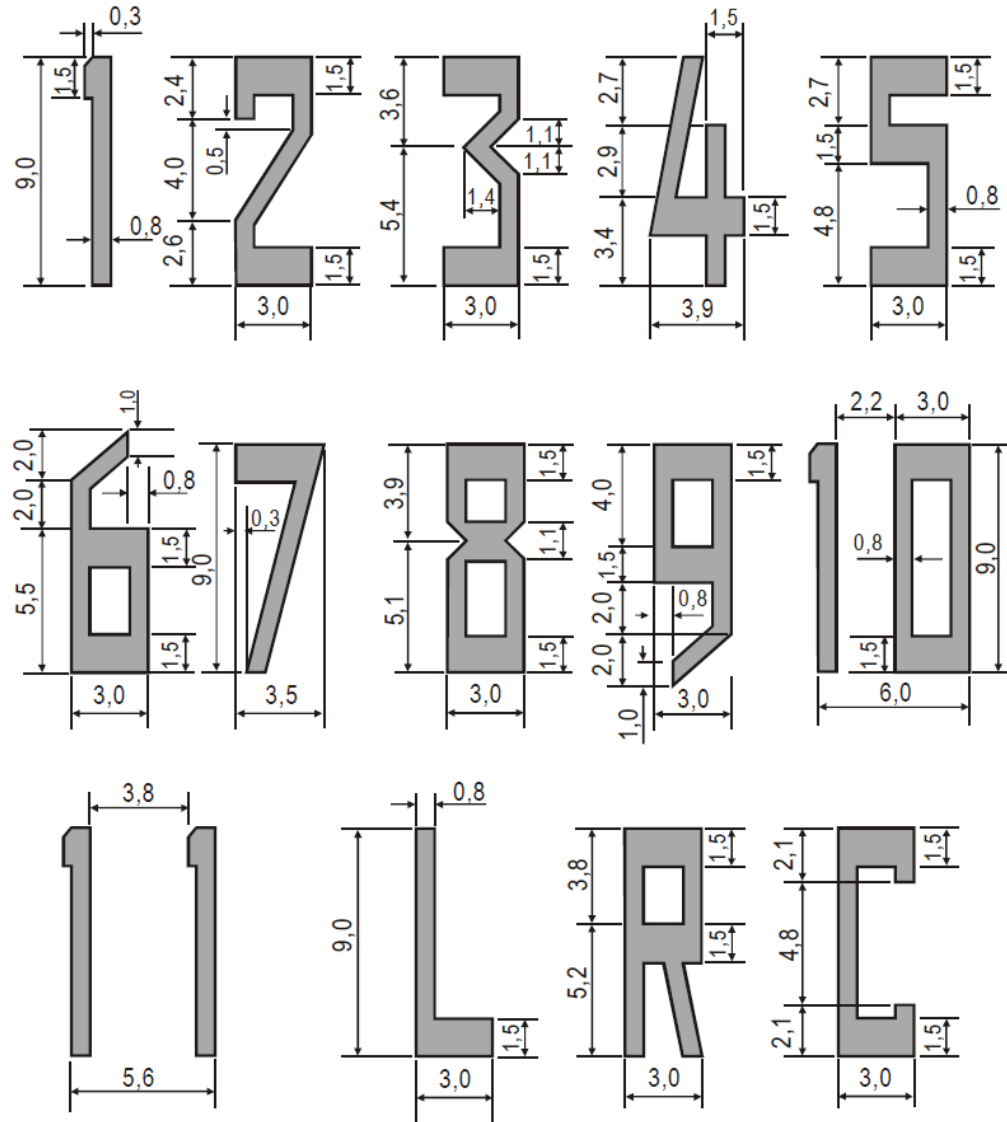


Figura E-1 - Señales de designación de pista, de eje y de umbral



Nota.— Todas las unidades se expresan en metros.

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

154.407 Señal de eje de pista.

- Se dispondrá de una señal de eje de pista en una pista pavimentada a lo largo del eje de la pista entre las señales designadoras de pista.
- 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 E-2, excepto cuando se interrumpan en virtud de 154.405.
- 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.

(d) La anchura de los trazos no será menor de:

- (1) 0,90 m en las pistas para aproximación de precisión de Categorías II y III;
- (2) 0,45 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 3 o 4, y en pistas para aproximaciones de precisión de Categoría I; y
- (3) 0,30 m en pistas para aproximaciones que no sean de precisión cuyo número de clave sea 1 o 2, y en pistas de vuelo visual.

154.408 Señal de umbral

- (a) Se dispondrá de una señal de umbral en las pistas pavimentadas de vuelo
- (b) Las fajas de señal de umbral empezarán a 6 m del umbral.
- (c) 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 E-1 (A) y (B) para una pista de 45 m de anchura.
- (d) El número de fajas estará de acuerdo con la anchura de la pista, como presentado en la Tabla E-1, 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 E-1 (C):

Tabla E-1 – Número de fajas de la señal de umbral de pista

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

- (1) Las fajas se extenderán lateralmente hasta un máximo de 3 m del borde de la pista, o hasta una distancia de 27 m a cada lado del eje de la pista, eligiéndose de estas dos posibilidades la que dé la menor distancia lateral.
 - (2) 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.
 - (3) Cuando la señal designadora de pista esté situada más allá de la señal de umbral, las fajas se extenderán lateralmente a través de la pista.
- (e) 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.
- (1) En el caso de que las fajas se extiendan lateralmente a través de una pista, se utilizará un espaciado doble para separar las dos fajas más próximas al eje de la pista, y cuando la señal designadora esté situada dentro de la señal de umbral, este espacio será de 22,5 m.

- (f) Cuando el umbral esté desplazado del extremo de la pista o cuando el extremo de la pista no forme ángulo recto con el eje de la misma, se añadirá una faja transversal a la señal de umbral, según se indica en la figura E-3 (B).
- (g) Una faja transversal no tendrá menos de 1,80 m de ancho.
- (h) Cuando el umbral de pista esté desplazado permanentemente se pondrán flechas, de conformidad con la figura E-3 (B), en la parte de la pista delante del umbral desplazado.
- (i) Cuando el umbral de pista esté temporalmente desplazado de su posición normal, se señalará como se muestra en la figura E-3 (A) o E-3 (B), y se cubrirán todas las señales situadas antes del umbral desplazado con excepción de las de eje de pista, que se convertirán en flechas.

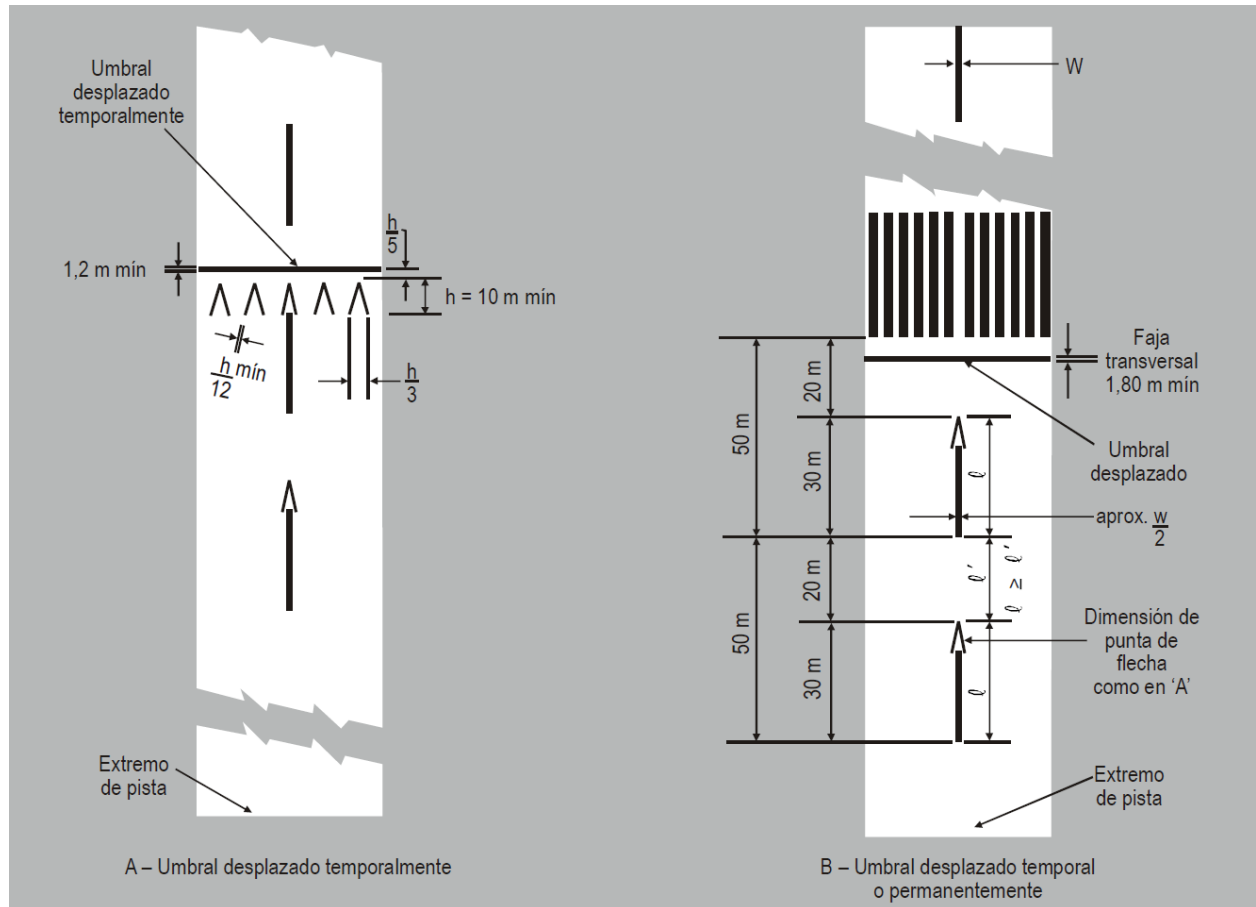


Figura E-3 – Señales de umbral desplazado

154.409 Señal para pistas no pavimentadas.

Nota.- Véase el Manual de Señalamiento de Pistas no Pavimentadas del SRVSOP para orientaciones respecto al señalamiento de este tipo de pista.

154.410 Señal de punto de visada

- (a) Se proporcionará una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 2, 3 o 4.
- (b) Se proporcionará una señal de punto de visada en cada extremo de aproximación:
 - (1) de las pistas pavimentadas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 o 4;
 - (2) de las pistas pavimentadas de vuelo por instrumentos cuyo número de clave sea 1;

- (3) cuando sea necesario aumentar la perceptibilidad del punto de visada.
- (c) La señal de punto de visada comenzará en un lugar cuya distancia al umbral no será inferior a la indicada en la columna apropiada de la tabla E-2, 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.
- (d) La señal de punto de visada consistirá en dos fajas bien visibles.
- (1) 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 E-1.
 - (2) 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 E-2 – Emplazamiento y dimensiones de la señal de punto de visada

Emplazamiento y dimensiones (1)	Distancia disponible para aterrizaje			
	Menos de 800 m	800 m hasta 1200 m (exclusive)	1200 m hasta 2400 m (exclusive)	2400 m y más
	(2)	(3)	(4)	(5)
Distancia entre el umbral y el comienzo de la señal	150 m	250 m	300 m	400 m
Longitud de la faja ⁱ	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Anchura de la faja	4 m	6 m	6-10 m ⁱⁱ	6-10 m ⁱⁱⁱ
Espacio lateral entre los lados internos de las fajas	6 m ^{iv}	9 m ^v	18-22,5 m	18-22,5 m
¹ Está previsto utilizar las dimensiones mayores, dentro de la gama especificada, cuando se necesite una mayor visibilidad. ² El espacio lateral puede variar dentro de los límites indicados, a efectos de minimizar la contaminación de la señal por los depósitos de caucho. ³ El espacio lateral puede variar dentro de los límites indicados, a efectos de minimizar la contaminación de la señal por los depósitos de caucho. ⁴ 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 del aeródromo. ⁵ 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 del aeródromo				

154.411 Señal de zona de toma de contacto

- (a) Se dispondrá una señal de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de una pista pavimentada para aproximaciones de precisión cuyo número de clave sea 2, 3 ó 4.
- (b) Se proporcionará una señal de zona de toma de contacto en la zona de toma de contacto de las pistas pavimentadas para aproximaciones que no sean de precisión ni de vuelo por instrumentos, cuando el número de clave de la pista sea 3 ó 4 y sea conveniente aumentar la perceptibilidad de la zona de toma de contacto.
- (c) 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, de acuerdo con la Tabla E-3.

Tabla E3 - Número de fajas de la señal de umbral de pista

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

- (d) Una señal de zona de toma de contacto se ajustará a una cualquiera de las dos configuraciones indicadas en la figura E-4.
- (1) Para la configuración que se muestra en la figura E-4 (A), las señales tendrán por lo menos 22,5 m de largo por 3 m de ancho.
 - (2) En cuanto a la configuración de la figura E-4 (B), cada faja de señal no medirá menos de 22,5 m de largo por 1,8 m de ancho, con un espaciado de 1,5 m entre fajas adyacentes.
- (e) El espaciado lateral entre los lados internos de los rectángulos será igual al de la señal de punto de visada cuando exista.
- (1) 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 E-2 (columnas 2, 3, 4 o 5, según sea apropiado).
- (f) 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 esta, se eliminarán de la configuración. Insertar bien la referencia de la figura
- (g) En las pistas de aproximación que no es de precisión en que el número de clave es 2, debería proporcionarse un par adicional de fajas de señales de zona de toma de contacto, a una distancia de 150 m del comienzo de la señal de punto de visada.

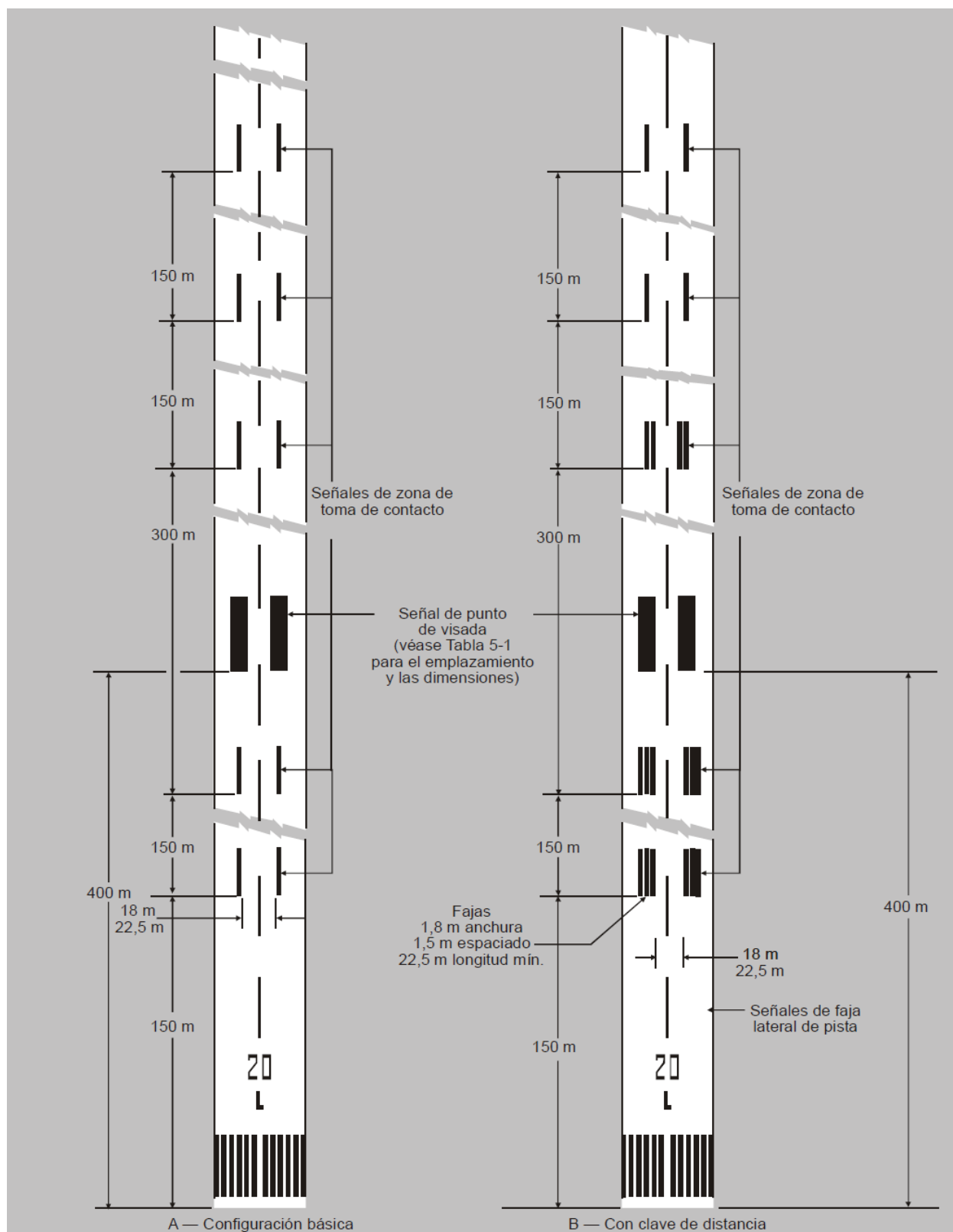


Figura E-4 – Señales de punto de visada y zona de toma de contacto (ilustradas para una pista de 2 400 m de longitud o más)

154.412 Señal de faja lateral de pista

- (a) Se dispondrá una señal de faja lateral de pista entre los umbrales de una pista pavimentada cuando no haya contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.
- (b) Se dispondrá en todas las pistas para aproximaciones de precisión de una señal de faja lateral de pista, independientemente del contraste entre los bordes de la pista y los márgenes o el terreno circundante.
- (c) Una señal de faja lateral de pista consistirá 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 deberían estar dispuestas a 30 m del eje de la pista
- (d) Cuando hay una plataforma de viraje en la pista, las señales de faja lateral de pista se continuarán entre la pista y la plataforma de viraje en la pista.
- (e) Una señal de faja lateral de pista tendrá 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.

154.413 Señal de eje de calle de rodaje

- (a) Se dispondrá señales de eje en calles de rodaje pavimentadas, instalaciones de deshielo/antihielo y plataformas pavimentadas de manera que suministren guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.
- (b) Se dispondrá una señal de eje de calle de rodaje en una pista pavimentada que forme parte de una ruta normalizada para el rodaje y:
 - (1) no haya señales de eje de pista; o
 - (2) la línea de eje de calle de rodaje no coincida con el eje de la pista.
- (c) Cuando se considere necesario prevenir incursiones en pista (punto crítico) se instalará señales mejoradas de eje de calle de rodaje, principalmente en cada intersección de una calle de rodaje con una pista.
- (d) En un tramo recto de calle de rodaje la señal de eje de calle de rodaje estará situada sobre el eje. En una curva de calle de rodaje, la señal de eje conservará la misma distancia desde la parte rectilínea de la calle de rodaje hasta el borde exterior de la curva.

Nota.— Véanse 154.235(d).

- (e) Cuando se dispone de una señal de eje de calle de rodaje en una pista de conformidad con 154.413 (b), la señal se emplazará en el eje de la calle de rodaje designada.
- (f) 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 debería formar una curva para unirse con la señal de eje de pista, según se indica en la figura E-5 y la figura 17. La señal de eje de calle de rodaje debería prolongarse paralelamente a la señal del eje de pista, en una distancia de 60 m por lo menos, más allá del punto de tangencia cuando el número de clave sea 3 o 4, y una distancia de 30 m por lo menos cuando el número de clave sea 1 o 2.
- (g) Una señal mejorada de eje de calle de rodaje se extenderá desde la configuración A de punto de espera de la pista (como se define en la figura E-5, Señales de calle de rodaje) hasta una distancia de 47 m en el sentido para alejarse de la pista. Véase la figura E-6, a).
- (h) Si la señal mejorada de eje de calle de rodaje interseca otra señal de punto de espera de la pista, tal como para una pista de aproximación de precisión de Categoría II o III, que está situada dentro de una distancia de 47 m de la primera señal de punto de espera de la pista, la señal mejorada de eje de calle de rodaje se interrumpirá 0,9 m antes y después de la señal intersecada de punto de espera de la pista. La señal mejorada de eje de calle de rodaje continuará más allá de la señal intersecada de punto de espera de la pista durante, por lo menos, tres segmentos de línea de

trazo discontinuo o 47 m desde el principio hasta el final, de ambas distancias, la que sea mayor. Véase la Figura E-6.

- (i) Si la señal mejorada de eje de calle de rodaje continúa a través de una intersección calle de rodaje/calle de rodaje que está situada dentro de una distancia de 47 m de la señal de punto de espera de la pista, la señal mejorada de eje de calle de rodaje se interrumpirá 1,5 m antes y después del punto en que el eje de la calle de rodaje intersecada cruza la señal mejorada de eje de calle de rodaje. La señal mejorada de eje de calle de rodaje continuará más allá de la intersección calle de rodaje/calle de rodaje durante, por lo menos, tres segmentos de línea de trazo discontinuo o 47 m desde el principio hasta el final, de ambas distancias la que sea mayor. Véase la Figura E-6.
- (j) Cuando dos ejes de calle de rodaje converjan en o antes de la señal de punto de espera de la pista, la línea interior de trazo discontinuo no tendrá una longitud de menos de 3 m. Véase la Figura E-6.
- (k) Cuando haya dos señales opuestas de punto de espera de la pista y la distancia entre las señales sea inferior a 94 m, las señales mejoradas de eje de calle de rodaje se extenderán durante toda esta distancia. Las señales mejoradas de eje de calle de rodaje no se extenderán más allá de ninguna de las dos señales de punto de espera de la pista. Véase la figura E-6.
- (l) 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 E-5.
- (m) La señal mejorada de eje de calle de rodaje será como en la Figura E-6.

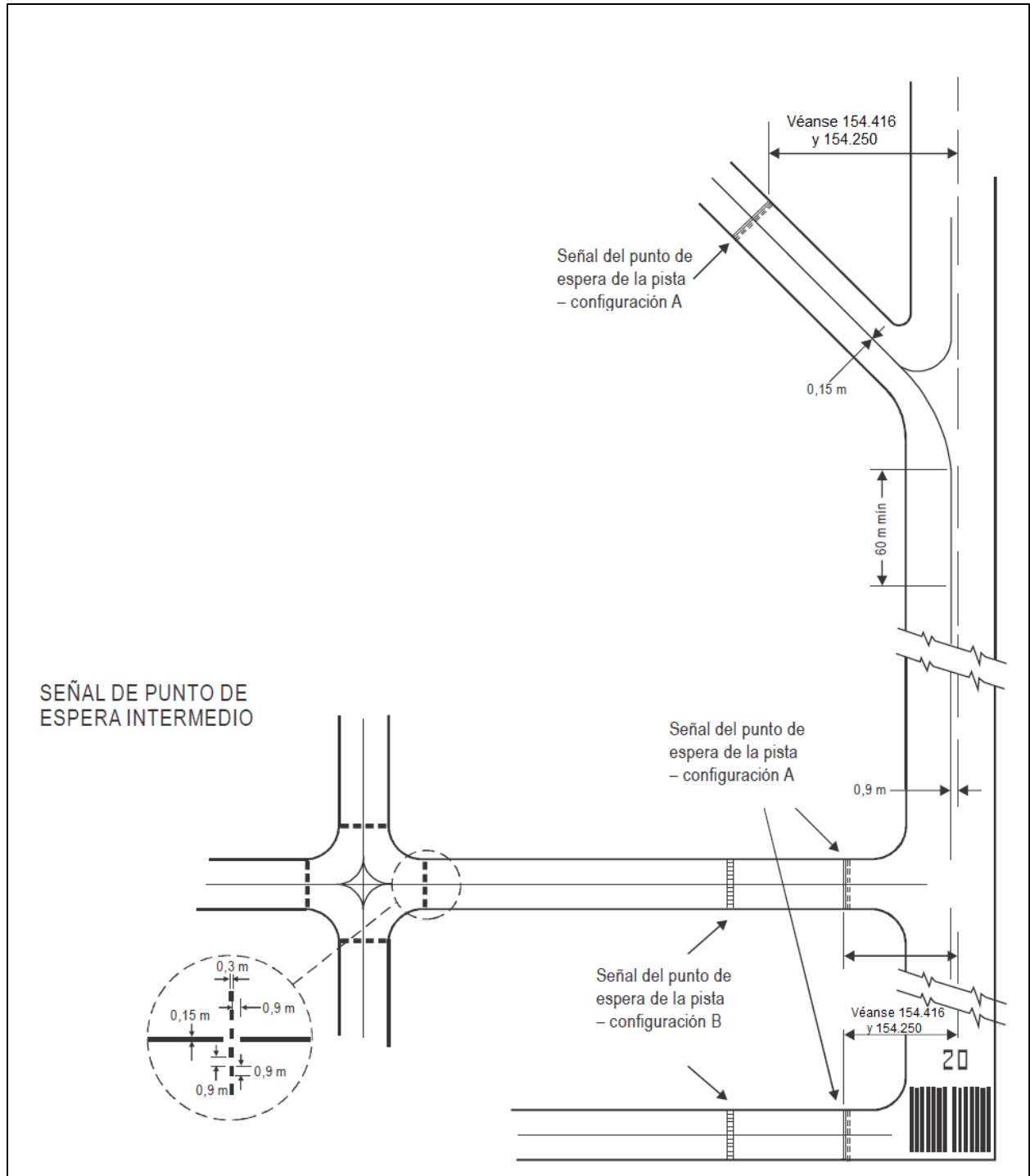


Figura E-5 – Señales de calle de rodaje

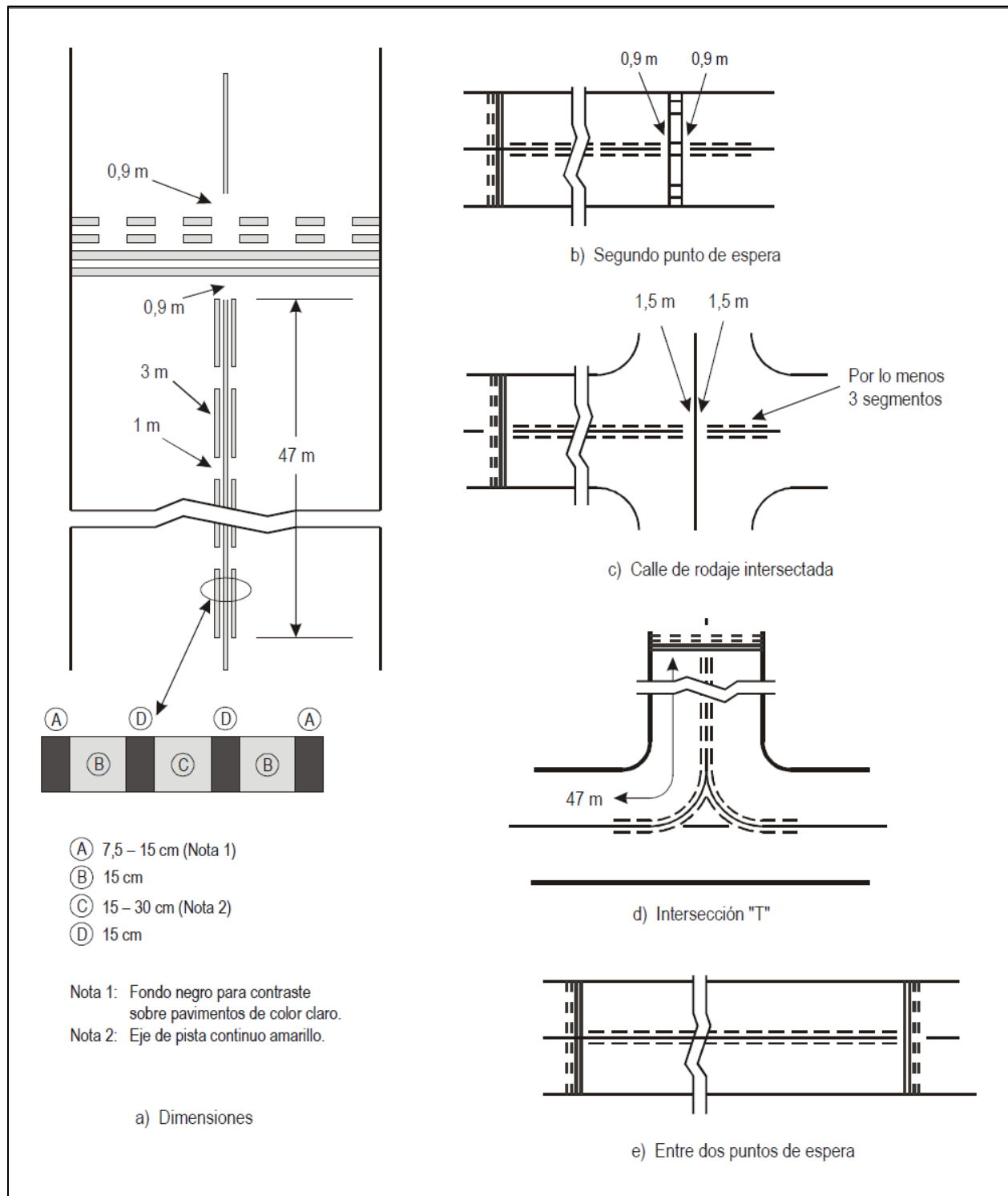


Figura E-6 – Señal mejorada de eje de calle de rodaje

154.414 Señal de faja lateral de calle de rodaje.

- (a) Se dispondrá señales de borde de calle de rodaje para delinear el borde de la misma, en aquellas ocasiones en las cuales se requiera un mayor contraste entre la superficie de la calle de rodaje y el terreno circundante; o bien cuando sea necesario diferenciar la calle de rodaje de aquellas superficies no resistentes.

Nota.- Véase sección 154.505 de este Reglamento

154.415 Señal de plataforma de viraje en la pista.

- (a) 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.
- (b) La señal de plataforma de viraje en la pista debería ser en curva desde el eje de la pista hasta la plataforma de viraje. El radio de la curva debería ser compatible con la capacidad de maniobra y las velocidades de rodaje normales de las aeronaves 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 debería ser superior a 30°.
- (c) La señal de plataforma de viraje en la pista debería 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 o 4, y una distancia de por lo menos 30 m cuando el número de clave es 1 o 2.
- (d) La señal de plataforma de viraje en la pista debería guiar al avión 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 debería ser paralelo al borde exterior de la plataforma de viraje en la pista
- (e) El diseño de la curva que permita al avión realizar un viraje de 180° debería basarse en un ángulo de control de la rueda de proa que no exceda los 45°.
- (f) El diseño de la señal de plataforma de viraje debería ser tal que, cuando el puesto de pilotaje del avión se mantiene sobre la señal de plataforma de viraje en la pista, la distancia de separación entre las ruedas del tren de aterrizaje del avión y el borde de la plataforma de viraje en la pista no debería ser menor que la que se especifica en 154.210(e).
- (g) La señal de plataforma de viraje en la pista tendrá como mínimo 15 cm de anchura y será continua en su longitud.

154.416 Señal de punto de espera de acceso a la pista.

- (a) Se dispondrá una señal de punto de espera de la pista en todo punto de espera de la pista.
- (b) 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 E-7, configuración A.
- (c) 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 Categorías I, II o III, la señal de punto de espera de la pista será de la forma indicada en la figura E-5, configuración A. Cuando en dicha intersección se proporcionen dos o tres puntos de espera de la pista, la señal de punto de espera de la pista más cercana a la pista será de la forma indicada en la Figura E-7, configuración A, y la señal más alejada de la pista será de la forma indicada en la Figura E-7, configuración B.
- (d) La señal de punto de espera de la pista que se instala en un punto de espera de la pista establecido de conformidad con 154.250 será de la forma indicada en la Figura E-7, configuración A.
- (e) Hasta el 26 de noviembre de 2026, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista serán las que se indican en la Figura E-7, configuración A1 (o A2) o B1 (o B2), según corresponda.
- (f) A partir del 26 de noviembre de 2026, las dimensiones de las señales de punto de espera de la pista serán las que se indican en la Figura E-7, configuración A2 o B2, según corresponda.
- (g) Donde se requiera que el punto de espera de la pista sea más visible, las dimensiones de la señal de punto de espera de la pista deberían ser las indicadas en la configuración A2 o la configuración B2 de la Figura E-7, según corresponda.

- (h) Cuando una señal de punto de espera de la pista de configuración B esté emplazada en una zona tal que su longitud exceda de 60 m, el término “CAT II” o “CAT III”, según corresponda, debería marcarse en la superficie en los extremos de la señal de punto de espera de la pista y a intervalos iguales de 45 m como máximo entre señales sucesivas. Las letras no deberían tener menos de 1,8 m de altura y no deberían estar a más de 0,90 m de la señal de punto de espera.
- (i) 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 E-7, configuración A2.

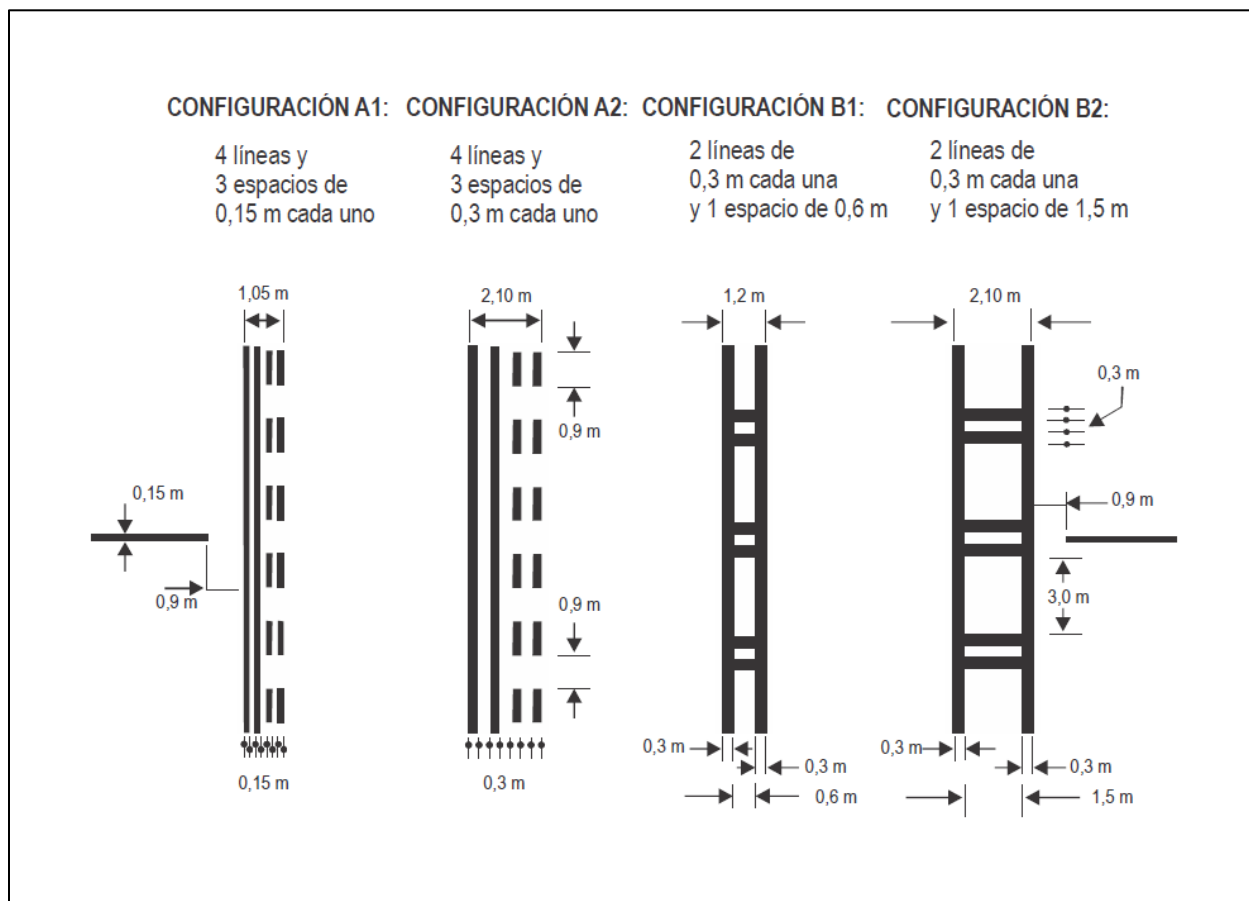


Figura E-7 – Señales de punto de espera de la pista

154.417 Señal de punto de espera intermedio.

- (a) Se dispondrá una señal de punto de espera intermedio en todo punto de espera intermedio de un aeródromo.
- (b) Se instalará una señal de punto de espera intermedio en el límite de salida de una instalación de deshielo/antihielo distante contigua a una calle de rodaje.
- (c) 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.
- (d) La distancia entre una señal de punto de espera intermedio en el límite de salida de una instalación de deshielo/ antihielo distante y el eje de la calle de rodaje contigua no será inferior a lo especificado en la tabla C-6.

