

I. DISPOSICIONS GENERALS

MINISTERI DE FOMENT

12867 *Ordre FOM/2086/2011, de 8 de juliol, per la qual s'actualitzen les normes tècniques contingudes a l'annex al Reial decret 862/2009, de 14 de maig, pel qual s'aproven les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i es regula la certificació dels aeroports de competència de l'Estat.*

El Reial decret 862/2009, de 14 de maig, pel qual s'aproven les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i es regula la certificació dels aeroports de competència de l'Estat, va incorporar a l'ordenament jurídic espanyol les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic contingudes a l'annex 14, «Aeròdroms», del Conveni sobre Aviació Civil Internacional (Chicago 1944), volum I – Disseny i operacions d'aeròdroms (edició 9)– i volum II –Heliports (edició 3)– que, amb les adaptacions convenients, conté el seu annex.

Amb posterioritat el Consell de l'Organització Internacional d'Aviació Civil (OACI) ha adoptat l'esmena 10, A i B, al volum I de l'esmentat annex 14, i l'esmena 4 al volum II de l'esmentat annex 14.

Aquesta Ordre té per objecte la incorporació de les dites esmenes a l'ordenament jurídic intern de conformitat amb l'habilitació conferida per la disposició final segona de l'esmentat Reial decret 862/2009, que faculta el ministre de Foment perquè, en l'àmbit de les seves competències, actualitzi les normes tècniques que conté el seu annex per a l'aplicació als aeroports i aeròdroms d'ús públic, especialment, quan aquestes actualitzacions es dicten com a conseqüència d'esmenes a l'annex 14 del Conveni sobre Aviació Civil Internacional o quan s'estimi convenient per criteris tècnics.

A més, aquesta Ordre incorpora mètodes alternatius de compliment d'alguna de les recomanacions de l'annex 14 que garanteixen el manteniment de la seguretat operacional.

S'exceptua de la incorporació el marc per al Programa estatal de seguretat operacional contingut a l'adjunt C del volum I de l'annex 14 i introduït per l'esmena 10-B, ja que el programa ha estat objecte de regulació en la modificació de la Llei 21/2003, de 7 de juliol, de seguretat aèria, realitzada per la Llei 1/2011, de 4 de març.

Per raons de seguretat jurídica, s'ha optat per la substitució íntegra de l'annex al Reial decret 862/2009 per facilitar-ne el coneixement, l'ús i l'aplicació.

En la tramitació del projecte s'ha comptat amb el parer de les comunitats autònomes i s'ha donat audiència al sector.

En virtut d'això, d'acord amb el Consell d'Estat, disposo:

Article únic. Substitució de l'annex del Reial decret 862/2009, de 14 de maig, pel qual s'aproven les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i es regula la certificació dels aeroports de competència de l'Estat.

Amb l'objectiu d'actualitzar les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic, se substitueix l'annex al Reial decret 862/2009, de 14 de maig, pel que figura com a annex a aquesta Ordre.

Disposició transitòria única. Règim transitori.

1. Els aeròdroms d'ús públic s'han d'adaptar al que disposa aquesta Ordre abans del 31 de desembre de 2013.

S'exceptuen del que disposa el paràgraf anterior els aeroports encara no certificats oberts al trànsit amb anterioritat a l'entrada en vigor del Reial decret 862/2009, de 14 de maig, en els quals s'hagin de realitzar obres i actuacions d'adequació de conformitat amb el que preveu la disposició transitòria primera del Reial decret esmentat. Aquests

aeroports han d'adequar el seu programa d'actuacions a les normes tècniques de disseny i operació adoptades per aquesta Ordre en el termini de tres mesos des de la seva entrada en vigor.

De conformitat amb el que preveu la disposició transitòria primera del Reial decret 862/2009, de 14 de maig, aquest programa d'actuacions adaptat ha de ser aprovat per la Secretaria d'Estat de Transports amb l'informe previ de l'Agència Estatal de Seguretat Aèria.

2. En tot cas, es consideren inclosos en el primer paràgraf de l'apartat 1 els aeroports ja certificats, els que actualment estan incursos en el procediment de certificació una vegada complert el seu programa d'adequació i la resta d'aeròdroms d'ús públic no subjectes a certificació.

En els procediments de certificació d'aeròdroms iniciats amb anterioritat a l'entrada en vigor d'aquesta Ordre, s'han d'aplicar les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic vigents en el moment d'inici del procediment, sense perjudici de l'adaptació posterior dels esmentats aeròdroms d'acord amb el que disposa l'apartat 1 anterior.

Disposició final primera. *Títol competencial.*

Aquesta Ordre es dicta a l'empara de la competència exclusiva que atribueix a l'Estat l'article 149.1.20a de la Constitució en matèria de control de l'espai aeri, trànsit i transport aeri.

Disposició final segona. *Entrada en vigor.*

Aquesta Ordre entra en vigor l'endemà de la publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat».

Madrid, 8 de juliol de 2011.–El ministre de Foment, José Blanco López.

ANNEX

**Normes tècniques de disseny i operació
d'aeròdroms d'ús públic.**

Volum I

Aeròdroms

ÍNDIX

ABREVIATURES I SÍMBOLS	iv
CAPÍTOL 1. GENERALITATS	1-1
1.1 Definicions	1-2
1.2 Aplicació	1-10
1.3 Sistemes de referència comuns	1-11
1.4 Certificació d'aeròdroms	1-11
1.5 Gestió de la seguretat operacional	1-12
1.6 Disseny d'aeroports	1-12
1.7 Clau de referència	1-13
CAPÍTOL 2. DADES SOBRE ELS AERÒDROMS	2-1
2.1 Dades aeronàutiques	2-1
2.2 Punt de referència de l'aeròdrom	2-2
2.3 Elevacions de l'aeròdrom i de la pista	2-2
2.4 Temperatura de referència de l'aeròdrom	2-3
2.5 Dimensions de l'aeròdrom i informació relativa	2-3
2.6 Resistència dels paviments	2-4
2.7 Emplaçaments per a la verificació de l'altímetre abans del vol	2-7
2.8 Distàncies declarades	2-7
2.9 Condicions de l'àrea de moviment i de les instal·lacions que hi estan relacionades	2-7
2.10 Retirada d'aeronaus inutilitzades	2-9
2.11 Salvament i extinció d'incendis	2-10
2.12 Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació	2-10
2.13 Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'aeròdrom	2-11
CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques	3-1
3.1 Pistes	3-1
3.2 Marges de les pistes	3-7
3.3 Plataforma de viratge a la pista	3-8
3.4 Franges de pista	3-10
3.5 Àrees de seguretat d'extrem de pista	3-13
3.6 Zones lliures d'obstacles	3-15
3.7 Zones de parada	3-16
3.8 Àrea de funcionament del radioaltímetre	3-17
3.9 Carrers de rodada	3-17
3.10 Marges dels carrers de rodada	3-24
3.11 Franges dels carrers de rodada	3-24
3.12 Apartadors d'espera, punts d'espera de la pista, punts d'espera intermedis, i punts d'espera a la via de vehicles	3-25
3.13 Plataformes	3-27
3.14 Lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus	3-28
3.15 Instal·lacions de desglaç/antiglaç	3-29
CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES	4-1
4.1 Superfícies limitadores d'obstacles	4-1
4.2 Requisits de la limitació d'obstacles	4-6
4.3 Objectes situats fora de les superfícies limitadores d'obstacles	4-14
CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS PER A LA NAVEGACIÓ	5-1
5.1 Indicadors i dispositius de senyalització	5-1
5.1.1 Indicadors de la direcció del vent	5-1
5.1.2 Indicador de la direcció d'aterratge	5-1
5.1.3 Llums de senyals	5-2
5.1.4 Panells de senyalització i àrea de senyals	5-3
5.2 Senyals	5-3

5.2.1 Generalitats	5-3
5.2.2 Senyal designador de pista	5-4
5.2.3 Senyal d'eix de pista	5-6
5.2.4 Senyal de llindar	5-6
5.2.5 Senyal de punt de visada	5-9
5.2.6 Senyal de zona de presa de contacte	5-10
5.2.7 Senyal de faixa lateral de pista	5-11
5.2.8 Senyal d'eix de carrer de rodada	5-13
5.2.9 Senyal de plataforma de viratge a la pista	5-15
5.2.10 Senyal de punt d'espera de la pista	5-16
5.2.11 Senyal de punt d'espera intermedi	5-17
5.2.12 Senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom	5-17
5.2.13 Senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus	5-19
5.2.14 Línies de seguretat a les plataformes	5-21
5.2.15 Senyal de punt d'espera a la via de vehicles	5-21
5.2.16 Senyal amb instruccions obligatòries	5-21
5.3 Llums	5-24
5.3.1 Generalitats	5-24
5.3.2 Il·luminació d'emergència	5-29
5.3.3 Fars aeronàutics	5-29
5.3.4 Sistemes d'il·luminació d'aproximació	5-31
5.3.5 Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació	5-39
5.3.6 Llums de guia per al vol en circuit	5-51
5.3.7 Sistemes de llums d'entrada a la pista	5-52
5.3.8 Llums d'identificació de llindar de pista	5-53
5.3.9 Llums de vora de pista	5-53
5.3.10 Llums de llindar de pista i de barra d'ala (vegeu la figura 5-22)	5-54
5.3.11 Llums d'extrem de pista	5-55
5.3.12 Llums d'eix de pista	5-57
5.3.13 Llums de zona de presa de contacte a la pista	5-58
5.3.14 Llums indicadors de carrer de sortida ràpida	5-60
5.3.15 Llums de zona de parada	5-61
5.3.16 Llums d'eix de carrer de rodada	5-62
5.3.17 Llums de vora de carrer de rodada	5-67
5.3.18 Llums de plataforma de viratge a la pista	5-68
5.3.19 Barres de parada	5-68
5.3.20 Llums de punt d'espera intermedi	5-70
5.3.21 Llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antiglaç	5-71
5.3.22 Llums de protecció de pista	5-71
5.3.23 Il·luminació de plataforma amb projectors	5-74
5.3.24 Sistema de guia visual per a l'atracada	5-75
5.3.25 Sistema avançat de guia visual per a l'atracada	5-77
5.3.26 Llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus	5-80
5.3.27 Llums de punt d'espera a la via de vehicles	5-80
5.4 Cartells	5-81
5.4.1 Generalitats	5-81
5.4.2 Cartells amb instruccions obligatòries	5-83
5.4.3 Cartells d'informació	5-88
5.4.4 Cartells de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom	5-92
5.4.5 Cartell d'identificació d'aeròdrom	5-92
5.4.6 Cartell d'identificació dels llocs d'estacionament d'aeronaus	5-93
5.4.7 Cartell de punt d'espera a la via de vehicles	5-94
5.5 Balises	5-94
5.5.1 Generalitats	5-94
5.5.2 Balises de vora de pistes sense pavimentar	5-94
5.5.3 Balises de vora de zona de parada	5-95

5.5.4 Balises de vora per a pistes cobertes de neu.....	5-95
5.5.5 Balises de vora de carrer de rodada.....	5-96
5.5.6 Balises d'eix de carrer de rodada.....	5-96
5.5.7 Balises de vora de carrer de rodada sense pavimentar.....	5-97
5.5.8 Balises delimitadores.....	5-97
CAPÍTOL 6. AJUDES VISUALS INDICADORES D'OBSTACLES.....	6-1
6.1 Objectes que és necessari senyalar o il·luminar.....	6-1
6.2 Senyalament d'objectes.....	6-4
6.3 Il·luminació d'objectes.....	6-8
6.4 Turbines eòliques.....	6-15
CAPÍTOL 7. AJUDES VISUALS INDICADORES DE ZONES D'ÚS RESTRINGIT.....	7-1
7.1 Pistes i carrers de rodada tancats en la seva totalitat o en part.....	7-1
7.2 Superfícies no resistents.....	7-2
7.3 Àrea anterior al llindar.....	7-3
7.4 Àrees fora de servei.....	7-3
CAPÍTOL 8. SISTEMES ELÈCTRICS.....	8-1
8.1 Sistemes de subministrament d'energia elèctrica per a instal·lacions de navegació aèria.....	8-1
8.2 Disseny de sistemes.....	8-3
8.3 Dispositiu monitor.....	8-3
CAPÍTOL 9. SERVEIS, EQUIP I INSTAL·LACIONS D'AERÒDROM.....	9-1
9.1 Planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms.....	9-1
9.2 Salvament i extinció d'incendis.....	9-3
9.3 Trasllat d'aeronaus inutilitzades.....	9-11
9.4 Reducció del perill de xocs amb aus i altres animals.....	9-11
9.5 Servei de direcció en la plataforma.....	9-12
9.6 Servei de les aeronaus en terra.....	9-13
9.7 Operacions dels vehicles d'aeròdrom.....	9-13
9.8 Sistemes de guia i control del moviment en la superfície.....	9-14
9.9 Emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions.....	9-15
9.10 Tanques.....	9-17
9.11 Il·luminació per a fins de seguretat.....	9-17
CAPÍTOL 10. MANTENIMENT D'AERÒDROMS.....	10-1
10.1 Generalitats.....	10-1
10.2 Paviments.....	10-1
10.3 Recobriments del paviment de les pistes.....	10-3
10.4 Ajudes visuals.....	10-3
APÈNDIX 1. COLORS DELS LLUMS AERONÀUTICS DE SUPERFÍCIE, I DELS SENYALS, RÈTOLS I TAULERS.....	AP 1-1
APÈNDIX 2. CARACTERÍSTIQUES DELS LLUMS AERONÀUTICS DE SUPERFÍCIE.....	AP 2-1
APÈNDIX 3. SENYALS AMB INSTRUCCIONS OBLIGATÒRIES I SENYALS D'INFORMACIÓ.....	AP 3-1
APÈNDIX 4. REQUISITS RELATIUS AL DISSENY DELS RÈTOLS DE GUIA PER AL RODATGE.....	AP 4-1
APÈNDIX 5. REQUISITS DE QUALITAT DE LES DADES AERONÀUTIQUES.....	AP 5-1
APÈNDIX 6. EMPLAÇAMENT DELS LLUMS D'OBSTACLES.....	AP 6-1
ADJUNT A. TEXT D'ORIENTACIÓ QUE SUPLEMENTA LES DISPOSICIONS DE L'ANNEX 14, VOLUM I.....	ADJ A-1
ADJUNT B. SUPERFÍCIES LIMITADORES D'OBSTACLES.....	ADJ B-1
ÍNDEX ANALÍTIC DEL DOCUMENT.....	1

ABREVIATURES I SÍMBOLS

Abreviatures

ACN	Número de classificació d'aeronaus
aprox.	Aproximadament
ASDA	Distància disponible d'acceleració-parada
ATS	Servei de trànsit aeri
C	Graus Celsius
CBR	Índex de suport de Califòrnia
cd	Candela
CIE	Comissió Internacional d'Il·luminació
cm	Centímetre
DME	Equip radiotelemètric
ft	Peu
ILS	Sistema d'aterratge per instruments
IMC	Condicions meteorològiques de vol per instruments
K	Graus Kelvin
kg	Quilogram
km	Quilòmetre
km/h	Quilòmetre per hora
kt	Nus
L	Litre
LDA	Distància d'aterratge disponible
m	Metre
màx	Màxim
mín	Mínim
mm	Mil·límetre
MN	Meganewton
MPA	Megapascal
NM	Milla marina
NU	No utilitzable
OCA/H	Altitud/altura de franquejament d'obstacles
OFZ	Zona lliure d'obstacles
PCN	Número de classificació de paviments
RESA	Àrea de seguretat d'extrem de pista
RVR	Abast visual a la pista
TODA	Distància d'enlairament disponible
TORA	Recorregut d'enlairament disponible
VMC	Condicions meteorològiques de vol visual
VOR	Radiofar omnidireccional VHF

Símbols

°	Grau
=	Igual
—	Minut d'arc
μ	Coefficient de fregament
>	Més gran que
<	Més petit que
%	Percentatge
±	Més o menys

NORMES I MÈTODES RECOMANATS INTERNACIONALS

CAPÍTOL 1. GENERALITATS

Nota d'introducció.— Aquest text conté les normes i els mètodes recomanats (especificacions) que prescriuen les característiques físiques i les superfícies limitadores d'obstacles que han de tenir els aeròdroms, i certes instal·lacions i serveis tècnics que normalment se subministren en un aeròdrom. Conté, a més, especificacions relatives a obstacles que es troben fora d'aquestes superfícies limitadores. No es té la intenció que aquestes especificacions limitin o regulin l'operació d'una aeronau. Consta de les parts següents, i cada una té el caràcter que s'indica:

a) Normes i mètodes recomanats:

- Norma: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de les quals es considera un precepte de compliment obligatori.*
- Mètode recomanat: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de les quals es considera un estàndard tècnic desitjable.*

b) Apèndixs amb text que per conveniència s'agrupa per separat, però que forma part de les normes i mètodes recomanats.

c) Definicions de la terminologia utilitzada en les normes i mètodes recomanats, que no és explícita perquè no té el significat corrent. Les definicions no tenen caràcter independent, però són part essencial de cada una de les normes i mètodes recomanats en què s'usa el terme, ja que qualsevol canvi en el significat d'aquest afectaria la disposició.

d) Taules i figures que aclareixen o il·lustren una norma o mètode recomanat i a les quals aquests fan referència, formen part de la norma o mètode recomanat corresponent i tenen el mateix caràcter.

En general, les especificacions corresponents a cada una de les instal·lacions indicades s'han relacionat entre si per un sistema de clau de referència descrit en aquest capítol, i mitjançant la designació del tipus de pista per al qual s'han de proporcionar, segons s'especifica a les definicions. Això no només simplifica la lectura sinó que, en la majoria dels casos, permet obtenir aeròdroms les proporcions dels quals reuneixen les degudes característiques d'eficiència, quan se segueixen les especificacions.

En aquest document s'estableixen les especificacions mínimes d'aeròdrom per a aeronaus amb les característiques de les que estan en servei actualment o per a altres de semblants que estiguin en projecte. Per tant, no es tenen en compte les altres mesures de protecció que es podrien considerar adequades en el cas d'aeronaus amb més exigències.. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, s'ofereix orientació sobre alguns dels possibles efectes de futures aeronaus en aquestes especificacions.

S'ha de prendre nota que les especificacions relatives a les pistes per a aproximacions de precisió, de les categories II i III, només són aplicables a les pistes destinades a ser utilitzades per avions amb números de clau 3 i 4.

Aquest text no conté especificacions relatives a la planificació general d'aeròdroms (com ara la separació entre aeròdroms adjacents o la capacitat dels diferents aeròdroms) ni les relatives als efectes al medi ambient, els aspectes econòmics o altres factors no tècnics que s'han de considerar en el desenvolupament d'un aeròdrom. El Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 1, conté informació sobre aquestes qüestions. Els textos d'orientació sobre els aspectes relatius al medi ambient del desenvolupament i l'explotació d'un aeròdrom s'inclouen en el Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 2.

La seguretat de l'aviació és part integrant de la planificació i operacions d'aeròdrom. Aquest text conté diverses especificacions destinades a incrementar el nivell de seguretat en els aeròdroms. Les especificacions sobre altres instal·lacions relacionades amb la seguretat figuren a l'annex 17, i en el Manual de seguretat de l'OACI es facilita orientació detallada sobre aquest tema.

1.1 Definicions

Els termes i les expressions indicats a continuació que figuren en aquest text tenen el significat següent:

Abast visual a la pista (RVR). Distància fins a la qual el pilot d'una aeronau que es troba sobre l'eix d'una pista pot veure els senyals de superfície de la pista o els llums que la delimiten o que n'assenyalen l'eix.

Actuació humana. Capacitats i limitacions humanes que repercuteixen en la seguretat i eficiència de les operacions aeronàutiques.

Aeròdrom. Àrea definida de terra o d'aigua (que inclou totes les seves edificacions, instal·lacions i equips) destinada totalment o parcialment a l'arribada, sortida i moviment en superfície d'aeronaus.

Aeròdrom certificat. Aeròdrom al gestor del qual s'ha atorgat un certificat d'aeròdrom.

Altura el·lipsoïdal (altura geodèsica). L'altura relativa a l'el·lipsoide de referència, mesurada al llarg de la normal el·lipsoïdal exterior pel punt en qüestió.

Altura ortomètrica. Altura d'un punt relativa al geoide, que s'expressa generalment com una elevació MSL.

Apartador d'espera. Àrea definida en la qual es pot aturar una aeronau, per esperar o deixar pas a d'altres, amb l'objectiu de facilitar el moviment eficient de la circulació de les aeronaus en terra.

Aproximacions paral·leles dependents. Aproximacions simultànies a pistes de vol per instruments, paral·leles o gairebé paral·leles, quan es prescriuen mínims de separació radar entre aeronaus situades a les prolongacions d'eixos de pista adjacents.

Aproximacions paral·leles independents. Aproximacions simultànies a pistes de vol per instruments, paral·leles o gairebé paral·leles, quan no es prescriuen mínims de separació radar entre aeronaus situades a les prolongacions d'eixos de pista adjacents.

Àrea d'aterratge. Part de l'àrea de moviment destinada a l'aterratge o enlairament d'aeronaus.

Àrea de desglaç/antiglaç. Àrea que comprèn una part interior on s'estaciona l'avió que ha de rebre el tractament de desglaç/antiglaç i una part exterior per maniobrar amb dues o més unitats mòbils d'equip de desglaç/antiglaç.

Àrea de maniobres. Part de l'aeròdrom que s'ha d'utilitzar per a l'enlairament, aterratge i rodada d'aeronaus, excloent les plataformes.

Àrea de moviment. Part de l'aeròdrom que s'ha d'utilitzar per a l'enlairament, aterratge i rodada d'aeronaus, integrada per l'àrea de maniobres i les plataformes.

Àrea de seguretat d'extrem de pista (RESA). Àrea simètrica respecte a la prolongació de l'eix de la pista i adjacent a l'extrem de la franja, l'objecte principal de la qual consisteix a reduir el risc de danys a un avió que efectui un aterratge massa curt o un aterratge massa llarg.

Àrea de senyals. Àrea d'un aeròdrom utilitzada per exhibir senyals terrestres.

Aterratge interromput. Maniobra d'aterratge que se suspèn de manera inesperada en qualsevol punt per sota de l'altitud/altura de franquejament d'obstacles (OCA/H).

Balisa. Objecte exposat sobre el nivell del terreny per indicar un obstacle o traçar un límit.

Barreta. Tres o més llums aeronàutics de superfície, poc espaiats i situats sobre una línia transversal de forma que es vegin com una barra lluminosa curta.

Calendari. Sistema de referència temporal discret que serveix de base per definir la posició temporal amb resolució d'un dia (ISO 19108*).

Calendari gregorià. Calendari que s'utilitza generalment; es va establir el 1582 per definir un any que s'aproxima més estretament a l'any tropical que el calendari julià (ISO 19108*).

Nota.— En el calendari gregorià els anys comuns tenen 365 dies i els bixestos, 366, i es divideixen en 12 mesos successius.

Carrer de rodada. Via definida en un aeròdrom terrestre, establerta per a la rodada d'aeronaus i destinada a proporcionar enllaç entre una part i l'altra de l'aeròdrom, que inclou:

a) *Carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronau.* La part d'una plataforma designada com a carrer de rodada i destinada a proporcionar accés als llocs d'estacionament d'aeronaus només.

b) *Carrer de rodada a la plataforma.* La part d'un sistema de carrers de rodada situada en una plataforma i destinada a proporcionar una via per a la rodada a través de la plataforma.

c) *Carrer de sortida ràpida.* Carrer de rodada que s'uneix a una pista en un angle agut i està projectada de manera que permeti als avions que aterren virar a velocitats més grans que les que s'aconsegueixen en altres carrers de rodada de sortida per aconseguir així que la pista estigui ocupada el mínim temps possible.

Certificat d'aeròdrom. Certificat atorgat per l'autoritat competent de conformitat amb les normes aplicables a l'explotació d'aeròdroms.

Coefficient d'utilització. El percentatge de temps durant el qual l'ús d'una pista o sistema de pistes no està limitat pel component transversal del vent.

Nota.— Component transversal del vent significa el component del vent a la superfície que és perpendicular a l'eix de la pista.

Declinació de l'estació. Variació d'alineació entre el radial de zero graus del VOR i el nord verdader, determinada en el moment de calibrar l'estació VOR.

Densitat de trànsit d'aeròdrom.

a) *Reduïda.* Quan el nombre de moviments durant l'hora punta mitjana no és superior a 15 per pista, o típicament inferior a un total de 20 moviments a l'aeròdrom.

b) *Mitjana.* Quan el nombre de moviments durant l'hora punta mitjana és aproximadament de 16 a 25 per pista, o típicament entre 20 i 35 moviments a l'aeròdrom.

c) *Intensa.* Quan el nombre de moviments durant l'hora punta mitjana és aproximadament de 26 o més per pista, o típicament superior a un total de 35 moviments a l'aeròdrom.

Nota 1.— El nombre de moviments durant l'hora punta mitjana és la mitjana aritmètica de l'any del nombre de moviments durant l'hora punta diària.

Nota 2.— Tant els enlairaments com els aterratges constitueixen un moviment.

Distàncies declarades.

a) *Recorregut d'enlairament disponible (TORA).* La longitud de la pista que s'ha declarat disponible i adequada per al recorregut en terra d'un avió que s'enlaira.

b) *Distància d'enlairament disponible (TODA).* La longitud del recorregut d'enlairament disponible més la longitud de la zona lliure d'obstacles, si n'hi ha.

c) *Distància d'acceleració-parada disponible (ASDA).* La longitud del recorregut d'enlairament disponible més la longitud de zona de parada, si n'hi ha.

d) *Distància d'aterratge disponible (LDA).* La longitud de la pista que s'ha declarat disponible i adequada per al recorregut en terra d'un avió que aterri.

Elevació de l'aeròdrom. Elevació del punt més alt de l'àrea d'aterratge.

Exactitud. Grau de conformitat entre el valor estimat o mesurat i el valor real.

Nota.— En el mesurament de les dades de posició, l'exactitud s'expressa normalment en termes de valors de distància respecte a una posició ja determinada, dins dels quals s'ha de situar la posició verdadera amb un nivell de probabilitat definit.

Far aeronàutic. Llum aeronàutic de superfície, visible en tots els azimuts sigui contínuament o intermitentment, per assenyalar un punt determinat de la superfície de la terra.

Far d'aeròdrom. Far aeronàutic utilitzat per indicar la posició d'un aeròdrom des de l'aire.

Far d'identificació. Far aeronàutic que emet un senyal en clau, per mitjà del qual es pot identificar un punt determinat que serveix de referència.

Far de perill. Far aeronàutic utilitzat a fi d'indicar un perill per a la navegació aèria.

Fiabilitat del sistema d'il·luminació. La probabilitat que el conjunt de la instal·lació funcioni dins dels límits de tolerància especificats i que el sistema sigui utilitzable en les operacions.

Franja de carrer de rodada. Zona que inclou un carrer de rodada destinada a protegir una aeronau que hi estigui operant i a reduir el risc de dany en cas que accidentalment surti d'aquest carrer.

Franja de pista. Una superfície definida que comprèn la pista i la zona de parada, si n'hi ha, destinada a:

- a) reduir el risc de danys a les aeronaus que surtin de la pista; i
- b) protegir les aeronaus que la sobrevolen durant les operacions d'enlairament o aterratge.

Geoide. Superfície equipotencial en el camp de gravetat de la Terra que coincideix amb el nivell mitjà del mar (MSL) en calma i la seva prolongació continental.

Nota.— El geoide té forma irregular a causa de les perturbacions gravitacionals locals (marees, salinitat, corrents, etc.) i la direcció de la gravetat és perpendicular al geoide en cada punt.

Heliport. Aeròdrom o àrea definida sobre una estructura destinada a ser utilitzada, totalment o parcialment, per a l'arribada, la sortida o el moviment de superfície dels helicòpters.

Indicador de sentit d'aterratge. Dispositiu per indicar visualment el sentit designat en determinat moment, per a l'aterratge o enlairament.

Instal·lació de desglaç/antiglaç. Instal·lació on s'eliminen de l'avió el gebre, el gel o la neu (desglaç) perquè les superfícies quedin netes, o on les superfícies netes de l'avió reben protecció (antiglaç) contra la formació de gebre o gel i l'acumulació de neu o neu fundent durant un període limitat.

Nota.— En el Manual d'operacions de desglaç i antiglaç per a aeronaus en terra (Doc 9640) es proporciona informació més detallada.

Integritat (dades aeronàutiques). Grau de garantia que no s'han perdut ni alterat cap de les referències aeronàutiques ni els seus valors després de l'obtenció original de la referència o d'una esmena autoritzada.

Intensitat efectiva. La intensitat efectiva d'una llum de ràfegues és igual a la intensitat d'una llum fixa del mateix color que produeixi el mateix abast visual en idèntiques condicions d'observació.

Intersecció de carrers de rodada. Entroncament de dos o més carrers de rodada.

Cartell.

- a) *Cartell de missatge fix.* Cartell que presenta només un missatge.
- b) *Cartell de missatge variable.* Cartell amb capacitat de presentar diversos missatges predeterminats o cap missatge, segons escaigui.

Longitud del camp de referència de l'avió. Longitud de camp mínima necessària per a l'enlairament amb la massa màxima certificada d'enlairament al nivell del mar, en atmosfera tipus, sense vent i amb pendent de pista zero, com s'indica en el corresponent manual de vol de l'avió, prescrit per l'autoritat que atorga el certificat, segons les dades equivalents que proporcioni el fabricant de l'avió. Longitud de camp significa longitud de camp compensat per als avions, si correspon, o distància d'enlairament en els altres casos.