- (e) La señal de punto de espera intermedio consistirá en una línea simple de trazos, tal como se indica en la Figura E-5.

154.418 Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

- (a) 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.
- (b) 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
- (c) 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 E-8 (A)]
- (d) Cuando sea preferible que una aeronave se oriente en una dirección determinada, debería trazarse una línea que pase por el centro del círculo con el azimuth deseado. Esta línea debería sobresalir 6 m del círculo, en la dirección del rumbo deseado, y terminar con una punta de flecha. La anchura de la línea debería ser de 15 cm [véase la Figura E-8 (B)].
- (e) Las señales de punto de verificación del VOR en el aeropuerto deberían ser preferiblemente de color blanco, pero deberían diferenciarse del color utilizado para las señales de calle de rodaje.

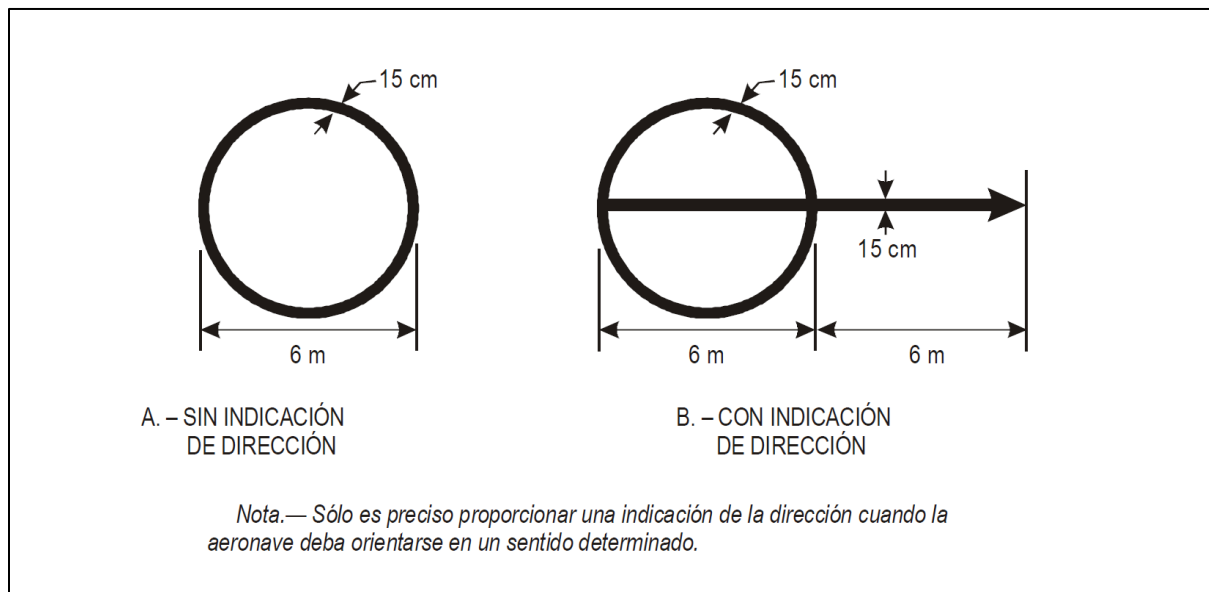


Figura E-8 – Señal de punto de verificación del VOR en el aeródromo

154.419 Señales de puesto de estacionamiento de aeronaves.

- (a) Se proporcionará señales de puesto de estacionamiento de aeronaves para los lugares de estacionamiento designados en una plataforma pavimentada y en una instalación de deshielo / antihielo.
- (b) Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves en una plataforma pavimentada se emplazarán de modo que proporcionen márgenes adecuados cuando la rueda de proa siga la señal de puesto de estacionamiento.
- (c) Las señales de puesto de estacionamiento de aeronaves incluirán elementos tales como identificación del puesto, línea de entrada, barra de viraje, línea de viraje, barra de alineamiento, línea de parada y línea de salida, según lo requiera la configuración de estacionamiento y para complementar otras ayudas de estacionamiento.
- (d) Se emplazará una identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves (letra o número) después del comienzo de la línea de entrada y a corta distancia de esta. La altura de la

identificación será adecuada para que fuera legible desde el puesto de pilotaje de la aeronave que utilice el puesto de estacionamiento.

- (e) Cuando en un puesto de estacionamiento de aeronaves haya dos juegos de señales coincidentes a fin de permitir un uso más flexible de la plataforma y resulte difícil identificar cuál es la señal de puesto de estacionamiento que ha de seguirse, o cuando la seguridad se viera menoscabada en el caso de seguirse la señal equivocada, se añadirá a la identificación del puesto de estacionamiento la identificación de las aeronaves a las que se destina cada juego de señales.
- (f) Las líneas de entrada, de viraje y de salida serán normalmente continuas en el sentido longitudinal y tener una anchura no menor de 15 cm. En los casos en que uno o más juegos de señales de puesto de estacionamiento estén superpuestos en una señal de puesto de estacionamiento, las previstas para las aeronaves con mayores exigencias serán continuas y las destinadas a las otras aeronaves serán discontinuas.
- (g) Las partes curvas de las líneas de entrada, de viraje y de salida tendrán radios apropiados para el tipo de aeronave con mayores exigencias de todas las aeronaves para las cuales estén destinadas las señales.
- (h) En los casos en que se desee que una aeronave circule en una dirección solamente, se añadirán a las líneas de entrada y de salida flechas que señalen la dirección a seguir.
- (i) En todo punto en el que se desee indicar la iniciación de cualquier viraje previsto, se emplazará una barra de viraje en ángulo recto con respecto a la línea de entrada, al través del asiento izquierdo del puesto de pilotaje. Esta barra tendrá una longitud y anchura no inferiores a 6 m y 15 cm respectivamente, e incluirá una flecha para indicar la dirección del viraje.
- (j) Si se requiere más de una barra de viraje o línea de parada, se codificarán.
- (k) Se emplazará una barra de alineamiento de modo que coincida con la proyección del eje de la aeronave en la posición de estacionamiento especificada y sea visible para el piloto durante la parte final de la maniobra de estacionamiento. Esta barra tendrá una anchura no inferior a 15 cm.
- (l) Se emplazará una línea de parada en ángulo recto con respecto a la barra de alineamiento, al través del asiento izquierdo del puesto de pilotaje en el punto de parada previsto. Esta barra tendrá una longitud y anchura no inferiores a 6 m y 15 cm respectivamente.

154.420 Señal de eje de calle de rodaje en plataforma

- (a) Se proporcionará una señal de eje de calle de rodaje en plataforma para proporcionar guía para el rodaje hasta el punto de la plataforma donde se inician las señales de los puestos de estacionamiento de aeronaves.

154.421 Señal de borde de plataforma

- (a) La señal de borde de la plataforma delimitará la superficie de la plataforma apta para soportar el peso de las aeronaves.

154.422 Líneas de seguridad en las plataformas

- (a) Se proporcionará líneas de seguridad en las plataformas pavimentadas según lo requieran las configuraciones de estacionamiento y las instalaciones terrestres.
- (b) Las líneas de seguridad de plataformas se emplazarán de modo que definan la zona destinada al uso por parte de los vehículos terrestres y otros equipos de servicio de las aeronaves, a fin de proporcionar una separación segura con respecto a la aeronave.
- (c) Las líneas de seguridad de plataforma incluirán 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 terrestre

- (d) Una línea de seguridad de plataforma será continua en un sentido longitudinal y tendrá por lo menos 10 cm de anchura.

154.423 Señal de punto de espera en la vía de vehículos.

- (a) Se proveerá con una señal de punto de espera, en todos los puntos de entrada de la vía de vehículos a la pista.
- (b) La señal de punto de espera en la vía de vehículos se emplazará a través de la vía en el punto de espera.
- (c) La señal de punto de espera en la vía de vehículos se conformará a los reglamentos locales de tráfico.

154.424 Señal con instrucciones obligatorias.

- (a) Cuando no sea posible instalar un letrero con instrucciones obligatorias de conformidad con lo establecido en *154.471 Letreros con instrucciones obligatorias*, se dispondrá de una señal con instrucciones obligatorias sobre la superficie del pavimento. En el caso de las calles de rodaje que superen los 60 m de ancho, los letreros con instrucciones obligatorias se complementarán con señales con instrucciones obligatorias.
- (b) La señal con instrucciones obligatorias en calles de rodaje cuando la OMGWS sea hasta 9 m (exclusive) 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 E-9 (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.
- (c) La señal con instrucciones obligatorias en calles de rodaje cuando la OMGWS sea desde 9 m hasta 15 m (exclusive) 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 de la pista, como se muestra en la figura E-9 (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.
- (d) Salvo cuando se requiera desde el punto de vista de las operaciones, las señales con instrucciones obligatorias no se colocarán en las pistas.
- (e) 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.
 - (1) La señal de PROHIBIDA LA ENTRADA consistirá en la inscripción NO ENTRY en blanco sobre fondo rojo.
 - (2) 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.
 - (3) La altura de los caracteres será de 4 m, cuando la OMGWS sea desde 6 m hasta 15 m (exclusive) y de 2 m cuando la OMGWS sea hasta 6 m (exclusive). Las inscripciones se ajustarán a la forma y proporciones que se ilustran en el apéndice 5.
 - (4) El fondo será rectangular y extenderse un mínimo de 0,5 m lateral y verticalmente más allá de los extremos de la inscripción.

154.425 Señal de información.

- (a) Cuando se determine que no es práctico o sea físicamente imposible instalar un letrero de información en un lugar en el que normalmente se instalaría, se proporcionará una señal de información en la superficie del pavimento.

- (b) Cuando las operaciones lo exijan, deberían complementarse los letreros de información con señales de información.
- (c) Se instalará una señal de información (emplazamiento / dirección), antes de las intersecciones complejas en las pistas de rodaje, y después de las mismas.
- (d) Se instalará una señal de información (emplazamiento) en la superficie del pavimento a intervalos regulares a lo largo de las calles de rodaje de gran longitud.
- (e) La señal de información se dispondrá transversalmente en la superficie de la calle de rodaje o plataforma donde fuese necesaria y se emplazará de manera que pueda leerse desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se aproxime.
- (f) La señal de información constará de:
 - (1) una inscripción en amarillo con fondo negro, cuando reemplaza o complementa un letrero de emplazamiento; y
 - (2) una inscripción en negro con fondo amarillo, cuando reemplaza o complementa un letrero de dirección o destino.
- (g) Cuando el contraste entre el fondo de 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.
- (h) La altura de los caracteres debe ser de 4 m. Las inscripciones deben ser de la forma y proporciones que se indican en el apéndice 5

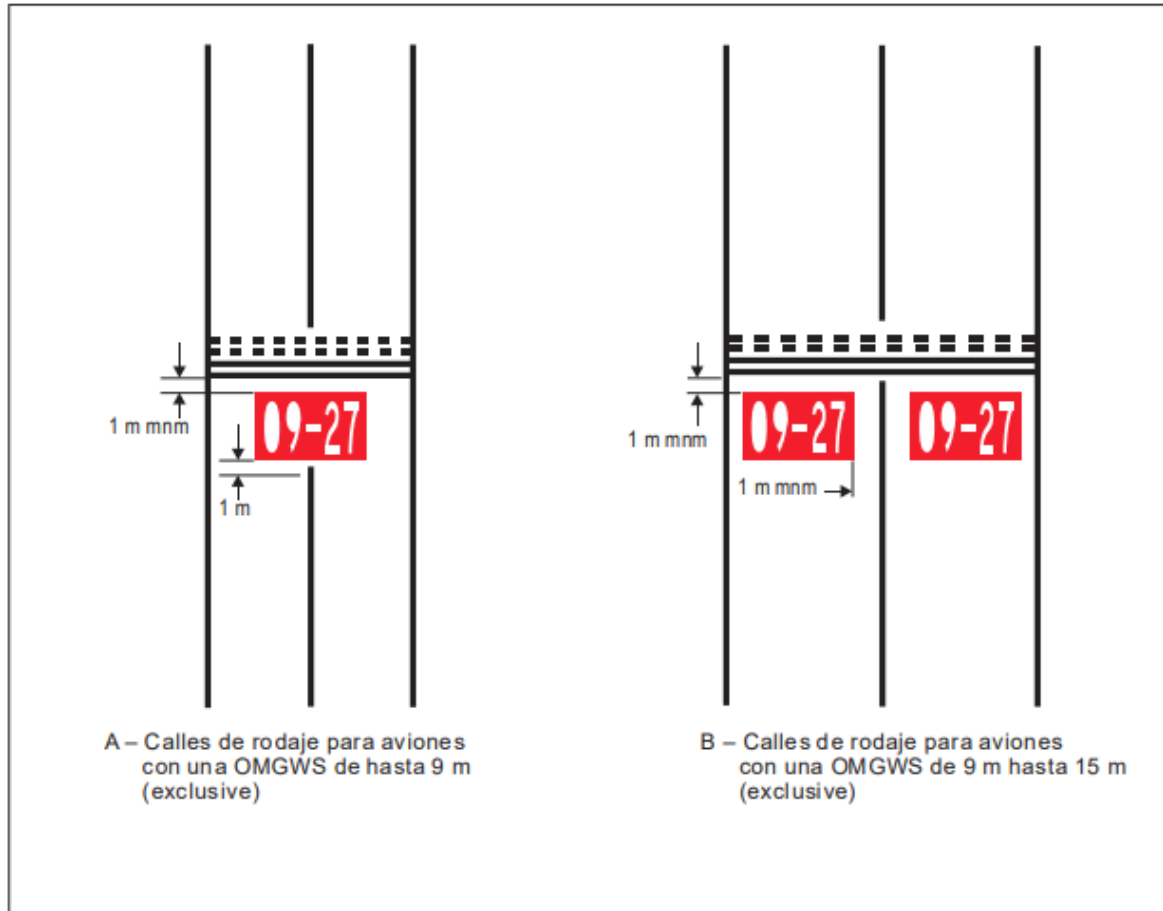


Figura E-9 – Señal con instrucciones obligatorias

154.429 Luces – Generalidades

Nota.— 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 y se mantienen con el tiempo [Véanse CA-AGA-154-005 y LAR 153 Capítulo G, se ofrecen orientaciones sobre los criterios de mantenimiento para las luces aeronáuticas de superficie.]

- (a) Una luz no aeronáutica de superficie situada cerca de un aeródromo y que pudiera poner en peligro la seguridad de las aeronaves, se extinguirá, se apantallará o se modificará de forma que se suprima la causa de ese peligro.

Nota.- Véase secciones 77.201, 77.205 y 77.210 del LAR 77, y sección 153.520 del LAR 153, para más disposiciones respecto luces no aeronáuticas.

- (b) 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:
- (1) cuando 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; y
 - (2) cuando 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.
- (c) Cuando un dispositivo luminoso de luces de aproximación o una estructura de soporte no sean suficientemente visibles por sí mismos, se marcarán adecuadamente.

- (d) 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.
- (e) Los dispositivos de las luces empotradas en la superficie de las pistas, zonas de parada, calles de rodaje y plataformas serán 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.
- (f) La temperatura producida por conducción o por radiación en el espacio entre una luz empotrada y el neumático de una aeronave no excederán de 160°C durante un período de 10 minutos de exposición.
- (g) La intensidad de la iluminación de pista será adecuada para las condiciones mínimas de visibilidad y 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 esta última. Los sistemas de iluminación de borde de pista y calles de rodajes se usan para delinear las áreas operacionales utilizables de aeropuertos durante los períodos de oscuridad y las condiciones de tiempo de baja visibilidad.
- (h) Cuando se instale un sistema de iluminación de gran intensidad, éste contará con reguladores de corriente continua que permitan ajustar la intensidad de las luces según las condiciones que prevalezcan. Se proveerán medios de reglaje de intensidad separados, u otros métodos que garanticen que cuando se instalen, los siguientes sistemas puedan funcionar con intensidades compatibles:
 - (1) sistema de iluminación de aproximación;
 - (2) luces de borde de pista;
 - (3) luces de umbral de pista;
 - (4) luces de extremo de pista;
 - (5) luces de eje de pista;
 - (6) luces de zona de toma de contacto; y
 - (7) luces de eje de calle de rodaje.

154.430 Iluminación de emergencia

- (a) En un aeródromo provisto de iluminación de pista y sin fuente secundaria de energía eléctrica, se dispondrá 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.
- (b) Cuando se instalen en una pista luces de emergencia, como mínimo, se adaptará a la configuración requerida para una pista de vuelo visual.
- (c) El color de las luces de emergencia se ajustará 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 serán de color blanco variable o lo más parecidas posible a este color.

154.431 Faros aeronáuticos.

- (a) Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche estarán dotados de un faro de aeródromo o de un faro de identificación, cuando sea necesario para las operaciones.
- (b) El requisito operacional se determina si las necesidades del tránsito aéreo que utilice el aeródromo requieren de una mayor perceptibilidad del aeródromo con respecto a sus alrededores y de la instalación de otras ayudas visuales y no visuales útiles para localizar el mismo.

- (c) Los aeródromos previstos para ser utilizados de noche contarán con un faro de aeródromo, cuando se cumplan una o más de las condiciones siguientes:
- (d) las aeronaves vuelen predominantemente con la ayuda de medios visuales;
- (e) la visibilidad sea a menudo reducida; o
- (f) sea difícil localizar el aeródromo desde el aire debido a las luces circundantes o a la topografía.
- (g) El faro de aeródromo estará emplazado de modo que en las direcciones importantes no quede oculto por ningún objeto ni deslumbre al piloto durante la aproximación para aterrizar.
- (h) 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.
- (i) 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° hasta una elevación que la autoridad competente 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 2 000 cd.
- (j) 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.
- (k) El faro de identificación estará emplazado en el aeródromo en una zona de baja iluminación de fondo.
- (l) El faro estará emplazado de modo que en las direcciones importantes no quede apantallado por ningún objeto ni deslumbre al piloto durante la aproximación para aterrizar.
- (m) 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 competente 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.
- (n) El faro de identificación emitirá destellos verdes en aeródromos terrestres y destellos amarillos en hidroaeródromos.
- (o) Los caracteres de identificación se transmitirán en el código Morse internacional.
- (p) La velocidad de emisión será 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.

154.432 Sistemas de iluminación de aproximación

- (a) Se instalará un sistema de iluminación de aproximación:
 - (1) Sencillo, para una pista de vuelo visual cuando el número de clave sea 3 ó 4 y destinada a ser utilizada de noche, salvo cuando la pista se utilice solamente en condiciones de buena visibilidad y se proporcione guía suficiente por medio de otras ayudas visuales.
 - (i) También puede instalarse un sistema sencillo de iluminación de aproximación para proporcionar guía visual durante el día.
 - (2) Sencillo, para servir a una pista para aproximaciones instrumentales que no son de precisión, salvo cuando la pista se utilice solamente en condiciones de buena visibilidad y se proporcione guía suficiente por medio de otras ayudas visuales.
 - (3) Categoría I, en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría.
 - (4) Categorías II y III, en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.

- (b) Para establecer los sistemas de iluminación de aproximación de un aeródromo para aproximaciones con guía vertical (APV), se debe considerar:
- (1) pista para aproximación que no es de precisión, si la OCH de este procedimiento es mayor o igual a 90 metros; y
 - (2) pista para aproximación de precisión, si la OCH es inferior a 90 metros.
- (c) 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 m o 30 m de longitud a una distancia de 300 m del umbral.
- (1) Las luces que formen la barra transversal estarán, siempre que sea posible, en una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de eje 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 del eje. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no excederá de 6 m.
 - (2) Las luces que forman el eje 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 eje.
 - (3) Si no es materialmente posible disponer de un eje que se extienda hasta una distancia de 420 m desde el umbral, este debe extenderse hasta 300 m, de modo que incluya la barra transversal. Si esto no es posible, las luces de eje deben extenderse lo más lejos posible, y cada una de sus luces debería entonces consistir en una barreta de 3 m de longitud, por lo menos. Siempre que el sistema de aproximación tenga una barra transversal a 300 m del umbral, puede instalarse una barra transversal adicional a 150 m del umbral.
 - (4) El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
 - (i) 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
 - (ii) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de eje (no en sus extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.
 - (5) Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia.
- (d) 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.
- (1) Cada una de las luces de eje consistirá en:
 - (i) una sola luz; o bien
 - (ii) una barreta de por lo menos 3 m de longitud.
 - (2) Cuando estén instaladas en una pista de vuelo visual, las luces deben ser visibles desde todos los ángulos de azimut necesarios para el piloto durante el tramo básico y en la aproximación final.

- (i) La intensidad de las luces será adecuada en todas las condiciones de visibilidad y luz ambiente para los que se haya instalado el sistema.
- (3) Cuando estén instaladas en una pista para aproximaciones que no sean de precisión, las luces deben 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.
- (i) Las luces deben 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.
- (e) 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.
 - (1) Las luces que formen la barra transversal seguirán, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de eje y bisecada por ella.
 - (2) Las luces de barra transversal estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal, pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado del eje. Estos espacios vacíos se mantendrán reducidos al mínimo necesario para satisfacer las necesidades locales y cada uno de ellos no excederá de 6 m
 - (3) Las luces que forman el eje se situarán a intervalos longitudinales de 30 m con la luz situada más próxima a la pista instalada a 30 m del umbral.
 - (4) El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
 - (i) 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
 - (ii) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de eje (no las luces de los extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.
 - (5) Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia.
- (f) Las luces de eje y de barra transversal de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I serán luces fijas de color blanco y variable.
 - (1) Cada una de las posiciones de luces de eje consistirá en:
 - (i) una sola luz en los 300 m internos del eje, dos luces en los 300 m intermedios del eje y tres luces en los 300 m externos del eje, para proporcionar información a distancia; o bien
 - (ii) una barreta.
 - (2) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en el párrafo 153.705(j) del LAR 153, cada posición de luz de eje podría consistir en cualquiera de:
 - (i) una sola luz; o
 - (ii) una barreta.
 - (3) Las barretas tendrán por lo menos 4 m de longitud.
 - (i) 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

- (4) Si el eje está formado por las barretas que se describen en 154.432(f)(1)(ii) o 154.432(f)(2)(ii), cada una de ellas debe suplementarse con una luz de destellos, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.
- (5) Cada una de las luces de destellos que se describen en 154.432(f)(4) 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.
 - (i) 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) Si las luces de eje son como las que se describen en 154.432(f)(1)(i) o 154.432(f)(2)(i), 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.
 - (i) Las luces que formen cada barra transversal seguirán, siempre que sea posible, una línea recta horizontal, perpendicular a la fila de luces de eje y bisecada por ella.
 - (ii) Las luces estarán espaciadas de forma que produzcan un efecto lineal, pero pueden dejarse espacios vacíos a cada lado del eje. 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.
- (7) Cuando las barras transversales adicionales descritas en 154.432(f)(6) se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales estarán dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de eje o que converjan para cortar el eje de la pista, a 300 m del umbral.
- (8) Las luces se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-1.
- (g) Cuando se instale, el sistema de iluminación de aproximación Categoría II y III 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 E-10.
 - (1) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en el párrafo 153.705(f) del LAR 153, 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 E-11.
 - (2) Las luces que forman el eje se colocarán a intervalos longitudinales de 30 m con las luces más cercanas a la pista colocadas a 30 m del umbral.
 - (3) Las luces que forman las filas laterales se colocarán a cada lado del eje, con un espaciado longitudinal igual al que tienen las luces de eje 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 153.705(f) del LAR 153, las luces que forman las filas laterales pueden colocarse a cada lado del eje, 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, debería ser de 18 m, pero en todo caso será igual al de las luces de la zona de toma de contacto
 - (4) La barra transversal instalada a 150 m del umbral llenará los espacios vacíos entre las luces de eje y las de las filas laterales.
 - (5) La barra transversal instalada a 300 m del umbral se extenderá a ambos lados de las luces de eje hasta una distancia de 15 m del eje.

- (6) Si las luces de eje situadas a más de 300 m del umbral consisten en luces tales como las que se describen en 154.432(h)(2)(ii) o 154.432(h)(3)(ii), se dispondrán barras transversales adicionales de luces a 450 m, 600 m y 750 m del umbral.
 - (7) Cuando las barras transversales adicionales descritas en 154.432(g)(6) se incorporen al sistema, los extremos exteriores de las barras transversales estarán dispuestos en dos rectas paralelas a la fila de luces de eje o que converjan para cortar el eje de la pista a 300 m del umbral.
 - (8) El sistema se encontrará situado tan cerca como sea posible del plano horizontal que pasa por el umbral, de manera que:
 - (i) 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
 - (ii) ninguna luz, salvo la luz emplazada en la parte central de una barra transversal o de una barreta de eje (no las luces de los extremos), quedará oculta para las aeronaves que realicen la aproximación.
 - (9) Toda antena azimutal ILS o MLS que sobresalga del plano de las luces se considerará como obstáculo y se señalará e iluminará en consecuencia.
- (h) En los primeros 300 m a partir del umbral, el eje de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III consistirá en barretas de color blanco variable, excepto cuando el umbral esté desplazado 300 m o más, en cuyo caso el eje puede consistir en elementos de una sola luz de color blanco variable.
- (1) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en el párrafo 153.705(f) del LAR 153, el eje de un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categorías II y III hasta los primeros 300 m a partir del umbral puede consistir en cualquiera de:
 - (i) barretas, cuando el eje 300 m más allá del umbral consta de barretas como las descritas en 154.432(h)(3)(i); o
 - (ii) luces individuales alternando con barretas, cuando el eje 300 m más allá del umbral consta de luces solas como las descritas en 154.432(h)(3)(ii), con la luz sola de más adentro emplazada a 30 m y la barreta de más adentro emplazada a 60 m del umbral; o
 - (iii) luces solas cuando el umbral esté desplazado 300 m o más; todas ellas de color blanco variable.
 - (2) Más allá de 300 m del umbral, cada posición de luz de eje consistirá en:
 - (i) una barreta como las utilizadas en los 300 m internos; o
 - (ii) dos luces en los 300 m intermedios del eje y tres luces en los 300 m externos del eje; todas ellas de color blanco variable.
 - (3) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de aproximación especificado como objetivo de mantenimiento en el párrafo 153.705(f) del LAR 153, más allá de los 300 m a partir del umbral la posición de la luz de eje puede consistir en cualquiera de:
 - (i) una barreta; o
 - (ii) una sola luz; ambas de color blanco variable
 - (4) Las barretas tendrán 4 m de longitud como mínimo. Cuando las barretas estén compuestas de luces que se aproximen a fuentes luminosas puntiformes, las luces estarán uniformemente espaciadas a intervalos no superiores a 1,5 m

- (5) Si el eje más allá de 300 m a partir del umbral consiste en barretas como las descritas en 154.432(h)(2)(i) o 154.432(h)(3)(i), cada barreta más allá de los 300 m se suplementará con una luz de destellos de condensador, excepto cuando se considere que tales luces son innecesarias, teniendo en cuenta las características del sistema y la naturaleza de las condiciones meteorológicas.
 - (i) Cada una de las luces de destellos 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.
 - (ii) 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) 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.
- (7) 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.
- (8) La intensidad de las luces rojas será compatible con la intensidad de las luces blancas.

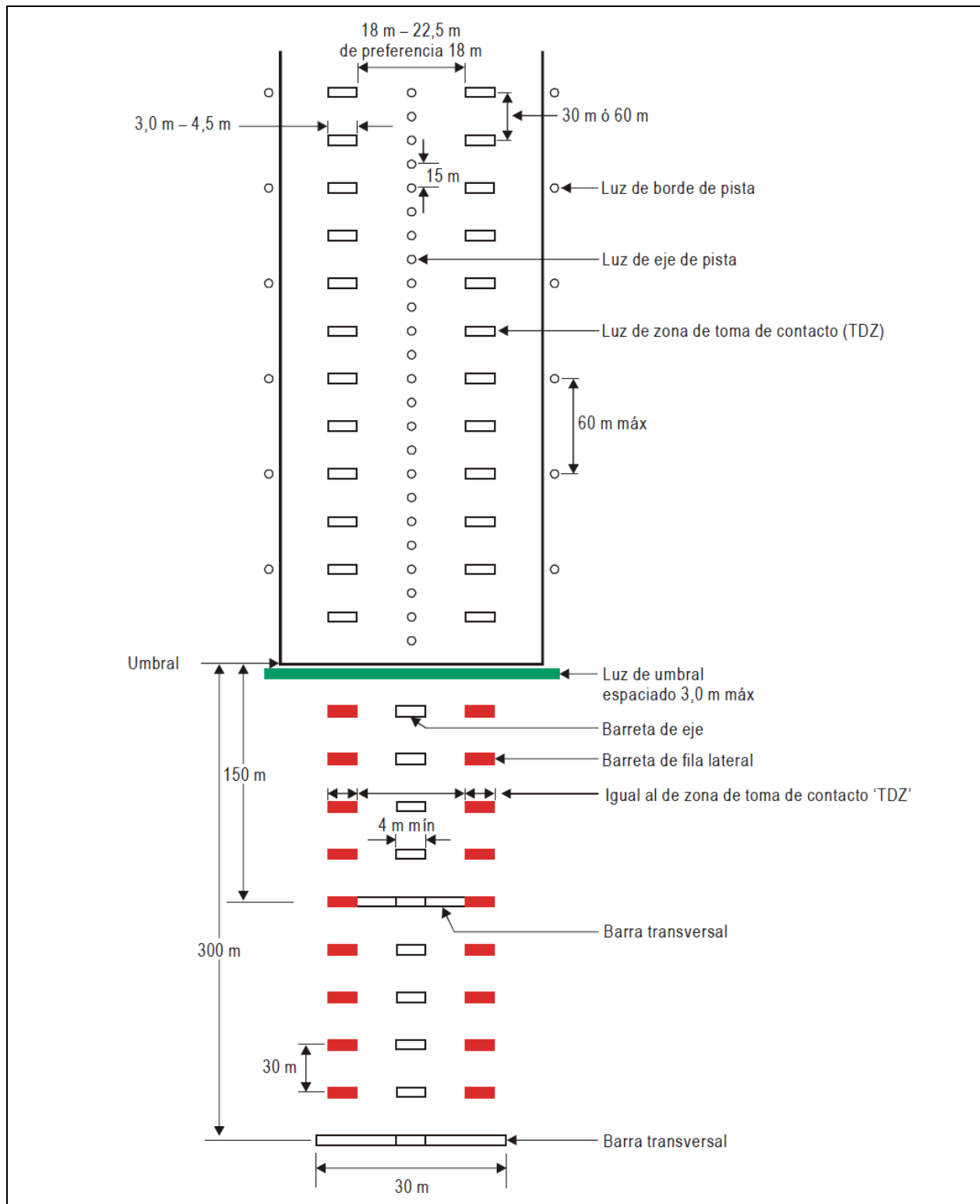


Figura E-10 – Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III

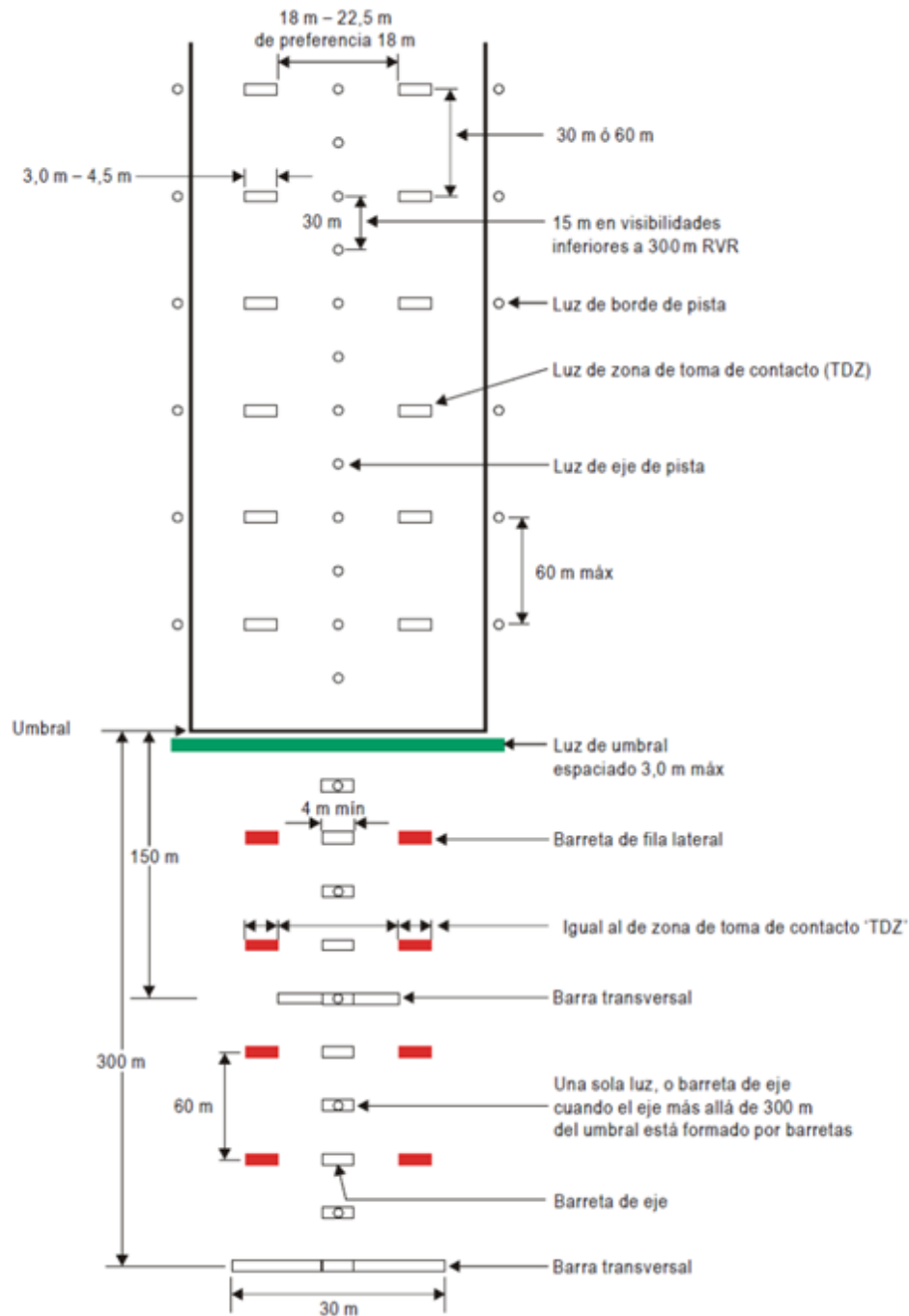


Figura E-11 -Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación en las pistas para aproximaciones de precisión Categoría II y III, cuando pueda demostrarse que se cumplen los niveles de funcionamiento de las luces especificadas como objetivos de mantenimiento en la sección 153.705 del LAR 153