Nota.— A l'Adjunt A, secció 2, es proporciona informació sobre el concepte de la longitud de camp compensat

Llindar. Començament de la part de pista utilitzable per a l'aterratge.

Llindar desplaçat. Llindar que no està situat a l'extrem de la pista.

Llums de protecció de pista. Sistema de llums per avisar els pilots o els conductors de vehicles que estan a punt d'entrar en una pista en actiu.

Llum aeronàutic de superfície. Tot llum disposat especialment perquè serveixi d'ajuda a la navegació aèria, excepte els que porten les aeronaus.

Llum de descàrrega de condensador. Llum en el qual es produeixen llampegades de gran intensitat i de durada extremadament curta, mitjançant una descàrrega elèctrica d'alt voltatge a través d'un gas tancat en un tub.

Llum fix. Llum que té una intensitat lluminosa constant quan s'observa des d'un punt fix.

Marge. Banda de terreny que voreja un paviment, tractada de forma que serveixi de transició entre aquest paviment i el terreny adjacent.

Neu (en terra).

a) *Neu seca.* Neu que, si està solta, es desprèn en bufar o, si es compacta a mà, es disgrega immediatament en deixar-la anar. Densitat relativa: fins a 0,35 exclusivament.

b) *Neu mullada.* Neu que, si es compacta a mà, s'adhereix i mostra tendència a formar boles, o es fa realment una bola de neu. Densitat relativa: de 0,35 a 0,5 exclusivament.

c) *Neu compactada.* Neu que s'ha comprimit fins a formar una massa sòlida que no admet més compressió i que manté la cohesió o es trenca a trossos si s'aixeca. Densitat relativa: 0,5 o més.

Neu fundent. Neu saturada d'aigua que, quan se li dóna un cop contra el terra amb la sola de la sabata, es projecta en forma d'esquitxades. Densitat relativa: de 0,5 a 0,8.

Nota.— Les barreges de gel, de neu o d'aigua estancada, especialment quan hi ha precipitació de pluja, de pluja i neu o de neu, poden tenir densitats relatives superiors a 0,8. Aquestes barreges, pel seu gran contingut d'aigua o de gel, tenen un aspecte transparent i no translúcid, la qual cosa, quan la barreja té una densitat relativa bastant alta, les distingeix fàcilment de la neu fundent.

Número de classificació d'aeronaus (ACN). Xifra que indica l'efecte relatiu d'una aeronau sobre un paviment, per a determinada categoria normalitzada del terreny de fundació.

Nota.— El número de classificació d'aeronaus es calcula respecte a la posició del centre de gravetat (CG), que determina la càrrega crítica sobre el tren d'aterratge crític. Normalment, per calcular l'ACN s'utilitza la posició més endarrerida del CG corresponent a la massa bruta màxima a la plataforma (rampa). En casos excepcionals, la posició més avançada del CG pot determinar que resulti més crítica la càrrega sobre el tren d'aterratge de proa.

Número de classificació de paviments (PCN). Xifra que indica la resistència d'un paviment per utilitzar-lo sense restriccions.

Objecte frangible. Objecte de poca massa dissenyat per trencar-se, deformar-se o cedir a l'impacte, de manera que representi un perill mínim per a les aeronaus.

Obstacle. Tot objecte fix (sigui temporal o permanent) o mòbil, o parts d'aquest, que:

- a) estigui situat en una àrea destinada al moviment de les aeronaus a la superfície; o
- b) sobresurti d'una superfície definida destinada a protegir les aeronaus en vol; o
- c) estigui fora de les superfícies definides i sigui considerat com un perill per a la navegació aèria.

Ondulació geoïdal. La distància del geoïde per sobre (positiva) o per sota (negativa) de l'el·lipsoide matemàtic de referència.

Nota.— Respecte a l'el·lipsoide definit del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84), la diferència entre l'altura el·lipsoïdal i l'altura ortomètrica en el WGS-84 representa l'ondulació geoïdal en el WGS-84.

Operacions paral·leles segregades. Operacions simultànies en pistes de vol per instruments, paral·leles o gairebé paral·leles, quan una de les pistes s'utilitza exclusivament per a aproximacions i l'altra exclusivament per a sortides.

Pista. Àrea rectangular definida en un aeròdrom terrestre preparada per a l'aterratge i l'enlairament de les aeronaus.

Pista d'enlairament. Pista destinada exclusivament als enlairaments.

Pista de vol per instruments. Un dels tipus de pista següents destinats a l'operació d'aeronaus que utilitzen procediments d'aproximació per instruments:

- a) *Pista per a aproximacions que no siguin de precisió.* Pista de vol per instruments servida per ajudes visuals i una ajuda no visual que proporciona almenys guia direccional adequada per a l'aproximació directa.
- b) *Pista per a aproximacions de precisió de categoria I.* Pista de vol per instruments servida per ILS o MLS i per ajudes visuals destinades a operacions amb una altura de decisió no inferior a 60 m (200 ft) i amb una visibilitat de no menys de 800 m o amb un abast visual a la pista no inferior a 550 m.
- c) *Pista per a aproximacions de precisió de categoria II.* Pista de vol per instruments servida per ILS o MLS i per ajudes visuals destinades a operacions amb una altura de decisió inferior a 60 m (200 ft) però no inferior a 30 m (100 ft) i amb un abast visual a la pista no inferior a 300 m.

d) *Pista per a aproximacions de precisió de categoria III.* Pista de vol per instruments servida per ILS o MLS fins a la superfície de la pista i al llarg d'aquesta; i

A — destinada a operacions amb una altura de decisió inferior a 30 m (100 ft), o sense altura de decisió i un abast visual a la pista no inferior a 175 m.

B — destinada a operacions amb una altura de decisió inferior a 15 m (50 ft), o sense altura de decisió, i un abast visual a la pista inferior a 175 m però no inferior a 50 m.

C — destinada a operacions sense altura de decisió i sense restriccions d'abast visual a la pista.

Nota 1.— Per a les especificacions ILS o MLS relacionades amb aquestes categories, vegeu l'annex 10, volum I.

Nota 2.— Les ajudes visuals no s'han d'acomodar necessàriament a l'escala que caracteritzi les ajudes no visuals que es proporcionin. El criteri per a la selecció de les ajudes visuals es basa en les condicions en què es tracta d'operar.

Pista de vol visual. Pista destinada a les operacions d'aeronaus que utilitzin procediments visuals per a l'aproximació.

Pista per a aproximacions de precisió. Vegeu **Pista de vol per instruments**.

Pistes gairebé paral·leles. Pistes que no es tallen però les prolongacions d'eix de les quals formen un angle de convergència o de divergència de 15° o menys.

Pistes principals. Pistes que s'utilitzen amb preferència a altres sempre que les condicions ho permetin.

Plataforma. Àrea definida, en un aeròdrom terrestre, destinada a donar cabuda a les aeronaus per als fins d'embarcament o desembarcament de passatgers, correu o càrrega, proveïment de combustible, estacionament o manteniment.

Plataforma de viratge a la pista. Una superfície definida en el terreny d'un aeròdrom adjacent a una pista amb la finalitat de completar un viratge de 180° sobre una pista.

Principis relatius a factors humans. Principis que s'apliquen al disseny, certificació, instrucció, operacions i manteniment aeronàutics i l'objecte dels quals consisteix a establir una interfície segura entre els components humà i d'un altre tipus del sistema mitjançant la deguda consideració de l'actuació humana.

Programa estatal de seguretat operacional. El definit com a tal per la legislació aplicable.

Lloc d'estacionament d'aeronau. Àrea designada en una plataforma, destinada a l'estacionament d'una aeronau.

Punt d'espera de la pista. Punt designat destinat a protegir una pista, una superfície limitadora d'obstacles o una àrea crítica o sensible per als sistemes ILS/MLS, en el qual les aeronaus en rodada i els vehicles s'han d'aturar i mantenir-se a l'espera, llevat que la torre de control d'aeròdrom autoritzi una altra cosa.

Nota.— En la fraseologia radiotelefònica, l'expressió "punt d'espera" s'utilitza per designar el punt d'espera de la pista.

Punt d'espera a la via de vehicles. Punt designat en el qual es pot requerir que els vehicles esperin.

Punt d'espera intermedi. Punt designat destinat al control del trànsit, en el qual les aeronaus en rodada i els vehicles s'han d'aturar i mantenir-se a l'espera fins a rebre una nova autorització de la torre de control d'aeròdrom.

Punt de referència d'aeròdrom. Punt la situació geogràfica del qual designa l'aeròdrom.

Referència (datum). Tota quantitat o conjunt de quantitats que pugui servir com a referència o base per al càlcul d'altres quantitats (ISO 19104*).

Qualitat de les dades. Grau o nivell de confiança que les dades proporcionades satisfan els requisits de l'usuari de dades pel que fa a exactitud, resolució i integritat.

Referència geodèsica. Conjunt mínim de paràmetres requerit per definir la ubicació i orientació del sistema de referència local respecte al sistema/marc de referència mundial.

Sortides paral·leles independents. Sortides simultànies des de pistes de vol per instruments paral·leles o gairebé paral·leles.

Senyal. Símbol o grup de símbols exposats a la superfície de l'àrea de moviment a fi de transmetre informació aeronàutica.

Senyal d'identificació d'aeròdrom. Senyal col·locat en un aeròdrom per ajudar a identificar l'aeròdrom des de l'aire.

Servei de direcció a la plataforma. Servei proporcionat per regular les activitats i el moviment d'aeronaus i vehicles a la plataforma.

Sistema de gestió de la seguretat operacional. Enfocament sistemàtic per a la gestió de la seguretat operacional, que inclou l'estructura orgànica, línies de responsabilitat, polítiques i procediments necessaris.

Temps de commutació (llum). El temps requerit perquè la intensitat efectiva de la llum mesurada en una direcció donada disminueixi a un valor inferior al 50% i torni a recuperar el 50% durant un canvi de la font d'energia, quan la llum funciona a una intensitat del 25% o més.

Temps màxim d'efectivitat. Temps estimat durant el qual l'anticongelant (tractament) impedeix la formació de gel i gelbre, així com l'acumulació de neu a les superfícies de l'avió que s'estan protegint (tractades).

Verificació per redundància cíclica (CRC). Algorisme matemàtic aplicat a l'expressió digital de les dades que proporciona un cert nivell de garantia contra la pèrdua o alteració de les dades.

Via de vehicles. Un camí de superfície establert a l'àrea de moviment destinat a ser utilitzat exclusivament per vehicles.

Zona de parada. Àrea rectangular definida en el terreny situat a continuació del recorregut d'enlairament disponible, preparada com a zona adequada perquè es puguin aturar les aeronaus en cas d'enlairament interromput.

Zona lliure d'obstacles (OFZ). Espai aeri per damunt de la superfície d'aproximació interna, de les superfícies de transició interna, de la superfície d'aterratge interromput i de la part de la franja limitada per aquestes superfícies, no penetrada per cap obstacle fix llevat d'un de massa lleugera muntat sobre suports frangibles necessari per a fins de navegació aèria.

Zona de presa de contacte. Part de la pista, situada després del llindar, destinada a ser el primer contacte amb la pista dels avions que hi aterren.

Zona de vol crítica de raigs làser (LCFZ). Espai aeri a la proximitat d'un aeròdrom però fora de la LFFZ en què la irradiació queda limitada a un nivell en el qual no sigui possible que causi efectes d'enlluernament.

Zona de vol normal (NFZ). Espai aeri no definit com a LFFZ, LCFZ o LSFZ però que ha d'estar protegit de radiacions làser que puguin causar danys biològics als ulls.

Zona de vol sensible de raigs làser (LSFZ). Espai aeri exterior, i no necessàriament contigu a les LFFZ i LCFZ, en què la irradiació queda limitada a un nivell en el qual no sigui possible que els llamps enceguin o tinguin efectes postimatge.

Zona de vol sense raigs làser (LFFZ). Espai aeri a la proximitat de l'aeròdrom on la radiació queda limitada a un nivell en el qual no sigui possible que causi interrupcions visuals.

Zona lliure d'obstacles. Àrea rectangular definida en el terreny o a l'aigua, designada o preparada com a àrea adequada sobre la qual un avió pot efectuar una part de l'ascens inicial fins a una altura especificada.

Zones de vol protegides. Espai aeri específicament destinat a moderar els efectes perillosos de la radiació per raigs làser.

1.2 Aplicació

1.2.1 Correspon a l'autoritat competent la interpretació d'algunes de les especificacions contingudes en aquest text així com la decisió sobre qualsevol determinació o mesura que sigui necessària.

1.2.2 Les especificacions, llevat que s'indiqui d'una altra manera en un determinat text, es refereixen a tots els aeròdroms oberts a l'ús públic. Les especificacions capítol 3 s'apliquen només als aeròdroms terrestres. Les especificacions d'aquest volum s'apliquen, quan escaigui, als heliports, però no s'apliquen als aeròdroms STOL.

Nota.— Encara que actualment no existeixen especificacions que es refereixin als heliports i aeròdroms STOL, es té el propòsit d'incloure les especificacions per a aquest tipus d'aeròdrom a mesura que es vagin preparant. Mentrestant, es pot consultar el text d'orientació sobre aquest tipus d'aeròdroms en el Manual d'aeroports STOL (Doc 9150).

1.2.3 Sempre que en aquest text es faci referència a un color, s'ha d'aplicar l'especificació donada a l'apèndix 1 per al color de què es tracti.

1.3 Sistemes de referència comuns

1.3.1 Sistema de referència horitzontal

El Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) s'utilitza com a sistema de referència (geodèsica) horitzontal. Les coordenades geogràfiques aeronàutiques publicades (que indiquin la latitud i la longitud) s'han d'expressar en funció de la referència geodèsica del WGS-84.

Nota.— En el Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) figuren textos d'orientació amplis relatiu al WGS-84.

1.3.2 Sistema de referència vertical

La referència al nivell mitjà del mar (MSL) que proporciona la relació de les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat respecte d'una superfície coneguda com a geoide s'utilitza com a sistema de referència vertical.

Nota 1.— El geoide a nivell mundial s'aproxima molt estretament al nivell mitjà del mar. Segons la seva definició és la superfície equipotencial al camp de gravetat de la Terra que coincideix amb l'MSL inalterat que s'estén de manera contínua a través dels continents.

Nota 2.— Les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat també es denominen altures otomètriques i les distàncies d'un punt per damunt de l'el·lipsoide es denominen altures el·lipsoïdals.

1.3.3 Sistema de referència temporal

1.3.3.1 El calendari gregorià i el temps universal coordinat (UTC) s'utilitzen com a sistema de referència temporal.

1.3.3.2 Quan a les cartes s'utilitzi un sistema de referència temporal diferent, així s'ha d'indicar a GEN 2.1.2 de les publicacions d'informació aeronàutica (AIP).

1.4 Certificació d'aeròdroms

Nota.— L'objecte d'aquestes especificacions consisteix a garantir l'establiment d'un règim normatiu que permeti fer complir en forma eficaç les especificacions incloses en aquest text. Es reconeix que els mètodes de propietat, explotació i vigilància dels aeròdroms difereixen entre els estats. El mitjà més eficaç i transparent de garantir el compliment de les especificacions aplicables és disposar d'una entitat separada de vigilància de la seguretat operacional i un mecanisme ben definit de vigilància de la seguretat operacional emparat per legislació apropiada per poder exercir la funció de regular la seguretat operacional dels aeròdroms. Quan s'atorga un certificat a l'aeròdrom, per als explotadors d'aeronaus i altres organitzacions que hi operen, significa que, en el moment de la certificació, compleix les especificacions relatives a la instal·lació i al seu funcionament i que té, d'acord amb l'autoritat de certificació, la capacitat de seguir complint aquestes especificacions durant la validesa del certificat. El procés de certificació també estableix el punt de referència per a la vigilància contínua del compliment de les especificacions. És necessari proporcionar als serveis d'informació aeronàutica pertinents informació sobre la situació de certificació dels aeròdroms per promulgar-la en la publicació d'informació aeronàutica (AIP). Vegeu 2.13.1 i l'annex 15, apèndix 1, AD 1.5.

1.4.1 L'Agència Estatal de Seguretat Aèria, d'acord amb la normativa aplicable, ha de certificar o verificar els aeròdroms utilitzats per a operacions internacionals de conformitat amb les especificacions contingudes en aquest text i altres especificacions pertinents de l'OACI.

1.4.2 N/A.

1.4.3 N/A

1.4.4 Com a part del procés de certificació, l, el sol·licitant ha de presentar perquè sigui aprovat/acceptat un manual que inclogui tota la informació corresponent sobre el lloc de l'aeròdrom, les seves instal·lacions i serveis, el seu equip, els seus procediments operacionals, la seva organització i la seva administració, incloent un sistema de gestió de la seguretat operacional.

Nota.— L'objectiu d'un sistema de gestió de la seguretat operacional és que l'explotador de l'aeròdrom tingui un procediment organitzat i ordenat per a la gestió de la seguretat operacional de l'aeròdrom per part del gestor d'aquest. Les directrius sobre el sistema de gestió de la seguretat operacional d'aeròdroms figuren en el Manual de gestió de la seguretat operacional (Doc 9859), i en el Manual de certificació d'aeròdroms (Doc 9774).

1.5 Gestió de la seguretat operacional

1.5.1 N/A

1.5.2 N/A

1.5.3 El gestor certificat de l'aeròdrom ha d'implantar un sistema de gestió de la seguretat operacional que sigui acceptable per l'autoritat i que, com a mínim:

- a) identifiqui els perills de seguretat operacional;
- b) asseguri l'aplicació de les mesures correctives necessàries per mantenir un nivell acceptable de seguretat operacional;
- c) prevegi la supervisió permanent i l'avaluació periòdica del nivell de seguretat operacional aconseguït; i
- d) tingui com a meta millorar contínuament el nivell global de seguretat operacional.

1.5.4 El sistema de gestió de la seguretat operacional ha de definir clarament les línies de responsabilitat sobre seguretat operacional en l'organització de l'explotador certificat de l'aeròdrom, incloent la responsabilitat directa de la seguretat operacional per part del personal administratiu superior.

Nota.— En el Manual sobre gestió de la seguretat operacional (Doc 9859) i en el Manual de certificació d'aeròdroms (Doc 9774) figura orientació sobre els sistemes de gestió de la seguretat operacional.

1.6 Disseny d'aeroports

1.6.1 Els requisits arquitectònics i relacionats amb la infraestructura que són necessaris per a l'òptima aplicació de les mesures de seguretat de l'aviació civil internacional s'han d'integrar en el disseny i la construcció de noves instal·lacions, així com les reformes de les instal·lacions existents en els aeròdroms.

Nota.— En el Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 1, figura orientació quant a tots els aspectes de planificació d'aeròdroms, compresa la seguretat.

1.6.2 **Recomanació.**— *En el disseny dels aeròdroms s'haurien de tenir presents, quan correspongui, les mesures sobre utilització de terrenys i controls ambientals.*

Nota.— *L'orientació sobre mesures d'utilització del terreny i controls ambientals figura en el Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), Part 2.*

1.7 Clau de referència

Nota d'introducció.— *El propòsit de la clau de referència és proporcionar un mètode simple per relacionar entre si les nombroses especificacions relatives a les característiques dels aeròdroms, a fi de subministrar una sèrie d'instal·lacions aeroportuàries que convinguin als avions destinats a operar a l'aeròdrom. No es pretén que aquesta clau s'utilitzi per determinar els requisits quant a la longitud de la pista ni quant a la resistència del paviment. La clau està composta de dos elements que es relacionen amb les característiques i dimensions de l'avió. L'element 1 és un número basat en la longitud del camp de referència de l'avió i l'element 2 és una lletra basada en l'envergadura de l'avió i en l'amplada exterior entre les rodes del tren d'aterratge principal. Una especificació determinada està relacionada amb el més apropiat dels dos elements de la clau o amb una combinació apropiada d'aquests dos elements. La lletra o número de la clau dins d'un element seleccionat per a fins del projecte està relacionat amb les característiques de l'avió crític per al qual es proporcioni la instal·lació. En aplicar les disposicions s'indiquen en primer lloc els avions per als quals es destini l'aeròdrom i després els dos elements de la clau.*

1.7.1 S'ha de determinar una clau de referència d'aeròdrom —número i lletra de clau— que se seleccioni per a fins de planificació de l'aeròdrom d'acord amb les característiques dels avions per als quals es destini la instal·lació de l'aeròdrom.

1.7.2 Els números i lletres de clau de referència d'aeròdrom tenen els significats que se'ls assigna a la taula 1-1.

1.7.3 El número de clau per a l'element 1 es determina per mitjà de la taula 1-1, columna 1, seleccionant el número de clau que correspongui al valor més elevat de les longituds de camp de referència dels avions per als quals es destini la pista.

Nota.— *La longitud del camp de referència de l'avió es determina únicament per seleccionar el número de clau, sense intenció de variar la longitud verdadera de la pista que es proporcioni.*

1.7.4 La lletra de clau per a l'element 2 es determina per mitjà de la taula 1-1, columna 3, seleccionant la lletra de clau que correspongui a l'envergadura més gran, o a l'amplada exterior més gran entre rodes del tren d'aterratge principal, la que de les dues doni el valor més crític per a la lletra de clau dels avions per als quals es destini la instal·lació.

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), parts 1 i 2, es dona orientació per determinar la clau de referència d'aeròdrom.*

* Norma ISO

19104 *Informació geogràfica— Terminologia*

19108, *Informació geogràfica — Model temporal*

Les normes ISO de la sèrie 19100 només existeixen en anglès. Els termes i definicions extrets d'aquestes normes van ser traduïts per l'OACI.

Taula I-1 Clau de referència d'aeròdrom
(vegeu 1.7.2 a 1.7.4)

Núm. de la clau (1)	Elements 1 de la clau		Elements 2 de la clau	
	Longitud de camp de referència de l'avió (2)	Lletra de clau (3)	Envergadura (4)	Amplada exterior entre rodes del tren d'aterratge principal ^a (5)
1	Menys de 800 m	A	Fins a 15 m (exclusivament)	Fins a 4,5 m (exclusivament)
2	Des de 800 m fins a 1.200 m (exclusivament)	B	Des de 15 m fins a 24 m (exclusivament)	Des de 4,5 m fins a 6 m (exclusivament)
3	Des de 1.200 m fins a 1.800 m (exclusivament)	C	Des de 24 m fins a 36 m (exclusivament)	Des de 6 m fins a 9 m (exclusivament)
4	De 1.800 m en endavant	D	Des de 36 m fins a 52 m (exclusivament)	Des de 9 m fins a 14 m (exclusivament)
		E	Des de 52 m fins a 65 m (exclusivament)	Des de 9 m fins a 14 m (exclusivament)
		F	Des de 65 m fins a 80 m (exclusivament)	Des de 14 m fins a 16 m (exclusivament)

a. Distància entre les vores exteriors de les rodes del tren d'aterratge principal

Nota.- En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), parts 1 i 2, es proporciona orientació sobre planificació respecte als avions de més de 80 m d'envergadura.

CAPÍTOL 2. DADES SOBRE ELS AERÒDROMS

2.1 Dades aeronàutiques

2.1.1 La determinació i notificació de les dades aeronàutiques relatives als aeròdroms s'ha d'efectuar de conformitat amb els requisits d'exactitud i integritat fixats a les taules A5-1 a A5-5 de l'apèndix 5, tenint en compte al mateix temps els procediments del sistema de qualitat establert. Els requisits d'exactitud de les dades aeronàutiques es basen en un nivell de probabilitat del 95% i a aquest efecte s'han d'identificar tres tipus de dades de posició: punts objecte d'aixecament topogràfic (p. ex., llindar de la pista), punts calculats (càlculs matemàtics a partir de punts coneguts objecte d'aixecament topogràfic per establir punts a l'espai, punts de referència) i punts declarats (p. ex., punts dels límits de les regions d'informació de vol).

Nota.— Les especificacions que regeixen el sistema de qualitat figuren a l'annex 15, capítol 3.

2.1.2 Els gestors aeroportuaris s'han d'assegurar que es manté la integritat de les dades aeronàutiques en tot el procés de dades, des de l'aixecament topogràfic/origen fins al següent usuari previst. Els requisits d'integritat de les dades aeronàutiques es basen en el possible risc dimanant de l'alteració de les dades i de l'ús a què es destinin. En conseqüència, s'han d'aplicar la següent classificació i nivell d'integritat de dades:

- a) dades crítiques, nivell d'integritat 1×10^{-8} : hi ha gran probabilitat que utilitzant dades crítiques alterades la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe;
- b) dades essencials, nivell d'integritat 1×10^{-5} : hi ha baixa probabilitat que utilitzant dades essencials alterades la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe; i
- c) dades ordinàries, nivell d'integritat 1×10^{-3} : hi ha molt baixa probabilitat que utilitzant dades ordinàries alterades la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe.

2.1.3 La protecció de les dades aeronàutiques electròniques emmagatzemades o en trànsit se supervisa en la seva totalitat mitjançant la verificació per redundància cíclica (CRC). Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques crítiques i essencials classificades en 2.1.2, s'aplica respectivament un algoritme CRC de 32- o de 24-bits.

2.1.4 **Recomanació.**— *Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques ordinàries classificades en 2.1.2, s'aplica un algoritme CRC de 16-bits.*

Nota.— Els textos d'orientació sobre els requisits de qualitat de les dades aeronàutiques (exactitud, resolució, integritat, protecció i rastreig) figuren en el Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674). Els textos de suport respecte a les disposicions de l'apèndix 5 relatives a la resolució i integritat de la publicació de les dades aeronàutiques figuren en el Document DO-201A de la RTCA i en el Document ED-77 de l'Organització europea per a l'equipament de l'aviació civil (EUROCAE) titulat "Industry Requirements for Aeronautical Information" (Requisits de la indústria en matèria d'informació aeronàutica).

2.1.5 Les coordenades geogràfiques que indiquin la latitud i la longitud s'han de determinar i notificar als serveis d'informació aeronàutica en funció de la referència geodèsica del Sistema Geodèsic Mundial

— 1984 (WGS-84), identificant les coordenades geogràfiques que s'hagin transformat a coordenades WGS-84 per mitjans matemàtics i l'exactitud de les quals d'acord amb el treball topogràfic original sobre el terreny no satisfaci els requisits que estableix l'apèndix 5, taula A5-1.

2.1.6 El grau d'exactitud del treball topogràfic sobre el terreny i les determinacions i càlculs que en derivin han de ser tals que les dades operacionals de navegació resultants corresponents a les fases de vol estiguin dins de les desviacions màximes, respecte a un marc de referència apropiat, com s'indica a les taules de l'apèndix 5.

2.1.7 A més de l'elevació (per referència al nivell mitjà del mar) de les posicions específiques en terra objecte d'aixecament topogràfic en els aeròdroms, s'ha de determinar amb relació a aquestes posicions l'ondulació geoidal (per referència a l'el·lipsoide WGS-84), segons el que indica l'apèndix 5, i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

Nota 1.— Un marc de referència apropiat és el que permeti aplicar el WGS-84 a un aeròdrom determinat i en funció del qual s'expressin totes les dades de coordenada.

Nota 2.— Les especificacions que regeixen la publicació de les coordenades WGS-84 figuren a l'annex 4, capítol 2 i a l'annex 15, capítol 3.

2.2 Punt de referència de l'aeròdrom

2.2.1 Per a cada aeròdrom s'ha d'establir un punt de referència.

2.2.2 El punt de referència de l'aeròdrom ha d'estar situat a prop del centre geomètric inicial o planejat de l'aeròdrom i s'ha de mantenir normalment on s'hagi determinat en primer lloc.

2.2.3 S'ha de mesurar la posició del punt de referència de l'aeròdrom i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts i segons.

2.3 Elevacions de l'aeròdrom i de la pista

2.3.1 S'ha de mesurar l'elevació de l'aeròdrom i l'ondulació geoidal en la posició de l'elevació de l'aeròdrom amb una exactitud arrodonida al mig metre o peu i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

2.3.2 En els aeròdroms utilitzats per l'aviació civil internacional per a aproximacions que no siguin de precisió, l'elevació i ondulació geoidal de cada llindar, l'elevació dels extrems de pista i la de punts intermedis al llarg de la pista, si la seva elevació, alta o baixa, és d'importància, s'han de mesurar amb una exactitud arrodonida al mig metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

2.3.3 En les pistes per a aproximacions de precisió l'elevació i ondulació geoidal del llindar, l'elevació dels extrems de pista i la màxima elevació de la zona de presa de contacte s'han de mesurar amb una exactitud arrodonida a un quart de metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

Nota.— L'ondulació geoidal s'ha de mesurar d'acord amb el sistema de coordenades apropiat.

2.4 Temperatura de referència de l'aeròdrom

2.4.1 Per a cada aeròdrom s'ha de determinar la temperatura de referència en graus Celsius.

2.4.2 **Recomanació.**— *La temperatura de referència de l'aeròdrom hauria de ser la mitjana mensual de les temperatures màximes diàries corresponent al mes més calorós de l'any (el mes més calorós és aquell que té la temperatura mitjana mensual més alta). Aquesta temperatura hauria de ser la mitjana d'observacions efectuades durant diversos anys.*

2.5 Dimensions de l'aeròdrom i informació relativa

2.5.1 Segons correspongui, s'han de subministrar o descriure les dades següents per a cada una de les instal·lacions proporcionades en un aeròdrom:

- a) pista — marcació verdadera arrodonida a centèsimes de grau, número de designació, longitud, amplada, emplaçament del llindar desplaçat arrodonit al metre o peu més pròxim, pendent, tipus de superfície, tipus de pista i en el cas d'una pista per a aproximacions de precisió de categoria I, si es proporciona una zona lliure d'obstacles;
- b) franja, àrea de seguretat d'extrem de pista, zona de parada — longitud, amplada arrodonida al metre o peu més pròxim, tipus de superfície;
- c) carrer de rodada — designació, amplada, tipus de superfície;
- d) plataforma — tipus de superfície, llocs d'estacionament d'aeronau;
- e) els límits del servei de control de trànsit aeri;
- f) zona lliure d'obstacles — longitud, perfil del terreny;
- g) les ajudes visuals per als procediments d'aproximació; senyalització i il·luminació de pistes, carrers de rodada i plataforma; altres ajudes visuals per a guia i control als carrers de rodada i plataformes, compresos els punts d'espera en rodada i les barres de parada, i l'emplaçament i el tipus de sistema de guia visual per a l'atracada;
- h) emplaçament i radiofreqüència de tots els punts de verificació del VOR a l'aeròdrom;
- i) emplaçament i designació de les rutes normalitzades per a la rodada; i
- j) distàncies arrodonides al metre o peu més pròxim, amb relació als extrems de pista corresponents, dels elements del localitzador i la trajectòria de planatge que integren el sistema d'aterratge per instruments (ILS) o de les antenes d'azimut i elevació del sistema d'aterratge per microones (MLS).

2.5.2 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques de cada llindar i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.5.3 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels punts apropiats d'eix de carrer de rodada i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.5.4 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques de cada lloc d'estacionament d'aeronau i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.5.5 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels obstacles a l'àrea 2 (la part que es troba dins dels límits de l'aeròdrom) i a l'àrea 3 i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i dècimes de segon. A més, s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica l'elevació màxima, el tipus, senyalament i il·luminació (si n'hi ha) dels obstacles.

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 2.— A l'apèndix 5 figuren els requisits per a la determinació de dades sobre obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 3.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15 relativa a la disponibilitat, el 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles de conformitat amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

2.6 Resistència dels paviments

2.6.1 S'ha de determinar la resistència dels paviments.

2.6.2 S'obté la resistència d'un paviment destinat a les aeronaus de massa en la plataforma (rampa) superior a 5.700 kg, mitjançant el mètode del número de classificació d'aeronaus — número de classificació de paviments (ACN-PCN), notificant la informació següent:

- a) el número de classificació de paviments (PCN);
- b) el tipus de paviment per determinar el valor ACN-PCN;
- c) la categoria de resistència del terreny de fundació;
- d) la categoria o el valor de la pressió màxima permissibles dels pneumàtics; i
- e) el mètode d'avaluació.

Nota.— En cas que sigui necessari, els PCN es poden publicar amb una aproximació de fins a una desena de nombre enter.

2.6.3 El número de classificació de paviments (PCN) notificat ha d'indicar que una aeronau amb número de classificació d'aeronaus (ACN) igual o inferior al PCN notificat pot operar sobre aquest paviment, a reserva de qualsevol limitació respecte a la pressió dels pneumàtics, o a la massa total de l'aeronau per a un tipus determinat d'aeronau.

Nota.— Es poden notificar diferents PCN si la resistència d'un paviment està subjecta a variacions estacionals d'importància.

2.6.4 L'ACN d'una aeronau s'ha de determinar de conformitat amb els procediments normalitzats relacionats amb el mètode ACN-PCN.

Nota.— Els procediments normalitzats per determinar l'ACN d'una aeronau figuren en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3. A títol d'exemple, s'han avaluat diversos tipus d'aeronaus actualment en ús, sobre paviments rígids i flexibles amb les quatre categories del terreny de fundació que s'indiquen a 2.6.6 b), i els resultats es presenten en el manual esmentat.

2.6.5 Per determinar l'ACN, el comportament del paviment s'ha de classificar com a equivalent a una construcció rígida o flexible.

2.6.6 La informació sobre el tipus de paviment per determinar l'ACN-PCN, la categoria de resistència del terreny de fundació, la categoria de pressió màxima permisible dels pneumàtics i el mètode d'avaluació s'han de notificar utilitzant les claus següents:

a) Tipus de paviment per determinar l'ACN-PCN:	Clau
Paviment rígid	R
Paviment flexible	F

Nota.— Si la construcció és composta o no s'ajusta a les normes, s'hi ha d'incloure una nota que ho indiqui (vegeu l'exemple 2).

b) Categoria de resistència del terreny de fundació:	Clau
<i>Resistència alta:</i> per als paviments rígids, el valor tipus és $K = 150 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors de K superiors a 120 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor tipus és $\text{CBR} = 15$ i comprèn tots els valors superiors a 13.	A
<i>Resistència mitjana:</i> per als paviments rígids, el valor tipus és $K = 80 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors K entre 60 i 120 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor tipus és $\text{CBR} = 10$ i comprèn tots els valors CBR entre 8 i 13.	B
<i>Resistència baixa:</i> per als paviments rígids, el valor tipus és $K = 40 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors K entre 25 i 60 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor tipus és $\text{CBR} = 6$ i comprèn tots els valors CBR entre 4 i 8.	C
<i>Resistència ultrabaixa:</i> per als paviments rígids, el valor tipus és $K = 20 \text{ MN/m}^3$ i comprèn tots els valors K inferiors a 25 MN/m^3 ; per als paviments flexibles, el valor tipus és $\text{CBR} = 3$ i comprèn tots els valors CBR inferiors a 4.	D

c) Categoria de pressió màxima permisible dels pneumàtics:	Clau
<i>Alta:</i> sense límit de pressió	W
<i>Mitjana:</i> pressió limitada a 1,50 MPA	X
<i>Baixa:</i> pressió limitada a 1,00 MPA	I
<i>Molt baixa:</i> pressió limitada a 0,50 MPA	Z

d) <i>Mètode d'avaluació:</i>	Clau
<i>Avaluació tècnica:</i> consisteix en un estudi específic de les característiques dels paviments i en l'aplicació de tecnologia del comportament dels paviments.	T
<i>Aprofitament de l'experiència en la utilització d'aeronaus:</i> comprèn el coneixement del tipus i massa específics de les aeronaus que els paviments resisteixen satisfactòriament en condicions normals d'ús.	U

Nota.— En els exemples següents es mostra com notificar les dades sobre resistència dels paviments segons el mètode ACN-PCN.

Exemple 1.— Si s'ha avaluat tècnicament que la resistència d'un paviment rígid recolzat en un terreny de fundació de resistència mitjana és de 80 PCN i no hi ha límit de pressió dels pneumàtics, la informació notificada seria:

PCN 80 / R / B / W / T

Exemple 2.— Si s'ha avaluat, aprofitant l'experiència adquirida amb aeronaus, que la resistència d'un paviment compost que es comporta com un paviment flexible i es recolza en un terreny de fundació de resistència alta té el PCN 50 i que la pressió màxima permissibile dels pneumàtics és d'1,00 MPA, la informació notificada seria:

PCN 50 / F / A / I / U

Nota.— Construcció composta.

Exemple 3.— Si s'ha avaluat tècnicament que la resistència d'un paviment flexible, recolzat en un terreny de fundació de resistència mitjana, és de 40 PCN i que la pressió màxima permissibile dels pneumàtics és de 0,80 MPA, la informació notificada seria:

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

Exemple 4.— Si el paviment està sotmès a un límit de 390.000 kg de massa total, corresponent a l'aeronau B747-400, a la informació notificada s'inclouria també la nota següent.

Nota.— El PCN notificat està sotmès al límit de 390.000 kg de massa total, corresponent a l'aeronau B747-400.

2.6.7 Recomanació.— *S'haurien de fixar els criteris per reglamentar la utilització d'un paviment per a aeronaus d'ACN superior al PCN notificat respecte a l'esmentat paviment de conformitat amb 2.6.2 i 2.6.3.*

Nota.— A l'Adjunt A, secció 19, s'explica en detall un mètode simple per reglamentar les operacions en sobrecàrrega, mentre que en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3, s'inclou la descripció de procediments més detallats per avaluar els paviments i la seva aptitud per admetre operacions restringides en sobrecàrrega.

2.6.8 S'ha de donar a conèixer la resistència dels paviments destinats a les aeronaus de fins a 5.700 kg de massa en la plataforma (rampa), notificant la informació següent:

a) la massa màxima permissibile de l'aeronau; i

b) la pressió màxima permissibile dels pneumàtics;

Exemple: 4.000 kg/0,50 MPA.

2.7 Emplaçaments per a la verificació de l'altímetre abans del vol

2.7.1 En cada aeròdrom s'han d'establir un o més emplaçaments per a la verificació de l'altímetre abans del vol.

2.7.2 **Recomanació.**— *L'emplaçament per a la verificació de l'altímetre abans del vol hauria d'estar situat a la plataforma.*

Nota 1.— *El fet de situar a la plataforma un emplaçament per a la verificació de l'altímetre abans del vol permet fer la comprovació abans d'obtenir-se el permís per a la rodada i fa innecessari aturar-se per al fi esmentat després d'abandonar la plataforma.*

Nota 2.— *Normalment, l'àrea de la plataforma, en la seva totalitat, pot servir satisfactòriament com a emplaçament per a la verificació de l'altímetre.*

2.7.3 Com a elevació de l'emplaçament per a la verificació de l'altímetre abans del vol, s'ha de donar l'elevació mitjana, arrodonida al metre o peu més pròxim, de l'àrea en què estigui situat l'emplaçament. La diferència entre l'elevació de qualsevol part de l'emplaçament destinat a la verificació de l'altímetre abans del vol i l'elevació mitjana de l'emplaçament no ha de ser més gran de 3 m (10 ft).

2.8 Distàncies declarades

S'han de calcular les distàncies següents arrodonides al metre o peu més pròxim per a una pista destinada a servir al transport aeri comercial internacional:

- a) recorregut d'enlairament disponible;
- b) distància d'enlairament disponible;
- c) distància d'acceleració-parada disponible; i
- d) distància disponible d'aterratge.

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 3, es proporciona orientació per calcular les distàncies declarades.*

2.9 Condicions de l'àrea de moviment i de les instal·lacions que hi estan relacionades

2.9.1 La informació sobre l'estat de l'àrea de moviment i el funcionament de les instal·lacions que hi estan relacionades s'ha de proporcionar a les dependències apropiades del servei d'informació aeronàutica i s'ha de comunicar informació similar d'importància per a les operacions a les dependències dels serveis de trànsit aeri, perquè les dependències puguin facilitar la informació necessària a les aeronaus que arribin o surtin. Aquesta informació s'ha de mantenir actualitzada i qualsevol canvi de les condicions s'ha de comunicar sense demora.

2.9.2 S'han de vigilar les condicions de l'àrea de moviment i el funcionament de les instal·lacions que hi estan relacionades, i s'han de donar informes sobre qüestions d'importància operacional, o que afectin la *performance* de les aeronaus, particularment respecte al següent:

- a) treball de construcció o de manteniment;

- b) parts irregulars o deteriorades de la superfície d'una pista, carrer de rodada o plataforma;
- c) presència de neu, neu fundent o gel sobre una pista, carrer de rodada o plataforma;
- d) presència d'aigua en una pista, carrer de rodada o plataforma;
- e) presència de bancs de neu o de neu acumulada adjacents a una pista, carrer de rodada o plataforma;
- f) presència de productes químics líquids anticongelants o descongelants en una pista o un carrer de rodada;
- g) altres perills temporals, incloent aeronaus estacionades;
- h) avaria o funcionament irregular d'una part o de totes les ajudes visuals; i
- i) avaria de la font normal o secundària d'energia elèctrica.

2.9.3 Per facilitar l'observança de 2.9.1 i 2.9.2, les inspeccions de l'àrea de moviment s'han de realitzar com a mínim diàriament quan el número de clau sigui 1 o 2 i un mínim de dues vegades diàries quan el número de clau sigui 3 o 4.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 8, i en el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476), es dona orientació per portar a terme inspeccions diàries de l'àrea de moviment.

Aigua a la pista

2.9.4 **Recomanació.**— *Quan hi hagi aigua en una pista, s'hauria de facilitar una descripció de les condicions a la part central al llarg de la pista, inclusivament l'avaluació de la profunditat de l'aigua, si és possible i pertinent, utilitzant els termes següents:*

HUMIDA — La superfície acusa un canvi de color a causa de la humitat.

MULLADA — La superfície està amarada però no hi ha aigua estancada.

BASSALS D'AIGUA — Hi ha grans bassals visibles d'aigua estancada.

INUNDADA — Hi ha una extensa superfície visible d'aigua estancada.

2.9.5 S'ha de facilitar la informació que una pista o part d'una pista pot ser relloscosa quan està mullada.

2.9.6 Una pista mullada, o part, es considera relloscosa si els mesuraments especificats a 10.2.3 mostren que les característiques de fregament a la superfície de la pista mesurades amb un dispositiu de mesurament continu del fregament són inferiors al nivell mínim de fregament especificat.

Nota.— A l'Adjunt A, secció 7, es proporciona orientació per determinar i expressar el nivell mínim de fregament.

2.9.7 S'ha de facilitar informació sobre el nivell mínim de fregament especificat de conformitat amb la normativa aplicable per notificar si la pista rellosca i el tipus de dispositiu utilitzat per mesurar el fregament.

2.9.8 Recomanació.— *Quan se sospiti que una pista es converteix en rellosca en condicions excepcionals, s'haurien d'efectuar mesuraments addicionals si es presentessin aquestes condicions i s'hauria de facilitar informació sobre les característiques de fregament a la pista si aquests nous mesuraments indiquen que la pista, o part de la pista, és rellosca.*

Neu, neu fundent o gel a la pista

Nota 1.— *La intenció d'aquestes especificacions és satisfer els requisits quant a promulgació de SNOWTAM i NOTAM continguts a l'annex 15.*

Nota 2.— *Es poden utilitzar sensors de l'estat de la superfície de la pista, per detectar i presentar contínuament informació actual o prevista sobre l'estat de la pista, com ara presència d'humitat o imminent formació de gel en els paviments.*

2.9.9 Recomanació.— *Sempre que una pista estigui afectada per neu, neu fundent o gel i no hagi estat possible netejar completament els residus de precipitació, hauria d'avaluar-se l'estat de la pista i mesurar-se el coeficient de fregament.*

En els aeroports en què no es disposi dels mitjans per portar a terme aquestes actuacions, el gestor aeroportuari ha d'incloure un procediment d'actuació en el seu Manual d'aeroport, que garanteixi la seguretat operacional, en els casos d'una pista que estigui afectada per neu, neu fundent o gel.

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 6, es proporciona orientació per determinar i expressar les característiques de fregament de les superfícies pavimentades cobertes de neu o de gel.*

2.9.10 Recomanació.— *Les lectures del dispositiu de mesurament del fregament, en superfícies cobertes de neu, neu fundent o gel, s'haurien de correlacionar adequadament amb les corresponents a un altre dispositiu semblant.*

Nota.— *L'objectiu principal consisteix a mesurar el fregament a la superfície, de manera que correspongui al del pneumàtic de l'aeronau, i així es proporciona la correlació entre el dispositiu de mesurament del fregament i l'eficàcia de frenada de l'aeronau.*

2.9.11 Recomanació.— *Quan hi hagi neu seca, neu mullada o neu fundent en una pista, se n'hauria d'avaluar l'altura mitjana en cada terç de la pista, amb un marge de precisió d'uns 2 cm per a la neu seca, 1 cm per a la neu mullada i 0,3 cm per a la neu fundent.*

2.10 Retirada d'aeronaus inutilitzades

Nota.— *Per a la informació sobre serveis de retirada d'aeronaus inutilitzades, vegeu 9.3.*

2.10.1 Recomanació.— *S'hauria de posar a disposició dels explotadors d'aeronaus, quan ho sol·licitin, el número de telèfon o de tèlex de l'oficina del coordinador d'aeròdrom encarregat de les operacions de retirada d'una aeronau inutilitzada a l'àrea de moviment o a les seves proximitats.*

2.10.2 Recomanació.— *S'hauria de publicar la informació sobre mitjans disponibles per a la retirada d'una aeronau inutilitzada a l'àrea de moviment o a les seves proximitats.*

Nota.— *Els mitjans disponibles per a la retirada d'una aeronau inutilitzada es poden expressar indicant el tipus d'aeronau de més grans dimensions que l'aeròdrom està equipat per retirar.*

2.11 Salvament i extinció d'incendis

Nota.— Per a la informació de serveis de salvament i extinció d'incendis, vegeu 9.2.

2.11.1 S'ha de subministrar informació relativa al nivell de protecció proporcionat en un aeròdrom per als fins de salvament i extinció d'incendis.

2.11.2 **Recomanació.**— *El nivell de protecció proporcionat en un aeròdrom s'hauria d'expressar en termes de la categoria dels serveis de salvament i extinció d'incendis tal com es descriu a 9.2 i de conformitat amb els tipus i les quantitats d'agents extintors de què es disposa normalment en un aeròdrom.*

2.11.3 Els canvis del nivell de protecció de què es disposa normalment en un aeròdrom per al salvament i extinció d'incendis s'han de notificar a les dependències apropiades de serveis de trànsit aeri i de serveis d'informació aeronàutica per permetre que les dependències esmentades facilitin la informació necessària a les aeronaus que arriben i que surten. Quan el nivell de protecció torni a les condicions normals, se n'ha d'informar les dependències esmentades anteriorment.

Nota.— Una variació de la disponibilitat d'agents extintors, de l'equip per a la seva aplicació o del personal que maneja l'equip, etc., pot produir canvis del nivell de protecció de què es disposa normalment a l'aeròdrom.

2.11.4 **Recomanació.**— *El canvi s'hauria d'expressar en termes de la nova categoria dels serveis de salvament i extinció d'incendis de què es disposa a l'aeròdrom.*

2.12 Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

S'ha de proporcionar la informació següent relativa a la instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació:

- a) número de designació de la pista corresponent;
- b) tipus de sistema segons 5.3.5.2. Per a una instal·lació d'AT-VASIS, de PAPI o d'APAPI, s'ha d'indicar a més el costat de la pista en el qual estan instal·lats els elements lluminosos, és a dir, dreta o esquerra;
- c) angle de divergència i sentit de tal divergència, és a dir, cap a la dreta o cap a l'esquerra, quan l'eix del sistema no sigui paral·lel a l'eix de la pista;
- d) angles nominals del pendent d'aproximació. Per a un T-VASIS o AT-VASIS aquest és l'angle θ , de conformitat amb la fórmula de la figura 5-18, i per a un PAPI i un APAPI, aquest és l'angle $(B + C) \div 2$ i $(A + B) \div 2$, respectivament, segons indica la figura 5-20; i
- e) altures mínimes de la vista sobre el llinyar dels senyals de posició en pendent. Per a un T-VASIS o AT-VASIS aquesta és l'altura més baixa a la qual únicament siguin visibles les barres d'ala; emperò, les altures addicionals a les quals les barres d'ala més un, dos o tres elements lluminosos d'indicació "descendeixi" resulten visibles també es poden notificar en cas que l'esmentada informació pugui ser útil per a les aeronaus que segueixin aquest sistema d'aproximació. Per a un PAPI aquest és l'angle de reglatge del tercer element a partir de la pista, menys $2'$, és a dir, l'angle B menys $2'$, i per a un APAPI aquest és l'angle de reglatge de l'element més distant de la pista menys $2'$, és a dir, l'angle A menys $2'$.

2.13 Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'aeròdrom

2.13.1 Per garantir que les dependències dels serveis d'informació aeronàutica rebin les dades necessàries que els permetin proporcionar informació prèvia al vol actualitzada i satisfer la necessitat d'informació durant el vol, s'han de concertar acords entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'aeròdrom responsable dels serveis d'aeròdrom per comunicar, amb un mínim de demora, a la dependència encarregada dels serveis d'informació aeronàutica:

- a) informació sobre la situació de certificació dels aeròdroms i les condicions de l'aeròdrom (vegeu 1.4, 2.9, 2.10, 2.11 i 2.12);
- b) estat de funcionament de les instal·lacions, serveis i ajudes per a la navegació situats dins de la zona de la seva competència;
- c) tota informació que es consideri d'importància per a les operacions.

2.13.2 Abans d'incorporar modificacions en el sistema de navegació aèria, els serveis responsables d'aquestes han de tenir degudament en compte el termini que els serveis d'informació aeronàutica necessiten per a la preparació, producció i publicació dels textos pertinents que s'hagin de promulgar. Per tant, és necessari que hi hagi una coordinació oportuna i estreta entre els serveis interessats per assegurar que la informació sigui lliurada als serveis d'informació aeronàutica al moment convenient.

2.13.3 Particularment importants són els canvis en la informació aeronàutica que afecten les cartes o sistemes de navegació automatitzats, la notificació dels quals requereix utilitzar el sistema de reglamentació i control d'informació aeronàutica (AIRAC) tal com especifiquen l'annex 15, capítol 6 i apèndix 4. Els serveis d'aeròdrom responsables han de complir els terminis establerts per les dates d'entrada en vigor AIRAC predeterminades, acordades internacionalment, i preveure a més 14 dies addicionals comptats a partir de la data d'enviament de la informació/dades brutes que remetin als serveis d'informació aeronàutica.

2.13.4 Els serveis d'aeròdrom responsables de subministrar la informació/dades brutes aeronàutiques als serveis d'informació aeronàutica han de tenir en compte degudament els requisits d'exactitud i integritat de les dades aeronàutiques especificades a l'apèndix 5.

Nota 1.— Les especificacions relatives a l'expedició de NOTAM i SNOWTAM figuren a l'annex 15, capítol 5 i apèndixs 6 i 2, respectivament.

Nota 2.— La informació AIRAC ha de ser distribuïda pel servei d'informació aeronàutica almenys amb 42 dies d'antelació respecte a les dates d'entrada en vigor AIRAC, de manera que els destinataris la puguin rebre almenys 28 dies abans de la data d'entrada en vigor.

Nota 3.— El calendari de dates comunes AIRAC, predeterminades i acordades internacionalment, d'entrada en vigor a intervals de 28 dies, comprès el 19 de novembre de 2009, i les orientacions relatives a l'ús d'AIRAC figuren en el Manual per als serveis d'informació aeronàutica (Doc 8126, capítol 2).

CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES

3.1 Pistes

Nombre i orientació de les pistes

Nota d'introducció.— Són nombrosos els factors que influeixen en la determinació de l'orientació, de l'emplaçament i del número de pista.

Un factor important és el coeficient d'utilització, determinat per la distribució dels vents, que s'especifica a continuació. Un altre factor important és l'alineació de la pista que permet obtenir la provisió d'aproximacions que s'ajustin a les especificacions sobre superfícies d'aproximació, indicades en el capítol 4. A l'adjunt A, secció 1, es dona informació sobre aquests i altres factors.

Quan s'elegeixi l'emplaçament d'una nova pista de vol per instruments, és necessari prestar especial atenció a les àrees sobre les quals han de volar els avions quan segueixin procediments d'aproximació per instruments i d'aproximació frustrada, a fi d'assegurar-se que la presència d'obstacles situats en aquestes àrees o altres factors no restringeixin l'operació dels avions a l'ús dels quals es destini la pista.

3.1.1 Recomanació.— *El nombre i orientació de les pistes d'un aeròdrom haurien de ser tals que el coeficient d'utilització de l'aeròdrom no sigui inferior al 95% per als avions que l'aeròdrom estigui destinat a servir.*

3.1.2 Recomanació.— *L'emplaçament i l'orientació de les pistes en un aeròdrom s'haurien de seleccionar, quan sigui possible, de manera que en les derrotes de sortida i arribada es redueixi al mínim la interferència respecte a les zones la utilització residencial de les quals està aprovada i en altres àrees sensibles respecte al soroll a prop de l'aeroport, a fi d'evitar futurs problemes relacionats amb el soroll.*

Nota.— En el Manual de planificació d'aeroports (Doc 9184), part 2, i a l'Orientació sobre l'enfocament equilibrat per a la gestió del soroll de les aeronaus (Doc 9829) es proporciona orientació sobre la forma de tractar els problemes relatius al soroll.

3.1.3 Elecció del component transversal màxim admissible del vent

Recomanació.— *En aplicar les disposicions de 3.1.1 s'hauria de suposar que, en circumstàncies normals, impedeix l'aterratge o enlairament d'un avió un component transversal del vent que excedeixi els:*

- *37 km/h (20 kt), quan es tracta d'avions la longitud de camp de referència dels quals és de 1.500 m o més, excepte quan es presentin amb alguna freqüència condicions d'eficàcia de frenada deficiente a la pista perquè el coeficient de fricció longitudinal és insuficient, cas en què s'hauria de suposar un component transversal del vent que no excedeixi els 24 km/h (13 kt);*
- *24 km/h (13 kt) en el cas d'avions la longitud de camp de referència dels quals és de 1.200 m o més gran de 1.200 però inferior a 1.500 m; i*
- *19 km/h (10 kt) en el cas d'avions la longitud de camp de referència dels quals és inferior a 1.200 m.*

Nota.— A l'Adjunt A, secció 1, s'ofereix orientació sobre els factors que afecten el càlcul de l'estimació del coeficient d'utilització i de les toleràncies que poden ser necessàries per prendre en consideració l'efecte de circumstàncies poc usuals.

3.1.4 Dades que s'han d'utilitzar

Recomanació.— *L'elecció de les dades que s'han d'utilitzar en el càlcul del coeficient d'utilització s'hauria de basar en estadístiques confiables de la distribució dels vents, que abracin un període tan llarg com sigui possible, preferiblement no menor de cinc anys. Les observacions s'haurien de fer almenys vuit vegades al dia, a intervals iguals.*

Nota.— *Aquests vents són valors mitjans del vent. A l'Adjunt A, secció 1, es fa referència a la necessitat de prendre en consideració les condicions de ràfegues.*

Emplaçament del llindar

3.1.5 Recomanació.— *El llindar s'hauria de situar normalment a l'extrem de la pista, llevat que consideracions de caràcter operacional justifiquin l'elecció d'un altre emplaçament.*

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 10, es dona orientació sobre l'emplaçament del llindar.*

3.1.6 Recomanació.— *Quan sigui necessari desplaçar el llindar d'una pista, sigui de manera permanent o temporal, s'haurien de tenir en compte els diversos factors que poden incidir sobre el seu emplaçament. Quan s'hagi de desplaçar el llindar perquè una part de la pista estigui fora de servei, s'hauria de proveir una àrea sense obstacles i anivellada d'una longitud de 60 m almenys entre l'àrea inutilitzable i el llindar desplaçat. També s'hauria de proporcionar, segons les circumstàncies, una distància suplementària corresponent als requisits de l'àrea de seguretat d'extrem de pista.*

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 10, es dona orientació sobre els factors que es poden considerar en la determinació de l'emplaçament d'un llindar desplaçat.*

Longitud verdadera de les pistes

3.1.7 Pista principal

Recomanació.— *Llevat del que disposa 3.1.9, la longitud verdadera de tota pista principal hauria de ser adequada per satisfer els requisits operacionals dels avions per als quals es projecti la pista i no hauria de ser menor que la longitud més llarga determinada per l'aplicació a les operacions de les correccions corresponents a les condicions locals i a les característiques de performance dels avions que hagin de fer-la servir.*

Nota 1.— *Aquesta especificació no significa necessàriament que es tinguin en compte les operacions de l'avió crític amb massa màxima.*

Nota 2.— *En determinar la longitud de pista que s'ha de proporcionar, és necessari considerar tant els requisits d'enlairament com d'aterratge, així com la necessitat d'efectuar operacions en els dos sentits de la pista.*

Nota 3.— *Entre les condicions locals que es poden considerar figuren l'elevació, temperatura, pendent de la pista, humitat i característiques de la superfície de la pista.*

Nota 4.— *Quan no es coneixen les dades sobre la performance dels avions per als quals es destini la pista, el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1, conté text d'orientació sobre la determinació de la longitud de tota pista principal per mitjà de l'aplicació dels coeficients de correcció generals.*

3.1.8 Pista secundària

Recomanació.— *La longitud de tota pista secundària s'hauria de determinar de manera similar a la de les pistes principals, excepte que necessita ser apropiada únicament per als avions que requereixin utilitzar la pista secundària a més de l'altra pista o pistes, per tal d'obtenir un coeficient d'utilització d'almenys el 95%.*

3.1.9 Pistes amb zones de parada o zones lliures d'obstacles

Recomanació.— *Quan una pista estigui associada amb una zona de parada o una zona lliure d'obstacles, es pot considerar satisfactòria una longitud verdadera de pista inferior a la que resulta de l'aplicació de 3.1.7 o 3.1.8, segons correspongui; però en aquest cas tota combinació de pista, zona de parada i zona lliure d'obstacles hauria de permetre el compliment dels requisits d'operació per a enlairament i aterratge dels avions per als quals estigui prevista la pista.*

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 2, es dona orientació sobre les zones de parada i zones lliures d'obstacles.*

Amplada de les pistes

3.1.10 Recomanació.— *L'amplada de tota pista no hauria de ser menor de la dimensió apropiada especificada a la taula següent:*

Núm. de clau	Lletra de clau					
	A	B	C	D	E	F
1,	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2,	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

a. L'amplada de tota pista d'aproximació de precisió no hauria de ser menor de 30 m, quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota 1.— *Les combinacions de lletres i números de clau per a les quals s'especifiquen amplades han estat preparades d'acord amb les característiques dels avions corrents.*

Nota 2.— *Els factors que afecten les amplades de pista figuren en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1.*

Distància mínima entre pistes paral·leles

3.1.11 Recomanació.— *Quan es tracta de pistes paral·leles previstes per a ús simultani en condicions de vol visual, la distància mínima entre els seus eixos hauria de ser de:*

- 210 m quan el número de clau més alt sigui 3 o 4;
- 150 m quan el número de clau més alt sigui 2; i
- 120 m quan el número de clau més alt sigui 1.