154.433 Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación

- (a) 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:
- (1) la pista sea utilizada por turbo reactores u otros aviones con exigencias semejantes en cuanto a guía para la aproximación;
 - (2) el piloto de cualquier tipo de avión pueda tener dificultades para evaluar la aproximación por una de las razones siguientes:
 - (i) orientación visual insuficiente;
 - (ii) información visual equívoca;
 - (3) la presencia de objetos en el área de aproximación pueda constituir un peligro grave si un avión 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;
 - (4) las características físicas del terreno en cada extremo de la pista constituyan un peligro grave en el caso en que un avión efectúe un aterrizaje demasiado corto o demasiado largo; y
 - (5) las condiciones del terreno o las condiciones meteorológicas predominantes sean tales que el avión pueda estar sujeto a turbulencia anormal durante la aproximación.
- (b) Los sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación normalizados se clasifican en PAPI y APAPI.
- (c) Se debe instalar PAPI, si el número de clave es 3 ó 4 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas en 154.433(a).
- (d) Se debe instalar PAPI o APAPI si el número de clave es 1 ó 2 o cuando existe una o más de las condiciones especificadas en 154.433(a)
- (1) Cuando el umbral de la pista se desplace temporalmente y se cumplan una o más de las condiciones especificadas en 154.433(a), se debe instalar un PAPI, a menos que el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea utilizada por aviones que no se destinen a servicios aéreos internacionales, en cuyo caso podrá instalarse un APAPI.
- (e) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista equipada con ILS, la distancia entre el umbral y el sitio de instalación del PAPI o APAPI se debe calcular 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.
- (f) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista no equipada con ILS o MLS, la distancia entre el umbral y el emplazamiento de la barra de ala del sistema, se calculará para asegurar que la altura más baja a la cual el piloto verá una indicación de trayectoria de aproximación correcta proporciona el margen de separación vertical entre las ruedas y el umbral, para los aviones más críticos que utilizan regularmente la pista.
- (g) 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.
- (h) 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.
- (i) La barra de ala de un PAPI estará construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:

- (1) vea rojas las dos luces más cercanas a la pista y blancas las dos más alejadas, cuando se encuentre en la pendiente de aproximación o cerca de ella;
 - (2) vea roja la luz más cercana a la pista y blancas las tres más alejadas, cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación, y blancas todas las luces en posición todavía más elevada; y
 - (3) vea rojas las tres luces más cercanas a la pista y blanca la más alejada, cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación, y rojas todas las luces en posición todavía más baja.
- (j) La barra de ala de un APAPI estará construida y dispuesta de manera que el piloto que realiza la aproximación:
- (1) 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;
 - (2) vea ambas luces blancas cuando se encuentre por encima de la pendiente de aproximación; y
 - (3) vea ambas luces rojas cuando se encuentre por debajo de la pendiente de aproximación.
- (k) Los elementos luminosos deberán estar emplazados como se indica en la configuración básica de la figura E-12.
- (1) 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.
 - (2) Los elementos luminosos se montarán lo más abajo posible y serán frangibles.
 - (3) Serán respetadas los siguientes criterios de instalación:
 - (i) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista no equipada con ILS o MLS, la distancia D1 de la Figura E-12 se calculará para asegurar que la altura más baja a la cual el piloto verá una indicación de trayectoria de aproximación correcta (figura 5-20, ángulo B para el PAPI y ángulo A para el APAPI) proporcione el margen vertical entre las ruedas y el umbral especificado en la columna apropiada de la tabla 5-2 para los aviones más críticos que utilizan regularmente la pista;
 - (ii) Cuando se instale un PAPI o APAPI en una pista equipada con ILS o MLS, la distancia D1 de la Figura E-12 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 E-2;
 - (iii) Si se requiere un margen vertical sobre las ruedas mayor que el especificado en 154.433(k)(3)(i), para aeronaves de tipo determinado, puede lograrse aumentando la distancia D1;
 - (iv) La distancia D1 se ajustará para compensar las diferencias de elevación entre el centro de los lentes de los elementos luminosos y el umbral;
 - (v) 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;

- (vi) Se utilizará una separación de 6 m (± 1 m) entre los elementos del PAPI cuando el número de clave sea 1 o 2. En tal caso, el elemento PAPI interior se emplazará a no menos de 10 m (± 1 m) del borde de la pista;

Nota.— Al reducir la separación entre los elementos luminosos se disminuye el alcance útil del sistema

- (vii) La separación lateral entre elementos del APAPI puede incrementarse a 9 m (± 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 (± 1 m) del borde de la pista.

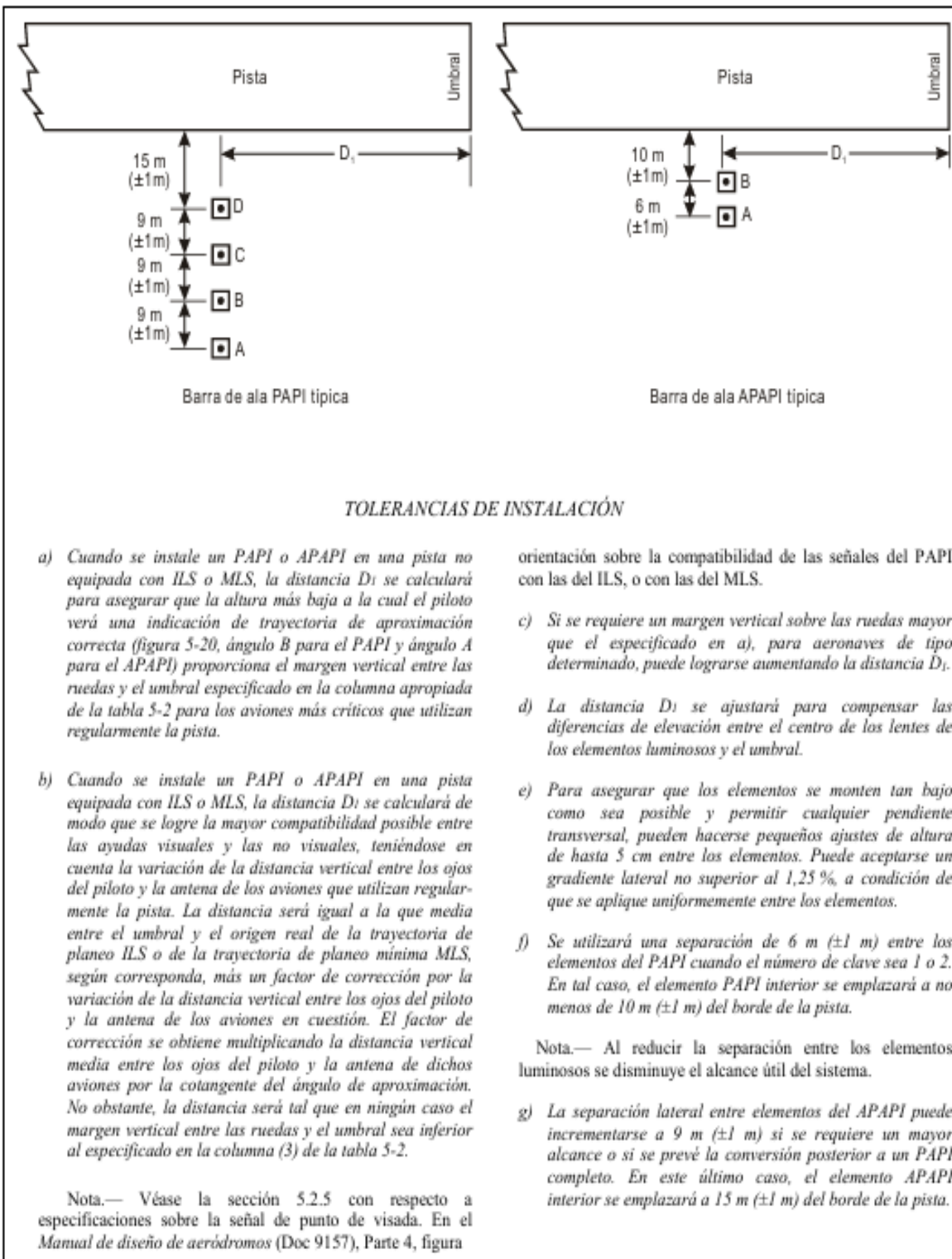


Figura E-12 – Emplazamientos del PAPI y del APAPI

(I) El sistema será adecuado tanto para las operaciones diurnas como para las nocturnas.

- (m) 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'.
- (n) Cuando la intensidad sea máxima, la coordenada Y de la luz roja no excederá de 0,320
- (o) Se proporcionará un control adecuado de intensidad para que esta pueda graduarse de acuerdo con las condiciones predominantes, evitando así el deslumbramiento del piloto durante la aproximación y el aterrizaje.
- (p) Cada elemento luminoso podrá ajustarse en elevación, de manera que el límite inferior de la parte blanca del haz pueda fijarse en cualquier ángulo deseado de elevación, entre 1°30' y al menos 4°30' sobre la horizontal.
- (q) Los elementos luminosos se diseñarán de manera que la condensación, la nieve, el hielo, el polvo, etc., que puedan depositarse en las superficies reflectoras u ópticas, obstruyan en el menor grado posible las señales luminosas y no afecten en modo alguno el contraste entre las señales rojas y blancas ni la elevación del sector de transición.

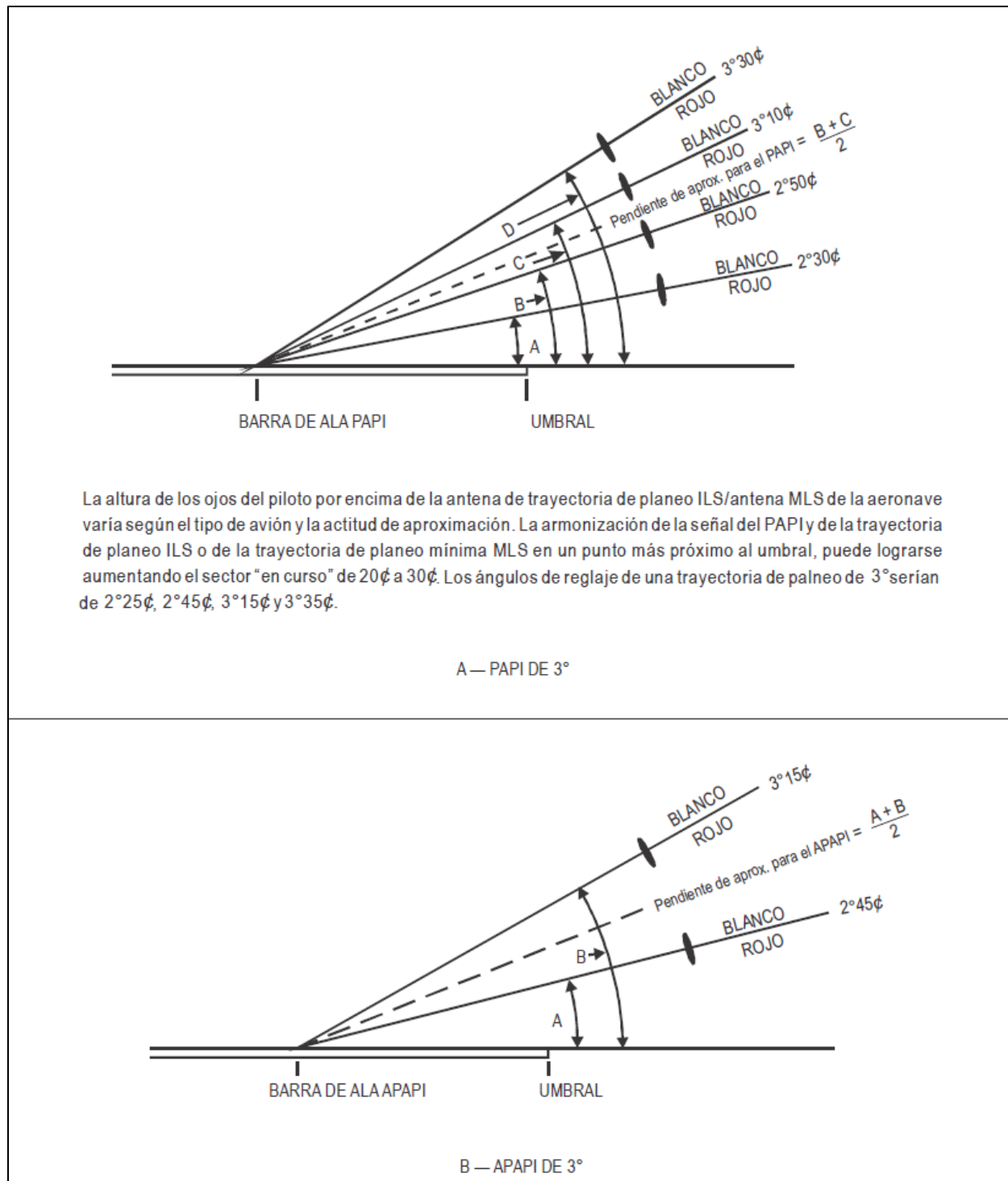


Figura E-13 – Haces luminosos y reglaje del ángulo de elevación del PAPI y del APAPI

- (r) La pendiente de aproximación que se define en la figura E-13 será adecuada para ser utilizada por los aviones que efectúen la aproximación.
- (1) Cuando una pista esté dotada de un ILS o MLS, 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 o a la trayectoria de planeo mínima del MLS, según corresponda.

- (2) 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 la tabla E-4)
- (3) 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 la tabla E-4)
- (4) 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 indicará 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.
- (5) 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. Insertar tabla 5-2

Tabla E-4 - 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 ¹	Margen vertical deseado de las ruedas (m) ²⁻³	Margen vertical mínimo de las ruedas (m) ⁴
(1)	(2)	(3)
Hasta 3 m (exclusive)	6	3 ⁵
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

¹ Al seleccionar el grupo de alturas entre los ojos del piloto y las ruedas se deben considerar únicamente las aeronaves que utilicen el sistema con regularidad. El tipo más crítico de dichas aeronaves debe determinar el grupo de alturas entre los ojos del piloto y las ruedas.

² Normalmente se debe proporcionar los márgenes verticales deseados de las ruedas que figuran en la columna (2).

³ Los márgenes verticales de las ruedas de la columna (2) pueden reducirse a valores no inferiores a los indicados en la columna (3), cuando una evaluación de la seguridad operacional, aceptable a la AAC, indique que dicha reducción no genera riesgo de seguridad operacional.

⁴ 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 una aeronave con los valores máximos del grupo de alturas escogido entre los ojos del piloto y las ruedas sobrevuela el extremo de pista.

⁵ Este margen vertical de las ruedas puede reducirse a 1,5 m en pistas utilizadas principalmente por aeronaves ligeras que no sean turbo reactores.

- (s) Se establecerá una superficie de protección contra obstáculos cuando se desee proporcionar un sistema visual indicador de pendiente de aproximación
 - (1) Las características de la superficie de protección contra obstáculos, es decir, su origen, divergencia, longitud y pendiente, corresponderán a las especificadas en el párrafo 154.315(j).

154.434 Sistemas de luces de entrada a la pista.

- (a) Se instalará un sistema de luces de entrada a la pista cuando se determine que es necesario proporcionarse una guía visual a lo largo de una trayectoria de aproximación determinada, para evitar terrenos peligrosos o para fines de atenuación del ruido.
- (b) Los sistemas de luces de entrada a la pista estarán integrados por grupos de luces dispuestos de manera que limiten la trayectoria de aproximación deseada y para cada grupo pueda verse desde el punto en que está situado al grupo precedente. La distancia entre los grupos adyacentes no excederá de 1.600 m.
- (c) El sistema de luces de entrada a la pista se extenderá desde un punto determinado por la autoridad competente hasta un punto en que se perciba el sistema de iluminación de aproximación, de haberlo, o la pista o el sistema de iluminación de pista.
- (d) Cada grupo de luces del sistema de iluminación de entrada a la pista debería estar integrado por un mínimo de tres luces de destellos dispuestas en línea o agrupadas. Dicho sistema puede complementarse con luces fijas si estas son útiles para identificarlo.
 - (1) Deberían utilizarse lámparas blancas para las luces de destellos y las luces fijas.
- (e) De ser posible, las luces de cada grupo deberían emitir los destellos en una secuencia que se desplace hacia la pista

154.435 Luces de Identificación de umbral de pista

- (a) Se debe instalar luces de identificación de umbral de pista:
 - (1) En el umbral de una pista para aproximaciones que no son de precisión, cuando no puedan instalarse otras ayudas luminosas para la aproximación; y
 - (2) Cuando el umbral esté desplazado permanentemente del extremo de la pista o desplazado temporalmente de su posición normal y se necesite hacerlo más visible.
- (b) 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.
- (c) Las luces de identificación de umbral de pista deberían ser luces de destellos de color blanco, con una frecuencia de destellos de 60 a 120 por minuto.
- (d) Las luces deben ser visibles solamente en la dirección de aproximación a la pista.

154.436 Luces de Borde de pista

- (a) Se instalará 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.
- (b) Se instalará luces de borde de pista en una pista destinada a utilizarse para despegues diurnos con mínimos de utilización inferiores a un alcance visual en la pista del orden de 800 m.
- (c) 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.
- (d) 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.

- (e) Cuando la anchura del área que pudiera declararse como pista sea superior a 60 m, la distancia entre las filas de luces se determinará teniendo en cuenta el carácter de las operaciones, las características de la distribución de la intensidad luminosa de las luces de borde de pista y otras ayudas visuales que sirvan a la pista
- (f) 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.
 - (1) En las intersecciones de las pistas, las luces pueden espaciarse irregularmente o bien omitirse, siempre que los pilotos sigan disponiendo de guía adecuada.
- (g) Las luces de borde de pista serán fijas y de color blanco variable, excepto que:
 - (1) 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
 - (2) 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.
- (h) Las luces de borde de pista serán visibles desde todos los ángulos de azimut que se necesiten para orientar al piloto que aterrice o despegue en cualquiera de los dos sentidos. Cuando las luces de borde de pista se utilicen como guía para el vuelo en circuito, serán visibles desde todos los ángulos de azimut.
- (i) En todos los ángulos de azimut requeridos según 154.436(h), las luces de borde de pista serán visibles hasta 15° sobre la horizontal, con una intensidad adecuada para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en las cuales se haya de utilizar la pista para despegues o aterrizajes. En todo caso, la intensidad será de 50 cd por lo menos, pero en los aeródromos en que no existan luces aeronáuticas, la intensidad de las luces puede reducirse hasta un mínimo de 25 cd, con el fin de evitar el deslumbramiento de los pilotos.

154.437 Luces de umbral de pista y de barra de ala

- (a) 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.
- (b) 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.
- (c) 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.
- (d) Las luces de umbral comprenderán:
 - (1) en una pista de vuelo visual o en una pista para aproximaciones que no son de precisión, seis luces por lo menos;
 - (2) en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, por lo menos el número de luces que se necesitarían si las luces estuviesen uniformemente espaciadas, a intervalos de 3 m, colocadas entre las filas de luces de borde de pista; y
 - (3) 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
- (e) Las luces que se prescriben en 154.437(d)(1) y (2) estarán:
 - (1) igualmente espaciadas entre las filas de luces de borde de pista; o
 - (2) dispuestas simétricamente respecto al eje de la pista, en dos grupos, con las luces uniformemente espaciadas en cada grupo con un espacio vacío entre los grupos igual a

la vía de las luces o señales de zona de toma de contacto, cuando la pista disponga de las mismas o, en todo caso, no mayor que la mitad de la distancia entre las filas de luces de borde de pista.

- (f) Se instalarán luces de barra de ala en las pistas para aproximaciones de precisión cuando se estime conveniente una indicación más visible del umbral.
- (g) 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.
- (h) 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 perpendiculares a esta. La luz situada en la parte más interior de cada barra de ala estará en la fila de luces del borde de pista.
- (i) 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.
- (j) En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de umbral de pista se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-3.
- (k) En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de barra de ala de umbral se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-4.

154.438 Luces de extremo de pista

- (a) Se instalarán luces de extremo de pista en una pista dotada de luces de borde de pista
- (b) 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.
- (c) La iluminación de extremo de pista debería consistir en seis luces por lo menos. Las luces deberían estar:
 - (1) espaciadas uniformemente entre las filas de luces de borde de pista; o
 - (2) 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.
- (i) 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 debería exceder de 6 m.
- (d) Las luces de extremo de pista serán luces fijas unidireccionales de color rojo, visibles en la dirección de la pista, y su intensidad y abertura de haz serán las adecuadas para las condiciones de visibilidad y de luz ambiente en las que se prevea que ha de utilizarse.
- (e) En las pistas para aproximaciones de precisión, las luces de extremo de pista se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-8.

154.439 Luces de eje de pista

- (a) Se instalarán luces de eje de pista en todas las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II o III.
- (b) Se instalarán luces de eje de pista en una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, particularmente cuando dicha pista es utilizada por aeronaves con una velocidad de aterrizaje

elevada, o cuando la anchura de separación entre las líneas de luces de borde de pista sea superior a 50 m.

- (c) 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.
- (d) Se instalarán luces de eje de pista en una pista destinada a ser utilizada para despegues con mínimos de utilización correspondientes a un alcance visual en la pista del orden de 400 m o una distancia mayor cuando sea utilizada por aviones con velocidad de despegue muy elevada, especialmente cuando la anchura de separación entre las líneas de luces de borde de pista sea superior a 50 m.
- (e) Las luces de eje de pista se emplazarán a lo largo del eje de la pista, pero, cuando ello no sea factible, podrán desplazarse uniformemente al mismo lado del eje de la pista a una distancia máxima de 60 cm.
 - (1) Las luces se emplazarán desde el umbral hasta el extremo, con un espaciado longitudinal aproximado de 15 m
 - (2) Cuando pueda demostrarse el nivel de estado de funcionamiento de las luces de eje de pista especificado como objetivo de mantenimiento en la sección 153.705 del LAR 153, según corresponda, y la pista esté prevista para ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista de 300m o más, el espaciado longitudinal puede ser de aproximadamente 30 m
- (f) La guía de eje para el despegue desde el comienzo de la pista hasta un umbral desplazado, debería proporcionarse por uno de los medios siguientes:
 - (1) un sistema de iluminación de aproximación, cuando sus características y reglajes de intensidad proporcionen la guía necesaria durante el despegue y no deslumbra al piloto de la aeronave que despegue; o
 - (2) luces de eje de pista; o
 - (3) barretas de 3 m de longitud, por lo menos, espaciadas a intervalos uniformes de 30 m, tal como se indica en la figura E-14, diseñadas de modo que sus características fotométricas y reglaje de intensidad proporcionen la guía requerida durante el despegue sin deslumbrar al piloto de la aeronave que despegue.
 - (4) Cuando fuere necesario debería preverse la posibilidad de apagar las luces de eje de pista especificadas en 154.439(f)(2) o restablecer la intensidad del sistema de iluminación de aproximación o las barretas, cuando la pista se utilice para aterrizaje.
 - (5) En ningún caso debería 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.

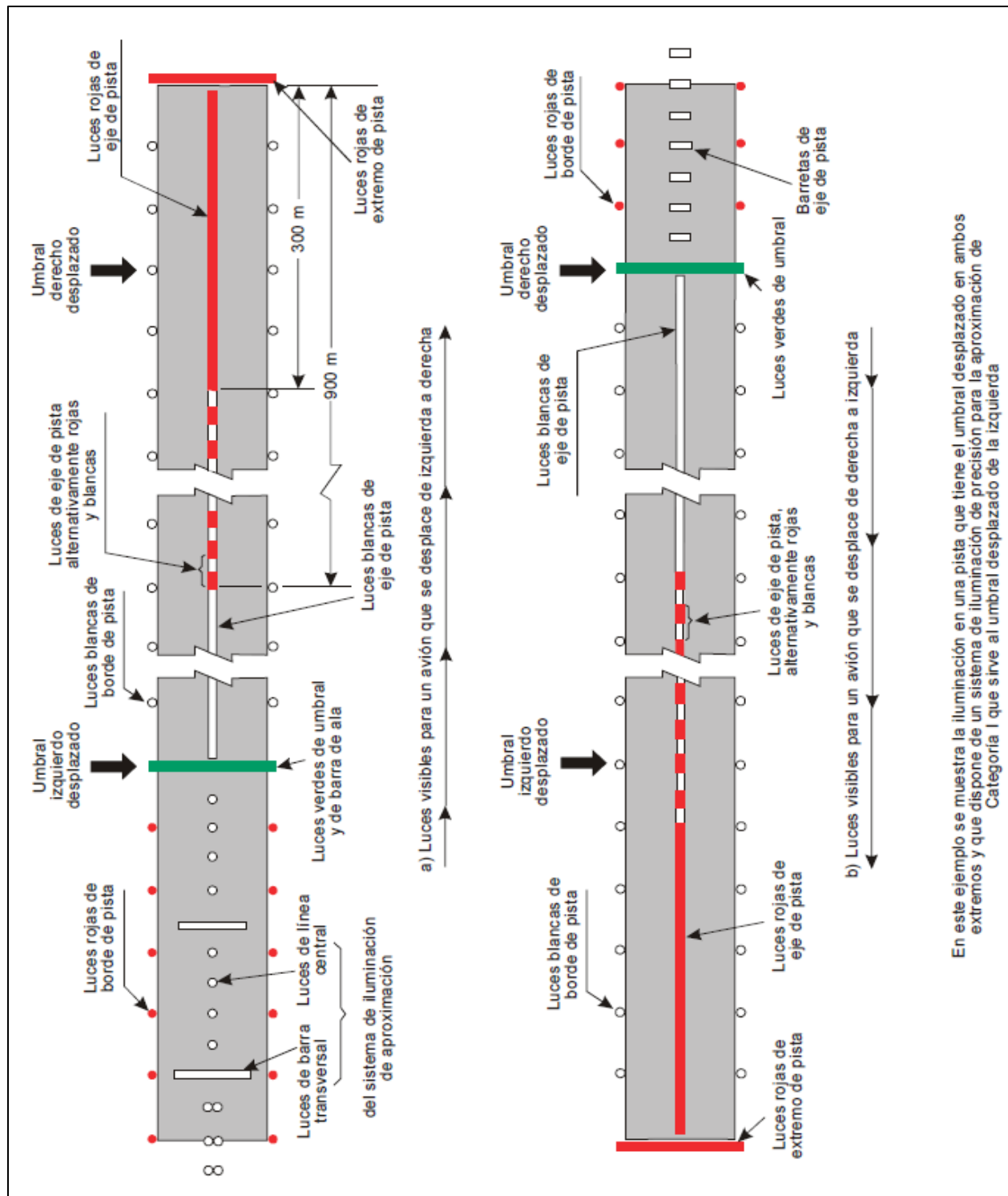


Figura E-14 - Ejemplo de iluminación de aproximación y de la pista para pistas con umbrales desplazados

Nota.— Hay que proyectar con gran cuidado el circuito eléctrico para que cualquier falla parcial de este no dé una indicación falsa de la distancia restante de la pista.

- (g) 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 pistas de longitud inferior a 1800 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.
- (h) Las luces de eje de pista se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-6 o A2-7.

154.440 Luces de zona de toma de contacto en la pista (TDZ).

- (a) 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.
- (b) Las luces de zona de toma de contacto se extenderán desde el umbral hasta una distancia longitudinal de 900 m, excepto en las pistas de longitud menor de 1800 m, en cuyo caso se acortará el sistema, de manera que no sobrepase el punto medio de la pista. La instalación estará dispuesta en forma de pares de barretas simétricamente colocadas respecto al eje de la pista. Los elementos luminosos de un par de barretas más próximos al eje de pista tendrán un espaciado lateral igual al del espaciado lateral elegido para la señal de la zona de toma de contacto. El espaciado longitudinal entre los pares de barretas será de 30 m o de 60 m.
- (c) Una barreta estará formada por tres luces como mínimo, con un espaciado entre las mismas no mayor de 1,5 m.
- (d) Las barretas tendrán una longitud no menor de 3 m ni mayor de 4,5 m
- (e) Las luces de zona de toma de contacto serán luces fijas unidireccionales de color blanco variable.

154.441 Luces simples de toma de contacto en la pista.

- (a) Salvo en los casos en que se proporcionen luces TDZ de conformidad con la sección 154.440, en un aeródromo en que ángulo de aproximación es superior a 3,5 grados y/o la distancia de aterrizaje disponible combinada con otros factores aumenta el riesgo de un aterrizaje demasiado largo se debe proporcionar luces simples de toma de contacto en la pista.
- (b) Las luces simples de la zona de toma de contacto en la pista constarán de un par de luces y estarán situadas a ambos lados del eje de pista a 0,3 m del borde en contra del viento de la última señal de zona de toma de contacto. El espaciado lateral entre las luces internas de los dos pares de luces será igual al espaciado seleccionado para la señal de zona de toma de contacto. El espacio entre las luces del mismo par no excederá de 1,5 m o la mitad de la anchura de la señal de zona de toma de contacto, lo que sea mayor (véase la figura E-15).
- (c) Cuando se proporcionen en una pista sin señales TDZ, las luces simples de la zona de toma de contacto en la pista se instalarán en un punto que proporcione la información TDZ equivalente.
- (d) Las luces simples de la zona de toma de contacto en la pista serán luces fijas unidireccionales de color blanco variable, alineadas de modo que sean visibles para el piloto de un avión que aterriza en la dirección de aproximación a la pista.
- (e) Las luces simples de la zona de toma de contacto en la pista deberán ser conformes a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-5.

Nota.— Como buena práctica operacional, las luces simples de toma de la zona de contacto en la pista se alimentan con un circuito separado del de otras luces de pista, a fin de poder usarlas cuando las demás luces estén apagadas.

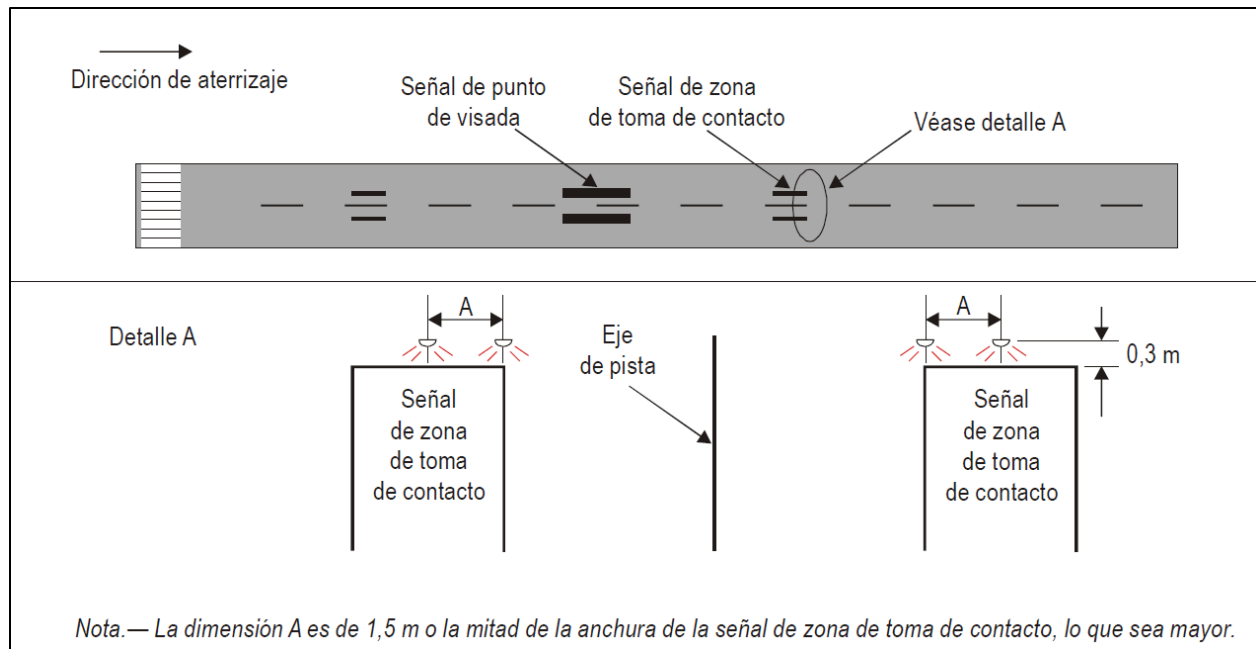


Figura E-15 - Luces simples de la zona de toma de contacto

154.442 Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL)

- Se debe proporcionar luces indicadoras de calle de salida rápida en las pistas destinadas a utilizarse en condiciones de alcance visual inferiores a un valor de 300m m o cuando haya mucha densidad de tránsito.
- 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 E-16.
- 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 E-16. 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.
- 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.
- Las luces indicadoras de calle de salida rápida se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-6 o figura A2-7, según corresponda.
- 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.
- Las luces indicadoras de calle de salida rápida se alimentarán con un circuito separado del de otras luces de pista, a fin de poder usarlas cuando las demás luces estén apagadas.

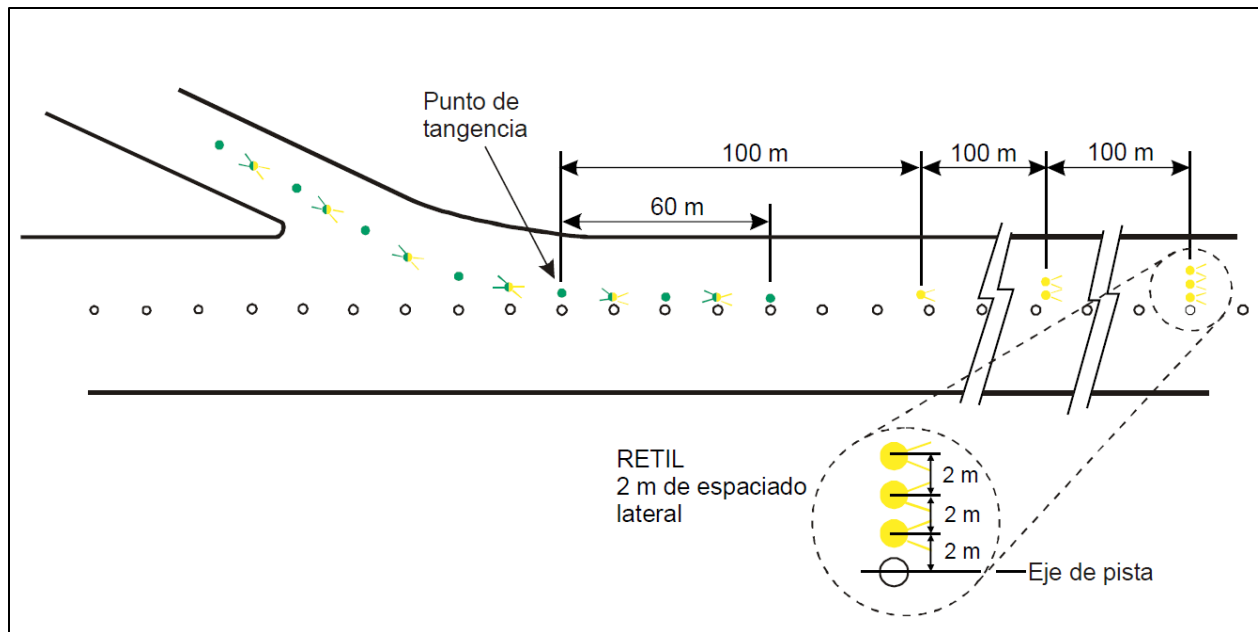


Figura E-16 - Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL)

154.443 Luces de zona de parada

- (a) Se instalarán luces de zona de parada en todas las zonas de parada previstas para uso nocturno.
- (b) Se emplazarán luces de zona de parada en toda la longitud de la zona de parada, dispuestas en dos filas paralelas equidistantes del eje y coincidentes con las filas de luces de borde de pista. Se emplazarán también luces de zona de parada en el extremo de dicha zona en una fila perpendicular al eje de la misma, tan cerca del extremo como sea posible, en todo caso nunca más de 3 m. al exterior del mismo.
- (c) Las luces de zona de parada serán luces fijas unidireccionales de color rojo visibles en la dirección de la pista.

154.444 Luces de eje de calle de rodaje

- (a) Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje, instalaciones de deshielo/antihielo y plataformas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a 300 m, de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de la pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves, pero no será necesario proporcionar dichas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.
- (b) Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las calles de rodaje destinadas a ser utilizadas de noche en condiciones de alcance visual en la pista iguales a 300 m o más, y especialmente en las intersecciones complicadas de calles de rodaje y en las calles de salida de pista, pero no es necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente.
- (c) Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las calles de salida de pista, calles de rodaje, instalaciones de deshielo/antihielo y plataformas en todas las condiciones de visibilidad cuando se especifiquen como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie, de manera que proporcionen una guía continua entre el eje de pista y los puestos de estacionamiento de aeronaves.
- (d) Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista con valores inferiores a 300 m, pero no será necesario proporcionar estas luces cuando haya reducida

densidad de tránsito y las luces de borde y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen guía suficiente

- (e) Se instalarán luces de eje de calle de rodaje en todas las condiciones de visibilidad en una pista que forma parte de una ruta de rodaje corriente cuando se especifiquen como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie.
- (f) Salvo lo previsto en 154.444(h), 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 solo sean visibles desde aviones que estén en la calle de rodaje o en la proximidad de la misma.
- (g) Las luces de eje de calle de rodaje de una calle de salida serán fijas. Dichas luces serán alternativamente de color verde y amarillo desde su comienzo cerca del eje de la pista hasta el perímetro del área crítica/sensible ILS/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 todas las luces deberán verse de color verde (figura E-17). La primera luz de eje de calle de salida será siempre verde y la luz más cercana al perímetro será siempre de color amarillo.
- (h) Cuando sea necesario indicar la proximidad de una pista, las luces de eje de calle de rodaje deberían ser fijas, alternativamente de color verde y amarillo desde el perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS o el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas la que se encuentre más lejos de la pista, hasta la pista y continuar alternando verde y amarillo hasta:
 - (1) su extremo cerca del eje de la pista; o
 - (2) en caso de que las luces de eje de calle de rodaje crucen la pista, hasta el perímetro opuesto del área crítica/sensible ILS/MLS o el borde inferior de la superficie de transición interna, de ambas líneas la que se encuentre más lejos de la pista.

Nota 1.— Es necesario limitar la distribución de luces verdes en o cerca de una pista a fin de evitar la posibilidad de confusión con las luces de umbral.

Nota 2.— Las disposiciones de 154.444 (h) pueden formar parte de medidas eficaces de prevención de incursiones en la pista.

- (i) Las luces de eje de calle de rodaje se ajustarán a las especificaciones del:
 - (1) CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-12, A2-13 o A2-14, en el caso de calles de rodaje previstas para ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de m; y
 - (2) CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-15 o A2-16, en el caso de otras calles de rodaje.
- (j) Cuando se requieran intensidades más elevadas desde un punto de vista operacional, las luces de eje de calle de rodaje en las calles de rodaje de salida rápida destinadas a ser utilizadas cuando el alcance visual en la pista sea inferior a 300m se proporcionarán con arreglo a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-12. El número de niveles de reglaje de brillo de estas luces debería ser el mismo que el de las luces de eje de pista.
- (k) Cuando las luces de eje de calle de rodaje se especifican como componente de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie y cuando, desde el punto de vista de las operaciones, se requieran intensidades más elevadas para mantener los movimientos en la superficie a una velocidad determinada en condiciones de muy mala visibilidad o de mucha brillantez diurna, las luces de eje de calle de rodaje se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-17, A2-18 o A2-19.

Nota.— Las luces de eje de intensidades más elevadas deberían utilizarse solamente en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

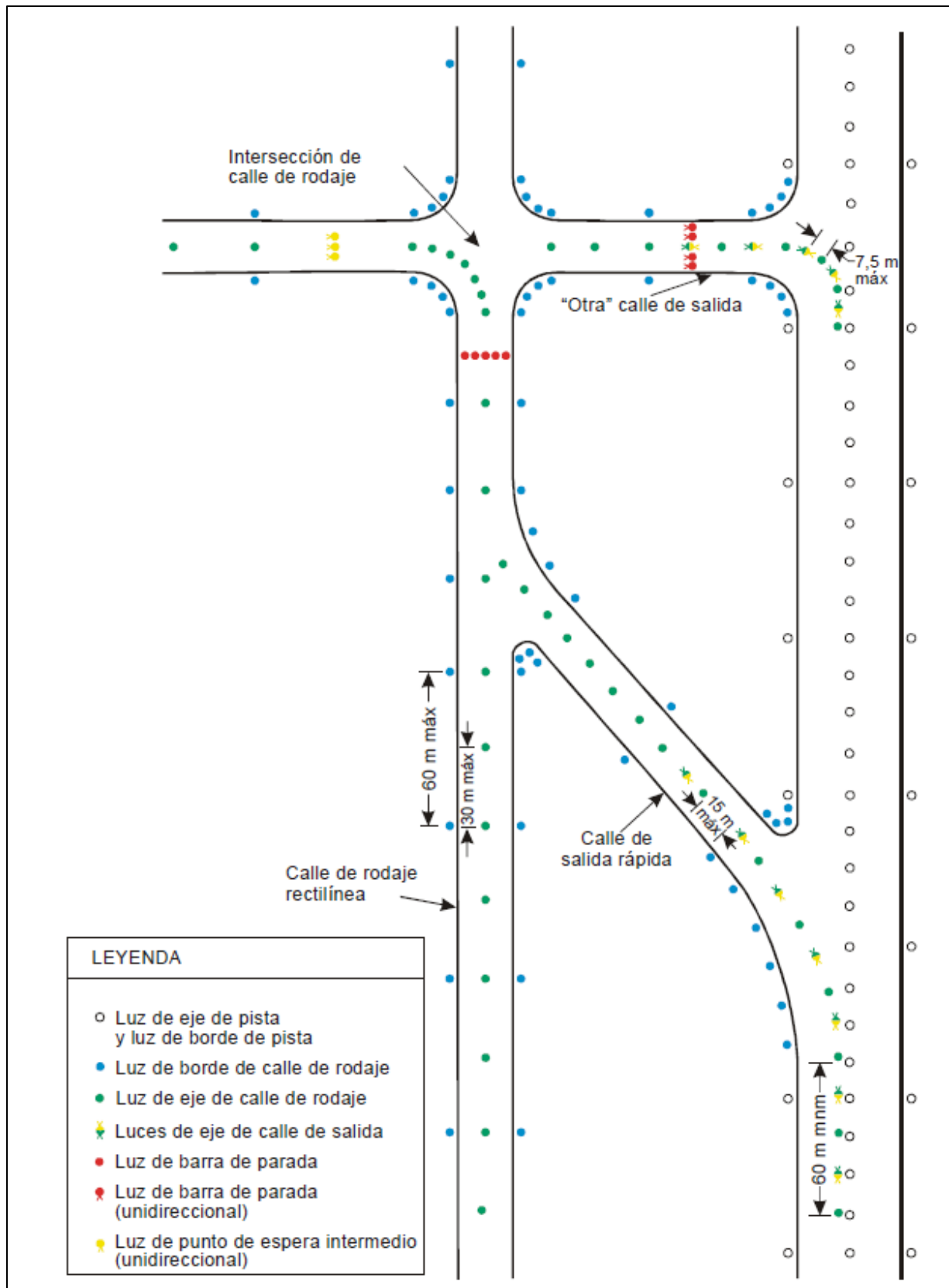


Figura 17 - Iluminación de calles de rodaje

- (l) Las luces de eje de calle de rodaje se emplazarán normalmente sobre las señales de eje de calle de rodaje, pero, cuando no sea factible, podrán emplazarse a una distancia máxima de 30 cm.
- (m) Las luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista inferior a 300m, estarán espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m

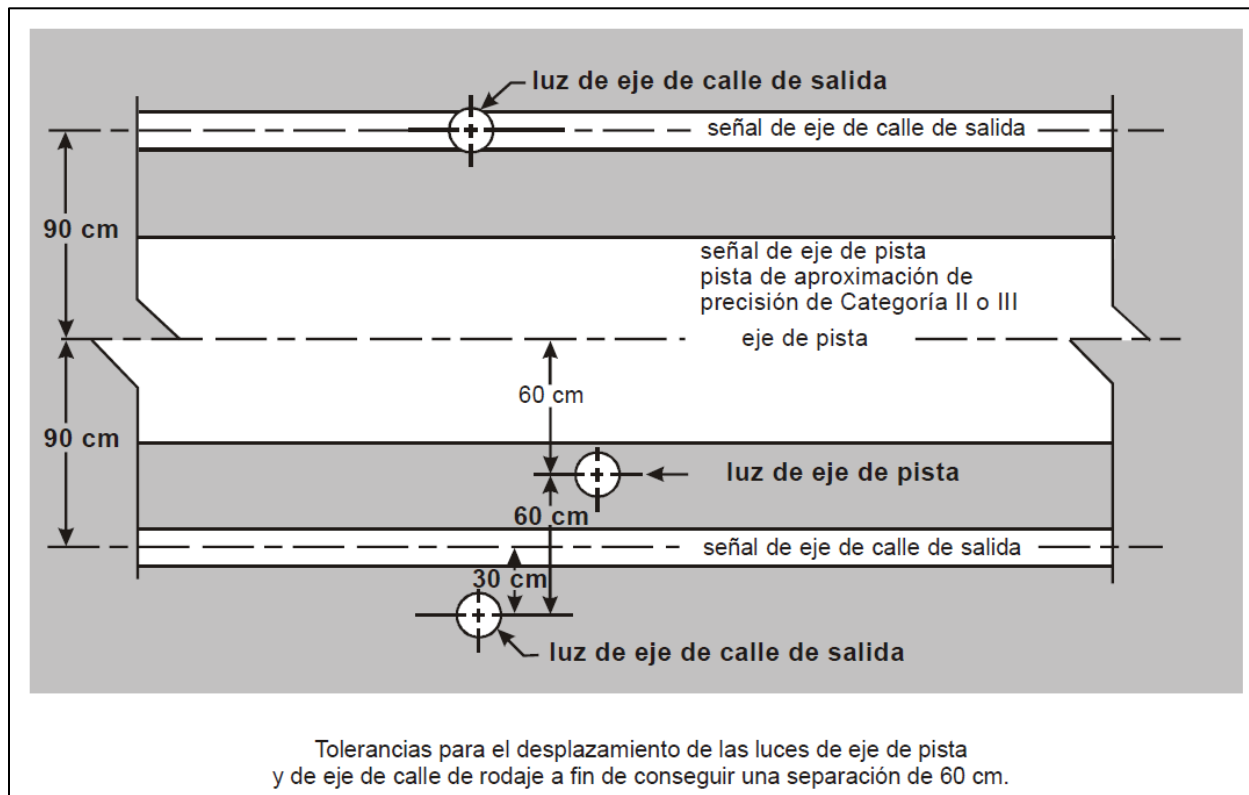


Figura 18 - Desplazamiento de las luces de eje de pista y de eje de calle de rodaje

154.445 Luces de eje de calle de rodaje en calles de rodaje

- (a) Las luces de eje de calle de rodaje en un tramo rectilíneo deberían estar espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 30 m, excepto que:
 - (1) pueden utilizarse intervalos mayores, que no excedan de 60 m cuando, en razón de las condiciones meteorológicas predominantes, tales intervalos proporcionen guía adecuada;
 - (2) debería preverse un espaciado inferior a 30 m en los tramos rectilíneos cortos; y
 - (3) en una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de 300 m, el espaciado longitudinal no debería exceder de 15 m.
- (b) Las luces de eje de calle de rodaje en una curva de calle de rodaje, deberían 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 debería ser tal que proporcione una clara indicación de la curva.
- (c) En una calle de rodaje que haya de utilizarse en condiciones de RVR inferior a un valor de 300 m, el espaciado de las luces en las curvas no debería exceder de 15 m, y en curvas de menos de 400 m de radio, las luces deberían espaciarse a intervalos no mayores de 7,5 m. Este espaciado debería extenderse una distancia de 60 m antes y después de la curva.

Nota 1.— Los espaciados que se han considerado como adecuados en las curvas de una calle de rodaje destinada a ser utilizada en condiciones de RVR igual o superior a 300 m son:

Radio de la curva	Espaciado de las luces
hasta 400 m	7,5 m
de 401 m a 899 m	15 m
900 m o más	30 m.

Nota 2.— Véanse 154.235 (f) y la figura C-3.

154.446 Luces de eje de calle de rodaje en calles de salida rápida

- (a) Las luces deberían espaciarse a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m, si bien, cuando no se disponga de luces de eje de pista, puede usarse un intervalo mayor que no exceda de 30 m.

154.447 Luces de eje de calle de rodaje en otras calles de salida

- (a) Las luces de eje de calle de rodaje instaladas en calles de salida que no sean de salida rápida, deberían comenzar en el punto en que las señales del eje de calle de rodaje inician la parte curva separándose del eje de la pista, y deberían seguir la señalización en curva del eje de la calle de rodaje, por lo menos hasta el punto en que las señales se salen de la pista. La primera luz debería estar a 60 cm, por lo menos, de cualquier fila de luces de eje de pista, tal como se indica en la figura 18.

154.448 Luces de eje de calle de rodaje en las pistas

- (a) Las luces de eje de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y destinadas al rodaje en condiciones de alcance visual en la pista inferior a 300 m, estarán espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 15 m.

154.449 Luces de borde de calle de rodaje

- (a) Se instalarán luces de borde de calle de rodaje en los bordes de una plataforma de viraje en la pista, apartaderos de espera, instalaciones de deshielo/antihielo, plataformas, etc., que hayan de usarse de noche, y en las calles de rodaje que no dispongan de luces de eje de calles de rodaje y que estén destinadas a usarse de noche. Pero no será necesario instalar luces de borde de calle de rodaje cuando, teniendo en cuenta el carácter de las operaciones, puede obtenerse una guía adecuada mediante iluminación de superficie o por otros medios.
- (b) Se instalarán luces de borde de calle de rodaje en las pistas que formen parte de rutas normalizadas para el rodaje y estén destinadas al rodaje durante la noche, cuando la pista no cuente con luces de eje de calle de rodaje.
- (c) 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 se dispondrán con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m. En las curvas, las luces estarán espaciadas a intervalos inferiores a 60 m a fin de que proporcionen una clara indicación de la curva.

- (d) En los apartaderos de espera, las instalaciones de deshielo/antihielo, plataformas, etc., las luces de borde de calle de rodaje se dispondrán con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 60 m.
- (e) Las luces de borde de calle de rodaje en una plataforma de viraje en la pista se dispondrán con un espaciado longitudinal uniforme que no exceda de 30 m.
- (f) Las luces estarán instaladas tan cerca como sea posible de los bordes de la calle de rodaje, plataforma de viraje en la pista, apartadero de espera, instalación de deshielo/antihielo, plataforma o pista, etc., o al exterior de dichos bordes a una distancia no superior a 3 m.
- (g) Las luces de borde de calle de rodaje serán luces fijas de color azul. Estas luces serán visibles por lo menos hasta 75° 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
- (h) La intensidad de las luces de borde de calle de rodaje será como mínimo de 2 cd de 0° a 6° en sentido vertical y de 0,2 cd en cualquier ángulo vertical comprendido entre los 6° y los 75°.

154.450 Luces de plataforma de viraje en la pista

- (a) Se instalarán luces de plataforma de viraje para proporcionar una guía continua en las plataformas que se destinan a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en las pistas menores de 300 m, para permitir a una aeronave completar un viraje de 180° y alinearse con el eje de la pista.
- (b) Se instalarán luces de plataforma de viraje en la pista en plataformas de viraje en la pista que se prevé utilizar durante la noche.
- (c) Las luces de plataforma de viraje en la pista serán instaladas normalmente en la señalización de la plataforma de viraje en la pista, excepto que pueden tener un desplazamiento de no más de 30 cm en los casos en que no se pueden ubicar en la señalización.
- (d) Las luces de plataforma de viraje en la pista en una sección recta de la plataforma de viraje en la pista estarán ubicadas a intervalos longitudinales de no más de 15 m.
- (e) Las luces de plataforma de viraje en la pista en una sección curva de la plataforma de viraje en la pista no estarán separadas más de 7,5 m.
- (f) 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.

154.451 Barras de parada

- (a) Se instalará una barra de parada en cada punto de espera de la pista asociado a una pista destinada a ser utilizada en condiciones de alcance visual en la pista inferiores a un valor de 550 m, salvo si:
 - (1) se dispone de ayudas y procedimientos apropiados para suministrar asistencia a fin de evitar que inadvertidamente haya tránsito en la pista; o
 - (2) 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:
 - (i) de aeronaves en el área de maniobras a una por vez; y
 - (ii) de vehículos en el área de maniobras al mínimo esencial.
- (b) En los casos en que haya más de una barra de parada asociada a una intersección de calle de rodaje/pista, solo una estará activa en un momento determinado.

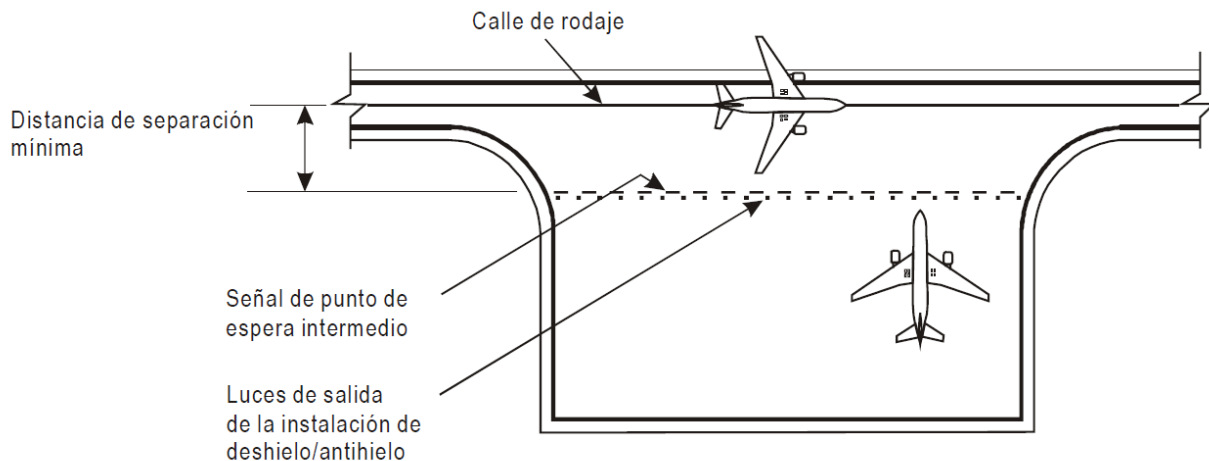
- (c) Se dispondrá de una barra de parada en un punto de espera intermedio cuando se desee completar las señales mediante luces y proporcionar control de tránsito por medios visuales.
- (d) Las barras de parada estarán colocadas transversalmente en la calle de rodaje, en el punto en que se desee que el tránsito se detenga. En los casos en que se suministren las luces adicionales especificadas en 154.447(f), dichas luces se emplazarán a no menos de 3 m del borde de la calle de rodaje
- (e) 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 uniformes de no más de 3 m, y colocadas transversalmente en la calle de rodaje.
- (f) Se añadirá un par de luces elevadas en cada extremo de la barra de parada donde las luces de la barra de parada en el pavimento puedan quedar oscurecidas, desde la perspectiva del piloto, por ejemplo, a causa de la nieve o la lluvia, o donde pueda requerirse a un piloto que detenga la aeronave en una posición tan próxima a las luces que estas no se vean al quedar bloqueadas por la estructura de la aeronave.
- (g) 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.
- (h) En los casos en que se suministren las luces adicionales especificadas en 154.447(f), dichas luces tendrán las mismas características que las otras luces de la barra de parada, pero serán visibles hasta la posición de la barra de parada para las aeronaves que se aproximan
- (i) El circuito eléctrico estará concebido de modo que:
 - (1) las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje de entrada sean de conmutación selectiva;
 - (2) las barras de parada emplazadas transversalmente en calles de rodaje, previstas únicamente para salidas, sean de conmutación selectiva o por grupos;
 - (3) 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
 - (4) las barras de parada están 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.

154.452 Luces de punto de espera intermedio

- (a) 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 300 m.
- (b) Se dispondrán de luces de punto de espera intermedio en un punto de espera intermedio cuando no haya necesidad de señales de “parada-circule” como las proporcionadas por la barra de parada.
- (c) 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.
- (d) Las luces de punto de espera intermedio consistirán en tres luces fijas unidireccionales de color amarillo, visibles en el sentido de la aproximación hacia el punto de espera intermedio, con una distribución luminosa similar a las luces de eje de calle de rodaje, si las hubiere. 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.

154.453 Luces de salida de la instalación de deshielo/ antihielo.

- (a) Se instalarán luces de salida de la instalación de deshielo/antihielo en el límite de salida de una instalación de deshielo/antihielo distante contigua a una calle de rodaje.
- (b) Las luces de salida de la instalación de deshielo/ antihielo estarán ubicadas 0,3 m dentro de la señal de punto de espera intermedio en el límite de salida de una instalación de deshielo/antihielo distante.
- (c) Las luces de salida de la instalación de deshielo/antihielo consistirán en luces fijas unidireccionales en el pavimento espaciadas a intervalos de 6 m, de color amarillo hacia la dirección de la aproximación al límite de salida, con una distribución de luz similar a la de las luces de eje de calle de rodaje (véase la figura E-19)

**Figura E-19 - Típica instalación de deshielo/antihielo distante****154.454 Luces de protección de pista.**

Nota.- Las incursiones en la pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El uso de luces de protección de pista en puntos de espera de la pista puede formar parte de medidas eficaces de prevención de incursión en la pista. Las luces de protección de pista advierten a los pilotos, y a los conductores de vehículos cuando están circulando en calles de rodaje, que están a punto de ingresar a una pista activa. Hay dos configuraciones normalizadas de luces de protección de pista y se ilustran en la figura E-20.

- (a) 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:
 - (1) en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 550 m donde no esté instalada una barra de parada; y
 - (2) 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.
- (b) Como parte de las medidas de prevención de incursión en la pista, se proporcionarán luces de protección de pista, configuración A o B, en cada intersección de calle de rodaje/pista donde se hayan identificado puntos críticos de incursiones en la pista, y usarse en todas las condiciones meteorológicas diurnas y nocturnas.
 - (i) Las luces de protección de pista de configuración B no se instalarán en emplazamiento común con una barra de parada.

- (c) Cuando exista más de un punto de espera de la pista en una intersección de calle de rodaje/pista, solamente se iluminará el conjunto de luces de protección de pista que esté asociado al punto de espera operacional de la pista.
 - (d) Las luces de protección de pista, configuración A, se instalarán a cada lado de la calle de rodaje en el lado de espera de la señal de punto de espera de la pista
 - (e) Las luces de protección de pista, configuración B, se instalarán a través de la calle de rodaje en el lado de espera de la señal de punto de espera de la pista.
 - (f) Las luces de protección de pista, configuración A, consistirán en dos pares de luces de color amarillo.
 - (g) Para aumentar el contraste entre el encendido y apagado de las luces de protección de pista, configuración A, previstas para usarse de día, debería ponerse una visera encima de cada lámpara, de un tamaño suficiente para evitar que la luz solar entre al lente, sin obstruir su funcionamiento
 - (h) 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.
 - (i) El haz luminoso será unidireccional y de color amarillo en el sentido de aproximación hacia el punto de espera de la pista.
 - (j) La intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A deberían corresponder a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-24.
 - (k) Si se prevé que las luces de protección de pista se usen de día, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A deberían corresponder a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-25.
 - (l) Cuando las luces de protección de pista estén especificadas como componentes de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie en que se requieran intensidades luminosas más elevadas, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A deberían corresponder a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-25.
- Nota.— Es posible que se requieran intensidades más elevadas para mantener el movimiento en tierra a una cierta velocidad en condiciones de visibilidad escasa.*
- (m) La intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración B deberían corresponder a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-12.
 - (n) Si se prevé que las luces de protección de pista se usen de día, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración B deberían corresponder a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-20.
 - (o) Cuando las luces de protección de pista estén especificadas como componentes de un sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie en que se requieran intensidades luminosas más elevadas, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración B deberían corresponder a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-20.
 - (p) Las luces de cada elemento de la configuración A se encenderán y apagarán alternativamente.
 - (q) Para la configuración B, las luces adyacentes se encenderán y apagarán alternativamente y las luces alternas se encenderán y apagarán simultáneamente.
 - (r) Las luces se encenderán y apagarán entre 30 y 60 veces por minuto y los períodos de apagado y encendido serán iguales y opuestos en cada luz.

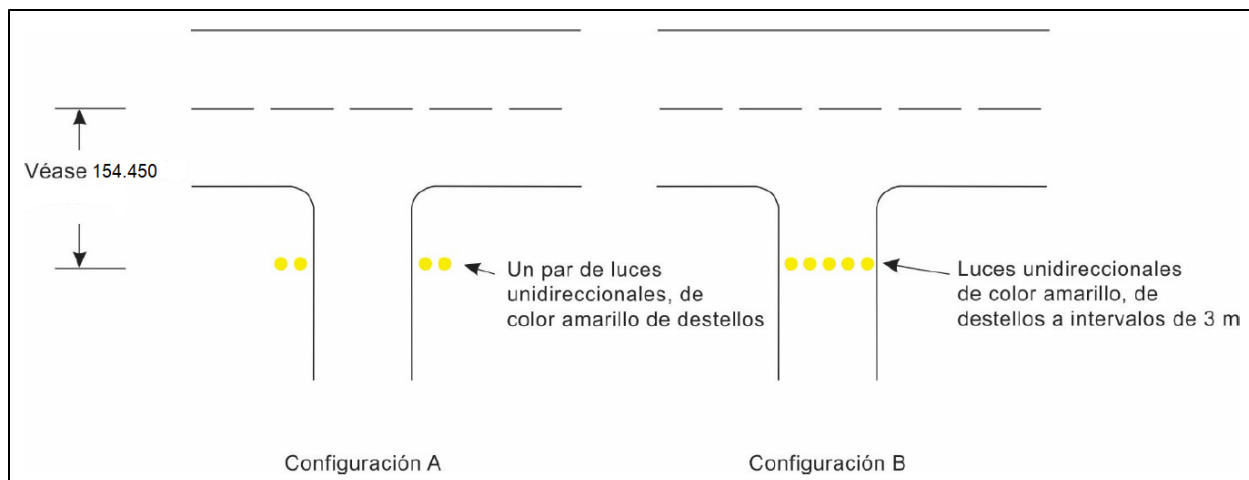


Figura E-20 - Luces de protección de pista

154.455 Barra de prohibición de acceso.

- (a) Se instalará una barra de prohibición de acceso colocada transversalmente en una calle de rodaje destinada a ser utilizada como calle de rodaje de salida únicamente para evitar que inadvertidamente el tránsito ingrese en esa calle de rodaje
- (b) Se instalará una barra de prohibición de acceso colocada transversalmente al final de una calle de rodaje destinada a ser utilizada como calle de rodaje de salida únicamente, cuando se desee, para evitar que el tránsito ingrese en sentido contrario en la calle de rodaje
- (c) Las barras de prohibición de acceso se colocarán junto con un letrero y/o una señal de prohibición de acceso.
- (d) Una barra de prohibición de acceso consistirá en luces unidireccionales espaciadas a intervalos uniformes de no más de 3 m, de color rojo en la dirección o direcciones previstas de aproximación a la pista
- (e) Se añadirá un par de luces elevadas en cada extremo de la barra de prohibición de acceso donde las luces de la barra de prohibición de acceso en el pavimento puedan quedar oscurecidas, desde la perspectiva del piloto, por ejemplo, a causa de la nieve o la lluvia, o donde pueda requerirse a un piloto que detenga la aeronave en una posición tan próxima a las luces que estas no se vean al quedar bloqueadas por la estructura de la aeronave.
- (f) La intensidad de la luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso cumplirán las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figuras A2-12 a A2-16, según corresponda.
- (g) Cuando se especifiquen barras de prohibición de acceso como componente de un sistema avanzado de guía y control de movimientos en la superficie y cuando, desde un punto de vista operacional, se requieran intensidades más elevadas para mantener los movimientos en la superficie a una velocidad determinada en condiciones de muy mala visibilidad o de mucha brillantez diurna, la intensidad de la luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso cumplirán las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-17, A2-18 o A2-19.

Nota.— Las barras de prohibición de acceso de alta intensidad se utilizan, comúnmente, solo en caso de absoluta necesidad y después de un estudio específico.

- (h) Cuando se requiera una lámpara de haz ancho, la intensidad de luz roja y las aperturas de haz de las luces de barra de prohibición de acceso cumplirán las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-17 o A2-19.

- (i) Desde la calle de rodaje, no serán visibles las luces de eje de calle de rodaje instaladas más allá de la barra de prohibición de acceso, mirando en dirección a la pista.

154.456 Luces de situación de la pista

Nota.— Las luces de situación de la pista (RWSL) es un tipo de sistema autónomo de advertencia de incursión en la pista (ARIWS). Los dos componentes visuales básicos del RWSL son las luces de entrada a la pista (REL) y las luces de espera de despegue (THL). Es posible instalar sólo uno de los dos, pero los dos componentes están diseñados para complementarse entre sí.

- (a) Cuando se proporcionen, las REL tendrán un desplazamiento de 0,6 m respecto del eje de calle de rodaje en el lado opuesto a las luces de dicho eje, y empezarán 0,6 m antes del punto de espera de la pista extendiéndose hasta el borde de la misma. Se colocará una sola luz adicional en la pista a 0,6 m del eje de la misma y se alineará con las dos últimas REL de la calle de rodaje
- (b) Las REL constarán de por lo menos cinco unidades de luces y se espaciarán entre sí a intervalos de por lo menos 3,8 m y de máximo 15,2 m longitudinalmente, dependiendo de la longitud correspondiente de la calle de rodaje, a excepción de una luz única instalada cerca del eje de la pista.
- (c) Cuando se proporcionen, las THL estarán desplazadas 1,8 m a cada lado de las luces del eje de pista y se extenderán, por pares, empezando en un punto localizado a 115 m del inicio de la pista y, a partir de ahí, cada 30 m a lo largo de por lo menos una distancia de 450 m
- (d) Cuando se proporcionen, las REL constarán de una sola línea de luces fijas en el pavimento que se iluminarán de rojo en la dirección de la aeronave que se aproxima a la pista.
- (e) Las REL se iluminarán, como una serie en cada intersección de calle de rodaje/pista, donde estén instaladas, en menos de dos segundos después de que el sistema determine que se requiere una advertencia
- (f) La intensidad y la abertura del haz de las REL se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figuras A2-12 y A2-14.

Nota.— Puede ser necesario considerar una abertura del haz menor para algunas luces REL en intersecciones pista/calle de rodaje que forman ángulos agudos, a fin de asegurar que las REL no sean visibles para aeronaves en la pista.

- (g) Cuando se proporcionen, las THL constarán de dos líneas de luces fijas en el pavimento que se iluminarán de rojo en la dirección de la aeronave que despegue.
- (h) Las THL se iluminarán, como una serie en la pista, en menos de dos segundos después de que el sistema determine que se requiere una advertencia.
- (i) La intensidad y la abertura del haz de las THL se ajustarán a las especificaciones del CA-AGA-154-005, apéndice 2, figura A2-26.
- (j) Las REL y THL se automatizarán al grado de que el único control de cada sistema sea la desactivación de uno o ambos sistemas.

154.457 Iluminación de plataforma con proyectores.

- (a) Se suministrará iluminación con proyectores en las plataformas, en las instalaciones de deshielo/antihielo y en los puestos designados para estacionamiento aislado de aeronaves, destinados a utilizarse por la noche.
- (b) Los proyectores para iluminación de plataforma se emplazarán 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 serán tales que un puesto de estacionamiento de aeronave reciba luz de dos o más direcciones para reducir las sombras al mínimo.

- (c) 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.
- (d) La iluminación media será por lo menos la siguiente:
 - (1) Puesto de estacionamiento de aeronave:
 - (i) iluminación horizontal — 20 lux con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1; e
 - (ii) iluminación vertical — 20 lux a una altura de 2 m sobre la plataforma, en las direcciones pertinentes.
 - (2) Otras áreas de la plataforma:
 - (i) iluminación horizontal — 50 % de la iluminación media en los puestos de estacionamiento de aeronave, con una relación de uniformidad (media a mínima) no superior a 4:1.