Nota.— El mètode per classificar les aeronaus per categories d'estela turbulenta i de mínims de separació per estela turbulenta apareixen en els Procediments per als serveis de navegació aèria — Gestió del trànsit aeri (PANS-ATM) (Doc 4444), capítol 4, 4.9 i capítol 5, 5.8, respectivament.

3.1.12 Recomanació.— *Quan es tracta de pistes paral·leles previstes per a ús simultani en condicions de vol per instruments, a reserva del que especifiquen els PANS-ATM (Doc 4444) i els PANS-OPS (Doc 8168), volum I, la distància mínima entre els seus eixos hauria de ser de:*

- 1.035 m en aproximacions paral·leles independents;
- 915 m en aproximacions paral·leles dependents;
- 760 m en sortides paral·leles independents;
- 760 m en operacions paral·leles segregades;

llevat que:

a) en operacions paral·leles segregades, la distància mínima indicada:

- 1) es podria reduir 30 m per cada 150 m quan la pista d'arribada estigui avançada respecte a l'aeronau que arriba, fins a una separació mínima de 300 m; i*
- 2) s'hauria d'augmentar 30 m per cada 150 m quan la pista d'arribada estigui endarrerida respecte a l'aeronau que arriba;*

b) en aproximacions paral·leles independents, es pot aplicar una combinació de distància mínima i condicions relatives diferents de les especificades en els PANS-ATM (Doc 4444), quan s'hagi determinat que amb això no es menyscabaria la seguretat de les operacions de les aeronaus.

Nota.— En els PANS-ATM (Doc 4444), capítol 6, i en els PANS-OPS (Doc 8168), volum I, part III, secció 2, i volum II, part I, secció 3; part II, secció 1; i part III, secció 3, figuren els procediments i requisits relatius a instal·lacions i serveis per a operacions simultànies en pistes de vol per instruments paral·leles o gairebé paral·leles, i en el Manual sobre operacions simultànies en pistes de vol per instruments paral·leles o gairebé paral·leles (SOIR) (Doc 9643) es ressenyen les orientacions pertinents.

Pendents de les pistes

3.1.13 Pendents longitudinals

Recomanació.— *El pendent obtingut en dividir la diferència entre l'elevació màxima i la mínima al llarg de l'eix de la pista, per la longitud d'aquesta no hauria d'excedir:*

- l'1% quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.1.14 Recomanació.— *En cap part de la pista el pendent longitudinal hauria d'excedir:*

— l'1,25% quan el número de clau sigui 4, excepte en el primer i l'últim quarts de la longitud de la pista, en els quals el pendent no hauria d'excedir el 0,8%;

— l'1,5% quan el número de clau sigui 3, excepte en el primer i l'últim quarts de la longitud d'una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III, en els quals el pendent no hauria d'excedir el 0,8%; i

— el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.1.15 Canvis de pendent longitudinal

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de pendent entre dos pendents consecutius, aquest no hauria d'excedir:

— l'1,5% quan el número de clau sigui 3 o 4; i

— el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota.— A l'Adjunt A, secció 4, es dóna orientació respecte als canvis de pendent abans de la pista.

3.1.16 Recomanació.— La transició d'un pendent a un altre s'hauria d'efectuar per mitjà d'una superfície corba amb un grau de variació que no excedeixi:

— el 0,1% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 30.000 m) quan el número de clau sigui 4;

— el 0,2% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 15.000 m) quan el número de clau sigui 3; i

— 0,4% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 7.500 m) quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.1.17 Distància visible

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de pendent, el canvi hauria de ser tal que des de qualsevol punt situat a:

— 3 m per damunt d'una pista sigui visible tot altre punt situat també a 3 m per damunt de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista quan la lletra clau sigui C, D, E o F;

— 2 m per damunt d'una pista sigui visible un altre punt situat també a 2 m per damunt de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista, quan la lletra de clau sigui B; i

— 1,5 m per damunt d'una pista sigui visible un altre punt situat també a 1,5 m per damunt de la pista, dins d'una distància igual, almenys, a la meitat de la longitud de la pista, quan la lletra de clau sigui A.

Nota.— S'ha de tenir en compte que a les pistes úniques que no disposen de carrer de rodada paral·lel de llarg a llarg s'ha de proporcionar una línia de mira sense obstruccions en tota la seva longitud. En els aeròdroms amb pistes que s'intersequen, seria necessari considerar altres criteris relatius a la línia de mira en funció de la seguretat operacional. Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1.

3.1.18 Distància entre canvis de pendent

Recomanació.— *Al llarg d'una pista s'haurien d'evitar ondulacions o canvis de pendent apreciables que estiguin molt pròxims. La distància entre els punts d'intersecció de dues corbes successives no hauria de ser menor que:*

a) *la suma dels valors numèrics absoluts dels canvis de pendent corresponents, multiplicada pel valor que correspongui entre els següents:*

— 30.000 m quan el número de clau sigui 4;

— 15.000 m quan el número de clau sigui 3; i

— 5.000 m quan el número de clau sigui 1 o 2; o

b) 45 m;

prenent la que sigui més gran.

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 4, es dona orientació sobre l'aplicació d'aquesta disposició.*

3.1.19 Pendants transversals

Recomanació.— *Per facilitar l'evacuació ràpida de l'aigua, la superfície de la pista, en la mesura que sigui possible, hauria de ser convexa, excepte en els casos en què un pendent transversal únic que baixi en la direcció del vent que acompanyi la pluja amb més freqüència assegurari el drenatge ràpid d'aquella. El pendent transversal ideal hauria de ser de:*

— 1,5% quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i

— 2% quan la lletra de clau sigui A o B;

però, en tot cas, no hauria d'excedir l'1,5% o el 2%, segons correspongui, ni ser inferior a l'1%, excepte en les interseccions de pistes o de carrers de rodada en què es requereixin pendants més aplanats.

En el cas de superfícies convexes, els pendants transversals haurien de ser simètrics als dos costats de l'eix de la pista.

Nota.— *En pistes mullades amb vent transversal, quan el drenatge sigui defectuós, és probable que s'accentuï el problema a causa del fenomen d'hidroplanatge. A l'Adjunt A, secció 7, es dona orientació relativa a aquest problema i a altres factors pertinents.*

3.1.20 Recomanació.— *El pendent transversal hauria de ser bàsicament el mateix al llarg de tota la pista, excepte en una intersecció amb una altra pista o carrer de rodada, on s'hauria de proporcionar una transició suau tenint en compte la necessitat que el drenatge sigui adequat.*

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3, es dona orientació sobre els pendants transversals.*

Resistència de les pistes

3.1.21 **Recomanació.**— *La pista hauria de poder suportar el trànsit dels avions per als quals estigui prevista.*

Superfície de les pistes

3.1.22 S'ha de construir la superfície de la pista sense irregularitats que donin com a resultat la pèrdua de les característiques de fregament, o afectin adversament de qualsevol altra forma l'enlairament i l'aterratge d'un avió.

Nota 1.— Les irregularitats de superfície poden afectar adversament l'enlairament o l'aterratge d'un avió perquè causin rebots, capcineig o vibració excessius, o altres dificultats en el maneig de l'avió.

Nota 2.— *A l'Adjunt A, secció 5, es dóna orientació respecte a toleràncies de projecte i altres informacions. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3, figura orientació addicional.*

3.1.23 La superfície d'una pista pavimentada s'ha de construir de manera que proporcioni bones característiques de fregament quan la pista estigui mullada.

3.1.24 **Recomanació.**— *Els mesuraments de les característiques de fregament d'una pista nova o repavimentada s'haurien d'efectuar amb un dispositiu de mesurament continu del fregament que utilitzi elements d'humectació automàtica, amb la finalitat d'assegurar que s'han assolit els objectius de projecte, en relació amb les seves característiques de fregament.*

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 7, es presenta orientació sobre les característiques de fregament de les pistes noves. Altres dades d'orientació figuren en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 2.*

3.1.25 **Recomanació.**— *El gruix de la textura superficial mitjana d'una superfície nova no hauria de ser inferior a 1 mm.*

Nota 1.— *Això requereix en general alguna forma especial de tractament de la superfície.*

Nota 2.— *En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 2, es presenta orientació sobre els mètodes utilitzats per mesurar la textura de la superfície.*

3.1.26 **Recomanació.**— *Quan la superfície sigui estriada o escarificada, les estries o escarificacions haurien de ser ben perpendiculars a l'eix de la pista o paral·leles a les unions transversals no perpendiculars, quan escaigui.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3, es dóna orientació relativa als mètodes per millorar la textura de la superfície de la pista.

3.2 Marges de les pistes

Generalitats

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 8, i en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1, es dóna orientació sobre les característiques i preparació dels marges de les pistes.*

3.2.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proveir marges en tota pista amb lletra de clau que sigui D o E i d'amplada inferior a 60 m.*

3.2.2 **Recomanació.**— *S'haurien de proveir marges en tota pista amb lletra de clau F.*

Amplada dels marges de les pistes

3.2.3 **Recomanació.**— Els marges s'haurien d'estendre simètricament als dos costats de la pista de forma que l'amplada total d'aquesta i els seus marges no sigui inferior a:

— 60 m quan la lletra de clau sigui D o E; i

— 75 m quan la lletra de clau sigui F.

Pendants dels marges de les pistes

3.2.4 **Recomanació.**— La superfície dels marges adjacents a la pista hauria d'estar al mateix nivell que la d'aquesta, i el seu pendent transversal no hauria d'excedir el 2,5%.

Resistència dels marges de les pistes

3.2.5 **Recomanació.**— Els marges de les pistes s'haurien de preparar o construir de manera que puguin suportar el pes d'un avió que surti de la pista, sense que aquest pateixi danys, i suportar els vehicles terrestres que puguin operar sobre el marge.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1, es dona orientació sobre la resistència dels marges de les pistes.

3.3 Plataforma de viratge a la pista

Generalitats

3.3.1 Quan l'extrem d'una pista no disposa d'un carrer de rodada o d'una corba de viratge al carrer de rodada i la lletra de clau és D, E o F, s'ha de proporcionar una plataforma de viratge a la pista per facilitar el viratge de 180° dels avions (vegeu la figura 3-1).

3.3.2 **Recomanació.**— Quan l'extrem d'una pista no disposa d'un carrer de rodada o d'una corba de viratge al carrer de rodada i la lletra de clau és A, B o C, s'hauria de proporcionar una plataforma de viratge a la pista per facilitar el viratge de 180° dels avions.

Nota 1.— Les zones d'aquest tipus també podrien ser útils si es proporcionen al llarg d'una pista per reduir el temps i la distància de rodada per als avions que potser no requereixen tota la longitud de la pista.

Nota 2.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1, es dona orientació sobre el disseny de les plataformes de viratge a la pista. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre corbes de viratge al carrer de rodada com una instal·lació alternativa.

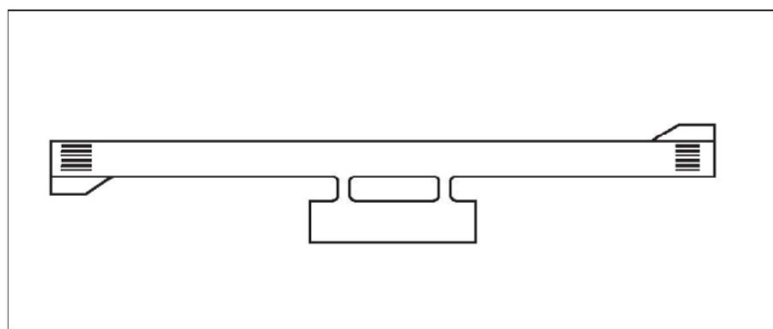


Figura 3-1. Configuració d'una plataforma de viratge típica

3.3.3 Recomanació.— *La plataforma de viratge a la pista hauria d'estar ubicada tant al costat esquerre com al dret de la pista i adjacent al paviment en els dos extrems de la pista, així com en alguns emplaçaments intermedis que s'estimin necessaris.*

Nota.— *La iniciació del viratge es facilitaria ubicant la plataforma de viratge a la banda esquerra de la pista, ja que el seient de l'esquerra és la ubicació normal del pilot al comandament.*

3.3.4 Recomanació.— *L'angle d'intersecció de la plataforma de viratge a la pista amb la pista no hauria de ser superior a 30°.*

3.3.5 Recomanació.— *L'angle de guia del tren de proa que s'ha d'utilitzar en el disseny de la plataforma de viratge a la pista no hauria de ser superior a 45°.*

3.3.6 El traçat d'una plataforma de viratge a la pista ha de ser tal que, quan el lloc de pilotatge dels avions per als quals està prevista es mantingui sobre els senyals de la plataforma de viratge, la distància lliure entre qualsevol roda del tren d'aterratge de l'avió i la vora de la plataforma de viratge no ha de ser inferior a la que indica la taula següent:

Letra de clau Distància lliure

A	1,5 m
B	2,25 m
C	3 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes inferior a 18 m; 4,5 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota.— *"Base de rodes" significa distància des del tren de proa al centre geomètric del tren principal.*

3.3.7 Recomanació.— *Quan hi hagi condicions meteorològiques violentes amb la resultant disminució del fregament a la superfície i la lletra de clau sigui E o F, s'hauria de proporcionar més distància lliure de roda a vora de 6 m.*

Pendents de les plataformes de viratge a la pista

3.3.8 Recomanació.— *Els pendents longitudinals i transversals en una plataforma de viratge a la pista haurien de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície i facilitar el drenatge ràpid de l'aigua a la superfície. Els pendents haurien de ser iguals als de la superfície del paviment de la pista adjacent.*

Resistència de les plataformes de viratge a la pista

3.3.9 Recomanació.— *La resistència d'una plataforma de viratge a la pista hauria de ser almenys igual a la de la pista adjacent a la qual presta servei, tenint en compte degudament el fet que la plataforma de viratge està sotmesa a un trànsit de moviment lent amb viratges de més intensitat i se sotmet el paviment a esforços més intensos.*

En els casos en què la resistència d'una plataforma de viratge a la pista no sigui almenys igual a la de la pista adjacent a la qual presta servei, ha de ser l'adequada per a l'ús de les aeronaus previstes.

Nota.— Quan es proporciona una plataforma de viratge a la pista amb paviment flexible, la superfície hauria de tenir la capacitat de suportar les forces de deformació horitzontal exercida pels pneumàtics del tren d'aterratge principal durant les maniobres de viratge.

Superfície de les plataformes de viratge a la pista

3.3.10 La superfície d'una plataforma de viratge a la pista no ha de tenir irregularitats que puguin ocasionar danys a l'estructura dels avions que utilitzin la plataforma de viratge.

3.3.11 **Recomanació.**— La superfície d'una plataforma de viratge a la pista s'hauria de construir de forma tal que proporcionï bones característiques de fregament per als avions que utilitzin les instal·lacions quan la superfície estigui mullada.

Marges de les plataformes de viratge a la pista

3.3.12 **Recomanació.**— S'haurien de proveir marges a les plataformes de viratge a la pista de l'amplada necessària per prevenir l'erosió de la superfície pel raig dels reactors de l'avió més exigent per al qual s'hagi concebut la plataforma i tot possible dany que puguin produir objectes estranys als motors de l'avió.

Nota.— Com a mínim, l'amplada dels marges hauria d'incloure el motor exterior de l'avió més exigent i, per tant, els marges poden ser més amples que els de les pistes adjacents.

3.3.13 **Recomanació.**— La resistència dels marges de la plataforma de viratge a la pista hauria de poder suportar el trànsit ocasional dels avions per als quals està prevista sense induir danys estructurals a l'avió o als vehicles de suport en terra que puguin operar en el marge de pista.

3.4 Franges de pista

Generalitats

3.4.1 La pista i qualsevol zona associada de parada estan compreses dins d'una franja.

Longitud de les franges de pista

3.4.2 Tota franja s'ha d'estendre abans del llinard i més enllà de l'extrem de la pista o de la zona de parada fins a una distància d'almenys:

- 60 m quan el número de clau sigui 2, 3 o 4;
- 60 m quan el número de clau sigui 1 i la pista sigui de vol per instruments; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1 i la pista sigui de vol visual.

Amplada de les franges de pista

3.4.3 Sempre que sigui possible, tota franja que compregui una pista per a aproximacions de precisió s'ha d'estendre lateralment fins a una distància d'almenys:

- 150 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 75 m quan el número de clau sigui 1 o 2; a cada costat de l'eix de la pista i de la seva prolongació al llarg de la franja.

3.4.4 Recomanació.— *Tota franja que compregui una pista per a aproximacions que no siguin de precisió s'hauria d'estendre lateralment fins a una distància d'almenys:*

- 150 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 75 m quan el número de clau sigui 1 o 2; a cada costat de l'eix de la pista i de la seva prolongació al llarg de la franja.

3.4.5 Recomanació.— *Tota franja que compregui una pista de vol visual s'hauria d'estendre a cada costat de l'eix de la pista i de la seva prolongació al llarg de la franja, fins a una distància d'almenys:*

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4;
- 40 m quan el número de clau sigui 2; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1.

Objectes a les franges de pista

Nota.— *A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les franges de pista.*

3.4.6 Recomanació.— *Tot objecte situat a la franja d'una pista i que pugui constituir un perill per als avions hauria de considerar-se com un obstacle i eliminar-se, sempre que sigui possible.*

3.4.7 Amb excepció de les ajudes visuals requerides per a fins de navegació aèria i que satisfacin els requisits sobre frangibilitat pertinents que apareixen al capítol 5, no es permet cap objecte fix a la franja d'una pista:

- a) dins d'una distància de 77,5 m de l'eix d'una pista d'aproximació de precisió de la categoria I, II o III, quan el número de clau sigui 4 i la lletra de clau sigui F; o
- b) dins d'una distància de 60 m de l'eix d'una pista d'aproximació de precisió de la categoria I, II o III, quan el número de clau sigui 3 o 4; o
- c) dins d'una distància de 45 m de l'eix d'una pista d'aproximació de precisió de categoria I, quan el número de clau sigui 1 o 2.

No es permet cap objecte mòbil en aquesta part de la franja de la pista mentre s'utilitzi la pista per aterrar o aixecar el vol.

Anivellament de les franges de pista

3.4.8 Recomanació.— *La part d'una franja que compregui una pista de vol per instruments hauria de proveir, fins a una distància d'almenys:*

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 40 m quan el número de clau sigui 1 o 2;

de l'eix de la pista i de la seva prolongació, una àrea anivellada en atenció als avions a què està destinada la pista en cas que un avió en surti.

Nota.— A l'Adjunt A, secció 8, es dona orientació sobre l'anivellament d'una àrea més àmplia d'una franja que compregui una pista per a aproximacions de precisió quan el número de clau sigui 3 o 4.

3.4.9 Recomanació.— *La part d'una franja d'una pista de vol visual hauria de proveir, fins a una distància d'almenys:*

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4;
- 40 m quan el número de clau sigui 2; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1;

des de l'eix de la pista i de la seva prolongació, una àrea anivellada destinada als avions per als quals està prevista la pista, en cas que un avió en surti.

3.4.10 La superfície de la part de la franja que confronta amb la pista, marge o zona de parada ha d'estar al mateix nivell que la superfície de la pista, marge o zona de parada.

3.4.11 Recomanació.— *La part d'una franja situada almenys 30 m abans del llindar s'hauria de preparar contra l'erosió produïda pel raig dels motors, a fi de protegir els avions que aterren dels perills que ofereixen les vores exposades.*

Pendents de les franges de pista

3.4.12 Pendents longitudinals

Recomanació.— *Els pendents longitudinals al llarg de la porció d'una franja que s'ha d'anivellar no haurien d'excedir:*

- l'1,5% quan el número de clau sigui 4;
- l'1,75% quan el número de clau sigui 3; i
- el 2% quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.4.13 Canvis de pendent longitudinal

Recomanació.— *Els canvis de pendent a la part d'una franja que s'hagi d'anivellar haurien de ser com més graduals millor, i han d'evitar els canvis bruscos o les inversions sobtades de pendent.*

3.4.14 Pendents transversals

Recomanació.— *Els pendents transversals a la part d'una franja que s'hagi d'anivellar haurien de ser adequades per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no haurien d'excedir:*

- el 2,5% quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- el 3% quan el número de clau sigui 1 o 2;

excepte que, per facilitar el drenatge, el pendent dels primers 3 m cap enfora de la vora de la pista, marge o zona de parada hauria de ser negatiu, mesurat en el sentit d'allunyament de la pista, i pot arribar fins al 5%.

3.4.15 Recomanació.— *Els pendents transversals en qualsevol part d'una franja més enllà de la part que s'ha d'anivellar no haurien d'excedir un pendent ascendent del 5%, mesurat en el sentit d'allunyament de la pista.*

Resistència de les franges de pista

3.4.16 Recomanació.— *La part d'una franja que compregui una pista de vol per instruments s'hauria de preparar o construir fins a una distància d'almenys:*

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 40 m quan el número de clau sigui 1 o 2;

de l'eix i de la seva prolongació, de manera que es redueixin al mínim els perills provinents de les diferències de càrrega admissible, respecte als avions per als quals s'ha previst la pista, en cas que un avió en surti.

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1, es proporciona orientació sobre la preparació de les franges de pista.*

3.4.17 Recomanació.— *La part d'una franja que contingui una pista de vol visual s'hauria de preparar o construir fins a una distància d'almenys:*

- 75 m quan el número de clau sigui 3 o 4;
- 40 m quan el número de clau sigui 2; i
- 30 m quan el número de clau sigui 1;

de l'eix i de la seva prolongació, de manera que es redueixin al mínim els perills provinents de la diferència de les càrregues admissibles, respecte als avions per als quals està prevista la pista, en cas que un avió en surti.

3.5 Àrees de seguretat d'extrem de pista

Generalitats

3.5.1 S'ha de proveir una àrea de seguretat d'extrem de pista en cada extrem d'una franja de pista quan:

- el número de clau sigui 3 o 4; i
- el número de clau sigui 1 o 2 i la pista sigui d'aterratge per instruments.

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 9, es dona orientació sobre les àrees de seguretat d'extrem de pista.*

Dimensions de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.2 L'àrea de seguretat d'extrem de pista s'estén des de l'extrem d'una franja de pista fins a almenys 90 m.

3.5.3 **Recomanació.**— *L'àrea de seguretat d'extrem de pista s'hauria d'estendre, en la mesura que sigui possible, des de l'extrem d'una franja de pista fins a una distància d'almenys:*

- 240 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i
- 120 m quan el número de clau sigui 1 o 2.

3.5.4 L'amplada de l'àrea de seguretat d'extrem de pista ha de ser almenys el doble de l'amplada de la pista corresponent.

3.5.5 **Recomanació.**— *Quan sigui possible, l'amplada de l'àrea de seguretat d'extrem de pista hauria de ser igual a l'amplada de la part anivellada de la franja de pista corresponent.*

Objectes a les àrees de seguretat d'extrem de pista

Nota.— *A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les àrees de seguretat d'extrem de pista.*

3.5.6 **Recomanació.**— *Tot objecte situat en una àrea de seguretat d'extrem de pista, que pugui posar en perill els avions, hauria de considerar-se com a obstacle i eliminar-se, sempre que sigui possible.*

Eliminació d'obstacles i anivellament de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.7 **Recomanació.**— *Una àrea de seguretat d'extrem de pista hauria de presentar una superfície lliure d'obstacles i anivellada per als avions que la pista està destinada a servir, en cas que un avió efectui un aterratge massa curt o surti de l'extrem de la pista.*

Nota.— *No és necessari que la qualitat de la superfície del terreny a l'àrea de seguretat d'extrem de pista sigui igual a la de la franja de pista. Vegeu, tanmateix, 3.5.11.*

Pendents de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.8 Generalitats

Recomanació.— *Els pendents d'una àrea de seguretat d'extrem de pista haurien de ser tals que cap part de l'àrea penetri a les superfícies d'aproximació o d'ascens en l'enlairament.*

3.5.9 Pendents longitudinals

Recomanació.— *Els pendents longitudinals d'una àrea de seguretat d'extrem de pista no haurien de sobrepassar una inclinació descendent del 5%. Els canvis de pendent longitudinal haurien de ser com més graduals millor, i s'han d'evitar els canvis bruscos o les inversions sobtades de pendent.*

3.5.10 Pendents transversals

Recomanació.— *Els pendents transversals d'una àrea de seguretat d'extrem de pista no haurien de sobrepassar una inclinació, ascendent o descendent, del 5%. Les transicions entre pendents diferents haurien de ser com més graduals millor.*

Resistència de les àrees de seguretat d'extrem de pista

3.5.11 **Recomanació.**— *Una àrea de seguretat d'extrem de pista hauria d'estar preparada o construïda de manera que redueixi el risc de dany que pugui córrer un avió que efectui un aterratge massa curt o que surti de l'extrem de la pista, intensifiqui la desceleració de l'avió i faciliti el moviment dels vehicles de salvament i extinció d'incendis segons es requereix de 9.2.30 a 9.2.32.*

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 1, es proporciona orientació sobre la resistència de les àrees de seguretat d'extrem de pista.*

3.6 Zones lliures d'obstacles

Nota.— *La inclusió en aquesta secció d'especificacions detallades per a les zones lliures d'obstacles no significa que sigui obligatori disposar d'aquestes. L'Adjunt A, secció 2, conté informació sobre l'ús de les zones lliures d'obstacles.*

Emplaçament de les zones lliures d'obstacles

3.6.1 **Recomanació.**— *L'origen de la zona lliure d'obstacles hauria d'estar a l'extrem del recorregut d'enlairament disponible.*

Longitud de les zones lliures d'obstacles

3.6.2 **Recomanació.**— *La longitud de la zona lliure d'obstacles no hauria d'excedir la meitat de la longitud del recorregut d'enlairament disponible.*

Amplada de les zones lliures d'obstacles

3.6.3 **Recomanació.**— *La zona lliure d'obstacles s'hauria d'estendre lateralment fins a una distància de 75 m, almenys, a cada costat de la prolongació de l'eix de la pista.*

Pendents de les zones lliures d'obstacles

3.6.4 **Recomanació.**— *El terreny d'una zona lliure d'obstacles no hauria de sobresortir d'un pla inclinat amb un pendent ascendent d'1,25%; el límit inferior d'aquest pla és una línia horitzontal que:*

- a) *és perpendicular al pla vertical que contingui l'eix de la pista; i*
- b) *passa per un punt situat a l'eix de la pista, al final del recorregut d'enlairament disponible.*

Nota.— *En certs casos, quan una pista, un marge o una franja presenti un pendent transversal o longitudinal el límit inferior de la zona lliure d'obstacles, especificada precedentment, podria tenir un nivell inferior al de la pista, del marge o de la franja. La recomanació no implica que les superfícies esmentades hagin de tenir un nivell igual a l'altura del límit inferior del pla de la zona lliure d'obstacles ni que sigui necessari eliminar del terreny els accidents o els objectes que penetrin per damunt d'aquesta superfície, més enllà de l'extremitat de la franja però per sota del seu nivell, llevat que es considerin perillosos per als avions.*

3.6.5 **Recomanació.**— *S'haurien d'evitar els canvis bruscos de pendents cap amunt quan el pendent d'una zona lliure d'obstacles sigui relativament petita o quan el pendent mitjà sigui*

ascendent. Quan existeixin aquestes condicions, a la part de la zona lliure d'obstacles compresa en la distància de 22,5 m o la meitat de l'amplada de la pista, de les dues la més gran, a cada costat de la prolongació de l'eix, els pendents, els canvis de pendent i la transició de la pista a la zona lliure d'obstacles s'haurien d'ajustar, de manera general, als de la pista amb la qual estigui relacionada la zona esmentada.

Objectes a les zones lliures d'obstacles

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones lliures d'obstacles.

3.6.6 Recomanació.— *Un objecte situat en una zona lliure d'obstacles, que pugui posar en perill els avions en vol, hauria de considerar-se com a obstacle i eliminar-se.*

3.7 Zones de parada

Nota.— La inclusió en aquesta secció d'especificacions detallades per a les zones de parada no significa que sigui obligatori disposar d'aquestes. L'Adjunt A, secció 2, conté orientació sobre l'ús de les zones de parada.

Amplada de les zones de parada

3.7.1 La zona de parada té la mateixa amplada que la pista amb la qual estigui associada.

Pendents de les zones de parada

3.7.2 Recomanació.— *Els pendents i canvis de pendents a les zones de parada i la transició d'una pista a una zona de parada haurien de complir les especificacions que figuren de 3.1.13 a 3.1.19 per a la pista amb la qual estigui associada la zona de parada, amb les excepcions següents:*

- a) *no és necessari aplicar a la zona de parada les limitacions que es donen a 3.1.14 del 0,8% de pendent en el primer i l'últim quarts de la longitud de la pista; i*
- b) *a la unió de la zona de parada i la pista, així com al llarg d'aquesta zona, el grau màxim de variació de pendent pot ser de 0,3% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 10.000 m) quan el número de clau de la pista sigui 3 o 4.*

Resistència de les zones de parada

3.7.3 Recomanació.— *Les zones de parada haurien de preparar-se o construir-se de manera que, en el cas d'un enlairament interromput, puguin suportar el pes dels avions per als quals estiguin previstes, sense ocasionar-hi danys estructurals.*

Nota.— A l'Adjunt A, secció 2, es dona orientació relativa a la resistència de les zones de parada.