154.458 Sistema de guía visual para el atraque (estacionamiento).

- (a) 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.
- (b) El sistema proporcionará guía de azimut y guía de parada.
- (c) 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.
- (d) La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada serán tales que:
 - (1) el piloto disponga de una clara indicación de mal funcionamiento de cualesquiera de los dos o de ambos; y
 - (2) puedan desconectarse.
- (e) La unidad de guía de azimut y el indicador de posición de parada estarán ubicados de manera que haya continuidad de guía entre las señales del puesto de estacionamiento, las luces de guía para la maniobra en el puesto de estacionamiento, si existen, y el sistema visual de guía de atraque.
- (f) La precisión del sistema será adecuada al tipo de pasarela fija de embarque y a las instalaciones fijas de servicios de aeronave con las que el sistema se utilice.
- (g) El sistema podrá ser utilizado por todos los tipos de aeronaves para los que esté previsto el puesto de estacionamiento, de preferencia sin necesidad de operación selectiva según el tipo de aeronave.
 - (1) 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.
- (h) La unidad de guía de azimut estará emplazada en la prolongación del eje 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.
- (i) La unidad de guía de azimut estará alineada para que la utilice tanto el piloto que ocupa el asiento izquierdo como por el que ocupa el asiento derecho.

- (j) 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
- (k) Cuando la guía de azimut esté indicada por medio de un cambio de color, se usará el verde para informar de que se sigue el eje y el rojo para informar de las desviaciones con respecto al eje.
- (l) El indicador de posición de parada estará colocado junto a la unidad de guía de azimut, o suficientemente cerca de ella, para que el piloto, sin tener que volver la cabeza, pueda ver las señales de azimut y de parada.
- (m) El indicador de posición de parada podrá utilizarlo por lo menos el piloto que ocupe el asiento izquierdo.
- (n) El indicador de posición de parada debería poder utilizarlo tanto el piloto que ocupe el asiento izquierdo como el que ocupe el asiento derecho.
- (o) En la información de posición de parada que proporcione el indicador para determinado tipo de aeronave se tendrán en cuenta todas las variaciones previsibles en la altura de la vista del piloto o del ángulo de visión.
- (p) 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.
- (q) El indicador de posición de parada proporcionará información sobre el régimen de acercamiento por lo menos a lo largo de una distancia de 10 m.
- (r) Cuando la guía de parada se indique por cambio de color, se usará el verde para indicar que la aeronave puede continuar y rojo para indicar que ha llegado al punto de parada, pero cuando quede poca distancia para llegar al punto de parada podrá utilizarse un tercer color a fin de indicar que el punto de parada está próximo.

154.459 Sistema avanzado de guía visual para el atraque (estacionamiento).

- (a) Los sistemas avanzados de guía visual para el estacionamiento (A-VDGS) comprenderá aquellos que, además de información básica y pasiva sobre azimut y posición de parada, proporcionan a los pilotos información activa de guía (habitualmente a base de sensores), como tipo de aeronave, distancia por recorrer y velocidad de acercamiento. La información de guía para el atraque aparecerá en una sola unidad de presentación. Los A-VDGS proporcionarán información de guía para el atraque en tres etapas: la captación de la aeronave por el sistema, la alineación de azimut de la aeronave y la información sobre la posición de parada.
- (b) El A-VDGS debe servir para todos los tipos de aeronave para los cuales esté destinado el puesto de estacionamiento de aeronaves.
- (c) Se contará con A-VDGS cuando operacionalmente sea conveniente confirmar el tipo correcto de aeronave al cual se proporciona guía y/o el eje del puesto de estacionamiento, cuando haya más de uno.
- (d) El A-VDGS servirá para todos los tipos de aeronave para los cuales esté destinado el puesto de estacionamiento de aeronaves.
- (e) El A-VDGS se usará únicamente en las condiciones para las que esté especificado su rendimiento operacional
- (f) La información de guía para el atraque proporcionada por el A-VDGS no será incompatible con la que proporciona un sistema de guía convencional en el puesto de estacionamiento de aeronaves, si se cuenta con ambos tipos y los dos están en uso operacional. Se proporcionará un medio para indicar que el A-VDGS no está en operación o está fuera de servicio.
- (g) El A-VDGS se emplazará de modo que la persona responsable del atraque de la aeronave y las que ayudan durante toda la maniobra reciban guía sin obstrucciones y de manera inequívoca.

- (h) El A-VDGS proporcionará, como mínimo y en la etapa pertinente de la maniobra de atraque, la información de guía siguiente:
- (1) indicación de parada de emergencia;
 - (2) tipo y modelo de aeronave a la cual se proporciona guía;
 - (3) indicación del desplazamiento lateral de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento;
 - (4) dirección de la corrección de azimut necesaria para corregir un desplazamiento con respecto al eje del puesto de estacionamiento;
 - (5) indicación de la distancia a la posición de parada;
 - (6) indicación de que la aeronave ha llegado a la posición de parada correcta; y
 - (7) advertencia si la aeronave sobrepasa la posición de parada apropiada.
- (i) El A-VDGS podrá proporcionar información de guía para el atraque para todas las velocidades de rodaje de la aeronave durante la maniobra.
- (j) El tiempo desde la determinación del desplazamiento lateral hasta su presentación será tal que, en condiciones de operación normales, la desviación de la aeronave no sea de más de 1 m respecto al eje del puesto de estacionamiento.
- (k) La precisión de la información sobre el desplazamiento de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento y la distancia hasta la posición de parada, cuando se presente, debería ajustarse a los valores de la tabla E-5.

Tabla E-5 - Precisión recomendada para el desplazamiento de A-VDGS

Información de guía	Desviación máxima en la posición de parada (zona de parada)	Desviación máxima a 9 m de la posición de parada	Desviación máxima a 15 m de la posición de parada	Desviación máxima a 25 m de la posición de parada
Azimut	±250 mm	±340 mm	±400 mm	±500 mm
Distancia	±500 mm	±1 000 mm	±1 300 mm	No se especifica

- (l) Los símbolos y gráficos que se utilicen para ilustrar la información de guía serán intuitivamente representativos del tipo de información proporcionada.
- (m) La información sobre el desplazamiento lateral de la aeronave con respecto al eje del puesto de estacionamiento se proporcionará como mínimo 25 m antes de la posición de parada.
- (n) La distancia y la velocidad de acercamiento se proporcionarán continuamente a partir de 15 m antes de la posición de parada, como mínimo.
- (o) Cuando la distancia de acercamiento se presente en números, debería proporcionarse en metros enteros hasta la posición de parada y con un decimal como mínimo, tres metros antes de esa posición.
- (p) En toda la maniobra de atraque se proporcionarán los medios adecuados para que el A-VDGS indique si es necesario detener inmediatamente la aeronave. En ese caso, que incluye falla del A-VDGS, no se proporcionará ninguna otra información.
- (q) El personal responsable de la seguridad operacional del puesto de estacionamiento contará con los medios para iniciar la interrupción inmediata del procedimiento de atraque.
- (r) Cuando se requiera interrumpir de manera inmediata la maniobra de atraque, debería presentarse la indicación “ALTO” en caracteres rojos.

154.460 Luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves.

- (a) Se suministrarán luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronave, para facilitar el emplazamiento preciso de las aeronaves en un puesto de estacionamiento en una plataforma pavimentada o en una instalación de deshielo/antihielo que esté destinado a usarse en malas condiciones de visibilidad, a no ser que se suministre guía adecuada por otros medios.
- (b) Las luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves estarán instaladas en el mismo lugar que las señales del puesto de estacionamiento.
- (c) Las luces de guía para el estacionamiento en los puestos de estacionamiento de aeronaves que no sean las que indican una posición de parada, serán luces fijas de color amarillo, visibles en todos los sectores dentro de los cuales está previsto que suministren guía
- (d) Las luces empleadas para indicar las líneas de entrada, de viraje y de salida deberían estar separadas por intervalos no superiores a 7,5 m en las curvas y a 15 m en los tramos rectos.
- (e) Las luces que indiquen la posición de parada serán luces fijas unidireccionales, de color rojo.
- (f) La intensidad de las luces debería ser adecuada para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en que se prevea utilizar el puesto de estacionamiento de aeronaves.
- (g) El circuito de las luces será tal que pudieran encenderse las mismas para indicar que un puesto de estacionamiento de aeronaves estará en uso y apagarse para indicar que no lo estará.

154.461 Luces de punto de espera en la vía de vehículos.

- (a) 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 300 m así como una pista con valores comprendidos entre 300 m y 550 m.
- (b) Las luces de punto de espera en la vía de vehículos se instalarán al lado 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.
- (c) Las luces de punto de espera en la vía de vehículos constarán de:
 - 1) un semáforo controlable rojo (pare) y verde (siga); o
 - 2) una luz roja de destellos.
- (d) 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.
- (e) La intensidad del 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
- (f) La frecuencia de los destellos de la luz roja de destellos será de 30 a 60 destellos por minuto.

154.462 Luces de guía para el vuelo en circuito.

- (a) Se instalarán luces de guía para el vuelo en circuito cuando los sistemas existentes de iluminación de aproximación y de pista no permitan a la aeronave que vuela en circuito identificar satisfactoriamente la pista o el área de aproximación en las condiciones en que se prevea que ha de utilizarse la pista para aproximaciones en circuito y una evaluación de la seguridad operacional determine los beneficios de su instalación.
- (b) El emplazamiento y el número de luces de guía para el vuelo en circuito serán adecuados para que, según el caso, el piloto pueda:
 - (1) llegar al tramo a favor del viento o alinear y ajustar su rumbo a la pista, a la distancia necesaria de ella, y distinguir el umbral al pasarlo; y

- (2) no perder de vista el umbral de la pista u otras referencias que le permitan juzgar el viraje para entrar en el tramo básico y en la aproximación final, teniendo en cuenta la guía proporcionada por otras ayudas visuales.
- (c) Las luces de guía para el vuelo en circuito comprenderán:
 - (1) luces que indiquen la prolongación del eje de la pista o partes de cualquier sistema de iluminación de aproximación; o
 - (2) luces que indiquen la posición del umbral de la pista; o
 - (3) luces que indiquen la dirección o emplazamiento de la pista; o la combinación de estas luces que convenga para la pista en cuestión.
- (d) Las luces de guía para el vuelo en circuito serán fijas o de destellos, de una intensidad y abertura de haz adecuadas para las condiciones de visibilidad y luz ambiente en que se prevea realizar las aproximaciones en circuito visual. Se utilizarán lámparas blancas para las luces de destellos y lámparas blancas o de descarga para las luces fijas.
- (e) Las luces se concebirán y se instalarán de forma que no deslumbren ni confundan al piloto durante la aproximación para el aterrizaje, el despegue o el rodaje.

154.470 Letreros - Generalidades

- (a) Se proporcionarán letreros para indicar una instrucción obligatoria, una información sobre un emplazamiento o destino particular en el área de movimiento o para suministrar otra información a fin de satisfacer los requisitos en el aeródromo del sistema de guía y control del movimiento en la superficie contenido en el LAR 153.
- (b) Se proporcionará un letrero de mensaje variable cuando:
 - (1) la instrucción o información que se presenta en el letrero es pertinente solamente durante un período determinado; o
 - (2) es necesario presentar en el letrero información predeterminada variable, para cumplir con los requisitos en el aeródromo de un sistema de guía y control del movimiento en la superficie.
- (c) Los letreros deben ser frangibles. Los que estén situados cerca de una pista o de una calle de rodaje deben ser lo suficientemente bajos como para conservar la distancia de protección respecto a las hélices y las barquillas de los reactores. La altura del letrero instalado no debe sobrepasar la dimensión que figura en la columna apropiada de la tabla E-6, excepto en el caso de los letreros de distancia remanente de la pista (véase LAR 154.477).
- (d) Los letreros con instrucciones obligatorias y los letreros de información serán rectangulares, tal como se indica en las figuras E-21 y E-22, con el lado más largo en posición horizontal.
- (e) Los únicos letreros de color rojo en el área de movimiento serán los letreros con instrucciones obligatorias.
- (f) Las inscripciones de los letreros serán conformes a las disposiciones del Apéndice 5 6 de este Reglamento.
- (g) Las inscripciones de los letreros serán conformes a las disposiciones del Apéndice 5 de este Reglamento.
- (h) Los letreros serán retrorreflectantes o estarán iluminados de conformidad con las disposiciones del apéndice 6, cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 o 2.
- (i) Los letreros estarán iluminados cuando se prevea utilizarlos en los siguientes casos:
 - (1) En condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800m; o
 - (2) Durante la noche, en pistas de vuelo por instrumentos; o

- (3) Durante la noche, en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4.
- (j) Los letreros serán retro reflectantes o estar iluminados, cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 ó 2.
- (k) Los letreros de mensaje variable presentarán la placa frontal sin ningún mensaje cuando no estén en uso.
- (l) Los letreros de mensaje variable, en caso de falla, no proporcionarán información que pueda inducir a un piloto o conductor de vehículo a efectuar una maniobra peligrosa.
- (m) El intervalo de tiempo para cambiar de un mensaje a otro en un letrero de mensaje variable será lo más breve posible y no exceder de 5 segundos.

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

Número de clave	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
	Indicación	Placa frontal (mín.)	Instalado (máx.)		
1 o 2	200	300	700	5-11 m	3-10 m
1 o 2	300	450	900	5-11 m	3-10 m
3 o 4	300	450	900	11-21 m	8-15 m
3 o 4	400	600	1 100	11-21 m	8-15 m

154.471 Letreros con instrucciones obligatorias

- (a) Se proporcionarán letreros con instrucciones obligatorias para identificar el lugar donde una aeronave en rodaje o un vehículo, debe detenerse, a menos que lo autorice la Torre de Control de Aeródromo o autoridad ATS correspondiente.
- (1) Entre los letreros con instrucciones obligatorias estarán comprendidos los letreros de designación de pista, los letreros de punto de espera de CAT I, II o III, los letreros de punto de espera de la pista, los letreros de punto de espera en la vía de vehículos, y los letreros de PROHIBIDA LA ENTRADA.
- (b) 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.
- (c) Las señales de punto de espera de la pista, configuración B, se complementarán con un letrero de punto de espera de Categorías I, II o III.
- (d) Las señales de punto de espera de la pista de configuración A en un punto de espera de la pista establecido de conformidad con la sección 154.250 se complementarán con un letrero de punto de espera de la pista.
- (e) Los letreros de designación de pista en una intersección de calle de rodaje/pista deberían complementarse con un letrero de emplazamiento que se colocará en la parte exterior (la más alejada de la calle de rodaje), según corresponda.
- (f) Se proporcionará un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA cuando no esté autorizada la entrada a la zona en cuestión.

- (g) 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.
- (h) Se instalará un letrero de punto de espera de Categorías I, II o III a cada lado de la señal de punto de espera de la pista, de modo que se vea de frente al aproximarse al área crítica.
- (i) Se colocará un letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA al comienzo de la zona a la cual no esté autorizada la entrada, a cada lado de la calle de rodaje vista desde la perspectiva del piloto
- (j) Se colocará un letrero de punto de espera de la pista, a cada lado del punto de espera de la pista establecido de conformidad la sección 154.250, de modo que se vea de frente al aproximarse a la superficie limitadora de obstáculos o al área crítica/sensible ILS/MLS, según corresponda.
- (k) Los letreros con instrucciones obligatorias consistirán en una inscripción en blanco sobre fondo rojo.
- (l) Cuando, a causa del medio ambiente o de otros factores, se requiera aumentar la visibilidad de la inscripción de un letrero con instrucciones obligatorias, el borde exterior de la inscripción en blanco debería complementarse con un contorno negro de una anchura de 10 mm para los números de clave de pista 1 y 2, y de 20 mm para los números de clave de pista 3 y 4.
- (m) 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.
- (n) La inscripción de los letreros de punto de espera de Categorías I, II, III, Categoría II/III conjunta o Categoría I/II/III conjunta consistirá en el designador de pista seguido de CAT I, CAT II, CAT III, CAT II/III o CAT I/II/III, según corresponda.
- (o) La inscripción del letrero de PROHIBIDA LA ENTRADA corresponderá a lo indicado en la Figura E-21.
- (p) La inscripción de los letreros de punto de espera de la pista instalados en un punto de espera de la pista de conformidad la sección 154.250 consistirá en la designación de la calle de rodaje y un número.
- (q) Donde estén instalados, se usarán las inscripciones o símbolos de la figura E-21.

154.472 Letreros de información

- (a) 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).
 - (1) Los letreros de información incluyen: letreros de dirección, letreros de emplazamiento, letreros de destino, letreros de salida de pista, letreros de pista libre y letreros de despegue desde intersección.
- (b) Se proporcionará un letrero de salida de pista cuando sea necesario desde el punto de vista de las operaciones identificar una salida de pista.
- (c) 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 o la ubicación del borde inferior de la superficie de transición interna, de estos dos elementos el que esté más alejado del eje de pista.
- (d) Se proporcionará un letrero de despegue desde intersección cuando sea necesario, desde el punto de vista de las operaciones, indicar el recorrido de despegue disponible (TORA) restante para los despegues desde intersección.

- (e) Cuando sean necesarios, se proporcionarán letreros de destino para indicar la dirección hacia un destino particular en el aeródromo, tales como área de carga, aviación general, etc.
- (f) Se proporcionarán letreros combinados que indiquen el emplazamiento y la dirección, cuando dichos letreros se utilicen para suministrar información de dirección o destino antes de una intersección de calle de rodaje.
- (g) 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.
- (h) Se proporcionará un letrero de emplazamiento:
 - (1) en un punto de espera intermedio;
 - (2) junto con todo letrero de designación de pista, excepto en una intersección pista/pista;
 - (3) junto con todo letrero de dirección, excepto cuando una evaluación de la seguridad operacional, aceptable a la AAC, indique que se puede omitir;
 - (4) para identificar las calles de rodaje que salen de una plataforma o las calles de rodaje que se encuentran más allá de una intersección cuando sea necesario.
- (i) Cuando una calle de rodaje termina en una intersección en forma de "T" y es necesario indicarlo, se utilizará una barrera, un letrero de dirección u otra ayuda visual adecuada.
- (j) Los letreros de información se colocarán, siempre que sea posible, en el lado izquierdo de la calle de rodaje, de conformidad con la tabla E-6.
- (k) En la intersección de calle de rodaje, los letreros de información se colocarán antes de la intersección y en línea con la señal de punto de espera intermedio. Cuando no haya señal de punto de espera intermedio, los letreros se instalarán como mínimo a 60 m del eje de la calle de rodaje intersecada cuando el número de clave sea 3 o 4, y a 40 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 o 2.

Nota.— 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.

- (l) 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 E-6.
- (m) 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 o 4, y a 30 m como mínimo cuando el número de clave sea 1 o 2.
- (n) 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:
 - (1) la distancia entre el eje de la pista y el perímetro del área crítica/sensible ILS/MLS;
o
 - (2) la distancia entre el eje de la pista y el borde inferior de la superficie de transición interna.
- (o) 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.
- (p) 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 o 4, y no será inferior a 45 m cuando el número de clave sea 1 o 2.

- (q) 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.
- (1) Normalmente, los letreros de destino no deberían colocarse junto con letreros de emplazamiento o dirección.
- (r) Los letreros de información que no sean los de emplazamiento no se colocarán junto a letreros con instrucciones obligatorias.
- (s) Los letreros de dirección, las barreras u otras ayudas visuales apropiadas que se utilicen para identificar una intersección en forma de “T” deberían colocarse en el lado de la intersección que está frente a la calle de rodaje
- (t) Los letreros de información que no sean de emplazamiento consistirán en inscripciones en negro sobre fondo amarillo.
- (u) 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.
- (v) 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.
- (w) 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 E-22.
- (x) 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 E-22.
- (y) Las inscripciones de los letreros de destino contendrán un mensaje con letras, letras y números o números que identifiquen el destino, más una flecha que indique la dirección que se ha de seguir, como se ilustra en la figura E-22.
- (z) 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 E-22.
- (aa) 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.
- (bb) Cuando sea necesario identificar cada uno de una serie de puntos de espera intermedios en una misma calle de rodaje, el letrero de emplazamiento debería incluir la designación de la calle de rodaje y un número.
- (cc) Cuando se utilicen letreros de emplazamiento con letreros de dirección:
- (1) 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;
- (2) 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;
- (dd) Cuando se designen calles de rodaje, debería evitarse, siempre que sea posible, el uso de palabras tales como “interior” y “exterior”.
- (ee) Cuando se designen calles de rodaje, no se utilizarán las letras I, O ni X para evitar confusión con los números 1, 0 y con la señal de zona cerrada.

- (ff) El uso de números solamente en el área de maniobras se reservará para la designación de pistas.
- (gg) Los designadores del puesto de estacionamiento en la plataforma no deberían ser iguales a los designadores de las calles de rodaje.

Designación de pista de un extremo de la pista (Ejemplo)	25	Indica un punto de espera de la pista en un extremo de la pista
Designación de pista de los dos extremos de una pista (Ejemplo)	25-07	Indica un punto de espera de la pista localizado en la intersección de calle de rodaje/pista que no sea el extremo de la pista
Punto de espera de Categoría I (Ejemplo)	25 CAT I	Indica un punto de espera de la pista de Categoría I en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categoría II (Ejemplo)	25 CAT II	Indica un punto de espera de la pista de Categoría II en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categoría III (Ejemplo)	25 CAT III	Indica un punto de espera de la pista de Categoría III en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categorías II y III (Ejemplo)	25 CAT II/III	Indica un punto de espera de la pista de Categoría II/III en el umbral de la pista 25
Punto de espera de Categorías I, II y III (Ejemplo)	25 CAT I/II/III	Indica un punto de espera de la pista de Categoría I/II/III en el umbral de la pista 25
PROHIBIDA LA ENTRADA		Indica que está prohibida la entrada a una zona
Punto de espera de la pista (Ejemplo)	B2	Indica un punto de espera de la pista

Figura E-21 - Letreros con instrucciones obligatorias

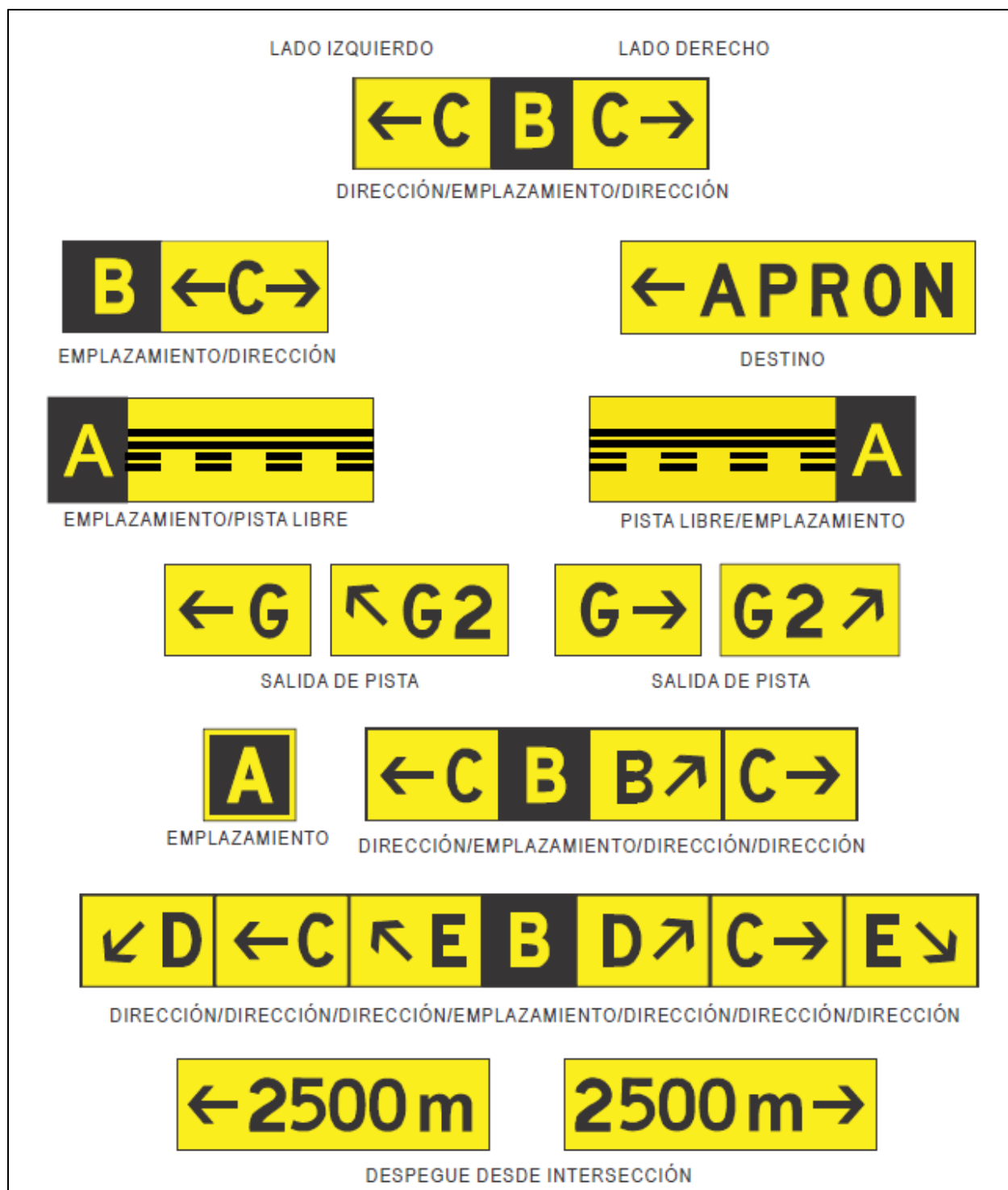


Figura E-22 - Letreros de información

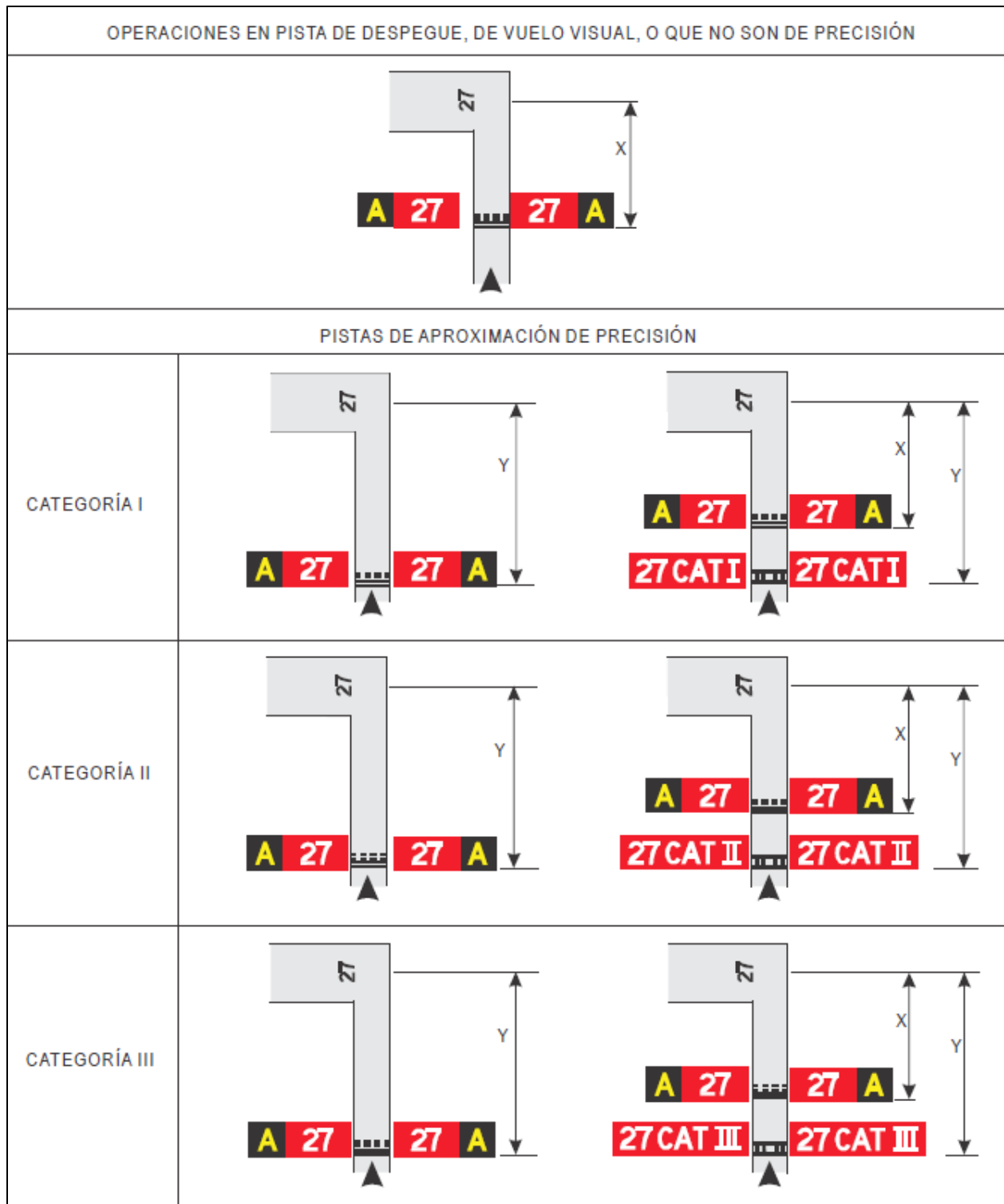


Figura E-23 - Ejemplos de la ubicación de los letreros en las intersecciones de calle de rodaje/pista

154.473 Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo.

- (a) Cuando se establezca un punto de verificación del VOR en el aeródromo, este se indicará mediante la señal y el letrero correspondientes. El letrero de punto de verificación del VOR en el

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

- (b) Los letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo consistirán en una inscripción en negro sobre fondo amarillo
- (c) Las inscripciones de los letreros de punto de verificación del VOR corresponderán a una de las alternativas que se indican en la figura E-24, en la que:
 - (1) VOR es una abreviatura que identifica el lugar como punto de verificación del VOR;
 - (2) 116,3 es un ejemplo de la radiofrecuencia del VOR en cuestión;
 - (3) 147° es un ejemplo de la marcación del VOR, redondeada al grado más cercano, e indica la marcación que debería obtenerse en el punto de verificación del VOR; y
 - (4) 4,3 NM es un ejemplo de la distancia en millas marinas hasta un DME de emplazamiento común con el VOR en cuestión.

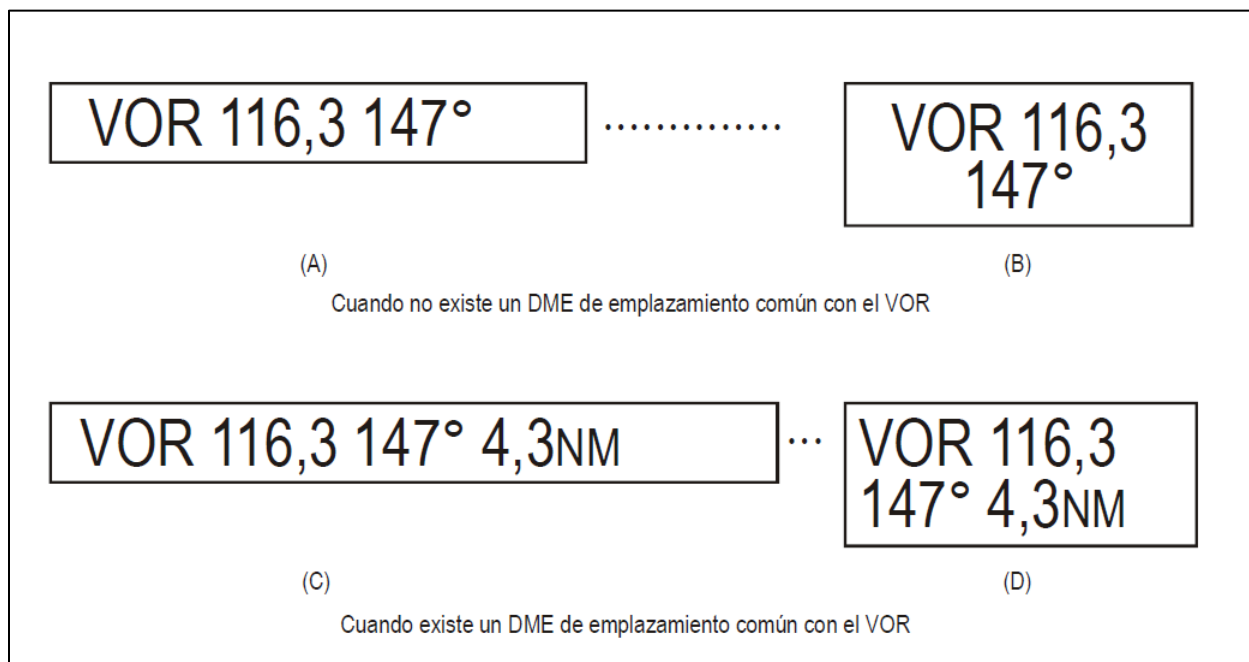


Figura E-24 - Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo

154.474 Letrero de identificación de aeródromo.

- (a) Cuando un aeródromo no cuente con otros medios suficientes de identificación visual se proveerá de un letrero de identificación de aeródromo, si la AAC lo considera conveniente. El letrero de identificación de aeródromo se colocará de modo que, en la medida de lo posible, pueda leerse desde todos los ángulos sobre la horizontal.
- (b) El letrero de identificación de aeródromo consistirá en el nombre del mismo.
- (c) El color que se escoja para el letrero será suficientemente perceptible sobre el fondo en que se presenta.
- (d) Los caracteres no tendrán menos de 3 m de altura.

154.475 Letrero de identificación de los puestos de estacionamiento de aeronaves.

- (a) La señal de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves será complementada con un letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves, siempre que sea posible. El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves se colocará de tal manera que sea claramente visible desde el puesto de pilotaje de la aeronave antes de entrar en dicho puesto.
- (b) El letrero de identificación de puesto de estacionamiento de aeronaves consistirá en inscripciones negras sobre fondo amarillo

154.476 Letrero de punto de espera en la vía de vehículos.

- (a) Se proporcionarán letreros de punto de espera, en todos los puntos de entrada de la vía a una pista.
- (b) Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos se emplazarán a 1,5 m del borde de la vía (izquierdo o derecho según corresponda de acuerdo con los reglamentos locales de tráfico), en el lugar de punto de espera.
- (c) El letrero de punto de espera en la vía de vehículos consistirá en inscripciones en blanco sobre fondo rojo.
- (d) Las inscripciones que figuren en los letreros de punto de espera en la vía de vehículos estarán redactadas en el idioma nacional, se deben conformar a los reglamentos de tráfico locales e indicar un requisito de detenerse; y cuando corresponda un requisito de obtener autorización ATC y un designador de emplazamiento.
- (e) Los letreros de punto de espera en la vía de vehículos previstos para uso nocturno serán retrorreflectantes o estarán iluminados.