Superfície de les zones de parada

3.7.4 Recomanació.— *La superfície de les zones de parada pavimentades s'hauria de construir de manera que proporcioni un bon coeficient de fregament compatible amb el de la pista corresponent quan la zona de parada estigui mullada.*

3.7.5 Recomanació.— *Les característiques de fregament de les zones de parada no pavimentades no haurien de ser considerablement inferiors a les de la pista amb la qual les esmentades zones de parada estiguin associades.*

3.8 Àrea de funcionament del radioaltímetre

Generalitats

3.8.1 Recomanació.— *L'àrea de funcionament d'un radioaltímetre s'hauria d'establir a l'àrea anterior al lliandar d'una pista d'aproximació de precisió.*

Nota.— *S'ha de proveir una àrea de funcionament del radioaltímetre en els aeroports on es requereixen aproximacions de precisió de categories II i III.*

Els aeroports en els quals únicament es requereixin aproximacions de precisió de categoria I poden operar encara que no disposin d'aquesta àrea fins a l'any 2020, sempre que hagin realitzat un estudi aeronàutic de seguretat.

Longitud de l'àrea

3.8.2 Recomanació.— *L'àrea de funcionament d'un radioaltímetre s'hauria d'estendre abans del lliandar per una distància de 300 m com a mínim.*

Amplada de l'àrea

3.8.3 Recomanació.— *L'àrea de funcionament d'un radioaltímetre s'hauria d'estendre lateralment, a cada costat de la prolongació de l'eix de la pista, fins a una distància de 60 m, llevat que, si hi ha circumstàncies especials que ho justifiquin, la distància es pot reduir a 30 m com a mínim quan un estudi aeronàutic de seguretat indiqui que la reducció no afecta la seguretat de les operacions de l'aeronau.*

Canvis del pendent longitudinal

3.8.4 Recomanació.— *A l'àrea de funcionament d'un radioaltímetre, s'haurien d'evitar els canvis de pendent o reduir-se a un mínim. Quan no es puguin evitar els canvis de pendent, haurien de ser tan graduals com fos possible i s'haurien d'evitar els canvis abruptes o les inversions sobtades del pendent. El règim de canvi entre dos pendents consecutius no hauria d'excedir el 2% en 30 m.*

Nota.— *A l'Adjunt A, secció 4.3, i en el Manual d'operacions tot temps (Doc 9365), secció 5.2, figura orientació sobre l'àrea de funcionament del radioaltímetre. En els PANS-OPS, volum II, part II, secció 1, es dona orientació sobre l'ús del radioaltímetre.*

3.9 Carrers de rodada

Nota.— *Llevat que s'indiqui una altra cosa, els requisits d'aquesta secció s'apliquen a tots els tipus de carrer de rodada.*

Generalitats

3.9.1 Recomanació.— *S'haurien de proveir carrers de rodada per permetre el moviment segur i ràpid de les aeronaus a la superfície.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre la disposició dels carrers de rodada.

3.9.2 Recomanació.— *S'hauria de disposar de suficients carrers de rodada d'entrada i sortida per donar rapidesa al moviment dels avions cap a la pista i des de la pista i preveure carrers de sortida ràpida en els casos de gran densitat de trànsit.*

3.9.3 Recomanació.— *El traçat d'un carrer de rodada hauria de ser tal que, quan el lloc de pilotatge dels avions per als quals està previst es mantingui sobre els senyals d'eix de l'esmentat carrer de rodada, la distància lliure entre la roda exterior del tren principal de l'avió i la vora del carrer de rodada no sigui inferior a la indicada a la taula següent:*

<i>Lletra de clau</i>	<i>Distància lliure</i>
A	1,5 m
B	2,25 m
	3 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes inferior a 18 m;
C	4,5 m si la plataforma de viratge està prevista per a avions amb base de rodes igual o superior 18 m.
D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota 1.— Base de rodes significa la distància entre el tren de proa i el centre geomètric del tren d'aterratge principal.

Nota 2.— Quan la lletra de clau sigui F i la densitat del trànsit intensa, es pugui proveir una distància lliure entre la roda i la vora superior a 4,5 m per permetre velocitats de rodada més elevades.

3.9.4 A partir del 20 de novembre de 2008, el disseny d'un carrer de rodada és tal que, quan el lloc de pilotatge dels avions per als quals està prevista es mantingui sobre els senyals d'eix de l'esmentat carrer de rodada, la distància lliure entre la roda exterior del tren principal de l'avió i la vora del carrer de rodada no sigui inferior a la indicada a la taula següent:

<i>Lletra de clau</i>	<i>Distància lliure</i>
A	1,5 m
B	2,25 m
	3 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb base de rodes inferior a 18 m;
C	4,5 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota 1.— Base de rodes significa la distància entre el tren de proa i el centre geomètric del tren d'aterratge principal.

Nota 2.— Quan la lletra de clau sigui F i la densitat de trànsit intensa, pot proveir-se una distància lliure entre les rodes i la vora superior a 4,5 m per permetre velocitats de rodada més elevades.

Nota 3.— Aquesta disposició s'aplica al disseny dels carrers de rodada posats en servei a partir del 20 de novembre de 2008 o després.

Amplada dels carrers de rodada

3.9.5 Recomanació.— *La part rectilínia d'un carrer de rodada hauria de tenir una amplada no inferior a la indicada a la taula següent:*

Lletra de clau	Amplada del carrer de rodada
A	7,5 m
B	10,5 m
C	15 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb base de rodes inferior a 18 m; 18 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb base de rodes igual o superior a 18 m.
D	18 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb una distància entre les rodes exteriors del tren d'aterratge principal que sigui inferior a 9 m; 23 m si el carrer de rodada està previst per a avions amb una distància entre les rodes exteriors del tren d'aterratge principal que sigui igual o superior a 9 m.
E	23 m
F	25 m

Nota 1.— Fins a l'any 2020, la part rectilínia d'un carrer de rodada de lletra de clau D que estigui previst per a avions amb una distància entre les rodes exteriors del tren d'aterratge principal que sigui igual o superior a 9 m, i en una de clau E, podria tenir una amplada no inferior a 22,5 metres, sempre que s'hagi realitzat un estudi aeronàutic de seguretat.

Nota 2.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es proporciona informació sobre l'amplada dels carrers de rodada.

Corbes dels carrers de rodada

3.9.6 Recomanació.— *Els canvis de direcció dels carrers de rodada no haurien de ser gaire nombrosos ni pronunciats, en la mesura que sigui possible. Els radis de les corbes haurien de ser compatibles amb la capacitat de maniobra i les velocitats de rodada normals dels avions per als quals el carrer de rodada estigui previst. El disseny del revolt hauria de ser tal que quan el lloc de pilotatge de l'avió es mantingui sobre els senyals d'eix de carrer de rodada, la distància lliure entre les rodes principals exteriors i la vora del carrer de rodada no sigui inferior a les especificades a 3.9.3.*

Nota 1.— A la figura 3-2 s'indica una forma d'exemplar els carrers de rodada per obtenir la distància lliure entre rodes i vora especificada. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre valors de dimensions adequades.

Nota 2.— La ubicació dels senyals i llums d'eix de carrer de rodada s'especifica a 5.2.8.6 i 5.3.16.11.

Nota 3.— L'ús de corbes compostes podria produir o eliminar la necessitat de disposar una amplada suplementària del carrer de rodada.

Unions i interseccions

3.9.7 Recomanació.— *Amb la finalitat de facilitar el moviment dels avions, s'haurien de proveir superfícies d'enllaç a les unions i interseccions dels carrers de rodada amb pistes, plataformes i altres carrers de rodada. El disseny de les superfícies d'enllaç hauria d'assegurar que es conserven les distàncies mínimes lliures entre rodes i vora especificades a 3.9.3 quan els avions maniobren a les unions o interseccions.*

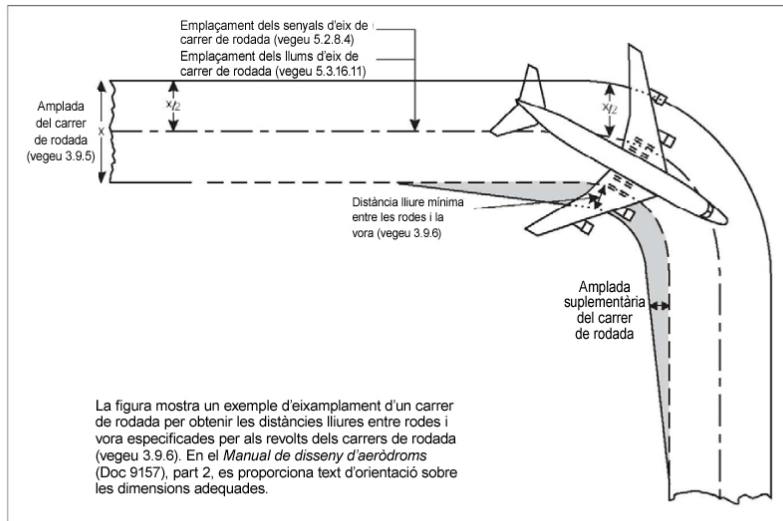


Figura 3-2 Revolt de carrer de rodada

Nota.— *S'ha de tenir en compte la longitud de referència de l'avió en dissenyar les superfícies d'enllaç. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre les superfícies d'enllaç i la definició del terme longitud de referència de l'avió.*

Distàncies mínimes de separació dels carrers de rodada

3.9.8 Recomanació.— *La distància de separació entre l'eix d'un carrer de rodada, d'una banda, i l'eix d'una pista, l'eix d'un carrer de rodada paral·lel o un objecte, de l'altra, no hauria de ser inferior al valor adequat que s'indica a la taula 3-1, encara que es poden permetre operacions amb distàncies menors de separació en aeròdroms ja existents si un estudi aeronàutic de seguretat indica que aquestes distàncies de separació no influïrien adversament en la seguretat, ni de manera important en la regularitat de les operacions dels avions.*

Nota 1.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, figura orientació sobre els factors que es poden tenir en compte a l'estudi aeronàutic de seguretat.*

Nota 2.— *Les instal·lacions ILS i MLS també poden influir en l'emplaçament dels carrers de rodada, ja que les aeronaus en rodada o aturades poden causar interferència en els senyals ILS i MLS. A l'annex 10, volum I, adjunts C i G (respectivament) es presenta informació sobre les àrees crítiques i sensibles al voltant a les instal·lacions ILS i MLS.*

Taula 3-1. Distàncies mínimes de separació dels carrers de rodada

Lletra de clau	Distància entre l'eix d'un carrer de rodada i l'eix d'una pista (metres)								Distància entre l'eix d'un carrer de rodada i l'eix d'un altre carrer de rodada (metres)	Distància entre l'eix d'un carrer de rodada que no sigui carrer d'accés a un lloc d'estacionament d'aeronaus i un objecte (metres)	Distància entre l'eix del carrer d'accés a un lloc d'estacionament d'aeronaus i un objecte (metres)
	Pistes de vol per instruments Número de clau				Pistes de vol visual Número de clau						
	1	2	3	4	1	2	3	4			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
A	82,5	82,5	-	-	37,5	47,5	-	-	23,75	16,25	12
B	87	87	-	-	42	52	-	-	33,5	21,5	16,5
C	-	-	168	-	-	-	93	-	44	26	24,5
D	-	-	176	176	-	-	101	101	66,5	40,5	36
E	-	-	-	182,5	-	-	-	107,5	80	47,5	42,5
F	-	-	-	190	-	-	-	115	97,5	57,5	50,5

Nota 1.- Les distàncies de separació que apareixen a les columnes (2) a (9) representen combinacions comunes de pistes i carrers de rodada. La base de formulació d'aquestes distàncies apareix en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2.

Nota 2.- Les distàncies de les columnes (2) a (9) no garanteixen una distància lliure suficient darrere d'un avió en espera perquè passi un altre avió en un carrer de rodada paral·lel. Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2.

Nota 3.— Les distàncies de separació indicades a la taula 3-1, columna 10, no proporcionen necessàriament la possibilitat de fer un viratge normal des d'un carrer de rodada a un altre carrer de rodada paral·lel. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es presenta orientació sobre aquesta situació.

Nota 4.— Pot ser necessari augmentar la distància de separació, indicada a la taula 3-1, columna 12, entre l'eix del carrer d'accés a un lloc d'estacionament d'aeronaus i un objecte, si la velocitat de turbulència de l'escapament dels motors de reacció pot produir condicions perilloses per als serveis prestats en terra.

Pendents dels carrers de rodada

3.9.9 Pendents longitudinals

Recomanació.— El pendent longitudinal d'un carrer de rodada no hauria d'excedir:

- l'1,5% quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i
- el 3% quan la lletra de clau sigui A o B.

3.9.10 Canvis de pendent longitudinal

Recomanació.— Quan no es pugui evitar un canvi de pendent en un carrer de rodada, la transició d'un pendent a un altre s'hauria d'efectuar mitjançant una superfície la curvatura de la qual no excedeixi:

- l'1% per cada 30 m (radi mínim de curvatura de 3.000 m) quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i
- l'1% per cada 25 m (radi mínim de curvatura de 2.500 m) quan la lletra de clau sigui A o B.

3.9.11 Distància visible

Recomanació.— *Quan no es pugui evitar un canvi de pendent en un carrer de rodada el canvi hauria de ser tal que, des de qualsevol punt situat a:*

— 3 m sobre el carrer de rodada, es pugui veure tota la seva superfície fins a una distància d'almenys 300 m, quan la lletra de clau sigui C, D, E o F;

— 2 m sobre el carrer de rodada, es pugui veure tota la seva superfície fins a una distància d'almenys 200 m, quan la lletra de clau sigui B; i

— 1,5 m sobre el carrer de rodada, es pugui veure tota la seva superfície fins a una distància d'almenys 150 m, quan la lletra de clau sigui A.

3.9.12 Pendants transversals

Recomanació.— *Els pendants transversals d'un carrer de rodada haurien de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no haurien d'excedir:*

— l'1,5% quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i

— el 2% quan la lletra de clau sigui A o B.

Nota.— *Vegeu 3.13.4 pel que fa als pendants transversals del carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronau.*

Resistència dels carrers de rodada

3.9.13 Recomanació.— *La resistència d'un carrer de rodada hauria de ser almenys igual a la de la pista servida, tenint en compte que un carrer de rodada està sotmès a més intensitat de trànsit i més esforços que la pista servida, com a resultat del moviment lent o situació estacionària dels avions.*

En els casos en els quals la resistència d'un carrer de rodada no sigui almenys igual a la de la pista servida, ha de ser l'adequada per a l'ús de les aeronaus previstes.

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3, es dona orientació sobre la relació entre la resistència dels carrers de rodada i la de les pistes.*

Superfície dels carrers de rodada

3.9.14 Recomanació.— *La superfície d'un carrer de rodada no hauria de tenir irregularitats que puguin ocasionar danys a l'estructura dels avions.*

3.9.15 Recomanació.— *La superfície dels carrers de rodada pavimentats s'hauria de construir de manera que proporcionin bones característiques de fregament quan estiguin mullades.*

Carrers de sortida ràpida

Nota.— *Les especificacions següents detallen els requisits propis dels carrers de sortida ràpida. Vegeu la figura 3-3. Els requisits de caràcter general dels carrers de rodada s'apliquen així mateix a aquest tipus de carrers de rodada. Els textos d'orientació en matèria de disposició, emplaçament i càlcul de carrers de sortida ràpida figuren en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2.*

3.9.16 **Recomanació.**— *Els carrers de sortida ràpida s'haurien de calcular amb un radi de corba de viratge d'almenys:*

— 550 m quan el número de clau sigui 3 o 4; i

— 275 m quan el número de clau sigui 1 o 2;

a fi que siguin possibles velocitats de sortida, amb pistes mullades, de:

— 93 km/h quan el número de clau sigui 3 o 4; i

— 65 km/h quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota.— *Els emplaçaments dels carrers de sortida ràpida en una pista es basen en diversos criteris descrits en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, i també en diferents criteris sobre la velocitat.*

3.9.17 **Recomanació.**— *El radi de la superfície d'enllaç a la part interior de la corba d'un carrer de sortida ràpida hauria de ser suficient per proporcionar un eixamplament de l'entrada del carrer de rodada, a fi de facilitar que es reconegui l'entrada i el viratge cap al carrer de rodada.*

3.9.18 **Recomanació.**— *Un carrer de sortida ràpida hauria d'incloure una recta, després de la corba de viratge, suficient perquè una aeronau que estigui sortint es pugui aturar completament amb un marge lliure de tota intersecció de carrer de rodada.*

3.9.19 **Recomanació.**— *L'angle d'intersecció d'un carrer de sortida ràpida amb la pista no hauria de ser més gran de 45° ni més petit de 25°, però preferentment hauria de ser de 30°.*

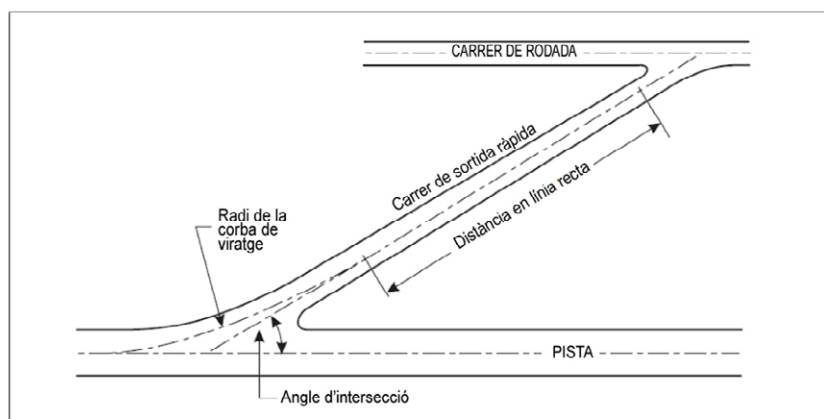


Figura 3-3. Carrer de sortida ràpida

Carrers de rodada en ponts

3.9.20 L'amplada de la part del pont de rodada que pugui sostenir els avions, mesurada perpendicularment a l'eix del carrer de rodada, no ha de ser inferior a l'amplada de l'àrea anivellada de la franja prevista per al carrer de rodada, llevat que s'utilitzi algun mètode provat de contenció lateral que no sigui perillós per als avions als quals es destina el carrer de rodada.

3.9.21 Recomanació.— *S'hauria de proveir accés perquè els vehicles de salvament i extinció d'incendis puguin intervenir en les dues direccions dins del temps de resposta especificat respecte a l'avió més gran per al qual s'ha previst el pont del carrer de rodada.*

Nota.— *Si els motors dels avions sobrepassen l'estructura del pont, es pot requerir protecció contra el raig dels reactors per a les àrees adjacents sota del pont.*

3.9.22 Recomanació.— *El pont s'hauria de construir sobre una secció recta d'un carrer de rodada amb una secció recta en cada extrem per facilitar que els avions es puguin alinear en aproximar-se al pont.*

3.10 Marges dels carrers de rodada

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es proporciona orientació sobre les característiques i el tractament dels marges dels carrers de rodada.*

3.10.1 Recomanació.— *Els trams rectilinis dels carrers de rodada que serveixin a pistes de lletra de clau C, D, E o F haurien de tenir marges que s'estenguin simètricament als dos costats del carrer de rodada, de manera que l'amplada total del carrer de rodada i els seus marges a les parts rectilínies no sigui menor de:*

- 60 m quan la lletra de clau sigui F;
- 44 m quan la lletra de clau sigui E;
- 38 m quan la lletra de clau sigui D; i
- 25 m quan la lletra de clau sigui C.

En els revolts, unions i interseccions dels carrers de rodada en què es proporcioni paviment addicional, l'amplada dels marges no hauria de ser inferior a la corresponent als trams rectilinis adjacents del carrer de rodada.

3.10.2 Recomanació.— *La superfície dels marges dels carrers de rodada destinats a ser utilitzats per avions equipats amb turbines s'hauria de preparar de manera que resisteixi a l'erosió i no doni lloc a la ingestió de materials solts de la superfície pels motors dels avions.*

3.11 Franges dels carrers de rodada

Nota.— *Els textos d'orientació sobre les característiques de les franges dels carrers de rodada figuren en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2.*

Generalitats

3.11.1 Cada carrer de rodada, excepte els carrers d'accés al lloc d'estacionament d'aeronau, ha d'estar situat dins d'una franja.

Amplada de les franges dels carrers de rodada

3.11.2 Recomanació.— *Cada franja de carrer de rodada s'hauria d'estendre simètricament als dos costats de l'eix del carrer de rodada i en tota la longitud d'aquest fins a la distància respecte a l'eix especificat a la columna 11 de la taula 3-1, almenys.*

Objectes a les franges dels carrers de rodada

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les franges dels carrers de rodada.

3.11.3 Recomanació.— La franja del carrer de rodada hauria d'estar lliure d'objectes que puguin posar en perill els avions en rodada.

Nota.— S'han de tenir en compte l'emplaçament i el disseny dels desguassos a les franges dels carrers de rodada per evitar danys en els avions que accidentalment surtin del carrer de rodada. És possible que es requereixin tapes de desguàs especialment dissenyades.

Anivellament de les franges dels carrers de rodada

3.11.4 Recomanació.— La part central d'una franja de carrer de rodada hauria de proporcionar una zona anivellada a una distància de l'eix del carrer de rodada d'almenys:

- 11 m quan la lletra de clau sigui A;
- 12,5 m quan la lletra de clau sigui B o C;
- 19 m quan la lletra de clau sigui D;
- 22 m quan la lletra de clau sigui E; i
- 30 m quan la lletra de clau sigui F.

Pendents de les franges dels carrers de rodada

3.11.5 Recomanació.— La superfície de la franja situada a la vora d'un carrer de rodada o del marge corresponent, si es proveeix, hauria d'estar al mateix nivell que aquests i la seva part anivellada no hauria de tenir un pendent transversal ascendent que excedeixi el:

- 2,5% per a les franges dels carrers de rodada quan la lletra de clau sigui C, D, E o F; i
- 3% per a les franges dels carrers de rodada quan la lletra de clau sigui A o B;

el pendent ascendent es mesura utilitzant com a referència el pendent transversal del carrer de rodada contigu, i no l'horitzontal. El pendent transversal descendent no hauria d'excedir el 5%, mesurat amb referència a l'horitzontal.

3.11.6 Recomanació.— Els pendents transversals de cada part de la franja d'un carrer de rodada, més enllà de la part anivellada, no haurien d'excedir un pendent ascendent o descendent del 5% mesurat cap enfora del carrer de rodada.

3.12 Apartadors d'espera, punts d'espera de la pista, punts d'espera intermedis, i punts d'espera a la via de vehicles**Generalitats**

3.12.1 Recomanació.— Quan hi hagi una gran densitat de trànsit s'haurien de proveir un o més apartadors d'espera.

3.12.2 S'han d'establir un o més punts d'espera de la pista:

- a) al carrer de rodada, a la intersecció del carrer de rodada i una pista; i
- b) a la intersecció d'una pista amb una altra pista quan la primera pista forma part d'una ruta normalitzada per a la rodada.

3.12.3 S'ha d'establir un punt d'espera de la pista en un carrer de rodada quan l'emplaçament o l'alineació del carrer de rodada sigui tal que les aeronaus en rodada o vehicles puguin infringir les superfícies limitadores d'obstacles o interferir en el funcionament de les radioajudes per a la navegació.

3.12.4 **Recomanació.**— *S'hauria d'establir un punt d'espera intermedi en un carrer de rodada en qualsevol punt que no sigui un punt d'espera de la pista, quan sigui convenient definir un límit d'espera específic.*

3.12.5 S'ha d'establir un punt d'espera en la via de vehicles a la intersecció d'una via de vehicles amb una pista.

Emplaçament

3.12.6 La distància entre un apartador d'espera, un punt d'espera de la pista establert en una intersecció de carrer de rodada/pista o un punt d'espera a la via de vehicles i l'eix d'una pista s'ha d'ajustar al que indica la taula 3-2 i, en el cas d'una pista per a aproximacions de precisió, ha de ser tal que una aeronau o un vehicle que esperen no interfereixin amb el funcionament de les radioajudes per a la navegació.

3.12.7 **Recomanació.**— *A una elevació superior a 700 m (2.300 ft), la distància de 90 m que especifica la taula 3-2 per a una pista d'aproximació de precisió de número de clau 4 hauria d'augmentar-se de la manera que s'indica a continuació:*

- a) fins a una elevació de 2.000 m (6.600 ft), 1 m per cada 100 m (330 ft) en excés de 700 m (2.300 ft);
- b) una elevació en excés de 2.000 m (6.600 ft) i fins a 4.000 m (13.320 ft); 13 m més 1,5 m per cada 100 m (330 ft) en excés de 2.000 m (6.600 ft); i
- c) una elevació en excés de 4.000 m (13.320 ft) i fins a 5.000 m (16.650 ft); 43 m més 2 m per cada 100 m (330 ft) en excés de 4.000 m (13.320 ft).

3.12.8 **Recomanació.**— *Si l'elevació d'un apartador d'espera, d'un punt d'espera de la pista, o d'un punt d'espera a la via de vehicles és superior a la del llindar de la pista, en el cas de pistes d'aproximació de precisió amb número de clau que sigui 4, la distància de 90 m o de 107,5 m, segons correspongui, que indica la taula 3-2 s'hauria d'augmentar 5 m més per cada metre de diferència d'elevació entre la de l'apartador o punt d'espera i la del llindar.*

3.12.9 L'emplaçament d'un punt d'espera de la pista, establert de conformitat amb 3.12.3, ha de ser tal que l'aeronau o vehicle en espera no infringeixi la zona lliure d'obstacles, la superfície d'aproximació, la superfície d'ascens en l'enlairament ni l'àrea crítica/sensible de l'ILS/MLS, ni interfereixi en el funcionament de les radioajudes per a la navegació.

Taula 3-2. Distàncies mínimes entre l'eix de la pista i un apartador d'espera, un punt d'espera de la pista o punt d'espera a la via de vehicles

Tipus de pista	Número de clau			
	1	2	3	4
Aproximació visual	30 m	40 m	75 m	75 m
Aproximació que no és de precisió	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximació de precisió de categoria I	60 m ^b	60 m ^b	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Aproximació de precisió de categories I i III	—	—	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Enlairament	30 m	40 m	75 m	75 m

a. Si l'elevació de l'apartador d'espera del punt d'espera de la pista o del punt d'espera a la via de vehicles és inferior a la del llindar de la pista, la distància es pot disminuir 5 m per cada metre de diferència entre l'apartador o punt d'espera i el llindar, a condició de no penetrar a la superfície de transició interna.

b. Pot ser necessari augmentar aquesta distància en el cas de les pistes d'aproximació de precisió per tal de no interferir amb les radioajudes per a la navegació, en particular, amb les instal·lacions relatives a trajectòria de planatge i localitzadors. La informació sobre les àrees crítiques i sensibles de l'ILS i de l'MLS figura a l'annex 10, volum I, adjunts C i G, respectivament (vegeu a més 3.12.6).

Nota 1.- La distància de 90 m per al número de clau 3 o 4 es basa en aeronaus amb un empenatge de 20 m d'altura, una distància entre la proa i la part més alta de l'empenatge de 52,7 m i una altura de la proa de 10 m en espera, a un angle de 45° o més respecte a l'eix de la pista, situada fora de la zona lliure d'obstacles i sense tenir-la en compte per al càlcul de l'OCA/H.

Nota 2.- La distància de 60 m per al número de clau 2 es basa en aeronau amb un empenatge de 8 m d'altura, una distància entre la proa i la part més alta de l'empenatge de 24,6 m i una altura de la proa de 5,2 m en espera, a un angle de 45° o més respecte a l'eix de la pista, situada fora de la zona lliure d'obstacles.

c. Quan la lletra de clau sigui F, aquesta distància hauria de ser de 107,5 m.

Nota.- La distància de 107,5 m per al número de clau 4 quan la lletra de clau és F es basa en aeronaus amb un empenatge de 24 m d'altura, una distància entre la proa i la part més alta de l'empenatge de 62,2 m i una altura de la proa de 10 m en espera, a un angle de 45° o més respecte a l'eix de la pista, situada fora de la zona lliure d'obstacles.

3.13 Plataformes

Generalitats

3.13.1 Recomanació.— *S'haurien de proveir plataformes on siguin necessàries perquè l'embarcament i desembarcament de passatgers, càrrega o correu, així com les operacions de servei a les aeronaus es puguin fer sense obstaculitzar el trànsit de l'aeròdrom.*

Extensió de les plataformes

3.13.2 Recomanació.— *L'àrea total de les plataformes hauria de ser suficient per permetre el moviment ràpid del trànsit d'aeròdrom en els períodes de densitat màxima prevista.*

Resistència de les plataformes

3.13.3 Recomanació.— *Tota part de la plataforma hauria de poder suportar el trànsit de les aeronaus que l'hagin de fer servir, tenint en compte que algunes porcions de la plataforma estan sotmeses a més intensitat de trànsit i més esforços que la pista com a resultat del moviment lent o situació estacionària de les aeronaus.*

Pendents de les plataformes

3.13.4 Recomanació.— *Els pendents d'una plataforma, compresos els d'un carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronaus, haurien de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però els seus valors s'haurien de mantenir tan baixos com permetin els requisits de drenatge.*

3.13.5 **Recomanació.**— En un lloc d'estacionament d'aeronaus, el pendent màxim no hauria d'excedir l'1%.