154.477 Letreros de distancia remanente de la pista

Nota 1.— La inclusión de especificaciones detalladas relativas a los letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) en esta sección no supone que se tenga que proporcionar un RDRS. En el adjunto A, sección 23, figura orientación sobre la necesidad de proporcionar RDRS. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 4, figura orientación sobre la instalación de RDRS.

Nota 2.— Las salidas de pista pueden tener lugar en todas las condiciones de visibilidad o meteorológicas. El uso de RDRS puede formar parte de medidas eficaces de prevención de salidas de pista. Los RDRS tienen la finalidad de proporcionar a pilotos y pilotos información de la longitud restante hasta el extremo de la pista, a fin de darles una mejor conciencia de la situación y que puedan decidir si comienzan una maniobra de “motor y al aire” o desaceleran hasta alcanzar velocidades más eficientes de rodaje y de salida de la pista. Es esencial que al llegar a una pista con RDRS conozcan la finalidad de estos letreros.

Nota 3.— Las disposiciones relacionadas con la identificación de los peligros y la gestión de los riesgos de seguridad operacional, incluida la necesidad de evaluación de la seguridad operacional en relación con la seguridad operacional en la pista, están disponibles en los PANS — Aeródromos (Doc 9981), capítulo 8.

- (a) No es necesario instalar letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) en todos los aeródromos. Cuando se esté considerando instalar tales letreros en un aeródromo, quizás se deba hacer una evaluación de las necesidades individualmente, dependiendo de factores como la longitud de la pista, la geometría del aeródromo, los niveles de tráfico, la falta de un área de seguridad de extremo de pista, la falta de rozamiento de la pista y el clima.
- (b) Cuando se proporcionen, los letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) se emplazarán a todo lo largo de la misma, con un espaciado longitudinal aproximado de 300 m, paralelos y equidistantes del eje de pista.
- (c) Cuando se proporcionen, los letreros de distancia remanente de la pista (RDRS) se emplazarán a todo lo largo de la misma, con un espaciado longitudinal aproximado de 300 m, paralelos y equidistantes del eje de pista.

Nota. — Las zonas de umbrales desplazados que se usan para el despegue y/o el rodaje a continuación del aterrizaje se consideran como parte de la pista para los fines del emplazamiento de los letreros.

- (d) Los letreros de distancia remanente de la pista se emplazarán en el exterior de los bordes de la pista a la distancia que se muestra en la tabla 5-6.
- (e) Los RDRS se emplazan a todo lo largo de la pista, con un espaciado longitudinal aproximado de 300 m (± 30 m), paralelos y equidistantes del eje de pista, como en las configuraciones A, B o C, ilustradas en la figura E-24-B. Los RDRS se disponen en cualquiera de las tres distintas configuraciones que se muestran en la figura E-24-B
- (f) En la configuración A, los RDRS consisten en letreros de doble cara y se emplazan a ambos lados de la pista. Cuando la longitud de la pista no sea un múltiplo exacto de 300 m, los letreros se colocarán en lugares donde la longitud total de la pista se divide en partes iguales.
- (g) En la configuración B, los RDRS consisten en señales de doble cara y están situados a ambos lados de la pista. Cuando la longitud de la pista no sea un múltiplo exacto de 300 m, se añadirá la mitad de la distancia excedente a la distancia de cada letrero desde cada extremo de la pista.
- (h) Cuando se proporcione, un RDRS consistirá en una inscripción en blanco sobre fondo negro, conforme a la figura E-24-A

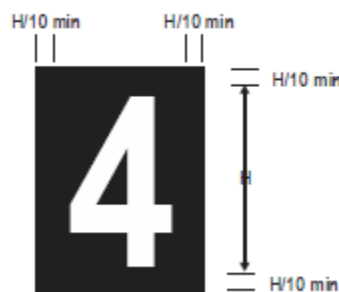


Figura E24-A. Dimensiones de los letreros RDRS

Nota explicativa sobre la figura E24-A: "H" es la altura de la inscripción.

Nota. — En las configuraciones A y B, los letreros pueden omitirse en un lado de la pista debido a un conflicto de franqueamiento o por diseño.

- (i) En la configuración C, los RDRS consisten en letreros de una sola cara situados en un lado de cada pista, vistos en la dirección de despegue o de aterrizaje. La ventaja de la configuración C es que la distancia remanente de la pista se refleja con mayor exactitud para una longitud de pista que no es un múltiplo exacto de 300 m.
- (j) Puede omitirse un RDRS si el letrero no puede colocarse dentro de la tolerancia de ± 30 m.
- (k) La altura del RDRS no sobrepasará la dimensión que figura en la columna correspondiente de la tabla 5-6. Todos los RDRS de una pista serán del mismo tamaño.

Tabla 5-6. Distancias relativas al emplazamiento de los letreros de distancia remanente de la pista

Altura de letrero (mm)				Distancia perpendicular desde el borde definido del pavimento de la pista hasta el borde más cercano del letrero
Número de clave	Indicación	Placa frontal (mín.)	Instalado (máx.)	
1 o 2	640	760	1070	6 - 10,5 m
3 o 4	1000	1200	1520	15 - 22,5 m
3 o 4	1200	1500	1600	25 m o más

(l) Los emplazamientos de los RDRS se representan en la siguiente figura:

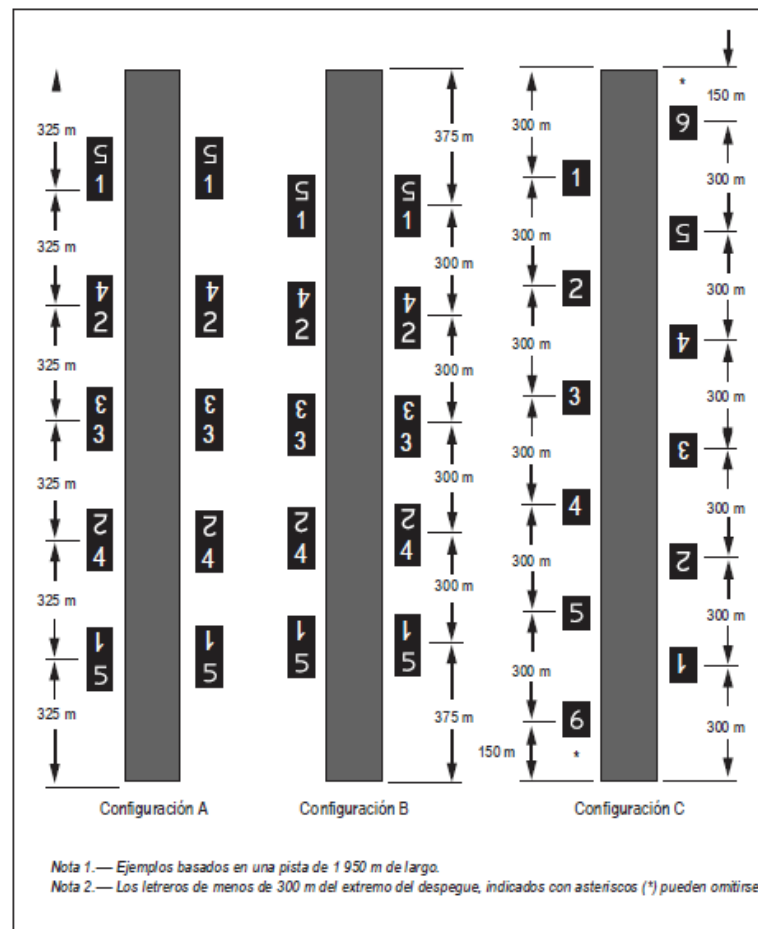


Figura E24-B

154.485 Balizas - Generalidades.

- (a) Las balizas serán frangibles. Cuando estén situadas cerca de una pista o calle de rodaje serán lo suficientemente bajas como para conservar la distancia de guarda respecto a las hélices y las barquillas de los reactores.

154.486 Balizas de Borde de Pista sin pavimentar.

- (a) Cuando los límites de una pista sin pavimentar no estén claramente indicados por el contraste de su superficie con el terreno adyacente y no se adviertan claramente las señales de borde de pista, se instalarán balizas.
- (b) Cuando existan luces de pista se montarán en los dispositivos luminosos. Cuando no haya luces, se dispondrán balizas planas, de forma rectangular o cónica, de modo que delimiten claramente la pista.
- (c) Las balizas planas rectangulares tendrán las dimensiones mínimas de 1 m por 3 m y se colocarán de modo que su lado más largo sea paralelo al eje de la pista. Las balizas cónicas tendrán una altura que no exceda de 50 cm.

154.487 Balizas de borde de zona de parada.

- (a) Se instalarán balizas de borde de zona de parada cuando la superficie de esta zona no se destaque claramente del terreno adyacente.
- (b) Las balizas de borde de zona de parada se diferenciarán suficientemente de todas las señales de borde de pista que se utilicen, para asegurar que no puedan confundirse.

154.488 Balizas de borde para pistas cubiertas de nieve.

- (a) Se emplearán balizas de borde para pistas cubiertas de nieve para indicar la parte utilizable de las pistas cubiertas de nieve, cuando los límites de las mismas no se indiquen de otra forma.
- (b) Se colocarán balizas de borde para pistas cubiertas de nieve a lo largo de los bordes de la pista, a intervalos no superiores a 100 m, simétricamente respecto al eje de la pista y suficientemente alejadas del mismo para conservar una distancia de guarda apropiada con relación a los extremos de las alas y de los sistemas motopropulsores. Se instalará un número suficiente de balizas en el umbral y en el extremo opuesto de la pista, perpendicularmente a su eje.
- (c) Las balizas de borde para pistas cubiertas de nieve serán objetos bien visibles, tales como árboles coníferos de 1,5 m de alto aproximadamente, o balizas ligeras.

154.489 Balizas de borde de calle de rodaje.

- (a) Se proporcionarán balizas de borde de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 ó 2 y en aquellas que no estén provistas de luces, de eje o de borde, de calle de rodaje o de balizas de eje de calle de rodaje.
- (b) Las balizas de borde de calle de rodaje se instalarán por lo menos en los emplazamientos en los que, de utilizarse, se instalarían luces de borde de calle de rodaje.
- (c) Las balizas de borde de calle de rodaje serán de color azul retrorreflectante.
- (d) La superficie señalizada debería ser vista por el piloto como un rectángulo y su área mínima visible debería ser de 150 cm
- (e) Las balizas de borde de calle de rodaje serán frangibles. Su altura será tan escasa que puedan franquearla las hélices y las góndolas de los motores de aeronaves de reacción.

154.490 Balizas de eje de calle de rodaje.

- (a) Se proporcionarán balizas de eje de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 1 ó 2 y en aquellas que no estén provistas de luces, de eje o de borde, de calle de rodaje o de balizas de borde de calle de rodaje.
- (b) Se proporcionarán balizas de eje de calle de rodaje en aquellas cuyo número de clave sea 3 o 4 y en aquellas que no estén provistas de luces de eje de calle de rodaje, siempre que sea necesario mejorar la guía proporcionada por las señales de eje de calle de rodaje.

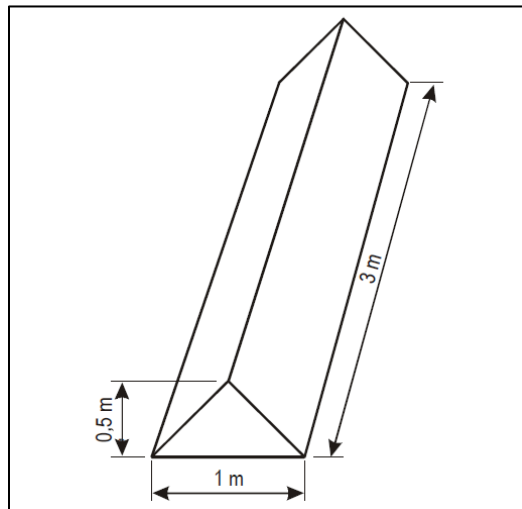
- (c) Deberían instalarse balizas de eje de calle de rodaje, como mínimo, en el mismo lugar en que se hubieran colocado las luces de eje de calle de rodaje
- (d) Las balizas de eje de calle de rodaje deberían emplazarse normalmente en las señales de eje de calle de rodaje y, si ello no fuera posible, podrían desplazarse a una distancia que no exceda de 30 cm.
- (e) Las balizas de eje de calle de rodaje serán retrorreflectantes de color verde.
- (f) La superficie señalizada será vista por el piloto como un rectángulo y su área mínima visible debería ser de 20 cm²
- (g) Las balizas de eje de calle de rodaje estarán diseñadas y montadas de manera que puedan resistir el paso de las ruedas de un avión sin que este ni las balizas sufran daños.

154.491 Balizas de borde de calle de rodaje sin pavimentar.

- (a) Cuando una calle de rodaje sin pavimentar no esté claramente indicada por el contraste de su superficie con el terreno adyacente, se instalarán balizas.
- (b) Cuando existan luces de calle de rodaje, las balizas se montarán en los dispositivos luminosos. Cuando no haya luces de calle de rodaje, se dispondrán balizas cónicas, de modo que delimiten claramente la calle de rodaje.

154.492 Balizas delimitadoras.

- (a) Se instalarán balizas delimitadoras en los aeródromos que no tengan pista en el área de aterrizaje.
- (b) Se instalarán balizas delimitadoras a lo largo de los límites del área de aterrizaje con un espaciado no mayor de 200 m si se usan balizas del tipo indicado en la figura E-25, o con un espaciado de 90 m aproximadamente, si se usan balizas cónicas con una baliza en cada ángulo.
- (c) Las balizas delimitadoras serán de forma similar a la indicada en la E-25 o de forma cónica cuyas dimensiones mínimas sean de 50 cm de alto y 75 cm de diámetro en la base. Las balizas deberían ser de un color que contraste con el fondo contra el cual se hayan de ver. Se usará un solo color, el anaranjado o el rojo, o dos colores que contrasten, anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, siempre que tales colores no se confundan con el fondo.

**Figura E-25 - Balizas delimitadoras**

Capítulo F Ayudas Visuales Indicadoras Zonas de Uso Restringido**154.501. Pistas y calles de rodaje cerradas en su totalidad o en parte**

- (a) 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.
- (b) Se desconectará o impedirá que funcionen los sistemas de iluminación provistos para una pista (luces de aproximación y de pista) o calle de rodaje que esté cerrada en su totalidad o en parte, a menos que sea necesario para fines de mantenimiento.
- (c) Cuando una pista o una calle de rodaje o parte de una pista o de calle de rodaje cerrada esté cortada por una pista o por una calle de rodaje utilizable, que se emplee de noche, además de las señales de zona cerrada (como se especifica en 154.501 (a) y (g)) se dispondrá de luces de área fuera de servicio a través de la entrada del área cerrada, a intervalos que no excedan de 3 m.

154.502. Señal de pista cerrada

- (a) Se dispondrá - una señal de pista cerrada en una pista o en una parte de la pista, que esté cerrada permanentemente para todas las aeronaves.
- (b) Se debe disponer de una señal de pista calle de rodaje zona cerrada en una pista o calle de rodaje, o en una parte de la pista, o de la calle de rodaje, que esté temporalmente cerrada; esta señal puede omitirse cuando el cierre sea de corta duración y los servicios de tránsito aéreo den una advertencia suficiente.
- (c) Se debe disponer de una señal de pista zona cerrada en cada extremo de la pista o parte de la pista declarada cerrada y se dispondrán de señales complementarias de tal modo que el intervalo máximo entre dos señales sucesivas no exceda de 300 m.
- (d) La señal de pista zona cerrada será blanca y tendrá la forma y las proporciones especificadas en la ilustración a) de la figura F-1. si está en la pista, y la forma y las proporciones especificadas en la ilustración b) de la figura F-1 si está en la calle de rodaje. La señal será blanca en la pista y amarilla en la calle de rodaje
- (e) Cuando una zona esté cerrada temporalmente se debe utilizar barreras frangibles, o señales en las que se utilicen materiales que no sean simplemente pintura, para indicar el área cerrada o bien, pueden utilizarse otros medios adecuados para indicar dicha área.

154.503. Señal de calle de rodaje cerrada

- (a) Se dispondrá una señal de calle de rodaje cerrada en una calle de rodaje o en una parte de la calle de rodaje, que esté cerrada permanentemente para todas las aeronaves.
- (b) Se debe disponer de una señal de calle de rodaje zona cerrada en una pista o calle de rodaje, o en una parte de la pista o de la calle de rodaje, que esté temporalmente cerrada; esta señal puede omitirse cuando el cierre sea de corta duración y los servicios de tránsito aéreo den una advertencia suficiente.
- (c) En una calle de rodaje cerrada se dispondrán de 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.
- (d) La señal de calle de rodaje zona cerrada será amarilla y tendrá la forma y las proporciones especificadas en la ilustración a) de la figura F-1.
- (e) Cuando una zona esté cerrada temporalmente se debe utilizar barreras frangibles, o señales en las que se utilicen materiales que no sean simplemente pintura, para indicar el área cerrada o bien, pueden utilizarse otros medios adecuados para indicar dicha área.

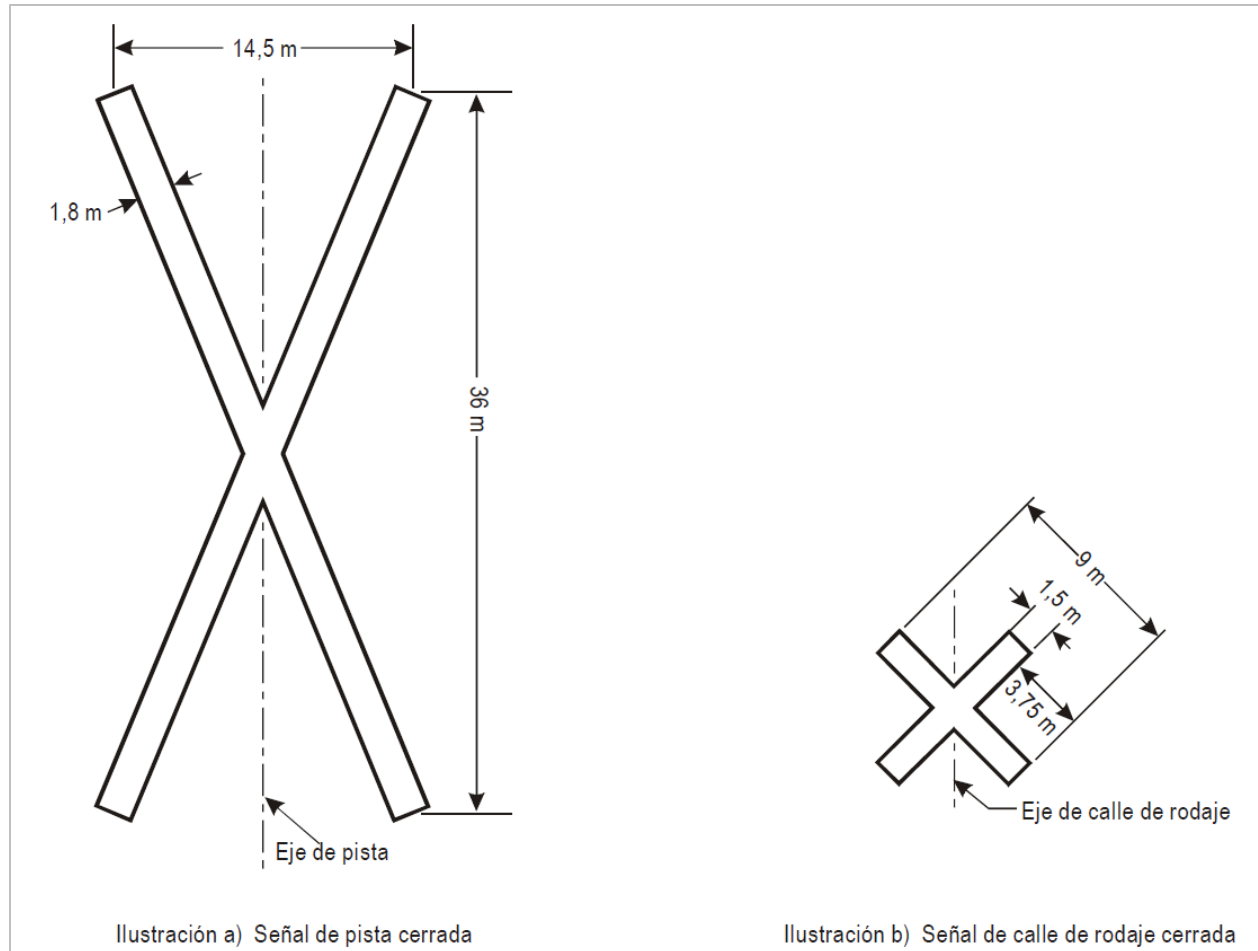


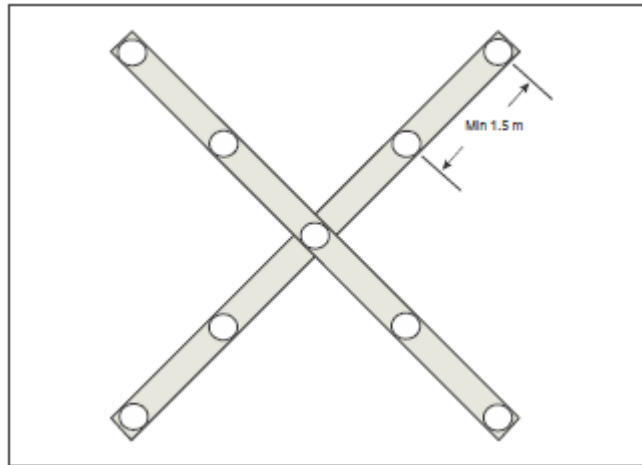
Figura F-1 - Señales de pista y de calle de rodaje cerradas

154.504. Luces de pista cerrada.

- Cuando sea deseable desde el punto de vista operacional, en un aeródromo provisto de iluminación de pista deberá proveerse de luces de pista cerrada a las pistas que estén temporalmente cerradas o limitadas al despegue
- La finalidad de las luces de pista cerrada es reducir la probabilidad de que se produzcan aterrizajes involuntarios en períodos de escasa visibilidad o por la noche cuando las luces de pista deben permanecer encendidas para el mantenimiento eléctrico.
- En el crepúsculo o cuando hay poca visibilidad durante el día, las luces pueden ser más eficaces que las señales.
- Las luces de pista cerrada están destinadas a ser controladas manual o automáticamente por los servicios de tránsito aéreo o por el explotador de aeródromo
- Las luces de pista cerrada se dispondrán sobre el eje de pista, cerca de cada extremo de la pista declarada temporalmente cerrada. — La colocación de luces de pista cerrada daría a la pilota o el piloto una mejor conciencia de la situación.
- Las luces de pista cerrada vistas desde la perspectiva de la pilota o el piloto tendrán la forma y proporciones equivalentes a las especificadas en la figura F-2, y habrá un mínimo de cinco luces uniformemente espaciadas en cada aspa, con el intervalo mínimo especificado en la tabla F-1

Tabla F-1. Intervalo mínimo entre centros de luces de pista cerrada

Número de luces por aspa	Intervalo mínimo entre centros de luces
5	1,5 m
7	1,0 m
9	0,8 m

**Figura F-2 - Iluminación de pista cerrada elevada equivalente con cinco luces por aspa**

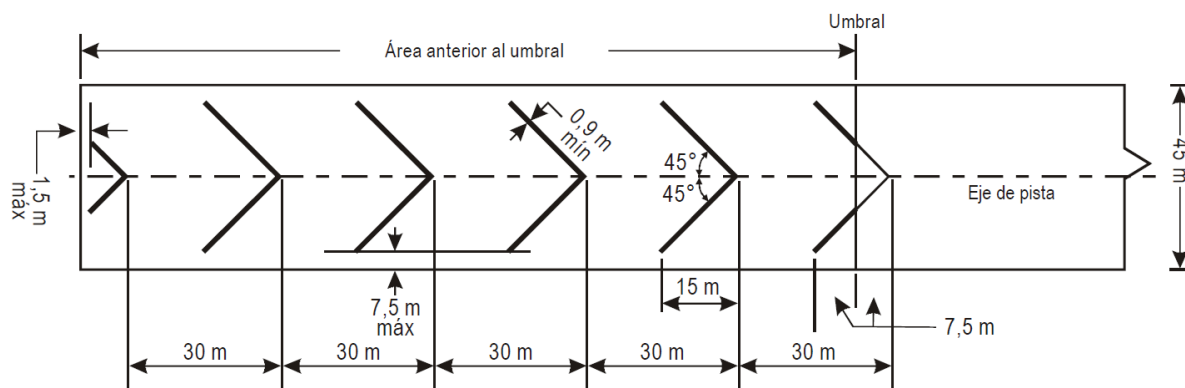
- (g) Las luces de pista cerrada pueden ser fijas o móviles.
- (h) Las luces de pista cerrada serán de destellos y de color blanco variable en la dirección de aproximación a la pista, a razón de un segundo de encendido y un segundo de apagado
- (i) Las luces de pista cerrada pasarán automáticamente a ser luces fijas en caso de falla del sistema de destellos.
- (j) Las luces de pista cerrada se ajustarán a las especificaciones indicadas en la CA-AGA-154-005.

154.505. Superficies no resistentes.

- (a) 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 misma, se indicará el límite entre la superficie y las superficies aptas para soportar carga mediante una señal de faja lateral de calle de rodaje.
- (b) Se colocará 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.
- (c) Una señal de faja lateral de calle de rodaje consistirá en un par de líneas de trazo continuo, de 15 cm de ancho, con una separación de 15 cm entre sí y del mismo color que las señales de eje de calle de rodaje.

154.508. Área anterior al umbral

- (a) Cuando la superficie anterior al umbral está pavimentada y exceda de 60 m de longitud y no sea apropiada para que la utilicen normalmente las aeronaves, toda la longitud que preceda al umbral se señalará en trazos y de color amarillo.
- (b) El color de una señal de trazo en ángulo será de un color bien visible y que contraste con el color usado para las señales de pista; será preferiblemente amarillo y la anchura de su trazo debería ser de 0,9 m por lo menos; el vértice de esta señal debe estar dirigido hacia la pista. (véase Figura F-2).

**Figura F-3 -****154.510. Señales de fuera de servicio**

- (a) Cuando se requiera desde el punto de vista operacional, los letreros de fuera de servicio deberán complementarse con señales de fuera de servicio sobre la superficie del pavimento.
- (b) Cuando no sea posible instalar un letrero de fuera de servicio conforme a 154-512 letra a) se colocará una señal de fuera de servicio en la superficie del pavimento.
- (c) La señal de fuera de servicio deberá disponerse transversalmente en la superficie de la calle de rodaje o plataforma donde fuese necesaria y emplazarse de manera que pueda leerse desde el puesto de pilotaje de una aeronave que se aproxime.
- (d) Las señales de fuera de servicio consistirán en inscripciones en negro sobre fondo naranja.
- (e) Las inscripciones deberían ser de la forma y proporciones que se indican en el apéndice 5.
- (f) El fondo debería ser rectangular y extenderse un mínimo de 0,5 m lateral y verticalmente más allá de los extremos de la inscripción.

154.511. Luces de área fuera de servicio

- (a) Se proporcionarán luces de área fuera de servicio en un área de movimiento utilizada durante la noche, en cualquier parte del área de movimiento que, a pesar de ser inadecuada para el movimiento de las aeronaves, aún permita a las mismas sortear esas partes con seguridad.
- (b) Las luces de área fuera de servicio se utilizan para advertir a los pilotos/as 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.
- (c) Las luces de área fuera de servicio se colocarán a intervalos suficientemente reducidos para que quede delimitada el área fuera de servicio.

- (d) 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.

154.512. Letreros de fuera de servicio

Nota 1.- Entre los cambios temporales del área de movimiento cabe mencionar la reducción de la longitud de la pista, la reducción de la envergadura máxima permisible, el cierre de la calle de rodaje o cualquier otro cierre del área de movimiento. Los letreros de fuera de servicio proporcionan información relevante a usuarios/as del aeródromo para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional durante las operaciones de aeronaves y vehículos, al reducir el riesgo de confusión y aumentar la toma de conciencia respecto a esos cambios temporales.

Nota 2. — Los letreros de fuera de servicio pueden usarse para indicar áreas temporalmente cerradas o restringidas, así como para proporcionar información sobre las restricciones operacionales a usuarios/as del aeródromo.

- (a) Se proporcionarán letreros de fuera de servicio cuando sea necesario, desde el punto de vista operacional, para indicar cambios temporales de las distancias declaradas de pista.
- (b) Deberán proveerse letreros de fuera de servicio cuando sea necesario, desde el punto de vista operacional, para indicar cambios temporales de las calles de rodaje y plataformas.
- (c) Se retirarán u ocultarán los letreros existentes en un aeródromo si proporcionan información inadecuada o engañosa sobre áreas fuera de servicio.
- (d) La información proporcionada por los letreros de fuera de servicio no entrará en conflicto con la información proporcionada por los servicios de información aeronáutica competentes.

Nota. — La información suministrada por los letreros de fuera de servicio complementa la información proporcionada por la dependencia encargada de los servicios de información aeronáutica competente.

- (e) Los letreros de fuera de servicio se emplazarán donde sea necesario desde el punto de vista operacional en el área de movimiento. Las distancias relativas al emplazamiento en el área de maniobras serán conformes a los letreros de guía para el rodaje de la tabla E-6.
- (f) El emplazamiento de los letreros de fuera de servicio no ocultará visualmente ni proporcionará información contradictoria con respecto a las ayudas visuales existentes requeridas desde el punto de vista operacional.
- (g) Los letreros de fuera de servicio 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 de los letreros de fuera de servicio instalados no sobrepasará la dimensión de los letreros de guía para el rodaje que figura en la tabla E-6.
- (h) Los letreros de fuera de servicio serán rectangulares, tal como se indica en la figura F-4, con el lado más largo en posición horizontal.
- (i) Las inscripciones de los letreros de fuera de servicio serán conformes a las disposiciones del apéndice 4.
- (j) Los letreros de fuera de servicio consistirán en inscripciones en negro sobre fondo naranja. Estos letreros se complementarán con un contorno negro de una anchura de 10 mm en las pistas con números de clave 1 y 2, y de 20 mm en pistas con números de clave 3 y 4.
- (k) La inscripción de un letrero de fuera de servicio consistirá en un mensaje legible, claro y sencillo, que solo proporcione la información útil y necesaria para la seguridad operacional de la operación.

Nota. — Véanse ejemplos de letreros de fuera de servicio en la figura F-4.

- (l) Los letreros de fuera de servicio serán retrorreflectantes de conformidad con las disposiciones del apéndice 5.
- (m) Cuando sea necesario mejorar la perceptibilidad de los letreros de fuera de servicio, estos deberán complementarse con dos luces rojas o amarillas que destellen simultáneamente. La intensidad y

la abertura del haz de estas luces deberían ser conformes a las especificaciones contenidas en CA AGA 154-005.

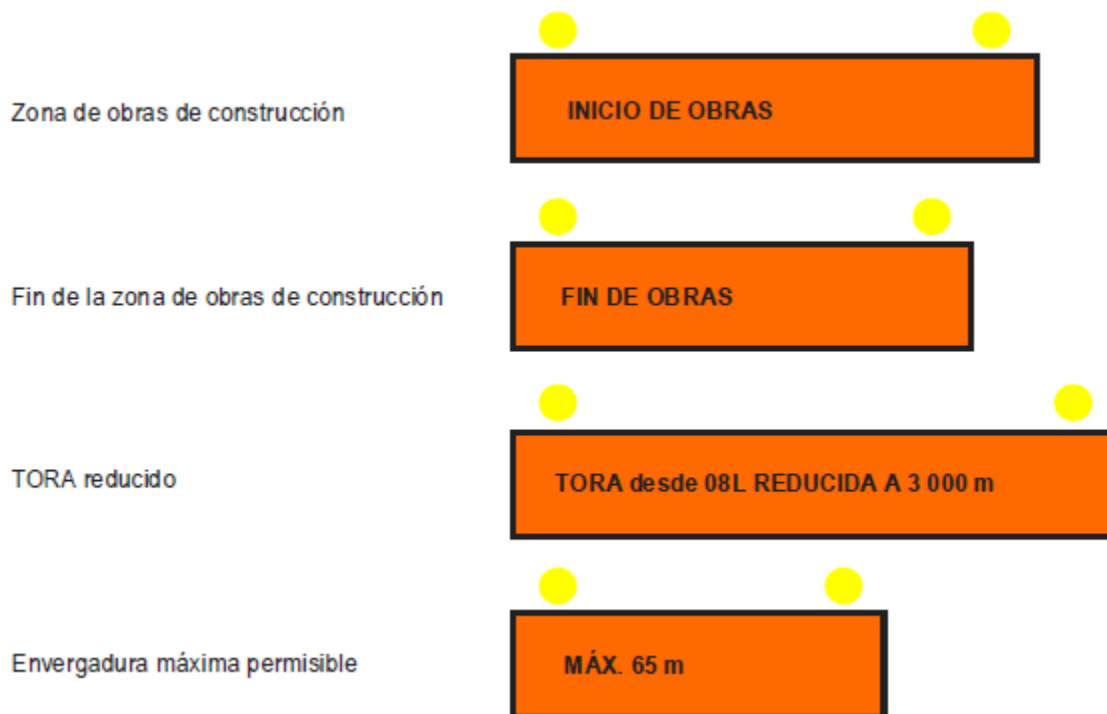


Figura F-4. Ejemplos de letreros de fuera de servicio

154.513. Balizas de área fuera de servicio

- (a) 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 inadecuado para el movimiento de las aeronaves, aún les permita sortear esas partes con seguridad.

Nota. — Las balizas de área fuera de servicio se utilizan para advertir a pilotos y 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 está fuera de servicio ni cuando en una calle de rodaje una parte importante de la anchura resulta inutilizable. Normalmente, la pista o calle de rodaje se cierra en tales casos.

- (b) Las balizas de área fuera de servicio se colocarán a intervalos suficientemente reducidos para que quede delimitada el área fuera de servicio.
- (c) Las balizas de área fuera de servicio consistirán en objetos netamente visibles tales como banderas, conos o tableros colocados verticalmente.
- (d) 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.
- (e) 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.
- (f) 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.