Marges de separació en els llocs d'estacionament d'aeronau

3.13.6 **Recomanació.**— *Un lloc d'estacionament d'aeronaus hauria de proporcionar els següents marges mínims de separació entre l'aeronau que utilitzi el lloc i qualsevol edifici, aeronau en un altre lloc d'estacionament o altres objectes adjacents:*

Lletra de clau	Marge
A	3 m
B	3 m
C	4,5 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

Si es presenten circumstàncies especials que ho justifiquin, aquests marges es poden reduir en els llocs d'estacionament d'aeronaus amb la proa cap endins, quan la lletra de clau sigui D, E o F:

- a) entre el terminal, inclòs qualsevol pont fix de passatgers i la proa de l'aeronau; i*
- b) en qualsevol part del lloc d'estacionament equipat amb guia azimuthal proporcionada per algun sistema de guia d'atracada visual.*

Nota.— *A les plataformes, també s'ha de prendre en consideració la provisió de carrers de servei i zones per a maniobres i dipòsit d'equip terrestre (vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, que conté orientació sobre dipòsit d'equip terrestre).*

3.14 Lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus

3.14.1 S'ha de designar un lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus o s'ha d'informar la torre de control de l'aeròdrom d'una àrea o àrees adequades per a l'estacionament d'una aeronau que se sàpiga o se sospiti que està sent objecte d'interferència il·lícita, o que per altres raons necessita ser aïllada de les activitats normals de l'aeròdrom.

3.14.2 **Recomanació.**— *El lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus hauria d'estar ubicat a la màxima distància possible, però en cap cas a menys de 100 m dels altres llocs d'estacionament, edificis o àrees públiques, etc. S'hauria de tenir especial cura a assegurar que el lloc d'estacionament no estigui ubicat sobre instal·lacions subterrànies de servei, com ara gas i combustible d'aviació, i, en tant que sigui possible, cables elèctrics o de comunicacions.*

3.15 Instal·lacions de desglaç/antiglaç

Nota.— La seguretat i l'eficiència de les operacions d'avions són de capital importància quan es tracta de dissenyar instal·lacions de desglaç i antiglaç d'avions. En el Manual d'operacions de desglaç i antiglaç per a aeronaus en terra (Doc 9640), es pot obtenir orientació més detallada.

Generalitats

3.15.1 Recomanació.— *En els aeròdroms en què es prevegin condicions de gelament s'haurien de proporcionar instal·lacions de desglaç/antiglaç d'avions.*

En els aeroports en els quals no es disposi d'instal·lacions de desglaç/antiglaç d'avions, el gestor aeroportuari ha de publicar en el seu AIP aquesta informació i incloure un procediment d'actuació en el seu Manual d'aeroport, que garanteixi la seguretat operacional, quan es prevegin condicions de gelament.

Emplaçament

3.15.2 Recomanació.— *S'haurien de proveir instal·lacions de desglaç/antiglaç en els llocs d'estacionament d'aeronaus o en àrees distants específiques al llarg del carrer de rodada que condueix a la pista destinada a enlairament, sempre que s'estableixin els arranjaments de desguàs adequats per recollir i eliminar de manera segura l'excedent de líquid de desglaç i antiglaç a fi d'evitar la contaminació d'aigües subterrànies. Així mateix, s'haurien de considerar les repercussions del volum de trànsit i del règim de sortides.*

Nota 1.— Un dels factors que més influeixen en l'emplaçament de la instal·lació de desglaç/antiglaç és la necessitat d'assegurar que el temps màxim d'efectivitat del tractament antiglaç encara estigui vigent al final de la rodada i en donar-se a l'avió objecte de tractament l'autorització d'enlairament.

Nota 2. — Les instal·lacions distants compensen les condicions meteorològiques canviant quan es preveuen condicions de gelament o torb alt al llarg de la ruta de rodada que pren l'avió cap a la pista destinada a enlairament.

3.15.3 Recomanació.— *Les instal·lacions de desglaç/antiglaç s'haurien d'emplaçar de manera que quedin fora de les superfícies limitadores d'obstacles especificades al capítol 4, i no causin interferència en les radioajudes per a la navegació; així mateix haurien de ser clarament visibles des de la torre de control de trànsit aeri per donar l'autorització pertinent a l'avió que rep tractament.*

3.15.4 Recomanació.— *Les instal·lacions de desglaç/antiglaç s'haurien d'emplaçar de manera que permetin la circulació expedita del trànsit, potser mitjançant una configuració de circumval·lació, i no es requereixin maniobres de rodada no habituals per entrar i sortir.*

Nota.— Els efectes de raig dels reactors que produeix un avió en moviment en altres avions que reben el tractament antiglaç o que van en rodada darrere s'han de tenir en compte per evitar que es vegi afectada la qualitat del tractament.

Mida i nombre de les àrees de desglaç/antiglaç

Nota.— Una àrea de desglaç/antiglaç d'avions consta de a) una àrea interior on s'estaciona l'avió que ha de rebre el tractament, i b) una àrea exterior per al moviment de dues o més unitats mòbils d'equip de desglaç/antiglaç.

3.15.5 Recomanació.— *La mida de l'àrea de desglaç/antiglaç hauria de ser igual a l'àrea d'estacionament que es requereix per als avions més exigents en una categoria donada amb una zona pavimentada lliure d'almenys 3,8 m al voltant de l'avió per al moviment dels vehicles de desglaç/antiglaç.*

Nota.— *Quan es proveeixi més d'una àrea de desglaç/antiglaç, s'ha de tenir en compte que les zones per al moviment de vehicles de desglaç/antiglaç que es proporcionen en àrees de desglaç/antiglaç adjacents no se superposin, i que siguin exclusives de cada una d'aquestes àrees. Així mateix, s'ha de tenir en compte que la circulació d'altres avions per la zona s'ha de realitzar de conformitat amb les distàncies de separació que s'especifiquen a 3.15.9 i 3.15.10.*

3.15.6 Recomanació.— *El nombre d'àrees de desglaç/antiglaç que es necessiten s'hauria de determinar en funció de les condicions meteorològiques, el tipus d'avions que ha de rebre tractament, el mètode d'aplicació del líquid de desglaç/antiglaç, el tipus i la capacitat de l'equip que s'utilitza per al tractament i el règim de sortides.*

Nota.— *Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2.*

Pendants de les àrees de desglaç/antiglaç

3.15.7 Recomanació.— *S'haurien de proveir àrees de desglaç/antiglaç amb pendent adequat per assegurar un drenatge satisfactori de la zona i permetre recollir tot el líquid de desglaç/antiglaç excedent que es vessa de l'aeronau. El pendent longitudinal màxim hauria de ser com més reduït millor i el pendent transversal hauria de ser de l'1% com a màxim.*

Resistència de les àrees de desglaç/antiglaç

3.15.8 Recomanació.— *Les àrees de desglaç/antiglaç haurien de tenir capacitat de suportar el trànsit de les aeronaus per a les quals està previst que prestin servei, tenint en compte el fet que les àrees de desglaç/antiglaç, de la mateixa manera que les plataformes, estan subjectes a una densitat de trànsit més intensa i, com que les aeronaus que reben tractament es desplacen lentament o bé estan estacionades, a esforços més intensos que les pistes.*

Distàncies de separació a les àrees de desglaç/antiglaç

3.15.9 Recomanació.— *Les àrees de desglaç/antiglaç haurien de proveir les distàncies mínimes especificades a 3.13.6 per als llocs d'estacionament d'aeronaus. Si el traçat de l'àrea inclou una configuració de circumval·lació, s'haurien de proporcionar les distàncies de separació mínimes que s'especifiquen a la taula 3-1, columna 12.*

3.15.10 Recomanació.— *Quan les instal·lacions de desglaç/antiglaç estiguin emplaçades al costat d'un carrer de rodada ordinari, s'hauria de proporcionar la distància de separació mínima de carrer de rodada especificat a la taula 3-1, columna 11. (Vegeu la figura 3-4).*

Consideracions relatives al medi ambient

Nota.— *L'excedent de líquid de desglaç/antiglaç que vessa dels avions comporta el perill de contaminació de l'aigua subterrània, a més d'afectar les característiques de fregament de la superfície del paviment.*

3.15.11 **Recomanació.**— *En realitzar activitats de desglaç/antiglaç, el desguàs de la superfície s'hauria de planificar de manera que l'excedent de líquid de desglaç/antiglaç es reculli separatament, evitant que es mescli amb l'escorriment normal perquè no es contamina l'aigua en el terreny.*

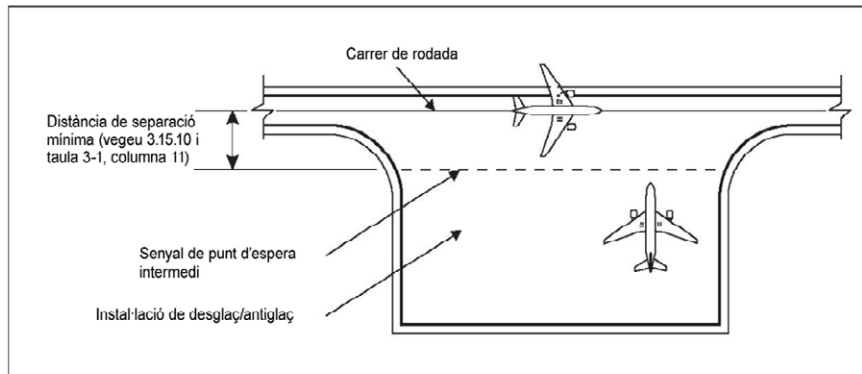


Figura 3-4. Distància de separació mínima a les instal·lacions de desglaç/antiglaç

CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

Nota 1.— La finalitat de les especificacions d'aquest capítol és definir l'espai aeri que s'ha de mantenir lliure d'obstacles al voltant dels aeròdroms perquè es puguin portar a terme amb seguretat les operacions d'avions previstes i evitar que els aeròdroms quedin inutilitzats per la multiplicitat d'obstacles al seu voltant. Això s'aconsegueix mitjançant una sèrie de superfícies limitadores d'obstacles que marquen els límits fins on els objectes es poden projectar a l'espai aeri.

Nota 2.— Els objectes que travessen les superfícies limitadores d'obstacles especificades en aquest capítol poden, en certes circumstàncies, donar lloc a una altitud o altura de franqueig d'obstacles més gran en el procediment d'aproximació per instruments o en el corresponent procediment d'aproximació visual en circuit o exercir un altre impacte operacional en el disseny de procediments de vol. Els criteris de disseny de procediments de vol s'indiquen en els Procediments per als serveis de navegació aèria —Operació d'aeronaus (PAN-OPS) (Doc 8168).

Nota 3.— A 5.3.5.41 a 5.3.5.45 s'indica el que es refereix a l'establiment i els requisits de les superfícies de protecció contra obstacles per als sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació.

4.1 Superfícies limitadores d'obstacles

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

Superfície horitzontal externa

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, es dóna orientació sobre la necessitat d'establir una superfície horitzontal externa i sobre les seves característiques.

Superfície cònica

4.1.1 *Descripció.— Superfície cònica.* Una superfície de pendent ascendent i cap enfora que s'estén des de la perifèria de la superfície horitzontal interna.

4.1.2 *Característiques.—* Els límits de la superfície cònica comprenen:

- a) una vora inferior que coincideix amb la perifèria de la superfície horitzontal interna; i
- b) una vora superior situada a una altura determinada sobre la superfície horitzontal interna.

4.1.3 El pendent de la superfície cònica s'ha de mesurar en un pla vertical perpendicular a la perifèria de la superfície horitzontal interna corresponent.

Superfície horitzontal interna

4.1.4 *Descripció.— Superfície horitzontal interna.* Superfície situada en un pla horitzontal sobre un aeròdrom i als voltants.

4.1.5 *Característiques.—* El radi o límits exteriors de la superfície horitzontal interna s'han de mesurar des del punt o punts de referència que es fixin amb aquest fi.

Nota.— No cal que la superfície horitzontal interna sigui necessàriament circular. En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, es dóna orientació sobre la determinació de l'extensió de la superfície horitzontal interna.

4.1.6 L'altura de la superfície horitzontal interna s'ha de mesurar per sobre del punt de referència per a l'elevació que es fixi amb aquest fi.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, es dóna orientació sobre la determinació del punt de referència per a l'elevació.

Superfície d'aproximació

4.1.7 *Descripció.*— *Superfície d'aproximació.* Pla inclinat o combinació de plans anteriors al llindar.

4.1.8 *Característiques.*— Els límits de la superfície d'aproximació són:

- a) una vora interior de longitud especificada, horitzontal i perpendicular a la prolongació de l'eix de pista i situada a una distància determinada abans del llindar;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en un angle determinat respecte a la prolongació de l'eix de pista;
- c) una vora exterior paral·lela a la vora interior; i
- d) les superfícies esmentades varien quan es realitzen aproximacions amb desplaçament lateral, amb desplaçament o en corba. Específicament, els dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en un angle determinat respecte a la prolongació de l'eix de pista amb desplaçament lateral, amb desplaçament o en corba.

4.1.9 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la del punt mitjà del llindar.

4.1.10 El pendent o pendents de la superfície d'aproximació s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de pista i continuarà contenint l'eix de tota derrota amb desplaçament lateral o en corba.

Nota.— Vegeu la figura 4-1.

Superfície d'aproximació interna

4.1.11 *Descripció.*— *Superfície d'aproximació interna.* Porció rectangular de la superfície d'aproximació immediatament anterior al llindar.

4.1.12 *Característiques.*— Els límits de la superfície d'aproximació interna són:

- a) una vora interior que coincideix amb l'emplaçament de la vora interior de la superfície d'aproximació però que posseeix una longitud pròpia determinada;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i s'estenen paral·lelament al pla vertical que conté l'eix de pista; i
- c) una vora exterior paral·lela a la vora interior.

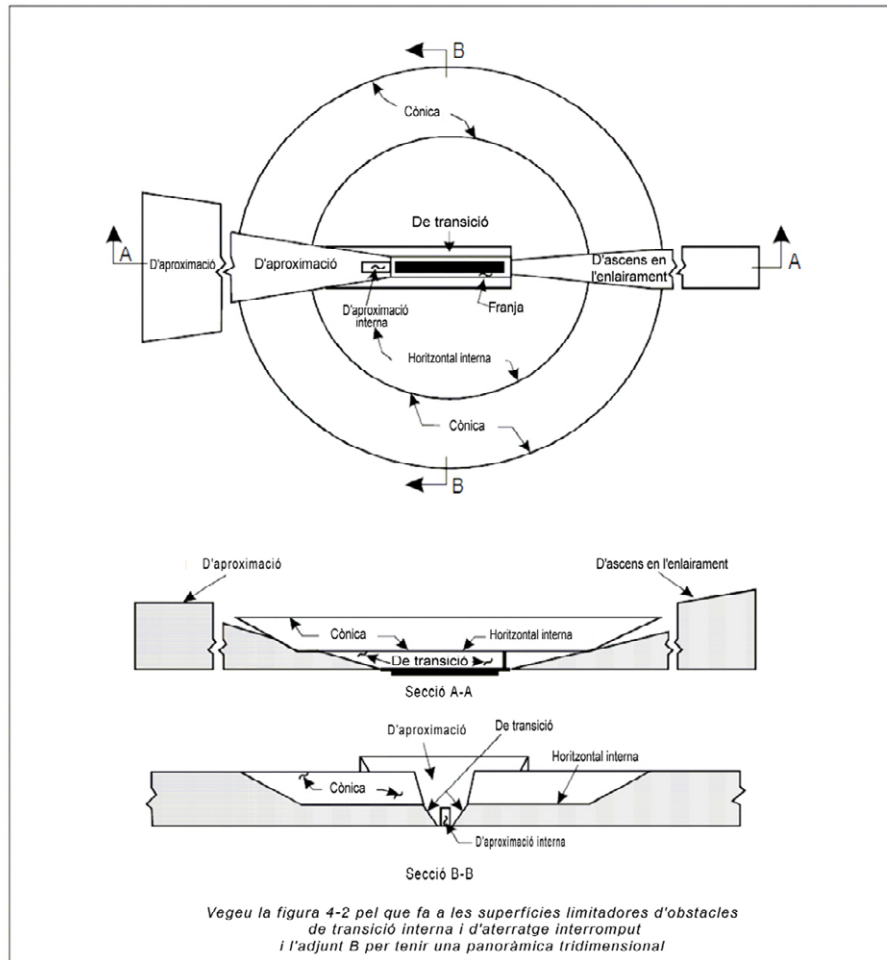


Figura 4-1. Superfícies limitadores d'obstacles

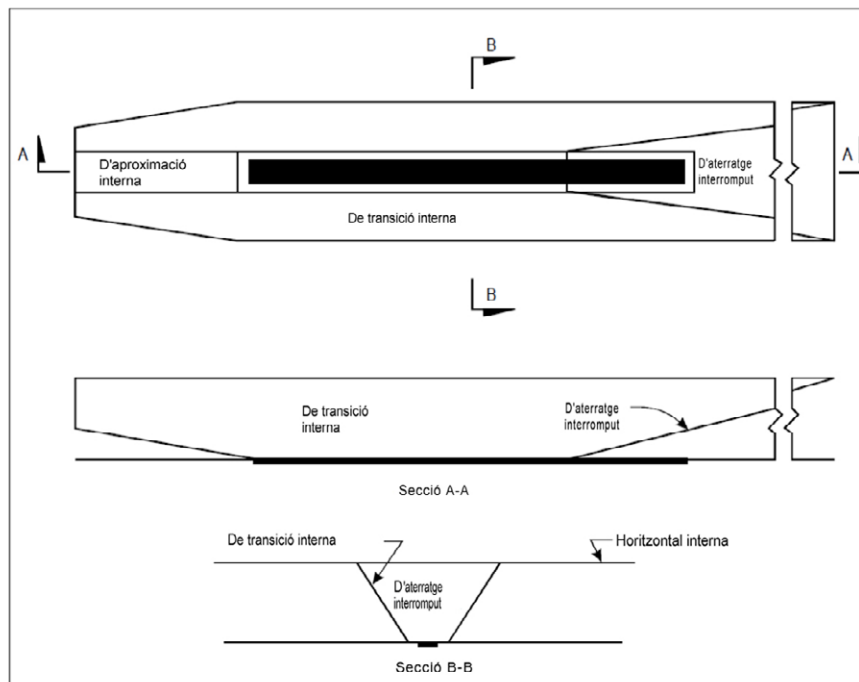


Figura 4-2. Superfícies limitadores d'obstacles d'aproximació interna, de transició interna i d'aterratge interromput

Superfície de transició

4.1.13 *Descripció.*— *Superfície de transició.* Superfície complexa que s'estén al llarg de la vora de la franja i parteix de la vora de la superfície d'aproximació, de pendent ascendent i cap enfora fins a la superfície horitzontal interna.

4.1.14 *Característiques.*— Els límits d'una superfície de transició són:

- una vora inferior que comença a la intersecció de la vora de la superfície d'aproximació amb la superfície horitzontal interna i que s'estén seguint la vora de la superfície d'aproximació fins a la vora interior de la superfície d'aproximació i des d'allà, per tota la longitud de la franja, paral·lelament a l'eix de pista; i
- una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

4.1.15 L'elevació d'un punt a la vora inferior ha de ser:

- al llarg de la vora de la superfície d'aproximació: igual a l'elevació de la superfície d'aproximació en el punt esmentat; i
- al llarg de la franja: igual a l'elevació del punt més pròxim sobre l'eix de la pista o de la seva prolongació.

Nota.— Com a conseqüència de b), la superfície de transició al llarg de la franja ha de ser corba si el perfil de la pista és corb o ha de ser plana si el perfil de la pista és rectilini. La intersecció de la superfície de transició amb la superfície horitzontal interna també ha de ser una línia corba o recta depenent del perfil de la pista.

4.1.16 El pendent de la superfície de transició s'ha de mesurar en un pla vertical perpendicular a l'eix de la pista.

Superfície de transició interna

Nota.— La finalitat de la superfície de transició interna és servir de superfície limitadora d'obstacles per a les ajudes a la navegació, les aeronaus i altres vehicles que hagin d'estar al voltant de la pista. D'aquesta superfície només n'han de sobresortir els objectes frangibles. La funció de la superfície de transició definida a 4.1.13 és la de servir en tots els casos de superfície limitadora d'obstacles per als edificis, etc.

4.1.17 *Descripció.— Superfície de transició interna.* Superfície similar a la superfície de transició però més pròxima a la pista.

4.1.18 *Característiques.—* Els límits de la superfície de transició interna són:

- a) una vora inferior que comenci al final de la superfície d'aproximació interna i que s'estengui al llarg del costat de la superfície d'aproximació interna fins a la vora interior d'aquesta superfície; des d'allà al llarg de la franja paral·lela a l'eix de pista fins a la vora interior de la superfície d'aterratge interromput i des d'allà cap amunt al llarg del costat de la superfície d'aterratge interromput fins al punt on el costat talla la superfície horitzontal interna; i
- b) una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

4.1.19 L'elevació d'un punt a la vora inferior ha de ser:

- a) al llarg del costat de la superfície d'aproximació interna i de la superfície d'aterratge interromput: igual a l'elevació de la superfície considerada en aquest punt; i
- b) al llarg de la franja: igual a l'elevació del punt més pròxim sobre l'eix de pista o de la seva prolongació.

Nota.— Com a conseqüència de b), la superfície de transició interna al llarg de la franja ha de ser corba si el perfil de la pista és corb o ha de ser plana si el perfil de la pista és rectilini. La intersecció de la superfície de transició interna amb la superfície horitzontal interna també ha de ser una línia corba o recta depenent del perfil de la pista.

4.1.20 El pendent de la superfície de transició interna s'ha de mesurar en un pla vertical perpendicular a l'eix de pista.

Superfície d'aterratge interromput

4.1.21 *Descripció.*— *Superfície d'aterratge interromput.* Pla inclinat situat a una distància especificada després del llindar, que s'estén entre les superfícies de transició internes.

4.1.22 *Característiques.*— Els límits de la superfície d'aterratge interromput són:

- a) una vora interior horitzontal i perpendicular a l'eix de pista, situada a una distància especificada després del llindar;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i divergeixen uniformement en un angle determinat del pla vertical que conté l'eix de pista; i
- c) una vora exterior paral·lela a la vora interior i situada en el pla de la superfície horitzontal interna.

4.1.23 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la de l'eix de pista a l'emplaçament de la vora interior.

4.1.24 El pendent de la superfície d'aterratge interromput s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de la pista.

Superfície d'ascens en l'enlairament

4.1.25 *Descripció.*— *Superfície d'ascens en l'enlairament.* Pla inclinat o una altra superfície especificada situada més enllà de l'extrem d'una pista o zona lliure d'obstacles.

4.1.26 *Característiques.*— Els límits de la superfície d'ascens en l'enlairament són:

- a) una vora interior, horitzontal i perpendicular a l'eix de pista situada a una distància especificada més enllà de l'extrem de la pista o a l'extrem de la zona lliure d'obstacles, quan n'hi hagi, i la seva longitud excedeix la distància especificada;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i que divergeixen uniformement, amb un angle determinat respecte a la derrota d'enlairament, fins a una amplada final especificada, i que després manté aquesta amplada al llarg de la resta de la superfície d'ascens en l'enlairament; i
- c) una vora exterior horitzontal i perpendicular a la derrota d'enlairament especificada.

4.1.27 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la del punt més alt de la prolongació de l'eix de pista entre l'extrem d'aquesta i la vora interior; o a la del punt més alt sobre el terra en l'eix de la zona lliure d'obstacles, quan n'hi hagi.

4.1.28 En el cas d'una trajectòria d'enlairament rectilínia el pendent de la superfície d'ascens en l'enlairament s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de pista.

4.1.29 En el cas d'una trajectòria de vol d'enlairament en què intervingui un viratge, la superfície d'ascens en l'enlairament ha de ser una superfície complexa que contingui les normals horitzontals al seu eix; el pendent de l'eix ha de ser igual que el de la trajectòria de vol d'enlairament rectilínia.

4.2 Requisits de la limitació d'obstacles

Nota.— *Els requisits relatius a les superfícies limitadores d'obstacles es determinen en funció de la utilització prevista de la pista (enlairament o aterratge i tipus d'aproximació) i s'han d'aplicar quan la pista s'utilitzi d'aquesta manera. En cas que es realitzin operacions en les dues direccions de la pista, hi ha la*

possibilitat que certes superfícies quedin anul·lades a causa dels requisits més rigorosos a què s'ajusten altres superfícies més baixes.

Pistes de vol visual

4.2.1 A les pistes de vol visual s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.

4.2.2 Les altures i els pendents de les superfícies no poden ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, als que s'especifiquen a la taula 4-1.

4.2.3 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per sobre d'una superfície d'aproximació o d'una superfície de transició, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en què es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6.

4.2.4 **Recomanació.**— *No s'hauria de permetre la presència de nous objectes ni engrandir els existents per sobre de la superfície cònica o de la superfície horitzontal interna, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

4.2.5 **Recomanació.**— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents per sobre de qualsevol de les superfícies prescrites a 4.2.1, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Nota.— A causa dels pendents transversals o longitudinals que hi pot haver en una franja, és possible que en certs casos la vora interior de la superfície d'aproximació o parts d'aquesta es trobin per sota de l'elevació corresponent a la franja esmentada. No es pretén que s'anivelli la franja perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'aproximació, ni això vol dir que s'hagin d'eliminar les parts del terreny o els objectes que es trobin per sobre d'aquesta superfície més enllà de la vora de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions.

4.2.6 **Recomanació.**— *En estudiar les propostes de noves construccions s'hauria de tenir en compte la possible construcció, en el futur, d'una pista d'aproximació per instruments i la consegüent necessitat de disposar de superfícies limitadores d'obstacles més restrictives.*

Pistes per a aproximacions que no són de precisió

4.2.7 A les pistes per a aproximacions que no són de precisió s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.

4.2.8 Les altures i els pendents de les superfícies no poden ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, als que s'especifiquen a la taula 4-1, excepte en el cas de la secció horitzontal de la superfície d'aproximació (vegeu 4.2.9).

4.2.9 La superfície d'aproximació és horitzontal a partir del punt en què el pendent de 2,5% talla:

- a) un pla horitzontal a 150 m per sobre de l'elevació del llindar; o
- b) el pla horitzontal que passa per la part superior de qualsevol objecte que determini l'altitud/altura de franqueig d'obstacles (OCA/H); prenent el que sigui més alt.

Taula 4-1. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

PISTES D'ATERRATGE

Superfícies i dimensions ^a (1)	CLASSIFICACIÓ DE LES PISTES									
	Aproximació visual Número de clau				Aproximació que no sigui de precisió Número de clau			Aproximació de precisió		
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1,2 (9)	3,4 (10)	3,4 (11)
CÒNICA										
Pendent	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
HORIZONTAL INTERNA										
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Radi	2 000 m	2 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m	3 500 m	4 000 m	4 000 m
APROXIMACIÓ INTERNA										
Amplada	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m ^e	120 m ^e
Distància des del llindar	—	—	—	—	—	—	—	60 m	60 m	60 m
Longitud	—	—	—	—	—	—	—	900 m	900 m	900 m
Pendent	—	—	—	—	—	—	—	2,5%	2%	2%
APROXIMACIÓ										
Longitud de la vora interior	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m
Distància des del llindar	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Primera secció										
Longitud	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m
Pendent	5%	4%	3,33%	2,5%	3,33%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Segona secció										
Longitud	—	—	—	—	—	3 600 m ^b	3 600 m ^b	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b
Pendent	—	—	—	—	—	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Secció horitzontal										
Longitud	—	—	—	—	—	8 400 m ^b	8 400 m ^b	—	8 400 m ^b	8 400 m ^b
Longitud total	—	—	—	—	—	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m
DE TRANSICIÓ										
Pendent	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
DE TRANSICIÓ INTERNA										
Pendent	—	—	—	—	—	—	—	40%	33,3%	33,3%
SUPERFÍCIE D'ATERRATGE INTERROMPUT										
Longitud de la vora interior	—	—	—	—	—	—	—	90 m	120 m ^e	120 m ^e
Distància des del llindar	—	—	—	—	—	—	—	^c	1 800 m ^d	1 800 m ^d
Divergència (a cada costat)	—	—	—	—	—	—	—	10%	10%	10%
Pendent	—	—	—	—	—	—	—	4%	3,33%	3,33%

a. Llevat que s'indiqui d'una altra manera, totes les dimensions es mesuren horitzontalment.

b. Longitud variable (vegeu 4.2.9 o 4.2.17).

c. Distància fins a l'extrem de la franja.

d. O distància fins a l'extrem de pista, si aquesta distància és menor.

e. Quan la lletra de clau sigui F (columna 3) de la taula 1-1], l'amplada s'augmenta a 155 m. Vegeu la Circular 301 *Nous avions de més gran dimensió – Transgressió de la zona lliure d'obstacles: mesures operacionals* i estudi aeronàutic, per obtenir informació sobre els avions de lletra de clau F equipats amb avionica digital per oferir comandaments de direcció per mantenir una ruta establerta durant una maniobra de "motor i a l'aire".

4.2.10 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per sobre d'una superfície d'aproximació, dins de la distància de 3.000 m de la vora interior o per sobre d'una superfície de transició, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en què es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen en el Manual de serveis d'aeroports, part 6.

4.2.11 **Recomanació.**— *No s'haurien de permetre nous objectes ni engrandir els existents per sobre de la superfície d'aproximació, a partir d'un punt situat més enllà de 3.000 m de la vora interna, o per sobre de la superfície cònica o de la superfície horitzontal interna, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

4.2.12 **Recomanació.**— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents que sobresurtin per sobre de qualsevol de les superfícies prescrites a 4.2.7, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Nota.— A causa dels pendents transversals o longitudinals que hi pot haver en una franja, és possible que en certs casos la vora interior de la superfície d'aproximació o parts d'aquesta es trobin per sota de l'elevació corresponent a la franja esmentada. No es pretén que s'anivelli la franja perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'aproximació, ni això vol dir que s'hagin d'eliminar les parts del terreny o els objectes que es trobin per sobre d'aquesta superfície més enllà de la vora de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions.

Pistes per a aproximacions de precisió

Nota 1.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament i la construcció d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions.

Nota 2.— En el Manual de serveis d'aeroports, part 6, es dona orientació sobre les superfícies limitadores d'obstacles per a les pistes per a aproximacions de precisió.

4.2.13 Respecte a les pistes per a aproximacions de precisió de categoria I s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació; i
- superfícies de transició.

4.2.14 **Recomanació.**— Respecte a les pistes per a aproximacions de precisió de categoria I s'haurien d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície d'aproximació interna;
- superfícies de transició interna; i
- superfície d'aterratge interromput.

4.2.15 Respecte a les pistes per a aproximacions de precisió de categoria II o III s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- superfície cònica;
- superfície horitzontal interna;
- superfície d'aproximació i superfície d'aproximació interna;
- superfícies de transició;
- superfícies de transició interna; i
- superfície d'aterratge interromput.

4.2.16 Les altures i els pendents de les superfícies no poden ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, als que s'especifiquen a la taula 4-1, excepte en el cas de la secció horitzontal de la superfície d'aproximació (vegeu 4.2.17).

4.2.17 La superfície d'aproximació és horitzontal a partir del punt en què el pendent de 2,5% talla:

- a) un pla horitzontal a 150 m per sobre de l'elevació del llindar; o
- b) el pla horitzontal que passa per la part superior de qualsevol objecte que determini el límit de franqueig d'obstacles;

prenent el que sigui més gran.

4.2.18 No es permeten objectes fixos per sobre de la superfície d'aproximació interna, de la superfície de transició interna o de la superfície d'aterratge interromput, amb excepció dels objectes frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar situats a la franja. No es permeten objectes mòbils sobre aquestes superfícies durant la utilització de la pista per a aterratges.

4.2.19 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per sobre d'una superfície d'aproximació, o d'una superfície de transició, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en què es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen en el Manual de serveis d'aeroports, part 6.

4.2.20 **Recomanació.**— *No s'hauria de permetre la presència de nous objectes ni engrandir els existents per sobre de la superfície cònica i de la superfície horitzontal interna, excepte quan l'objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

4.2.21 **Recomanació.**— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents que sobresurtin per sobre de la superfície d'aproximació, de la superfície de transició, de la superfície cònica i de la superfície horitzontal interna, excepte quan un objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible, o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat, ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Nota.— A causa dels pendents transversals o longitudinals que hi pot haver en una franja, és possible que en certs casos la vora interior de la superfície d'aproximació o parts d'aquesta es trobin per sota de l'elevació corresponent a la franja esmentada. No es pretén que s'anivelli la franja perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'aproximació, ni això vol dir que s'hagin d'eliminar les parts del terreny o els objectes que es trobin per sobre d'aquesta superfície més enllà de la vora de la franja però per sota del nivell d'aquesta, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions.

Pistes destinades a l'enlairament

4.2.22 A les pistes destinades a l'enlairament s'ha d'establir la superfície limitadora d'obstacles següent:

— superfície d'ascens en l'enlairament.

4.2.23 Les dimensions de les superfícies no poden ser inferiors a les que s'especifiquen a la taula 4-2 llevat que es pot adoptar una longitud menor per a la superfície d'ascens en l'enlairament quan aquesta longitud sigui compatible amb les mesures reglamentàries adoptades per regular el vol de sortida dels avions.

4.2.24 **Recomanació.**— *S'haurien d'examinar les característiques operacionals dels avions per als quals estigui prevista aquesta pista per determinar si és convenient reduir el pendent especificat a la taula 4-2 quan s'hagin de tenir en compte condicions crítiques d'operació. Si es redueix el pendent especificat, s'hauria de fer el corresponent ajust en la longitud de l'àrea d'ascens en l'enlairament, per proporcionar protecció fins a una altura de 300 m.*

Nota.— Quan les condicions locals siguin molt diferents de les condicions de l'atmosfera tipus al nivell del mar, pot ser aconsellable reduir el pendent especificat a la taula 4-2. La importància d'aquesta reducció depèn de la diferència entre les condicions locals i les condicions de l'atmosfera tipus al nivell del mar, així com de les característiques de performance i dels requisits d'operació dels avions per als quals estigui prevista aquesta pista.

4.2.25 No es permet la presència de nous objectes ni engrandir els existents per sobre d'una superfície d'ascens en l'enlairament, excepte quan el nou objecte o l'objecte engrandit estigui apantallat per un objecte existent i inamovible.

Nota.— Les circumstàncies en què es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen en el Manual de serveis d'aeroports, part 6.

4.2.26 **Recomanació.**— *Si cap objecte no arriba a la superfície d'ascens en l'enlairament, de 2% (1:50) de pendent, s'hauria de limitar la presència de nous objectes a fi de preservar la superfície lliure d'obstacles existent, o una superfície que tingui un pendent d'1,6% (1:62,5).*

Taula 4-2. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

PISTES DESTINADES A L'ENLAIRAMENT

Superfície i dimensions ^a (1)	Número de clau		
	1 (2)	2 (3)	3 o 4 (4)
D'ASCENS EN L'ENLAIRAMENT			
Longitud de la vora interior	60 m	80 m	180 m
Distància des de l'extrem de la pista ^b	30 m	60 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%	12,5%
Amplada final	380 m	580 m	1 200 m 1 800 m ^c
Longitud	1 600 m	2 500 m	15 000 m
Pendent	5%	4%	2% ^d

a. Llevat que s'indiqui d'una altra manera, totes les dimensions es mesuren horitzontalment.

b. Superfície d'ascens en l'enlairament comença a l'extrem de la zona lliure d'obstacles si la longitud d'aquesta excedeix la distància especificada.

c. 1 800 m quan la derrota prevista inclogui canvis de rumb superiors a 15° en les operacions realitzades en IMC o en VMC durant la nit.

d. Vegeu 4.2.24 i 4.2.26.

4.2.27 Recomanació.— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes existents que sobresurtin per sobre d'una superfície d'ascens en l'enlairament, excepte quan un objecte estigui apantallat per un altre objecte existent i inamovible o es determini, després d'un estudi aeronàutic de seguretat, que l'objecte no comprometria la seguretat ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'avions.*

Nota.— *És possible que, en alguns casos, a causa dels pendents transversals que hi pugui haver en una franja o una zona lliure d'obstacles, algunes parts de la vora interior de la superfície d'ascens en l'enlairament es trobin per sota de l'elevació corresponent a aquesta franja o zona lliure d'obstacles. No es pretén que la franja o la zona lliure d'obstacles s'anivelli perquè coincideixi amb la vora interior de la superfície d'ascens en l'enlairament, ni això tampoc vol dir que s'hagin d'eliminar les parts del terreny o els objectes que es trobin per sobre d'aquesta superfície, però per sota del nivell de la franja o zona lliure d'obstacles, llevat que es consideri que poden representar un perill per als avions. Es poden fer consideracions de tipus similar en el cas de la unió de la zona lliure d'obstacles amb la franja, quan hi hagi diferències en els pendents transversals.*

4.3 Objectes situats fora de les superfícies limitadores d'obstacles

4.3.1

4.3.2 N/A.

4.4 Altres objectes

4.4.1 Recomanació.— *Els objectes que no sobresurtin per sobre de la superfície d'aproximació però que tanmateix puguin comprometre l'emplaçament o el funcionament òptim de les ajudes visuals o les ajudes no visuals, s'haurien d'eliminar en la mesura que sigui possible.*

4.4.2 Recomanació.— *Dins dels límits de les superfícies horitzontal interna i cònica s'hauria de considerar com a obstacle, i eliminar-lo sempre que sigui possible, tot el que pot constituir un perill per als avions que es trobin a l'àrea de moviment o en vol.*

Nota.— *En certes circumstàncies, fins i tot objectes que no sobresurtin per sobre de cap de les superfícies enumerades a 4.1 poden constituir un perill per als avions, com per exemple un o més objectes aïllats als voltants d'un aeròdrom.*

CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS PER A LA NAVEGACIÓ

5.1 Indicadors i dispositius de senyalització

5.1.1 Indicadors de la direcció del vent

Aplicació

5.1.1.1 Un aeròdrom ha d'estar equipat amb un o més indicadors de la direcció del vent.

Emplaçament

5.1.1.2 S'ha d'instal·lar un indicador de la direcció del vent de manera que sigui visible des de les aeronaus en vol, o des de l'àrea de moviment, i de manera que no pateixi els efectes de perturbacions de l'aire produïdes per objectes pròxims.

Característiques

5.1.1.3 **Recomanació.**— *L'indicador de la direcció del vent hauria de tenir forma de con truncat i estar fet de tela, la longitud hauria de ser com a mínim de 3,6 m, i el diàmetre, a la base més gran, almenys de 0,9 m. Hauria d'estar construït de manera que indiqui clarament la direcció del vent a la superfície i doni una idea general de la seva velocitat. El color o colors s'haurien d'escollir perquè l'indicador de la direcció del vent es pugui veure i interpretar clarament des d'una altura d'almenys 300 m tenint en compte el fons sobre el qual es destaquï. Si és possible, s'hauria de fer servir un sol color, preferiblement el blanc o l'ataronjat. Si és necessari utilitzar una combinació de dos colors perquè el con es distingeixi bé sobre fons canviants, s'hauria de preferir que els colors fossin vermell i blanc, ataronjat i blanc, o negre i blanc, i haurien d'estar disposats en cinc bandes alternades, de les quals la primera i l'última haurien de ser del color més fosc.*

5.1.1.4 **Recomanació.**— *L'emplaçament com a mínim d'un dels indicadors de la direcció del vent s'hauria d'assenyalar per mitjà d'una banda circular de 15 m de diàmetre i 1,2 m d'ample. Aquesta banda hauria d'estar centrada al voltant del suport de l'indicador i hauria de ser d'un color elegit perquè hi hagi contrast, preferentment blanc.*

5.1.1.5 **Recomanació.**— *En un aeròdrom destinat a l'ús nocturn s'hauria de disposar almenys la il·luminació d'un indicador de la direcció del vent.*

5.1.2 Indicador de la direcció d'aterratge

Emplaçament

5.1.2.1 Quan es proveeixi un indicador de la direcció d'aterratge, s'ha d'emplaçar en un lloc destacat de l'aeròdrom.

Característiques

5.1.2.2 **Recomanació.**— *L'indicador de la direcció d'aterratge hauria de ser en forma de "T".*

5.1.2.3 La forma i les dimensions mínimes de la "T" d'aterratge són les que s'indiquen a la figura 5-1. El color de la "T" d'aterratge ha de ser blanc o ataronjat i s'ha d'elegir el color que contrasti millor amb el fons contra el qual s'ha de destacar l'indicador. Quan es requereixi per a l'ús nocturn, la "T" d'aterratge ha d'estar il·luminada, o el seu contorn delineat mitjançant llums blanques.

5.1.3 Llums de senyals

Aplicació

5.1.3.1 A la torre de control de cada aeròdrom controlat s'ha de disposar d'un llum de senyals.

Característiques

5.1.3.2 **Recomanació.**— *El llum de senyals hauria de poder produir senyals dels colors vermell, verd i blanc, i:*

a) *poder dirigir-se, manualment, a l'objectiu desitjat;*

b) *produir un senyal en un color qualsevol, seguit d'un altre en qualsevol dels dos colors restants; i*

c) *transmetre un missatge en qualsevol dels tres colors, utilitzant el codi Morse, a una velocitat de quatre paraules per minut com a mínim.*

Si s'elegeix la llum verda s'hauria d'utilitzar el límit restringit d'aquest color, com s'especifica a l'apèndix 1, 2.1.2.

5.1.3.3 **Recomanació.**— *L'obertura del feix hauria de ser no inferior a 1° ni superior a 3°, amb intensitat lluminosa menyspreable en els valors superiors a 3°. Quan el llum de senyals estigui destinat a utilitzar-se durant el dia, la intensitat de la llum de color no hauria de ser inferior a 6.000 cd.*

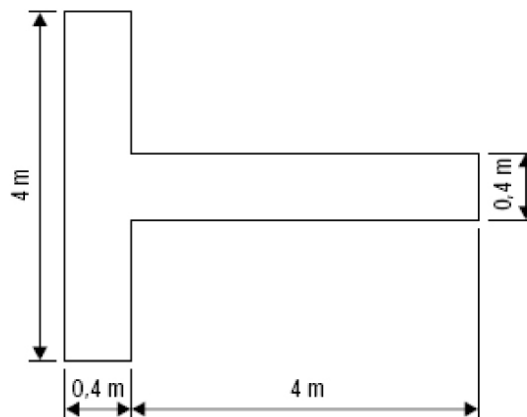


Figura 5-1. Indicador de la direcció d'aterratge

5.1.4 Panells de senyalització i àrea de senyals

Nota.— La incorporació d'especificacions detallades sobre àrees de senyals en aquesta secció no implica l'obligació de subministrar-ne. A l'adjunt A, secció 16, es dóna orientació sobre la necessitat de proporcionar senyals terrestres. A l'annex 2, apèndix 1, s'especifica la configuració, color i ús dels senyals visuals terrestres. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dóna orientació sobre el disseny.

Emplaçament de l'àrea de senyals

5.1.4.1 **Recomanació.**— *L'àrea de senyals hauria d'estar situada de manera que sigui visible des de tots els angles d'azimut per sobre d'un angle de 10° sobre l'horitzontal, vist des d'una altura de 300 m.*

Característiques de l'àrea de senyals

5.1.4.2 L'àrea de senyals ha de ser una superfície quadrada plana, horitzontal, almenys de 9 m de costat.

5.1.4.3 **Recomanació.**— *S'hauria d'escollir el color de l'àrea de senyals perquè contrasti amb els colors dels panells de senyalització utilitzats, i hauria d'estar envoltat d'una vora blanca de 0,3 m d'ample com a mínim.*

5.2 Senyals

5.2.1 Generalitats

Interrupció dels senyals de pista

5.2.1.1 En una intersecció de dues (o més) pistes, ha de conservar els seus senyals la pista més important, amb l'excepció dels senyals de faixa lateral de pista, i s'han d'interrompre els senyals de les altres pistes. Els senyals de faixa lateral de la pista més important es poden continuar o interrompre a la intersecció.

5.2.1.2 **Recomanació.**— *L'ordre d'importància de les pistes a l'efecte de conservar els seus senyals hauria de ser el següent:*

1r — pista per a aproximacions de precisió;

2n — pista per a aproximacions que no són de precisió; i

3r — pista de vol visual.

5.2.1.3 A la intersecció d'una pista i un carrer de rodada s'han de conservar els senyals de la pista i s'han d'interrompre els senyals del carrer de rodada; excepte que els senyals de faixa lateral de pista es poden interrompre.

Nota.— Vegeu 5.2.8.7 respecte a la forma d'unir els senyals d'eix de la pista amb els d'eix de carrer de rodada.

Colors i perceptibilitat

5.2.1.4 Els senyals de pista han de ser blancs.

Nota 1.— S'ha observat que, en superfícies de pista de color clar, es pot augmentar la visibilitat dels senyals blancs amb una vora de color negre.

Nota 2.— Per reduir fins on sigui possible el risc que l'eficàcia de frenada sigui desigual sobre els senyals, és preferible emprar un tipus de pintura adequat.

Nota 3.— Els senyals poden consistir en superfícies contínues o en una sèrie de faixes longitudinals que presentin un efecte equivalent al de les superfícies contínues.

5.2.1.5 Els senyals de carrer de rodada, els senyals de plataforma de viratge a la pista i els senyals dels llocs d'estacionament d'aeronaus han de ser grocs.

5.2.1.6 Les línies de seguretat a les plataformes han de ser d'un color conspicu que contrasti amb l'utilitzat per als senyals de llocs d'estacionament d'aeronaus.

5.2.1.7 **Recomanació.**— *En els aeròdroms on s'efectuïn operacions nocturnes, els senyals de la superfície dels paviments haurien de ser de material reflector dissenyat per millorar la visibilitat dels senyals.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi ha orientacions sobre els materials reflectors.

Carrers de rodada sense pavimentar

5.2.1.8 **Recomanació.**— *Els carrers de rodada sense pavimentar haurien d'estar proveïts, sempre que sigui possible, dels senyals prescrits per als carrers de rodada pavimentats.*

5.2.2 Senyal designador de pista

Aplicació

5.2.2.1 Els llistons d'una pista pavimentada han de tenir senyals designadors de pista.

5.2.2.2 **Recomanació.**— *En els llistons d'una pista sense pavimentar s'hauria de disposar, en la mesura que sigui possible, de senyals designadors de pista.*

Emplaçament

5.2.2.3 Un senyal designador de pista s'ha d'emplaçar al lliston de pista de conformitat amb les indicacions de la figura 5-2.

Nota.— Si el lliston es desplaça de l'extrem de la pista, es pot disposar un senyal que mostri la designació de la pista per als avions que s'enlairen.

Característiques

5.2.2.4 Un senyal designador de pista consisteix en un número de dues xifres, i a les pistes paral·leles aquest número ha d'anar acompanyat d'una lletra. En el cas de pista única, de dues pistes paral·leles i de tres pistes paral·leles, el número de dues xifres ha de ser l'enter més pròxim a la desena part de l'azimut magnètic de l'eix de la pista, mesurat en el sentit de les agulles del rellotge a partir del nord magnètic, vist en la direcció de l'aproximació. Quan es tracti de quatre pistes paral·leles o més, una sèrie de pistes adjacents s'ha de designar pel nombre enter més

pròxim per defecte a la desena part de l'azimut magnètic, i l'altra sèrie de pistes adjacents s'ha de designar pel nombre enter més pròxim per excés a la desena part de l'azimut magnètic. Quan la regla anterior doni un número d'una sola xifra, aquesta ha d'anar precedida d'un zero.

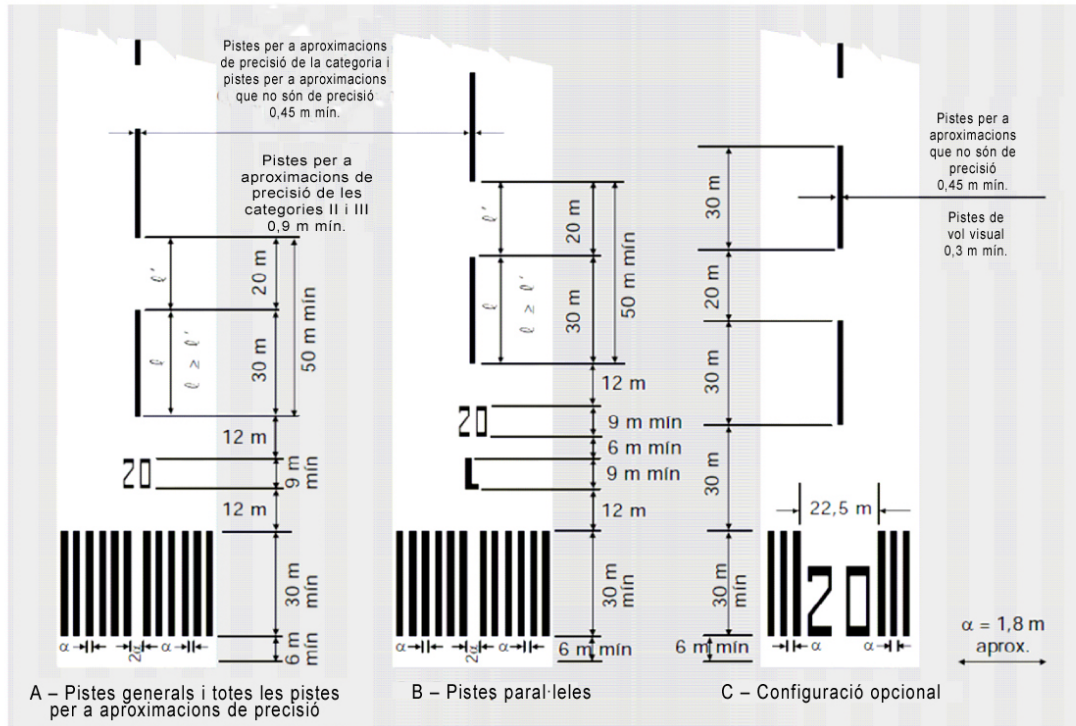


Figura 5-2. Senyals de designació de pista, d'eix i de llindar

5.2.2.5 En el cas de pistes paral·leles, cada número designador de pista ha d'anar acompanyat d'una lletra, de la manera següent, en l'ordre que apareixen d'esquerra a dreta en veure's en la direcció d'aproximació:

- per a dues pistes paral·leles: "L" "R";
- per a tres pistes paral·leles: "L" "C" "R";
- per a quatre pistes paral·leles: "L" "R" "L" "R";
- per a cinc pistes paral·leles: "L" "C" "R" "L" "R" o "L" "R" "L" "C" "R"; i
- per a sis pistes paral·leles: "L" "C" "R" "L" "C" "R".

5.2.2.6 Els números i les lletres han de tenir la forma i les proporcions indicades a la figura 5-3. Les seves dimensions no poden ser inferiors a les indicades a la figura esmentada, però quan s'incorporin números als senyals de llindar, les dimensions han de ser més grans, amb la finalitat d'omplir satisfactòriament els espais entre les faixes de senyals de llindar.

5.2.3 Senyal d'eix de pista

Aplicació

5.2.3.1 S'ha de disposar un senyal d'eix de pista en una pista pavimentada.

Emplaçament

5.2.3.2 Els senyals d'eix de pista s'han de disposar al llarg de l'eix de la pista entre els senyals designadors de pista, tal com s'indica a la figura 5-2, excepte quan s'interrompin en virtut de 5.2.1.1.

Característiques

5.2.3.3 Un senyal d'eix de pista consisteix en una línia de traços uniformement espaiats. La longitud d'un traç més la de l'interval no pot ser inferior a 50 m ni superior a 75 m. La longitud de cada traç ha de ser almenys igual a la longitud de l'interval, o de 30 m, prenent la que sigui més gran.

5.2.3.4 L'amplada dels traços no pot ser inferior a:

- 0,90 m a les pistes per a aproximació de precisió de categories II i III;
- 0,45 m en pistes per a aproximacions que no siguin de precisió el número de clau de les quals sigui 3 o 4, i en pistes per a aproximacions de precisió de categoria I; i
- 0,30 m en pistes per a aproximacions que no siguin de precisió el número de clau de les quals sigui 1 o 2, i en pistes de vol visual.

5.2.4 Senyal de llindar

Aplicació

5.2.4.1 S'ha de disposar un senyal de llindar a les pistes pavimentades de vol per instruments i a les pistes pavimentades de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4 i estiguin destinades al transport aeri comercial internacional.

5.2.4.2 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar un senyal de llindar a les pistes pavimentades de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4 i no estiguin destinades al transport aeri comercial internacional.*

5.2.4.3 **Recomanació.**— *En els llindars d'una pista no pavimentada s'hauria de disposar, en la mesura que sigui possible, un senyal de llindar.*

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, s'indica una forma de senyalament que ha demostrat que és satisfactòria per senyalar els pendents descendents del terreny situat immediatament abans del llindar.*

Emplaçament

5.2.4.4 Les faixes de senyal de llindar han de començar a 6 m del llindar.

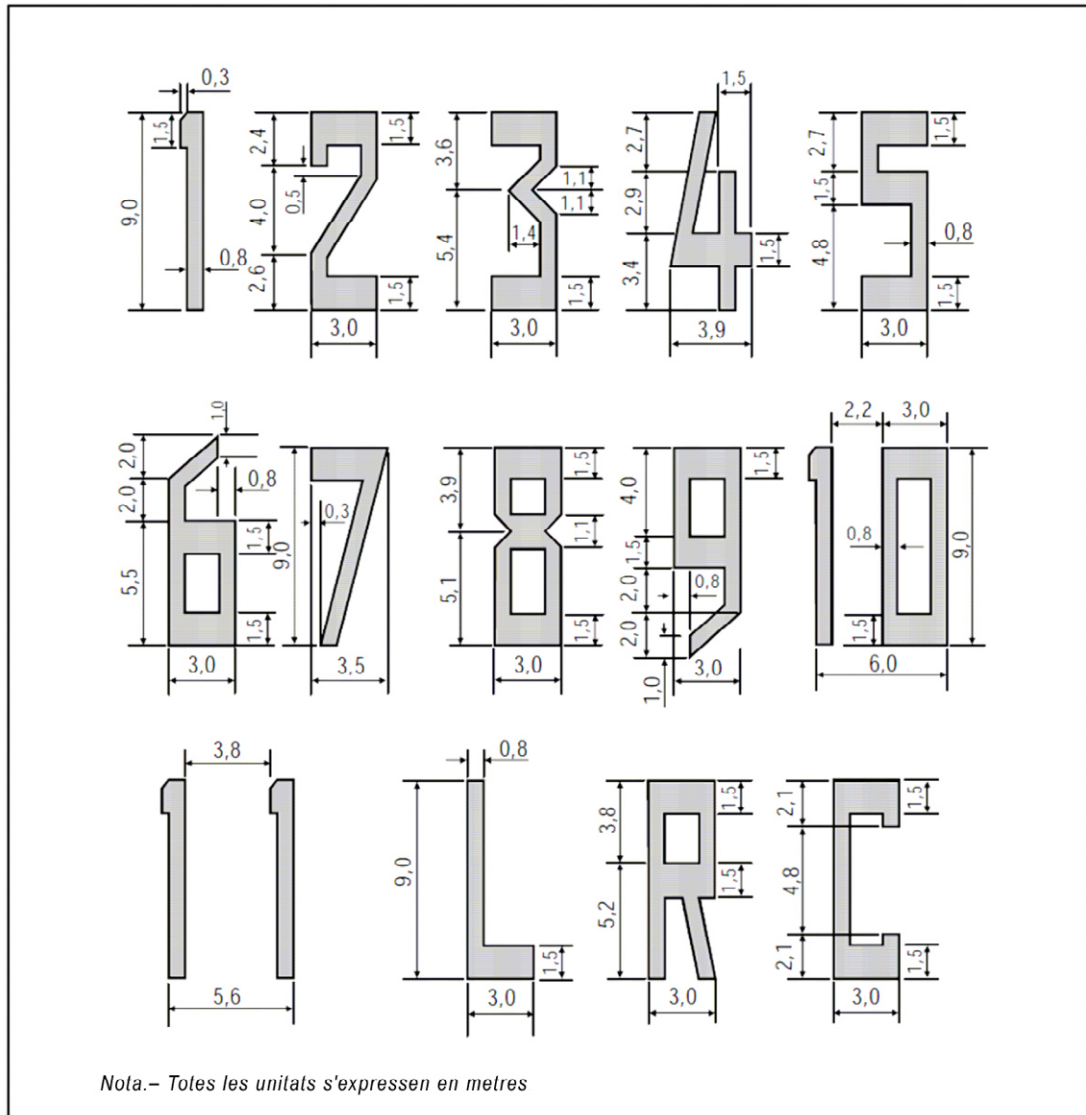


Figura 5-3. Forma i proporcions dels números i lletres dels senyals designadors de pista

Característiques

5.2.4.5 Un senyal de llindar de pista consisteix en una configuració de faixes longitudinals de dimensions uniformes, disposades simètricament respecte a l'eix de la pista, segons s'indica a la

figura 5-2 (A) i (B) per a una pista de 45 m d'amplada. El nombre de faixes ha d'estar d'acord amb l'amplada de la pista, de la manera següent:

<i>Amplada de la pista</i>	<i>Nombre de faixes</i>
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

llevat que a les pistes per a aproximacions que no siguin de precisió i en pistes de vol visual de 45 m o més d'amplada, les faixes poden ser com s'indica a la figura 5-2 (C).

5.2.4.6 Les faixes s'han d'estendre lateralment fins a un màxim de 3 m de la vora de la pista, o fins a una distància de 27 m a cada costat de l'eix de la pista; d'aquestes dues possibilitats s'ha d'eleger la que doni la menor distància lateral. Quan el senyal designador de pista estigui situat dins del senyal del llindar, hi ha d'haver tres faixes com a mínim a cada costat de l'eix de la pista. Quan el senyal designador de pista estigui situat més enllà del senyal de llindar, les faixes s'han d'estendre lateralment a través de la pista. Les faixes han de tenir almenys 30 m de longitud i 1,80 m aproximadament d'ample, amb una separació entre elles d'1,80 m aproximadament; però en cas que les faixes s'estenguin lateralment a través d'una pista, s'ha d'utilitzar un espaiat doble per separar les dues faixes més pròximes a l'eix de la pista, i quan el senyal designador estigui situat dins del senyal de llindar, aquest espai ha de ser de 22,5 m.

Faixa transversal

5.2.4.7 **Recomanació.**— *Quan el llindar estigui desplaçat de l'extrem de la pista o quan l'extrem de la pista no formi angle recte amb l'eix d'aquesta, s'hauria d'afegir una faixa transversal al senyal de llindar, segons s'indica a la figura 5-4 (B).*

5.2.4.8 Una faixa transversal no pot fer menys d'1,80 m d'ample.

Fletxes

5.2.4.9 Quan el llindar de pista estigui desplaçat permanentment s'han de posar fletxes, de conformitat amb la figura 5-4 (B), a la part de la pista davant del llindar desplaçat.

5.2.4.10 Quan el llindar de pista estigui temporalment desplaçat de la seva posició normal, s'ha de senyalar com es mostra a la figura 5-4 (A) o 5-4 (B), i s'han de tapar tots els senyals situats abans del llindar desplaçat amb excepció dels d'eix de pista, que s'han de convertir en fletxes.