154.515. Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos

- (a) Para la señalización o iluminación de objetos sobre las superficies que no se indiquen en 154.515 referirse al *Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos del LAR 77*. Los colores y métodos para señalar e iluminar todos los objetos detallados en este reglamento se establecen en el mismo Apéndice 4 del LAR 77.
- (b) Puede instalarse un sistema autónomo de detección de aeronaves en un obstáculo (o grupo de obstáculos, como parques eólicos), o en sus cercanías, diseñado para activar la iluminación sólo cuando el sistema detecte que una aeronave se aproxima al obstáculo, a fin de reducir la exposición de los residentes locales a la luz. Esto no implica que se dispondrá de dicho sistema.
- (c) 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 e iluminar si los vehículos y el aeródromo se utilizan de noche o en condiciones de mala visibilidad
- (d) Se deben señalar 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.
- (e) Se señalarán todos los obstáculos situados dentro de la distancia especificada en la Tabla de Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje del **Capítulo C** de este Reglamento, 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.
- (f) Se señalizarán o iluminarán todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie de ascenso en el despegue, dentro de la distancia comprendida entre 3 000 m. y el borde interior de la superficie de ascenso en el despegue y se iluminará si la pista se utiliza de noche.
- (g) Se señalizará todo objeto fijo, que no sea un obstáculo, situado en la proximidad de una superficie de ascenso en el despegue y se iluminará si la pista se utiliza de noche, si se considera que el señalamiento y la iluminación son necesarios para evitar riesgos de colisión.
- (h) Se señalizará todo obstáculo fijo que sobresalga de una superficie horizontal y se iluminará, si el aeródromo se utiliza de noche.
- (i) Se señalarán y/o iluminarán otros objetos que estén dentro de los límites laterales de las superficies limitadoras de obstáculos cuando la gestión de riesgos de seguridad operacional indique que el objeto puede constituir un peligro para las aeronaves (esto incluye los objetos adyacentes a rutas de vuelo visual, por ejemplo, una vía navegable o una carretera).
- (j) Las líneas eléctricas elevadas, los cables suspendidos, u objetos de configuración similares, que atraviesen un río, una vía navegable un valle o una carretera se deben señalar y sus torres de sostén se señalarán e iluminarán excepto cuando una evaluación de la seguridad operacional, aceptable a la AAC, indique que se pueda omitir.
- (k) La presencia de objetos que se iluminarán, como se señala en los párrafos anteriores, se indicará por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad, o con una combinación de luces de estas intensidades, como se indica en el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77.
- (l) Todos los objetos móviles considerados obstáculos se señalarán, bien sea con colores o con banderas
 - (1) Las banderas utilizadas para señalar objetos se deben colocar según se establece en el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77.
 - (2) Las dimensiones y la disposición de colores se indican en el LAR 77 Capítulo D sobre Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos.

- (m) Se dispondrán luces de obstáculos en los vehículos y otros objetos móviles, salvo las aeronaves, según se establece en el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77.
- (n) Se usarán colores para señalar todos los objetos fijos que se deban señalar, y si ello no es posible se utilizarán banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no es necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles como se indica en el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77.
- (o) El señalamiento con balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a estos se situarán como se establece en el **LAR 77 Capítulo D sobre Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos**.
- (p) Las disposiciones de color de las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a estos se situarán como se establece en el **LAR 77 Capítulo D sobre Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos**.
- (q) En el caso de torres o antenas señalizadas en el día por luces de obstáculos de alta intensidad con una instalación superior a 12 metros, su disposición se establece en el **LAR 77 Capítulo D sobre Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos**.
- (r) Los ángulos de reglaje de instalación de las luces de obstáculos de alta intensidad tipo A, se establecen en el **LAR 77 Capítulo D sobre Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos**.
- (s) En la iluminación de objetos de una altura inferior a 45 metros sobre el nivel del terreno, la utilización de luces de obstáculos de baja intensidad, se establecen en el **LAR 77 Capítulo D sobre Ayudas Visuales Indicadoras de Obstáculos**.
- (t) Se dispondrá de una o más luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto. En el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77 se norma la combinación de las luces para obstáculos.
- (u) En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados que han de iluminarse y que:
 - (1) sobresalgan por encima de una OLS horizontal o estén situados fuera de una OLS, las luces superiores se dispondrán de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la superficie limitadora de obstáculos o que sobresalga del suelo y para que definan la forma y extensión generales de los objetos; y
 - (2) sobresalgan por encima de una OLS inclinada, las luces superiores se dispondrán de modo que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto más elevado con respecto a la superficie limitadora de obstáculos y para que definan la forma y extensión generales de los 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.
- (v) Cuando la superficie limitadora de obstáculos en cuestión sea inclinada y el punto más alto del objeto que sobresalga de esta superficie no sea el punto más elevado de dicho objeto, se dispondrán luces de obstáculo adicionales en el punto más elevado del objeto.
- (w) Cuando se dispongan luces para que definan la forma general de un objeto de gran extensión o un grupo de objetos estrechamente agrupados, y
 - (1) se utilicen luces de baja intensidad, éstas serán espaciadas a intervalos longitudinales que no excedan de 45 m.
 - (2) se utilicen luces de mediana intensidad, éstas se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 900 m.
- (x) Los destellos de las luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, y de mediana intensidad, Tipos A y B, instaladas en un objeto, serán simultáneos.

- (y) El empleo de las luces de obstáculos de alta intensidad está previsto tanto para uso diurno como nocturno. Es necesario tener cuidado para que estas luces no produzcan deslumbramiento menos extenso y su altura por encima del terreno circundante es menos de 45 m.
- (z) Cuando el uso de luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A o B, no resulte adecuado o se requiera una advertencia especial anticipada, se utilizarán luces de obstáculos de mediana o de gran intensidad como se detalla en el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77.
- (aa) Se utilizarán luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, para indicar la presencia de un objeto si su altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 150 m y estudios aeronáuticos indican que dichas luces son esenciales para reconocer el objeto durante el día como se detalla en el **Apéndice 4 - Señalamiento e Iluminación de Objetos** del LAR 77.

Capítulo G Sistemas Eléctricos**154.601. Sistemas de suministro de energía eléctrica para instalaciones de navegación aérea**

Nota.- 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.

- (a) Para el funcionamiento seguro de las instalaciones de navegación aérea en los aeródromos se dispondrá de fuentes primarias de energía.
- (b) El diseño y suministro de sistemas de energía eléctrica para ayudas de radionavegación visuales y no visuales 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.
- (c) Los dispositivos de conexión de alimentación de energía eléctrica a las instalaciones para las cuales se necesite una fuente secundaria de energía eléctrica se dispondrán de forma que, en caso de falla de la fuente primaria de energía eléctrica, las instalaciones se conmuten automáticamente a la fuente secundaria de energía eléctrica.
- (d) El intervalo de tiempo que transcurra entre la falla de la fuente primaria de energía eléctrica y el restablecimiento completo de los servicios exigidos en el párrafo 154.601(i), será el más corto posible, excepto que en el caso de las ayudas visuales correspondientes a las pistas para aproximaciones que no son de precisión, pistas para aproximaciones de precisión y pistas de despegue, se aplicarán los requisitos de la tabla G-1 sobre tiempo máximo de conmutación.
- (e) Para las pistas para aproximaciones de precisión se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la tabla G-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.
- (f) Para las pistas destinadas a despegue en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m, se proveerá una fuente secundaria de energía capaz de satisfacer los requisitos pertinentes de la tabla G-1.
- (g) En un aeródromo en el que la pista primaria sea una pista para aproximaciones que no son de precisión, se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos de la tabla G-1, si bien tal fuente auxiliar para ayudas visuales no necesita suministrarse más que para una pista para aproximaciones que no son de precisión.
- (h) En los aeródromos en que la pista primaria sea una pista de vuelo visual, se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de satisfacer los requisitos del párrafo 154.601(d), aunque no es indispensable instalar esa fuente secundaria de energía eléctrica cuando se provea un sistema de iluminación de emergencia que pueda ponerse en funcionamiento en 15 minutos.
- (i) Se proveerá una fuente secundaria de energía eléctrica capaz de suministrar energía eléctrica en caso de que fallara la fuente principal a las siguientes instalaciones de aeródromo:
 - (1) la lámpara de señales y alumbrado mínimo necesario para que el personal de los servicios de control de tránsito aéreo pueda desempeñar su cometido;
 - (2) todas las luces de obstáculos que, en opinión de la autoridad competente, sean indispensables para garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves;

- (3) la iluminación de aproximación, de pista y calle de rodaje, tal como se especifica en (h);
 - (4) las luces de pista cerrada, si se proveen de acuerdo con 154.504 y están conectadas con la fuente principal de energía eléctrica;
 - (5) el equipo meteorológico;
 - (6) la iluminación indispensable para fines de seguridad, si se provee de acuerdo con 153.505;
 - (7) equipo e instalaciones esenciales de las agencias del aeródromo que atienden a casos de emergencia;
 - (8) iluminación con proyectores de los puestos aislados que hayan sido designados para estacionamiento de aeronaves, si se proporcionan de conformidad con 154.453; y
 - (9) iluminación de las áreas de la plataforma sobre las que podrían caminar las/los pasajeras/os
- (j) Los requisitos relativos a una fuente secundaria de energía eléctrica se satisfarán por cualquiera de los medios siguientes:
- (1) red independiente del servicio público, o sea una fuente que alimente a los servicios del aeródromo desde una subestación distinta de la subestación normal, mediante un circuito con un itinerario diferente del de la fuente normal de suministro de energía, y tal que la posibilidad de una falla simultánea de la fuente normal y de la red independiente de servicio público sea extremadamente remota; o
 - (2) una o varias fuentes de energía eléctrica de reserva, constituidas por grupos electrógenos, baterías, etc., de las que pueda obtenerse energía eléctrica.

Tabla G-1. Requisitos de la fuente secundaria de energía eléctrica

Requisitos de la fuente secundaria de energía eléctrica		
Pista	Ayudas luminosas que requieren energía	Tiempo máximo de conmutación
De vuelo visual	Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^a	En los aeródromos en que la pista primaria sea una pista de vuelo visual y se defina que es necesario proveerse una fuente secundaria de energía eléctrica, esta será capaz de satisfacer los requisitos en el menor tiempo posible y pueda ponerse en funcionamiento en 15 minutos.
	Borde de pista ^b	
	Umbral de pista ^b	
	Extremo de pista ^b	
	Obstáculo ^a	
Para aproximaciones que no sean de precisión	Sistema de iluminación de aproximación	15 segundos
	Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^{a, d}	15 segundos
	Borde de pista ^d	15 segundos
	Umbral de pista ^d	15 segundos
	Extremo de pista	15 segundos
	Obstáculo ^a	15 segundos
Para aproximaciones de precisión, Categoría I	Sistema de iluminación de aproximación	15 segundos
	Borde de pista ^d	15 segundos
	Indicadores visuales de pendiente de aproximación ^{a, d}	15 segundos
	Umbral de pista ^d	15 segundos
	Extremo de pista	15 segundos

Requisitos de la fuente secundaria de energía eléctrica		
Pista	Ayudas luminosas que requieren energía	Tiempo máximo de conmutación
	Calle de rodaje esencial ^a	15 segundos
	Obstáculo ^a	15 segundos
Para aproximaciones de precisión, Categoría II / III	300 m interiores del Sistema de iluminación de aproximación	1 segundo
	Otras partes del Sistema de iluminación de aproximación	15 segundos
	Obstáculo ^a	15 segundos
	Borde de pista	15 segundos
	Umbral de pista	1 segundo
	Extremo de pista	1 segundo
	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
Pista para despegue en condiciones de alcance visual en la pista con valor inferior a un valor de 800 metros	Borde de pista	15 segundos
	Extremo de pista	1 segundo
	Eje de pista	1 segundo
	Todas las barras de parada	1 segundo
	Calle de rodaje esencial ^a	15 segundos
	Obstáculo ^a	15 segundos

- Se les suministra energía eléctrica secundaria cuando su funcionamiento es esencial para la seguridad de las operaciones de vuelo.
- Véase el LAR 154, en lo que respecta al empleo de la iluminación de emergencia.
- Un segundo cuando no se proporcionan luces de eje de pista.
- Un segundo cuando las aproximaciones se efectúen por encima de terreno peligroso o escarpado

154.605 Diseño de sistemas

- Para las pistas de aproximaciones de precisión y para las pistas de despegue destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía, de las luces y de control de las luces que figuran en la tabla G-1 estarán diseñados de forma que en caso de falla del equipo no se proporcione al piloto guía visual inadecuada ni información engañosa.
- Cuando la fuente secundaria de energía de un aeródromo utilice sus propias líneas de transporte de energía, estas serán física y eléctricamente independientes con el fin de lograr el nivel de disponibilidad y autonomía necesarios.
- 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.
- 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.
- Los sistemas eléctricos de los sistemas de suministro de energía y el control de las luces de pista cerrada estarán diseñados de forma que el sistema de iluminación de pista cerrada funcione independientemente de los sistemas de iluminación de pista.

154.610 Dispositivo monitor y de control

- Para indicar que el sistema de iluminación está en funcionamiento se empleará un dispositivo monitor de dicho sistema.
- Cuando se utilizan sistemas de iluminación para controlar las aeronaves, dichos sistemas estarán controlados automáticamente, de modo que indiquen toda falla de índole tal que pudiera afectar

a las funciones de control. Esta información se retransmitirá inmediatamente a la dependencia de servicios de tránsito aéreo.

- (c) Cuando ocurra un cambio de funcionamiento de las luces, se proporcionará una indicación en menos de dos segundos para la barra de parada en el punto de espera de la pista y en menos de cinco segundos para todos los demás tipos de ayudas visuales
- (d) En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas de iluminación que figuran en la tabla G-1 estarán controlados automáticamente de modo que indiquen si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado en 153.705 (f) a (i), según corresponda. Esta información se retransmitirá automáticamente al equipo de mantenimiento.
- (e) En el caso de pistas destinadas a ser utilizadas en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor del orden de 550 m, los sistemas de iluminación que figuran en la tabla G-1 estarán controlados automáticamente de modo que indiquen si cualquiera de sus elementos funciona por debajo del mínimo especificado por las autoridades competentes para continuar las operaciones. Esta información se retransmitirá automáticamente a la dependencia del servicio de tránsito aéreo y aparecer en un lugar prominente.

APÉNDICES - LAR 154

APÉNDICE 1 : RESERVADO.

APÉNDICE 2 : RESERVADO

APÉNDICE 3 : RESERVADO

APÉNDICE 4 : RESERVADO

APÉNDICE 5 : Señales con instrucciones obligatorias y señales de información

APÉNDICE 6 : Requisitos relativos al diseño de los letreros de guía para el rodaje

APÉNDICE 7 : RESERVADO.

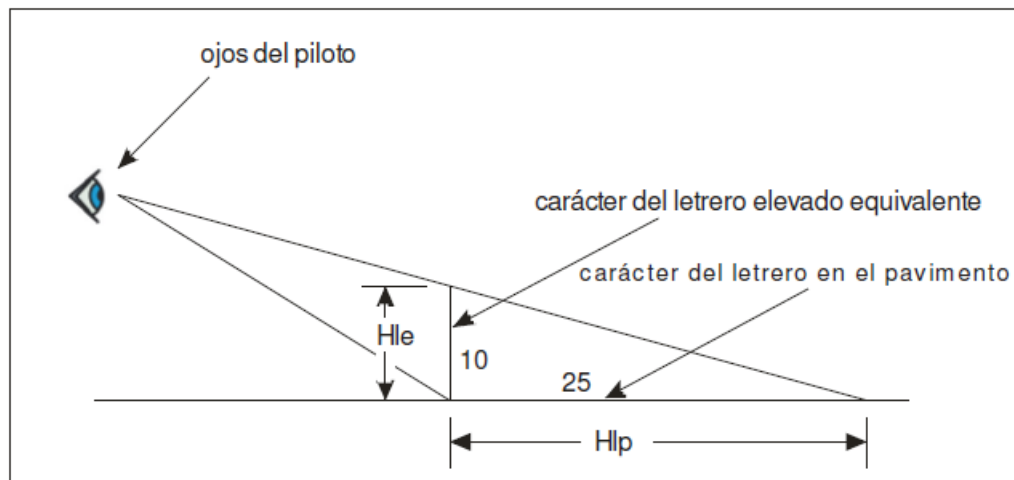
APÉNDICE 8 : RESERVADO.

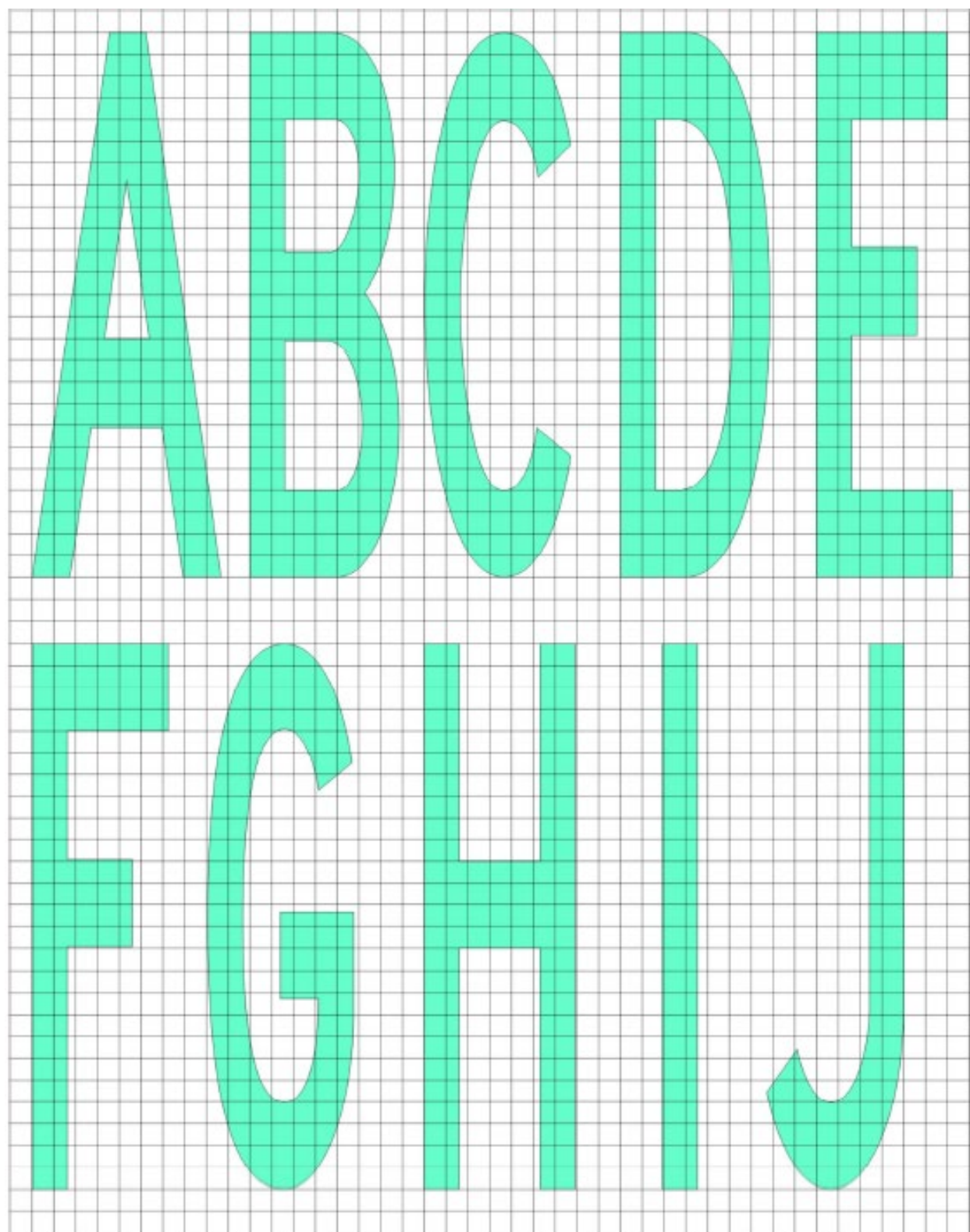
APÉNDICE 9 : RESERVADO

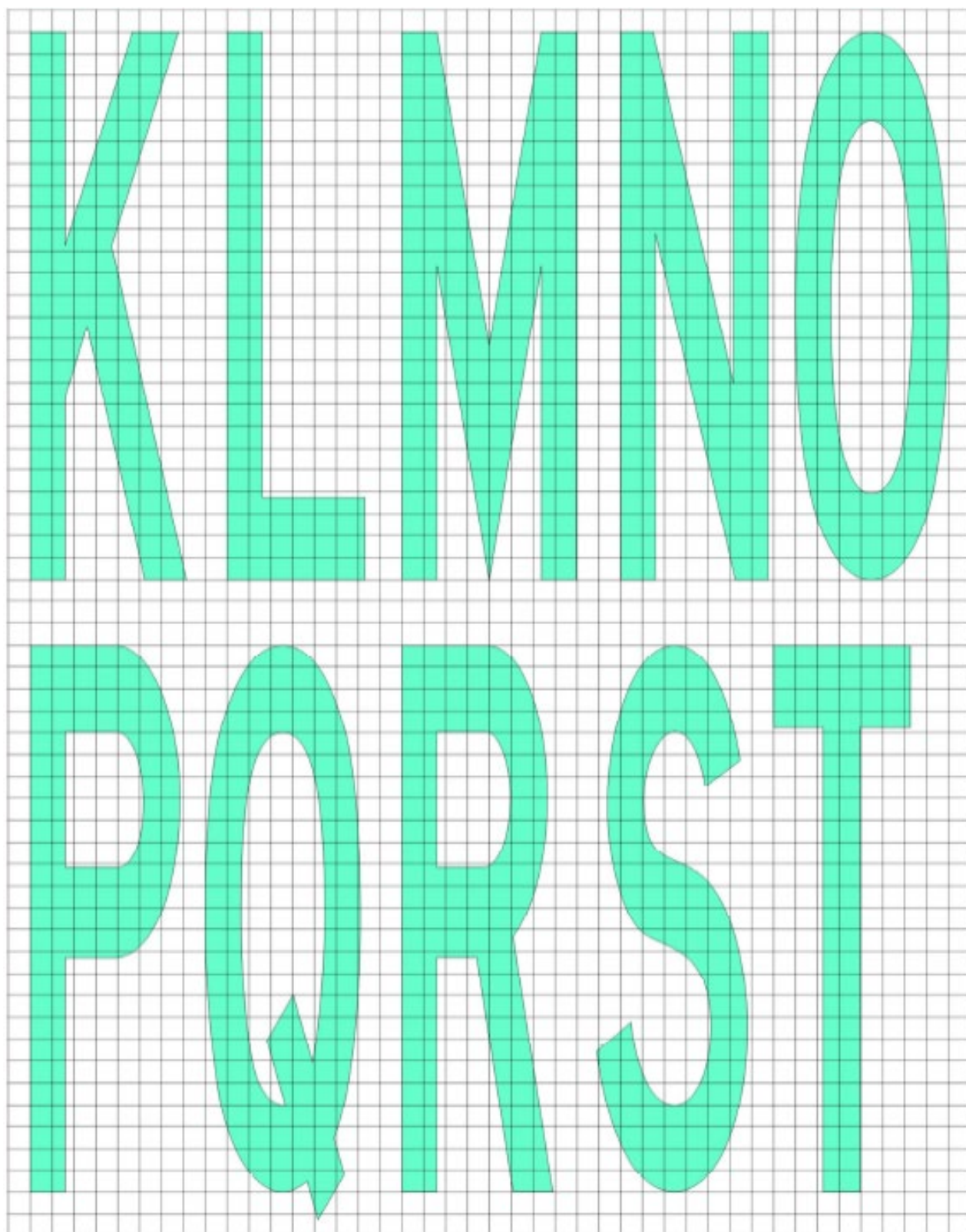
.
. .
. .
. .
. .

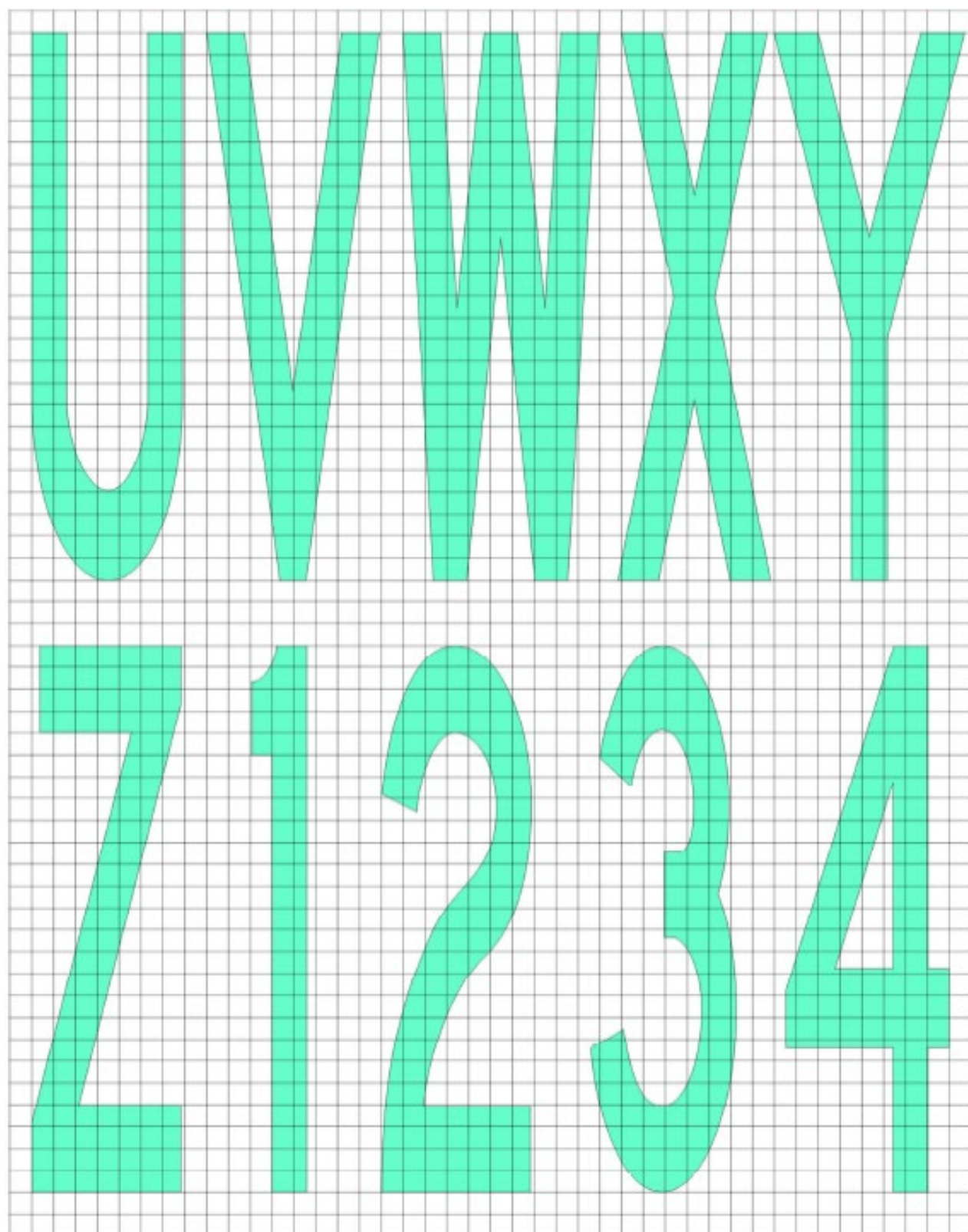
APÉNDICE 5. SEÑALES CON INSTRUCCIONES OBLIGATORIAS Y SEÑALES DE INFORMACIÓN

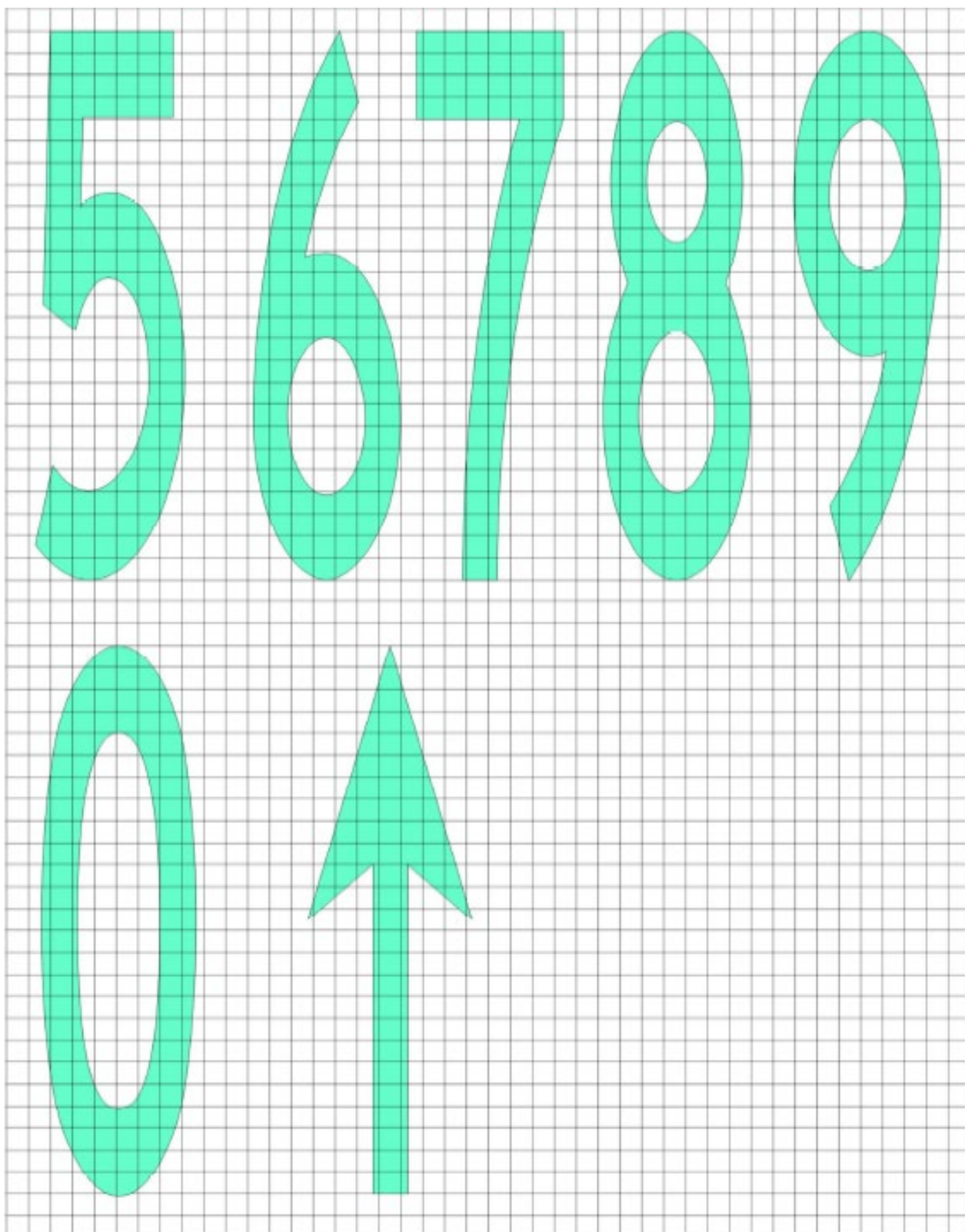
- a. En el presente Apéndice se ilustran detalladamente la forma y proporciones de las letras, números y símbolos de las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información en una retícula, que complementan los requisitos contenidos en el Capítulo E de este LAR 154.
- b. Las señales con instrucciones obligatorias y las señales de información en el pavimento se forman como si se tratara de una sombra proyectada, (es decir, prolongada), de los caracteres de un letrero elevado equivalente por un factor de 2,5 como se indica en la siguiente figura. Sin embargo, la proyección en sombra sólo afecta la dimensión vertical. Por consiguiente, la separación de los caracteres para las señales del pavimento se obtiene determinando primero la altura de los caracteres del letrero equivalente y estableciendo luego la proporción a partir de los valores de separación indicados en la Tabla AP6-7a) del Apéndice 6 de este LAR 154. Por ejemplo, para el caso del designador de pista "10" que ha de tener una altura de 4 000 mm (Hlp), la altura de los caracteres del letrero elevado equivalente es $4\,000/2,5=1\,600$ mm (Hle). En la Tabla AP6-7b) se indica de número a número el código 1 y según la Tabla AP6-7c) para una altura de carácter de 400 mm este código tiene una dimensión de 96 mm. Por lo tanto, la separación de la señal del pavimento para "10" es $(1\,600/400)*96=384$ mm.











APÉNDICE 6. REQUISITOS RELATIVOS AL DISEÑO DE LOS LETREROS DE GUÍA PARA EL RODAJE

- a. Véase el Capítulo E del cuerpo del LAR 154 en relación con las especificaciones acerca de la aplicación, el emplazamiento y las características de los letreros

1. Altura de la inscripción.

- i. Será de conformidad con la siguiente tabla:

TABLA AP6-1

Numero de clave de la pista	Altura mínima de los caracteres		
	Letreros con instrucciones obligatorias	Letreros de información	
		Letreros de salida de pista y de pista libre	Otros letreros
1 o 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 o 4	400 mm	400 mm	300 mm

- ii. Cuando se instale un letrero de emplazamiento de calle de rodaje junto a uno de designación de pista, el tamaño de los caracteres será el especificado para los letreros de instrucciones obligatorias.

2. Dimensiones de las flechas deben ser las siguientes:

TABLA AP6-2

Altura de indicación	Trazo
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

3. El ancho de los trazos de una sola letra. Será de conformidad con la siguiente tabla:

TABLA AP6-3

Altura de indicación	Trazo
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

4. La luminancia de los letreros.

- i. Cuando se realicen operaciones en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m, el promedio de luminancia de los letreros será como mínimo:

TABLA AP6-4

Luminancia de los letreros	
Rojo	30 cd/m²
Amarillo	150 cd/m²
Blanco	300 cd/m²

- ii. Los letreros deben estar iluminados de conformidad con las disposiciones de este Adjunto, cuando se prevea utilizarlos
- A. en condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 800 m; o
 - B. durante la noche, en pistas de vuelo por instrumentos; o
 - C. durante la noche, en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 3 ó 4
 - D. cuando se prevea utilizarlos durante la noche en pistas de vuelo visual cuyo número de clave sea 1 ó 2.
- iii. El promedio de luminancia de los letreros será como mínimo:

TABLA AP6-5

Promedio de luminancia de los letreros	
Rojo	10 cd/m²
Amarillo	50 cd/m²
Blanco	100 cd/m²

- iv. En condiciones de alcance visual en la pista inferior a un valor de 400 m, se deteriorará en cierta medida la eficacia de los letreros.

5. Relación entre los valores de luminancia

- i. La relación de luminancia entre los elementos rojo y blanco de un letrero con instrucciones obligatorias debe ser de entre 1:5 y 1:10.
- ii. El promedio de luminancia de un letrero se calcula estableciendo puntos de retícula según lo indicado en la Figura AP6-1 y utilizando los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula situados dentro del rectángulo que representa el letrero.
- iii. El valor promedio es el promedio aritmético de los valores de luminancia medidos en todos los puntos de retícula considerados.
- iv. La relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacentes no excederá de 1,5:1. En las áreas de la placa frontal del letrero en que la retícula sea de 7,5 cm, la relación entre los valores de luminancia de puntos de retícula adyacentes no excederá de 1,25:1. La relación entre los valores máximo y mínimo de luminancia en toda la placa frontal del letrero no excederá de 5:1.

- v. La forma de los caracteres, es decir, letras, números, flechas y símbolos, será de conformidad con lo indicado en la **Figura AP6-2**. El ancho de los caracteres y el espacio entre cada uno se determinarán como se indica en la **Tabla AP6-7**.
6. **Altura de la placa frontal de los letreros.**
- i. Será de conformidad con la siguiente tabla:

TABLA AP6-6	
Altura de indicación	Altura de la placa frontal (min)
200 mm	400 mm
300 mm	600 mm
400 mm	800 mm

- ii. El ancho de la placa frontal de los letreros se determinará utilizando la Figura AP6-7, salvo que cuando se proporcione un letrero con instrucciones obligatorias en un solo lado de la calle de rodaje, el ancho de la placa frontal no será inferior a:
 - A. 1,94 m cuando el número de clave es 3 ó 4; y
 - B. 1,46 m cuando el número de clave es 1 ó 2.
7. **Bordes**
- i. El trazo vertical delimitador colocado entre letreros de dirección adyacentes tendrá aproximadamente un ancho de 0,7 veces el ancho de los trazos.
 - ii. El borde amarillo de un letrero de emplazamiento sólo deberá tener aproximadamente un ancho de 0,5 veces el ancho de los trazos.

b. **Los colores de los letreros**

1. Los colores de los letreros deben ser conformes a las especificaciones de los colores de las señales de superficie.

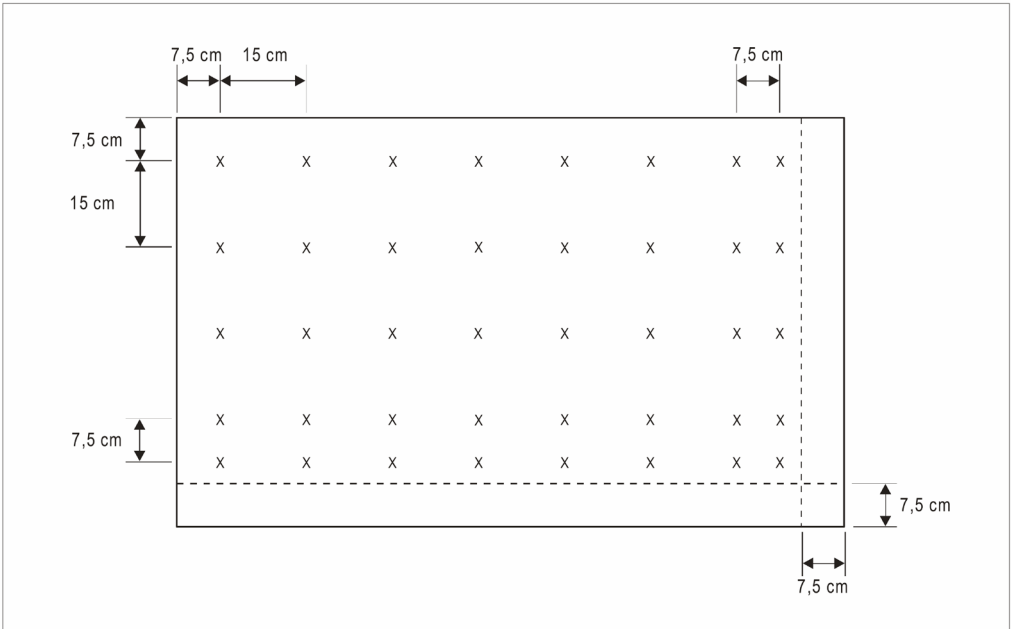


Figura AP6-1. Puntos de retícula para calcular el promedio de luminancia de un letrero

2. El promedio de luminancia de un letrero se calcula estableciendo puntos de retícula sobre la placa frontal de un letrero con inscripciones típicas y fondo del color apropiado (rojo para los letreros con instrucciones obligatorias y amarillo para los letreros de dirección y destino), del modo siguiente:
 - i. A partir del ángulo superior izquierdo de la placa frontal del letrero, se fija un punto de retícula de referencia a 7,5 cm del borde izquierdo y del borde superior de la placa frontal del letrero.
 - ii. A partir del punto de retícula de referencia, se forma una retícula con separación horizontal y vertical de 15 cm. Se excluirán los puntos de retícula que queden a menos de 7,5 cm del borde de la placa frontal del letrero.
 - iii. Cuando el último punto de una hilera o columna de la retícula esté situado entre 22,5 cm y 15 cm del borde de la placa frontal del letrero (pero sin incluirlos), se añadirá otro punto a 7,5 cm de ese punto.
 - iv. Cuando un punto de retícula quede en el límite entre un carácter y el fondo, deberá desplazarse ligeramente para que quede totalmente fuera del carácter.
 - v. Puede ser necesario añadir puntos de retícula para asegurar que cada carácter comprenda, cuando menos, cinco puntos de retícula espaciados uniformemente.
 - vi. Cuando una misma unidad contenga dos tipos de letreros, se establecerá una retícula separada para cada tipo.

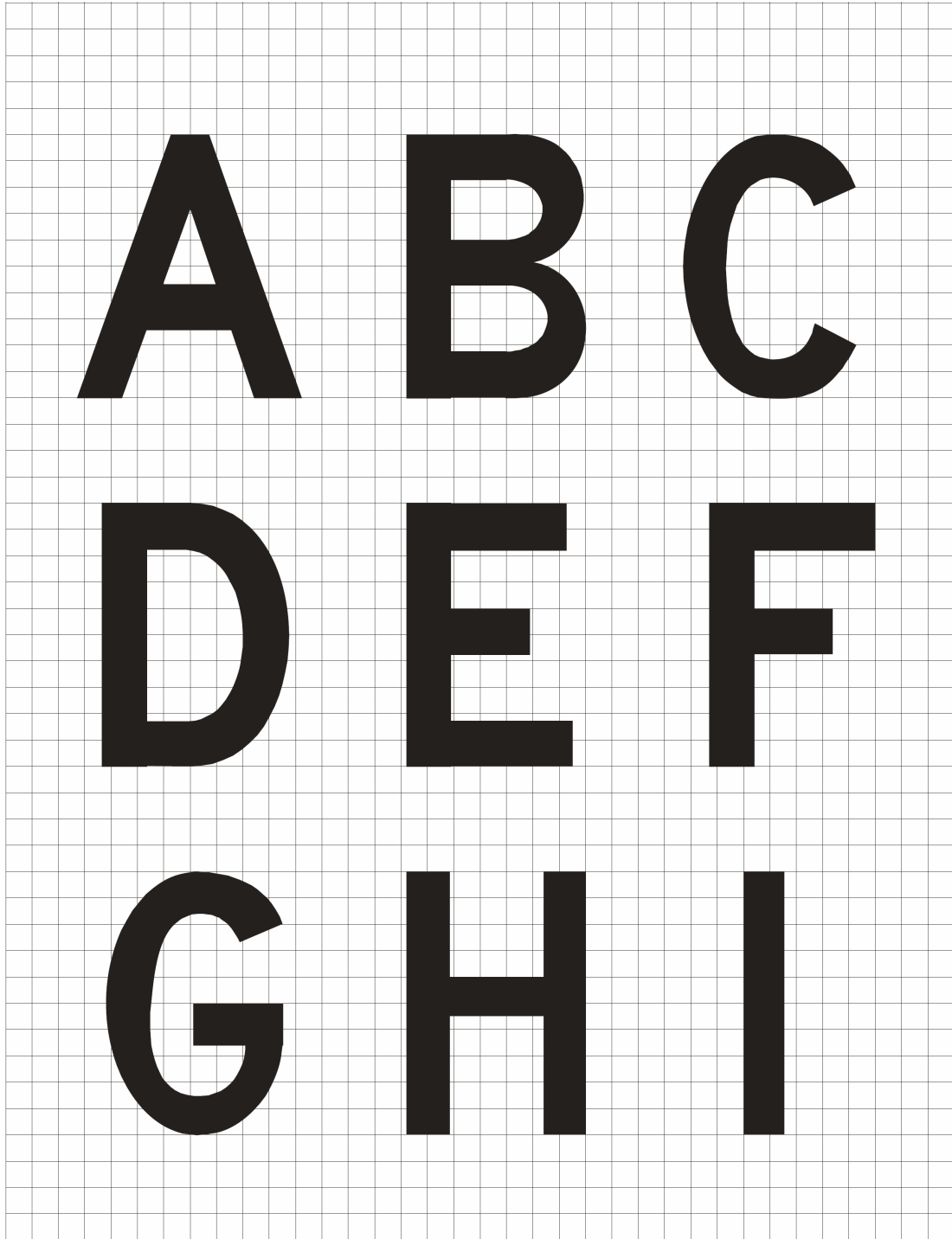


Figura AP6-2. Forma de los caracteres

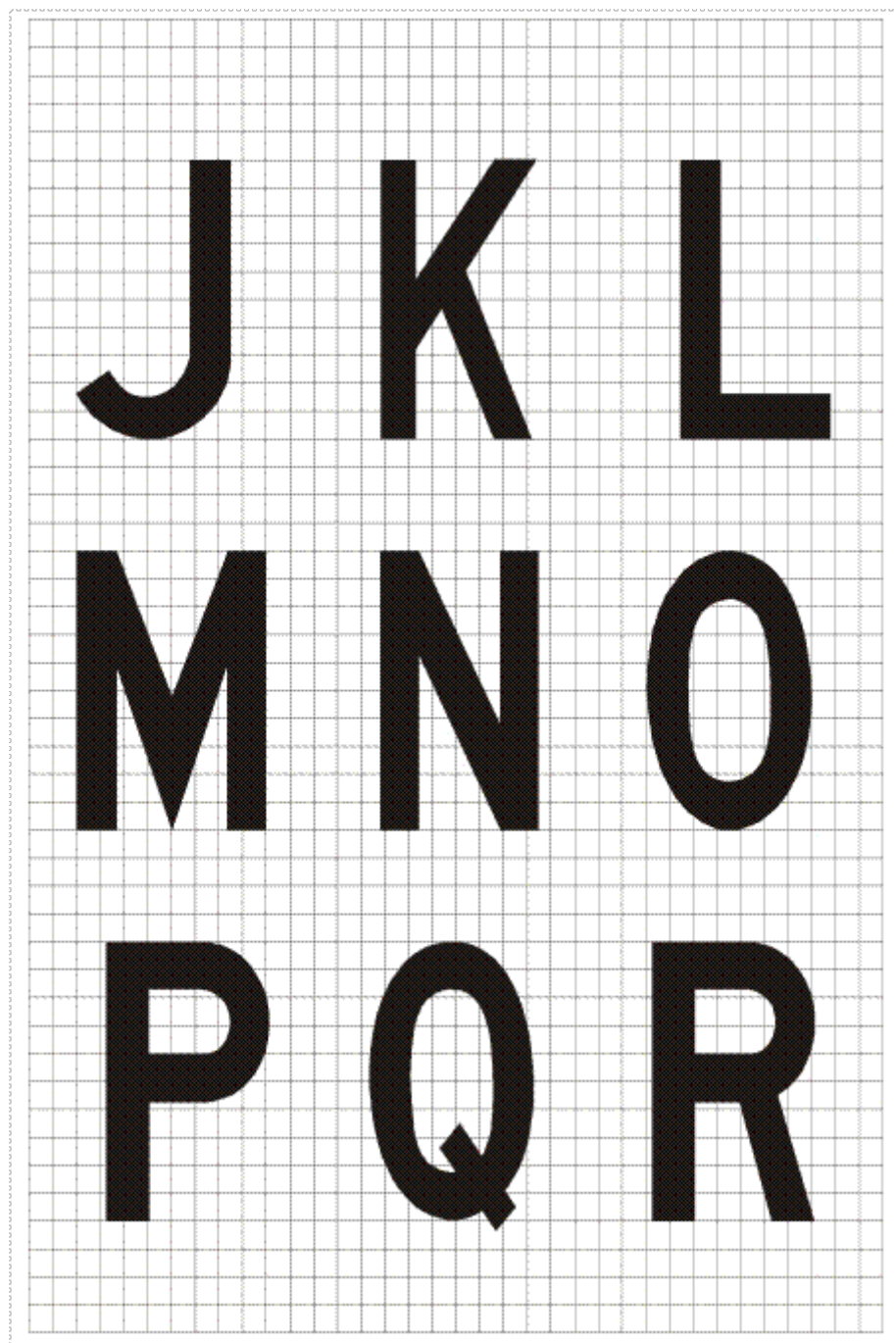


Figura AP6-2. (Cont.)

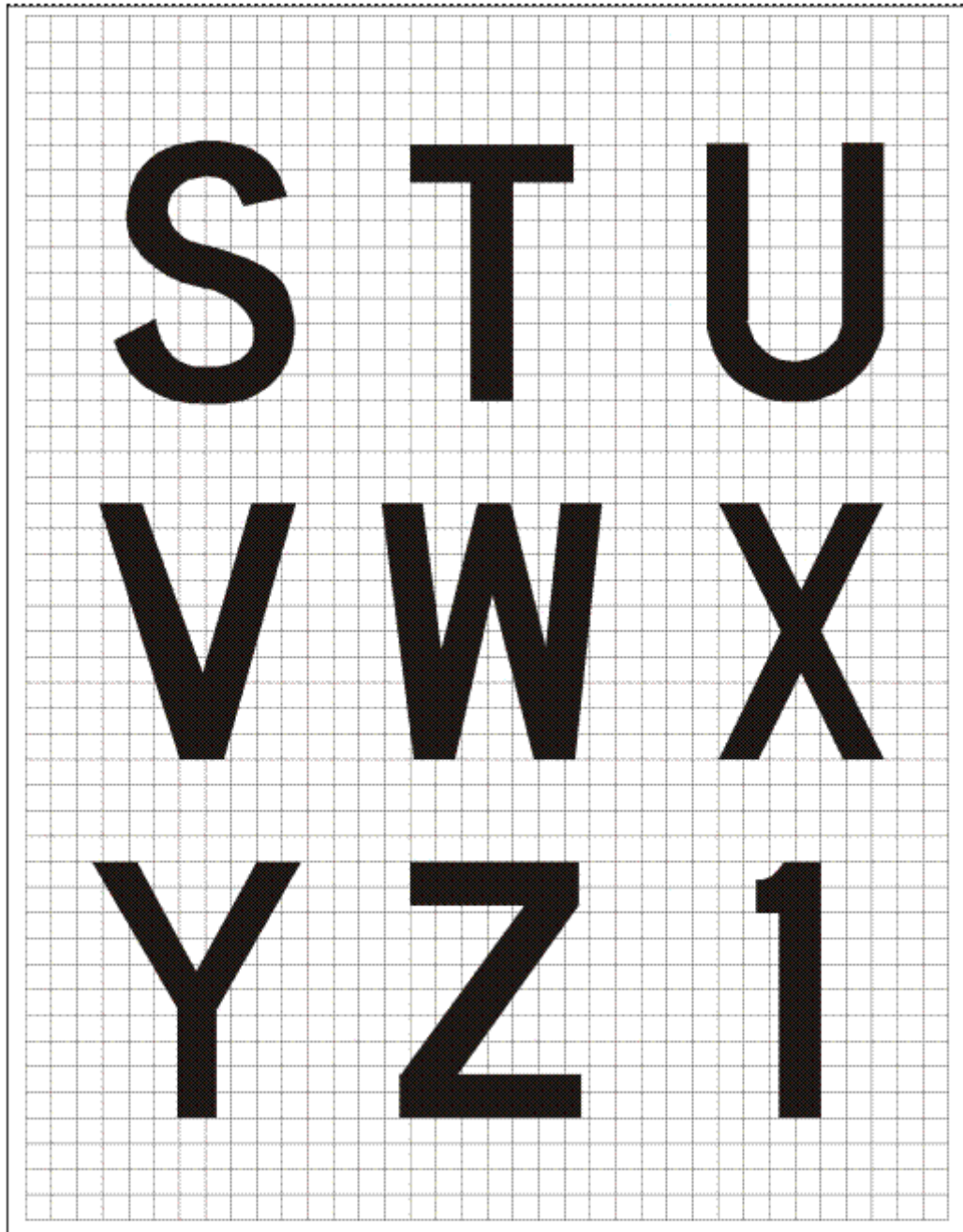


Figura AP6-2. (Cont.)

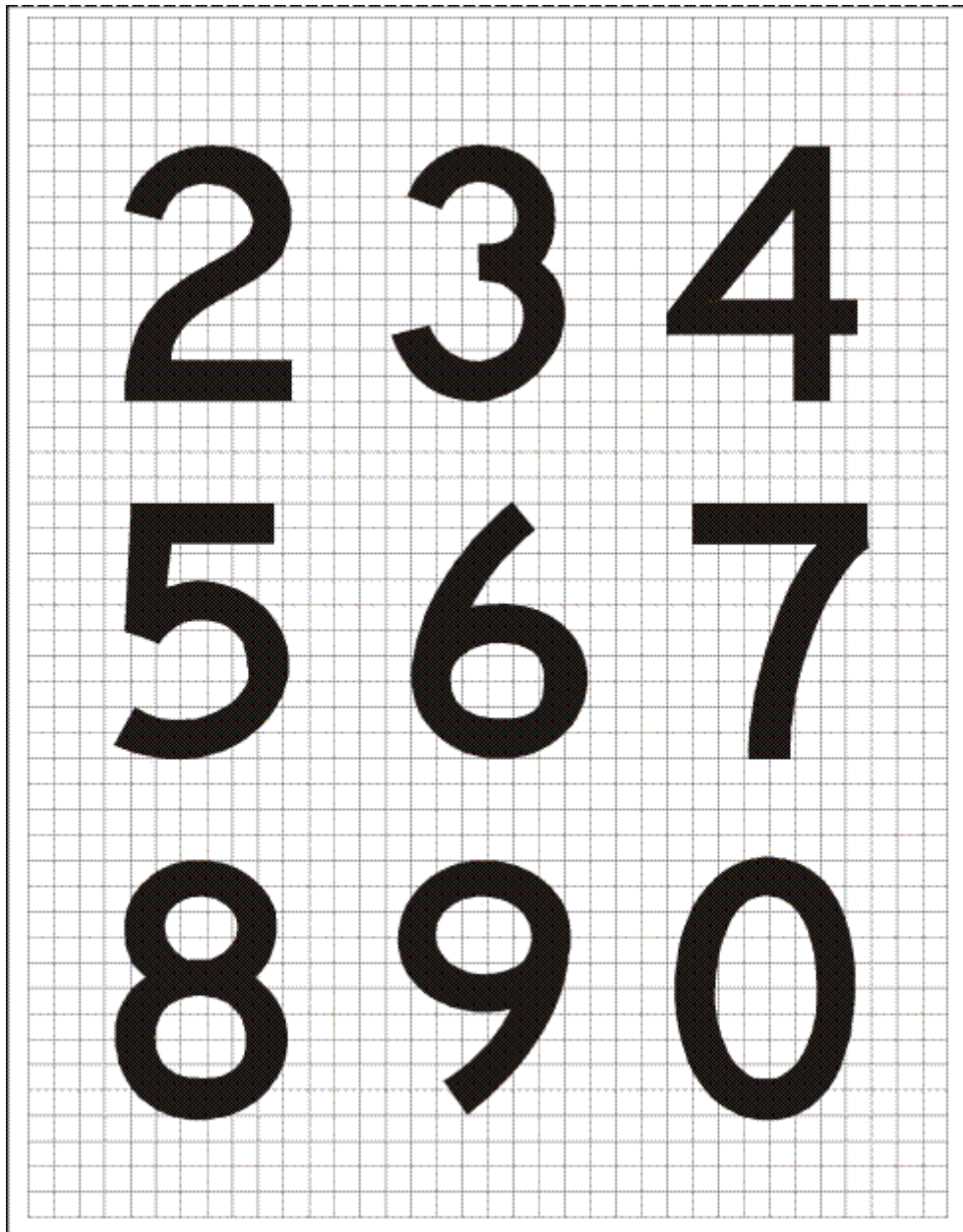


Figura AP6-2. (Cont.)

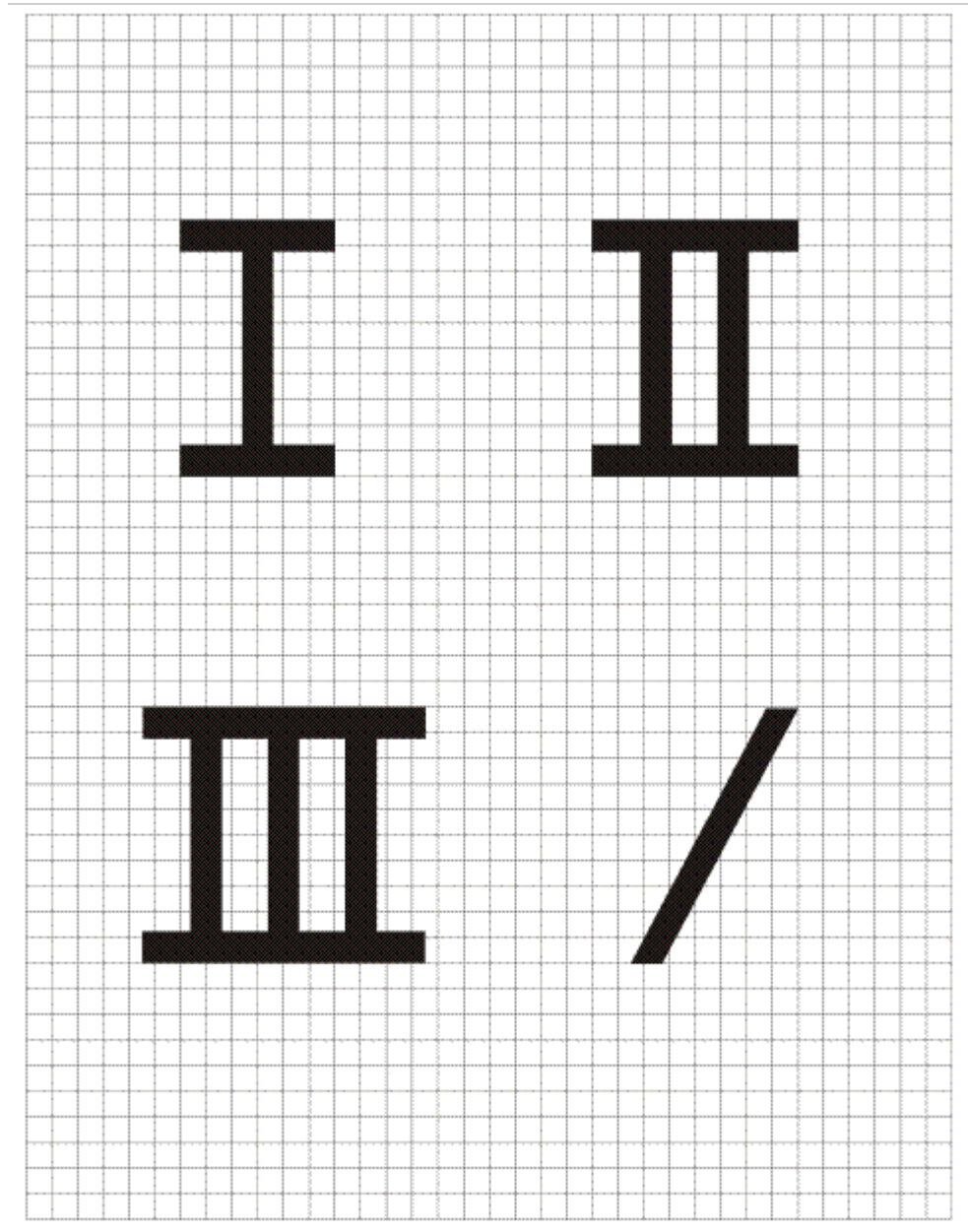


Figura AP6-2. (Cont.)

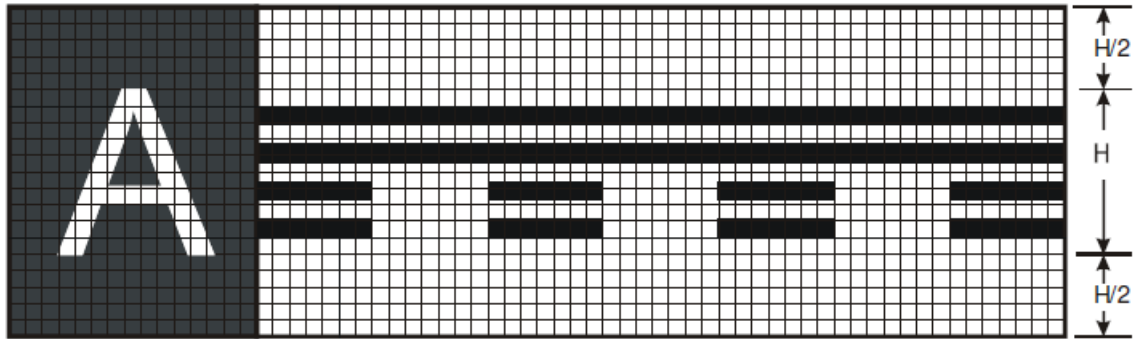


Figura AP6-3A Ejemplo - Letrero de pista libre (con el letrero típico de emplazamiento)

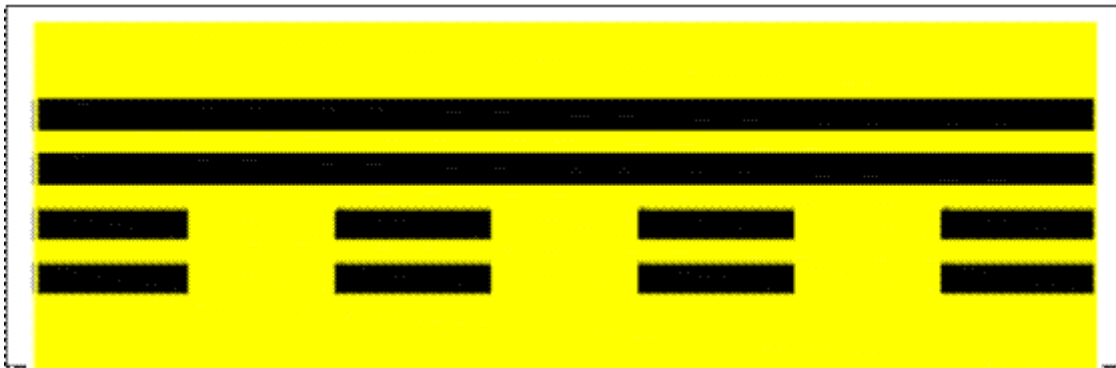


Figura AP6-3B Ejemplo Letrero de pista libre

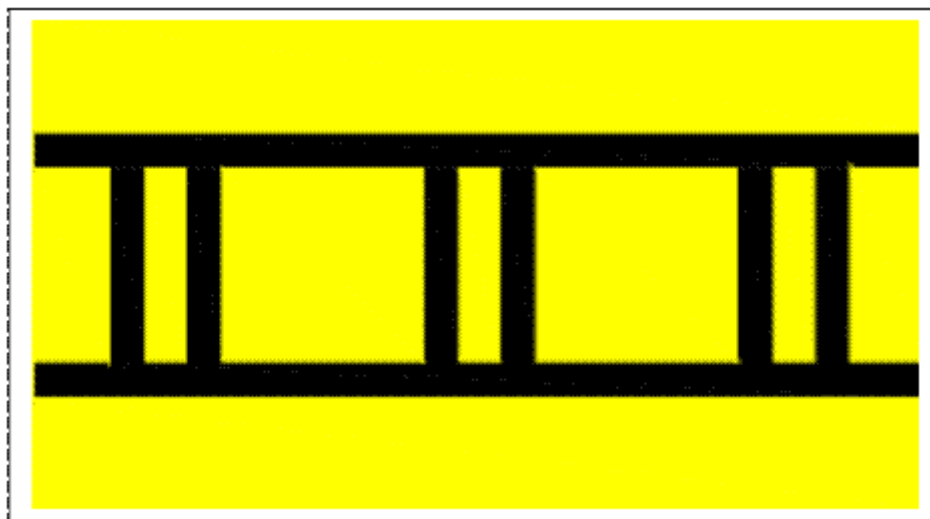


Figura AP6-4-Ejemplo Letrero de Límite de Área Crítica de ILS

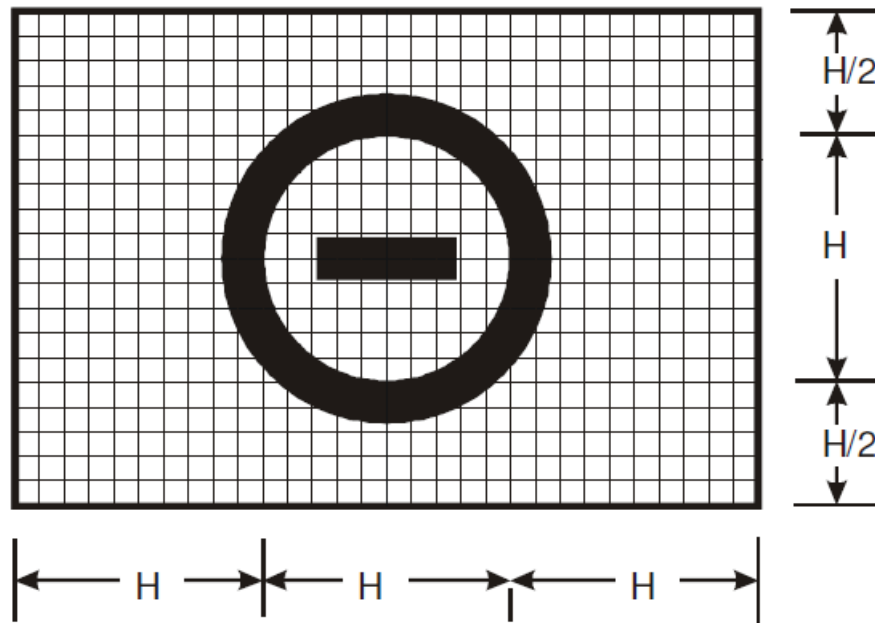


Figura AP6-5. Ejemplo Letrero PROHIBIDA LA ENTRADA

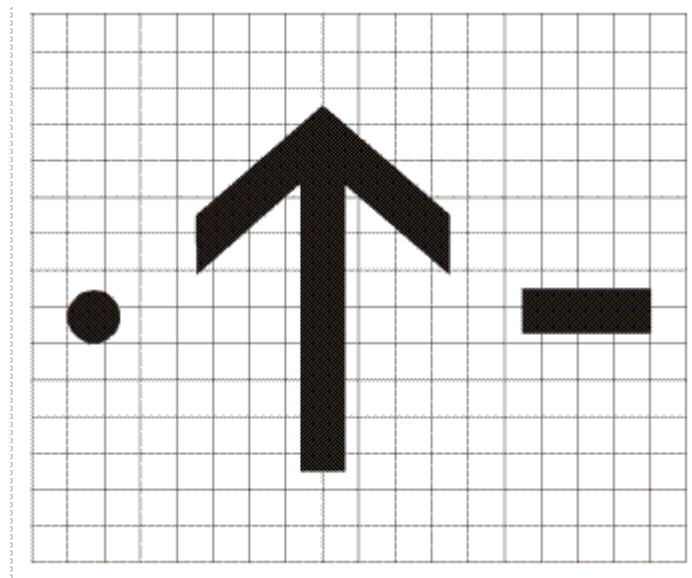


Figura AP6-6. Ejemplo Punto, flecha y guion

3. La anchura del trazo de la flecha, el diámetro del punto, y tanto la anchura como la longitud del guion guardarán proporción con las anchuras del trazo de los caracteres.
4. Las dimensiones de la flecha se mantendrán constantes para un tamaño específico de letrero, independientemente de la orientación.

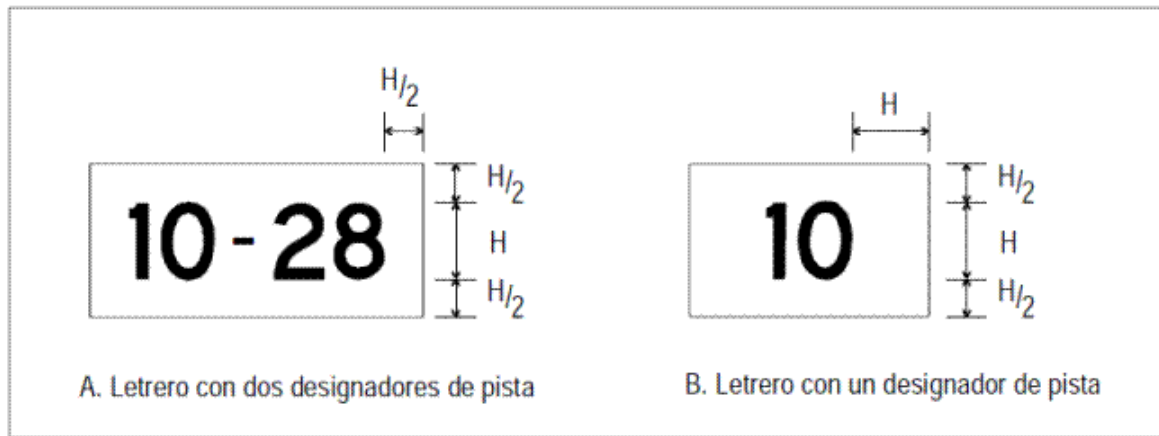


Figura AP6-7. Dimensiones de los letreros

Tabla AP6-7. Anchura de las letras y los números y espacio entre ellos

Tabla A4-1. Anchura de las letras y los números y espacio entre ellos

a) Número de código de letra a letra			
Letra anterior	Letra siguiente		
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y
	Número de código		
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

b) Número de código de número a número			
Número anterior	Número siguiente		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
	Número de código		
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

c) Espacio entre caracteres			
Núm. de Código	Altura de la letra (mm)		
	200	300	400
	Espacio (mm)		
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

d) Anchura de la letra

Letra	Altura de la letra (mm)		
	200	300	400
	Anchura (mm)		
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	214	286
R	137	205	274
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	205	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

e) Anchura del número			
Número	Altura del número (mm)		
	200	300	400
	Anchura (mm)		
1	50	74	98
2	137	205	274
3	137	205	274
4	149	224	298
5	137	205	274
6	137	205	274
7	137	205	274
8	137	205	274
9	137	205	274
0	143	214	286

INSTRUCCIONES

- Determinar el ESPACIO apropiado entre las letras y números, obtener el número de código en la tabla a) o b) y consultar en la tabla c) la altura de la letra o número correspondiente a ese código.
- El espacio entre palabras o grupos de caracteres que formen una abreviatura o símbolo debería ser igual a 0,5 a 0,75 de la altura de los caracteres usados, salvo que cuando se trate de una flecha con un solo carácter como 'A →', el espacio puede reducirse a no menos de una cuarta parte de la altura del carácter para lograr un buen equilibrio visual.
- Cuando un número siga a una letra o viceversa, úsese el Código 1.
- Cuando haya un guión, punto o barra diagonal después de un carácter o viceversa, úsese el Código 1.
- Para los letreros de despegue desde intersección, la altura de letra "m" minúscula es 0,75 respecto de la altura del "0" (cero) precedente y va espaciada desde el "0" precedente con código 1 para la altura de los caracteres de los numerales.



Figura AP6-8 Ejemplo Letrero de dirección / salida de pista



Figura AP6-9. Ejemplo Letrero de destino saliente



Figura AP6-10 Ejemplo Letrero de destino saliente a diferentes pistas



Figura AP6-11 Ejemplo Letrero de Destino entrante