Nota 1.— *En el cas en què un llindar estigui temporalment desplaçat només durant un curt període, ha donat resultats satisfactoris utilitzar balises amb la forma i el color d'un senyal de llindar desplaçat en lloc de pintar aquest senyal a la pista.*

Nota 2.— Quan la part de la pista situada davant d'un llindar desplaçat no sigui adequada per a moviment d'aeronaus a terra, pot ser necessari proveir senyals de zona tancada, segons es descriuen a 7.1.4.

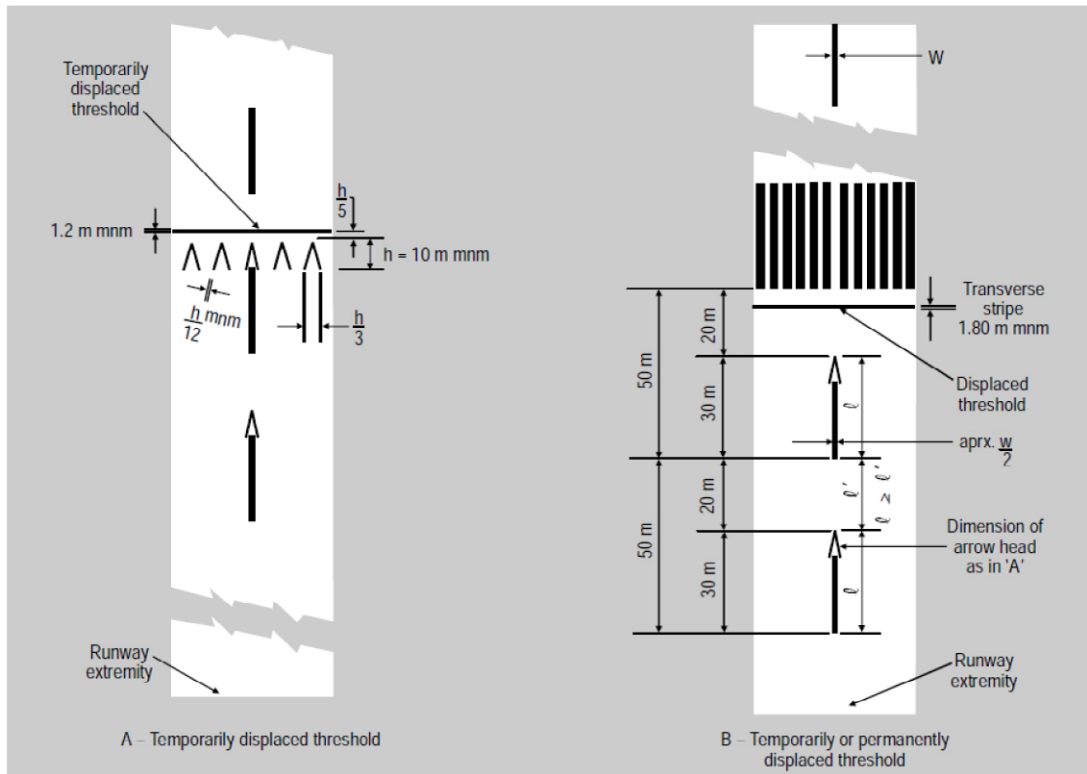


Figura 5-4. Senyals de llindar desplaçat

5.2.5 Senyal de punt de visada

Aplicació

5.2.5.1 N/A.

5.2.5.2 S'ha de proporcionar un senyal de punt de visada a cada extrem d'aproximació de les pistes pavimentades de vol per instruments el número de clau de les quals sigui 2, 3 o 4.

5.2.5.3 **Recomanació.**— S'hauria de proporcionar un senyal de punt de visada a cada extrem d'aproximació: a) de les pistes pavimentades de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4; b) de les pistes pavimentades de vol per instruments el número de clau de les quals sigui 1; quan sigui necessari augmentar la perceptibilitat del punt de visada.

Emplaçament

5.2.5.4 El senyal de punt de visada ha de començar en un lloc la distància del qual respecte al llindar ha de ser la indicada a la columna apropiada de la taula 5-1, excepte que, en una pista amb sistema visual indicador de pendent d'aproximació, el començament del senyal ha de coincidir amb l'origen del pendent d'aproximació visual.

5.2.5.5 El senyal de punt de visada consisteix en dues faixes ben visibles. Les dimensions de les faixes i l'espaiat lateral entre els costats interns s'han d'ajustar a les disposicions estipulades a la columna apropiada de la taula 5-1. Quan es proporcioni una zona de presa de contacte, l'espaiat lateral entre els senyals ha de ser el mateix que el del senyal de la zona de presa de contacte.

5.2.6 Senyal de zona de presa de contacte

Aplicació

5.2.6.1 S'ha de disposar un senyal de zona de presa de contacte a la zona de presa de contacte d'una pista pavimentada per a aproximacions de precisió el número de clau de la qual sigui 2, 3 o 4.

5.2.6.2 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de zona de presa de contacte a la zona de presa de contacte de les pistes pavimentades per a aproximacions que no siguin de precisió ni de vol per instruments, quan el número de clau*

Taula 5-1. Emplaçament i dimensions del senyal de punt de visada

Emplaçament i dimensions (1)	Distància disponible per a aterratge			
	Menys de 800 m (2)	800 m fins a 1 200 m (exclusivament) (3)	1 200 m fins a 2 400 m (exclusivament) (4)	2 400 m i més (5)
Distància entre el llindar i el començament del senyal	150 m	250 m	300 m	400 m
Longitud de la faixa ^a	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Amplada de la faixa	4 m	6 m	6-10 m ^b	6-10 m ^b
Espai lateral entre els costats interns de les faixes	6 m ^c	9 m ^c	18-22,5 m	18-22,5 m

a. Està previst utilitzar les dimensions més grans, dins de la gamma especificada, quan es necessiti una visibilitat més gran.

b. L'espai lateral pot variar dins dels límits indicats, a l'efecte de minimitzar la contaminació del senyal pels dipòsits de cautxú.

c. S'han calculat aquestes xifres mitjançant referència a l'amplada exterior entre rodes del tren d'aterratge principal, que constitueix l'element 2 de la clau de referència d'aeròdrom al capítol I, taula I-1.

Emplaçament i característiques

5.2.6.3 Un senyal de zona de presa de contacte consisteix en parells de senyals rectangulars disposats simètricament respecte a l'eix de la pista; i el nombre de parells de senyals és el que s'indica a continuació, tenint en compte la distància d'aterratge disponible, i tenint en compte la distància entre llindars quan el senyal s'hagi de col·locar en els dos sentits d'aproximació d'una pista, a saber:

<i>Distància d'aterratge disponible o distància entre llindars</i>	<i>Parells de senyals</i>
menys de 900 m	1
de 900 a 1.200 m exclusivament	2
de 1.200 a 1.500 m exclusivament	3
de 1.500 a 2.400 m exclusivament	4
2.400 m o més	6

5.2.6.4 Un senyal de zona de presa de contacte s'ha d'ajustar a una qualsevol de les dues configuracions indicades a la figura 5-5. Per a la configuració que es mostra a la figura 5-5 (A), els senyals han de tenir almenys 22,5 m de llarg per 3 m d'ample. Quant a la configuració de la figura 5-5 (B), cada faixa de senyal no ha de fer menys de 22,5 m de llarg per 1,8 m d'ample, amb un espaiat d'1,5 m entre faixes adjacents. L'espaiat lateral entre els costats interns dels rectangles ha de ser igual al del senyal de punt de visada quan n'hi hagi. Si no hi ha un senyal de punt de visada, l'espaiat lateral entre els costats interns dels rectangles correspon a l'espaiat lateral especificat en relació amb el senyal de punt de visada a la taula 5-1 (columnes 2, 3, 4 o 5, segons sigui apropiat). Els parells de senyals s'han de disposar amb espaiats longitudinals de 150 m a partir del llindar, llevat que els parells de senyals de zona de presa de contacte que coincideixin amb un senyal de punt de visada o estiguin situats a 50 m o menys d'aquesta, s'han d'eliminar de la configuració.

5.2.6.5 **Recomanació.**— *A les pistes d'aproximació que no és de precisió en què el número de clau és 2, s'hauria de proporcionar un parell addicional de faixes de senyals de zona de presa de contacte, a una distància de 150 m del començament del senyal de punt de visada.*

5.2.7 Senyal de faixa lateral de pista

Aplicació

5.2.7.1 S'ha de disposar un senyal de faixa lateral de pista entre els llindars d'una pista pavimentada quan no hi hagi contrast entre les vores de la pista i els marges o el terreny circumdant.

5.2.7.2 **Recomanació.**— *En totes les pistes per a aproximacions de precisió s'hauria de disposar un senyal de faixa lateral de pista, independentment del contrast entre les vores de la pista i els marges o el terreny circumdant.*

Emplaçament

5.2.7.3 **Recomanació.**— *Un senyal de faixa lateral de pista hauria de consistir en dues faixes, disposades una a cada costat al llarg de la vora de la pista, de manera que la vora exterior de cada faixa coincideixi amb la vora de la pista, excepte quan la pista tingui més de 60 m d'ample, cas en què les faixes haurien d'estar disposades a 30 m de l'eix de la pista.*

5.2.7.4 **Recomanació.**— *Quan hi ha una plataforma de viratge a la pista, els senyals de faixa lateral de pista s'haurien de continuar entre la pista i la plataforma de viratge a la pista.*

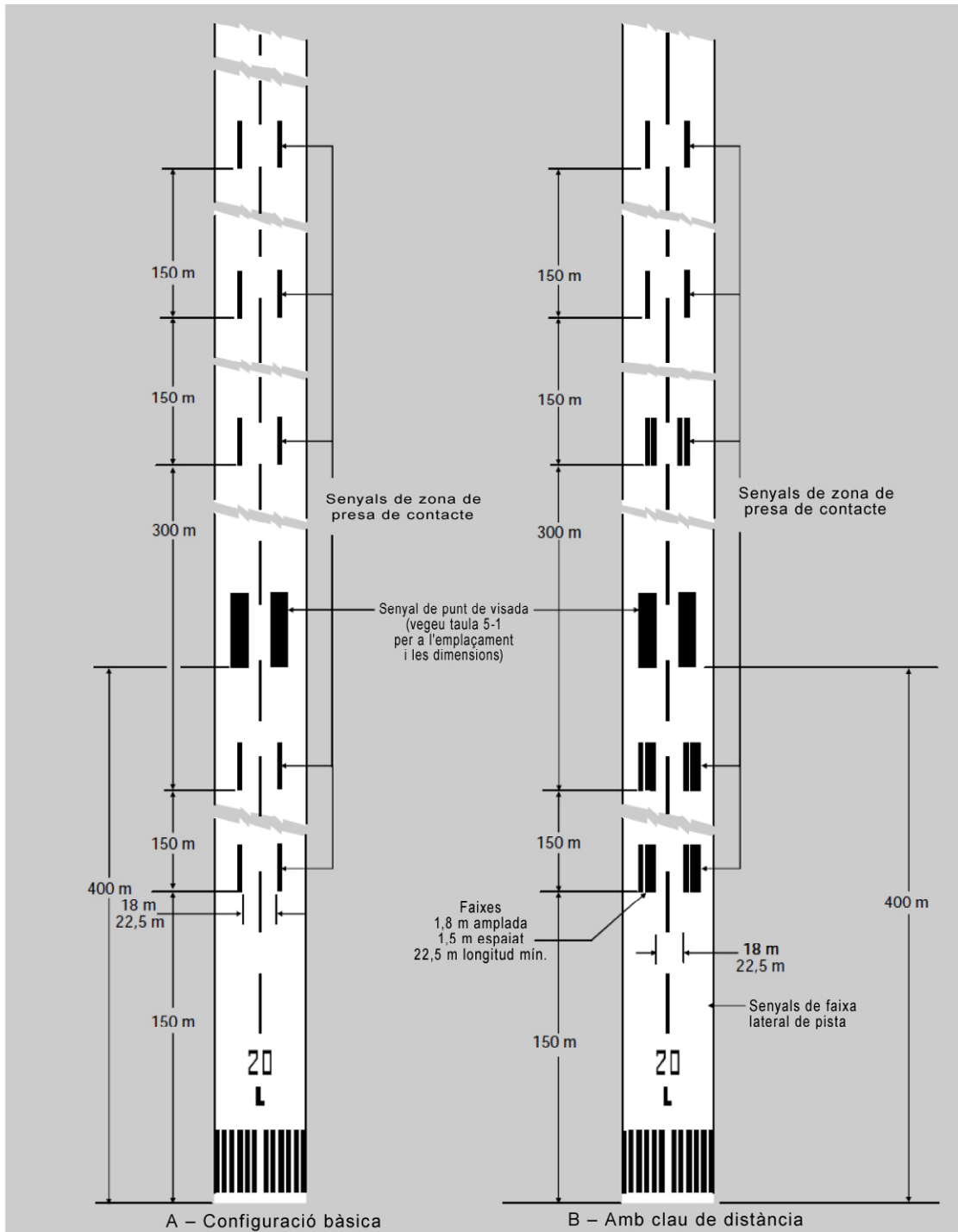


Figura 5-5. Senyals de punt de visada i de zona de presa de contacte (il·lustrats per a una pista de 2 400 m de longitud o més)

Característiques

5.2.7.5 **Recomanació.**— *Un senyal de faixa lateral de pista hauria de tenir una amplada total de 0,90 m com a mínim a les pistes amb amplada de 30 m o més i almenys de 0,45 m a les pistes més estretes.*

5.2.8 Senyal d'eix de carrer de rodada

Aplicació

5.2.8.1 S'han de disposar senyals d'eix en carrers de rodada, instal·lacions de desglaç/antiglaç i plataformes pavimentades quan el seu número de clau sigui 3 o 4, de manera que subministrin una guia contínua entre l'eix de la pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus.

5.2.8.2 **Recomanació.**— *S'haurien de disposar senyals d'eix de carrer de rodada en carrers de rodada, instal·lacions de desglaç/antiglaç i plataformes pavimentades quan el número de clau sigui 1 o 2, de manera que subministrin una guia contínua entre l'eix de la pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus.*

5.2.8.3 S'ha de disposar un senyal d'eix de carrer de rodada en una pista pavimentada que formi part d'una ruta normalitzada per a la rodada i:

- a) no hi hagi senyals d'eix de pista; o
- b) la línia d'eix de carrer de rodada no coincideixi amb l'eix de la pista.

5.2.8.4 **Recomanació.**— *Quan sigui necessari per indicar la proximitat d'un punt d'espera de la pista, s'hauria de posar un senyal millorat d'eix de carrer de rodada.*

Nota.— *La instal·lació d'un senyal millorat d'eix de carrer de rodada pot formar part de les mesures de prevenció de les incursions a la pista.*

5.2.8.5 Quan s'instal·lin senyals millorats d'eix de carrer de rodada, se n'ha d'instal·lar un a cada intersecció d'un carrer de rodada amb una pista d'aquest aeròdrom.

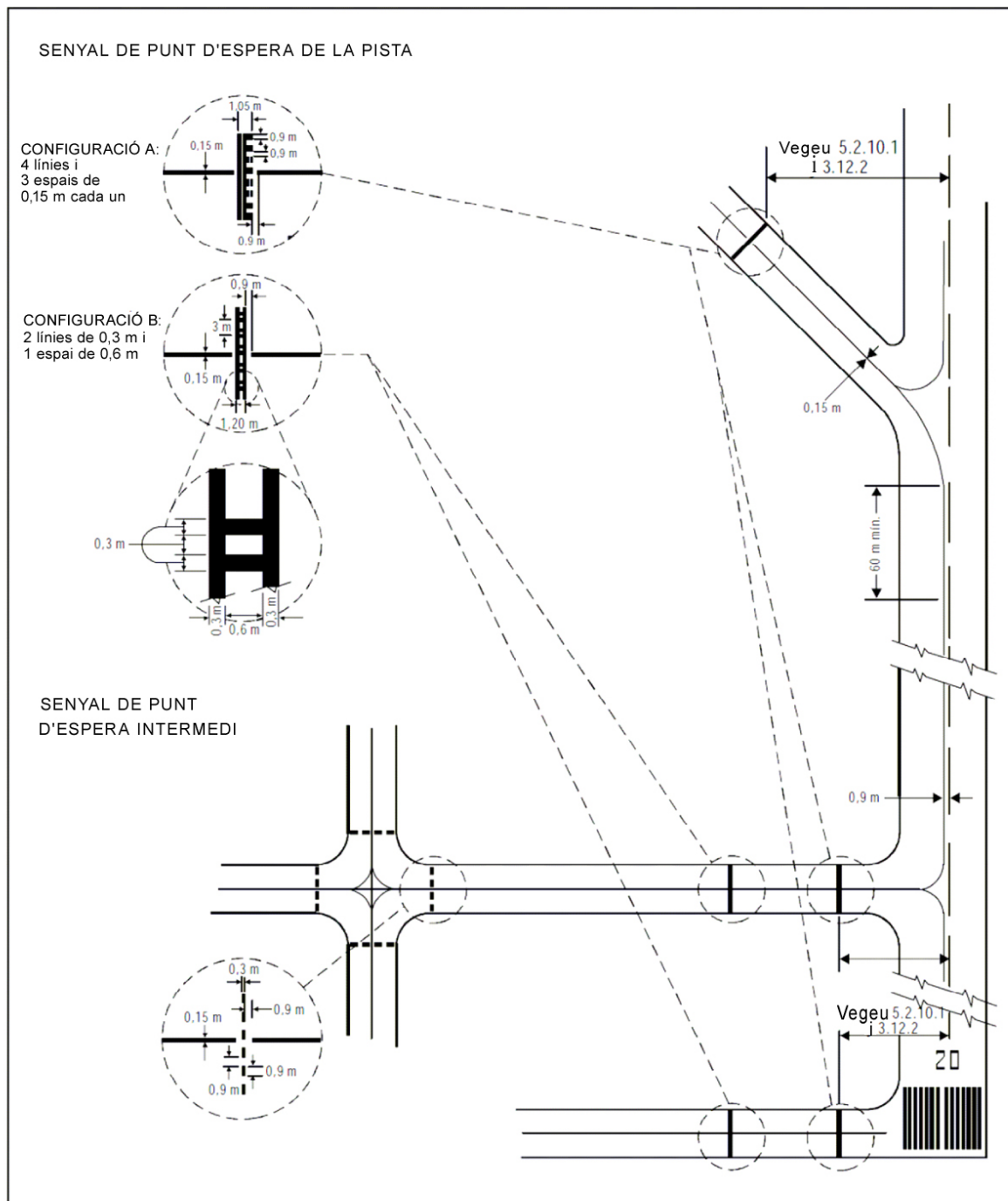
Emplaçament

5.2.8.6 **Recomanació.**— *En un tram recte de carrer de rodada el senyal d'eix de carrer de rodada hauria d'estar situat sobre l'eix. En una corba de carrer de rodada, el senyal d'eix hauria de conservar la mateixa distància des de la part rectilínia del carrer de rodada fins a la vora exterior de la corba.*

Nota.— *Vegeu 3.9.6 i la figura 3-2.*

5.2.8.7 **Recomanació.**— *En una intersecció d'una pista amb un carrer de rodada que serveixi com a sortida de la pista, el senyal d'eix de carrer de rodada hauria de formar una corba per unir-se amb el senyal d'eix de pista, segons s'indica a les figures 5-6 i 5-26. El senyal d'eix de carrer de rodada s'hauria de prolongar paral·lelament al senyal de l'eix de pista, en una distància de 60 m com a mínim, més enllà del punt de tangència quan el número de clau sigui 3 o 4, i una distància de 30 m com a mínim quan el número de clau sigui 1 o 2.*

5.2.8.8 **Recomanació.**— *Quan es disposa d'un senyal d'eix de carrer de rodada en una pista de conformitat amb 5.2.8.3, el senyal s'hauria d'emplaçar a l'eix del carrer de rodada designat.*



**Figura 5-6. Senyals de carrer de rodada
(indicats juntament amb els senyals bàsics de pista)**

Característiques

5.2.8.9 Quan es disposi un senyal millorat d'eix de carrer de rodada, s'ha d'estendre des de la configuració A (com es defineix a la figura 5-6, Senyals de carrer de rodada) de punt d'espera de la pista fins a una distància de 45 m [un mínim de tres (3) línies de traç discontinu] en el sentit per allunyar-se de la pista, o fins al següent punt d'espera de la pista, si queda dins dels 45 m.

5.2.8.10 El senyal d'eix de carrer de rodada ha de fer 15 cm d'ample com a mínim i ha de ser de traç continu, excepte on talli un senyal de punt d'espera de la pista o un senyal de punt d'espera intermedi, segons es mostra a la figura 5-6.

5.2.8.11 El senyal millorat d'eix de carrer de rodada ha de ser com a la figura 5-7.

5.2.9 Senyal de plataforma de viratge a la pista

Aplicació

5.2.9.1 Quan es proporioni una plataforma de viratge a la pista, s'ha de subministrar un senyal que serveixi de guia contínua de manera que permeti a una aeronau completar un viratge de 180° i alinear-se amb l'eix de la pista.

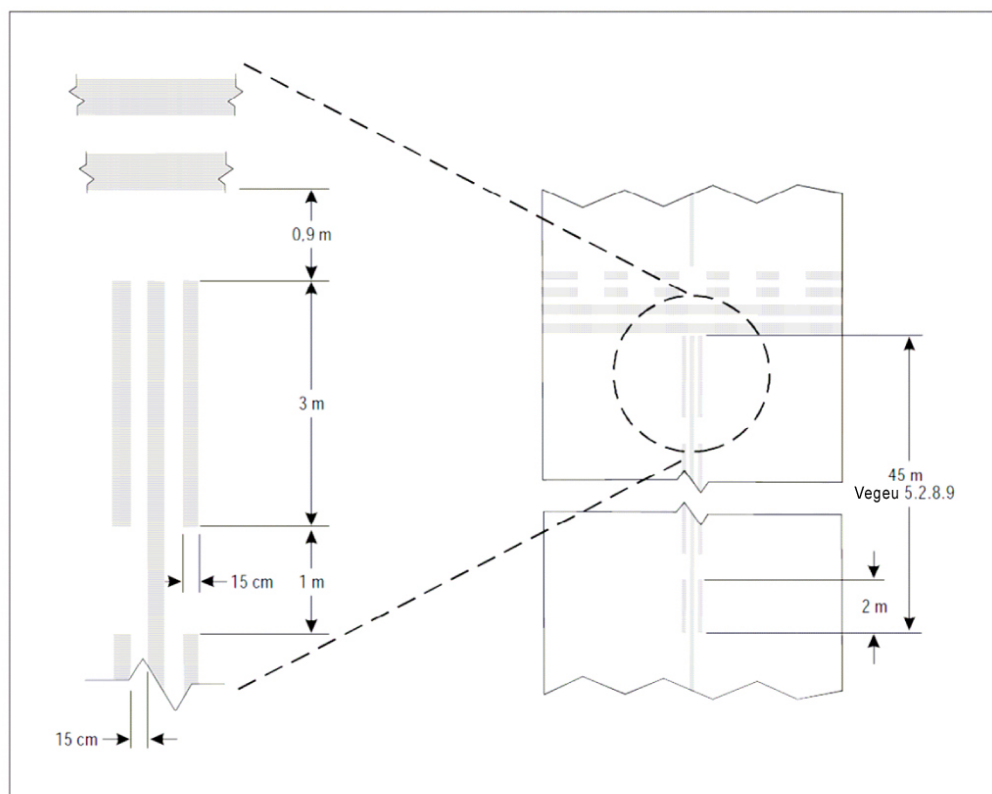


Figura 5-7. Senyal millorat d'eix de carrer de rodada

Emplaçament

5.2.9.2 Recomanació.— *El senyal de plataforma de viratge a la pista hauria de ser en corba des de l'eix de la pista fins a la plataforma de viratge. El radi de la corba hauria de ser compatible amb la capacitat de maniobra i les velocitats de rodada normals de les aeronaus per a les quals es destina la plataforma de viratge a la pista. L'angle d'intersecció del senyal de plataforma de viratge a la pista amb l'eix de la pista no hauria de ser superior a 30°.*

5.2.9.3 Recomanació.— *El senyal de plataforma de viratge a la pista s'hauria d'estendre de forma paral·lela al senyal d'eix de pista en una distància d'almenys 60 m més enllà del punt tangent quan el número de clau és 3 o 4, i una distància d'almenys 30 m quan el número de clau és 1 o 2.*

5.2.9.4 Recomanació.— *El senyal de plataforma de viratge a la pista hauria de guiar l'avió de manera que li permeti recórrer un segment recte de rodada abans del punt en què ha de realitzar el viratge de 180°. El segment recte del senyal de plataforma de viratge a la pista hauria de ser paral·lel a la vora exterior de la plataforma de viratge a la pista.*

5.2.9.5 Recomanació.— *El disseny de la corba que permeti a l'avió realitzar un viratge de 180° s'hauria de basar en un angle de control de la roda de proa que no excedeixi els 45°.*

Nota.— *Aquest requisit s'aplica a les instal·lacions de nova construcció. Fins a l'any 2020 poden seguir en funcionament les instal·lacions existents que no compleixin aquesta disposició, sempre que es realitzi un estudi aeronàutic de seguretat.*

5.2.9.6 Recomanació.— *El disseny del senyal de plataforma de viratge hauria de ser tal que, quan el lloc de pilotatge de l'avió es manté sobre el senyal de plataforma de viratge a la pista, la distància de separació entre les rodes del tren d'aterratge de l'avió i la vora de la plataforma de viratge a la pista no hauria de ser menor que la que s'especifica a 3.3.6.*

Nota.— *Per facilitar la maniobra, es podria considerar un marge més gran entre roda i vora per a les aeronaus de claus E i F. Vegeu 3.3.7.*

Característiques

5.2.9.7 El senyal de plataforma de viratge a la pista ha de fer com a mínim 15 cm d'amplada i ha de ser continu en la llargada.

5.2.10 Senyal de punt d'espera de la pista

Aplicació i emplaçament

5.2.10.1 S'ha de disposar un senyal de punt d'espera de la pista en tot punt d'espera de la pista.

Nota.— *Vegeu 5.4.2 pel que fa a la provisió de cartells en els punts d'espera de la pista.*

Característiques

5.2.10.2 En la intersecció d'un carrer de rodada amb una pista de vol visual, d'aproximació que no sigui de precisió, o d'enlairament, el senyal de punt d'espera de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A.

5.2.10.3 Quan es proporcioni un sol punt d'espera de la pista en la intersecció d'un carrer de rodada amb una pista d'aproximació de precisió de categories I, II o III, el senyal de punt d'espera de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A. Quan en aquesta intersecció es proporcionin dos o tres punts d'espera de la pista, el senyal de punt d'espera de la pista més pròxim a la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A, i el senyal més allunyat de la pista ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració B.

5.2.10.4 El senyal de punt d'espera de la pista que s'instal·la en un punt d'espera de la pista establert de conformitat amb 3.12.3 ha de ser de la forma indicada a la figura 5-6, configuració A.

5.2.10.5 **Recomanació.**— *On es requereixi més perceptibilitat del punt d'espera de la pista, el senyal de punt d'espera de la pista hauria de ser l'indicat a la configuració A o a la configuració B de la figura 5-8, segons correspongui.*

5.2.10.6 **Recomanació.**— *Quan un senyal de punt d'espera de la pista de configuració B estigui emplaçat en una zona tal que la seva longitud excedeixi els 60 m, el terme "CAT II" o "CAT III", segons correspongui, s'hauria de marcar a la superfície en els extrems del senyal de punt d'espera de la pista i a intervals iguals de 45 m com a màxim entre senyals successius. Les lletres no haurien de tenir menys d'1,8 m d'alçada i no haurien d'estar a més de 0,90 m del senyal de punt d'espera.*

5.2.10.7 El senyal de punt d'espera de la pista que s'instal·la en una intersecció de pista/pista ha de ser perpendicular a l'eix de la pista que forma part de la ruta normalitzada per a la rodada. La configuració del senyal ha de ser la indicada a la figura 5-8, configuració A.

5.2.11 Senyal de punt d'espera intermedi

Aplicació i emplaçament

5.2.11.1 **Recomanació.**— *S'hauria d'exhibir un senyal de punt d'espera intermedi en punt d'espera intermedi.*

5.2.11.2 **Recomanació.**— *S'hauria d'instal·lar un senyal de punt d'espera intermedi en el límit de sortida d'una instal·lació desglaç/antiglaç distant contigua a un carrer de rodada.*

5.2.11.3 Quan s'emplaci un senyal de punt d'espera intermedi a la intersecció de dos carrers de rodada pavimentats, s'ha de col·locar a través d'un carrer de rodada, a una distància suficient de la vora més pròxima del carrer de rodada que el travessi, per proporcionar una separació segura entre aeronaus en rodada. El senyal ha de coincidir amb una barra de parada o amb els llums de punt d'espera intermedi, quan se subministren.

5.2.11.4 La distància entre un senyal de punt d'espera intermedi en el límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antiglaç distant i l'eix del carrer de rodada contigu no pot ser inferior al que s'especifica a la taula 3-1, columna 11.

Característiques

5.2.11.5 El senyal de punt d'espera intermedi consisteix en una línia simple de traços, tal com s'indica a la figura 5-6.

5.2.12 Senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

Aplicació

5.2.12.1 Quan s'estableixi un punt de verificació del VOR a l'aeròdrom, s'ha d'indicar mitjançant un senyal i un cartell de punt de verificació del VOR.

Nota.— Vegeu 5.4.4 respecte al cartell de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom.

5.2.12.2 Selecció de l'emplaçament

Nota.— A l'annex 10, volum I, adjunt E, es dona orientació sobre la selecció d'emplaçaments per als punts de verificació del VOR a l'aeròdrom.

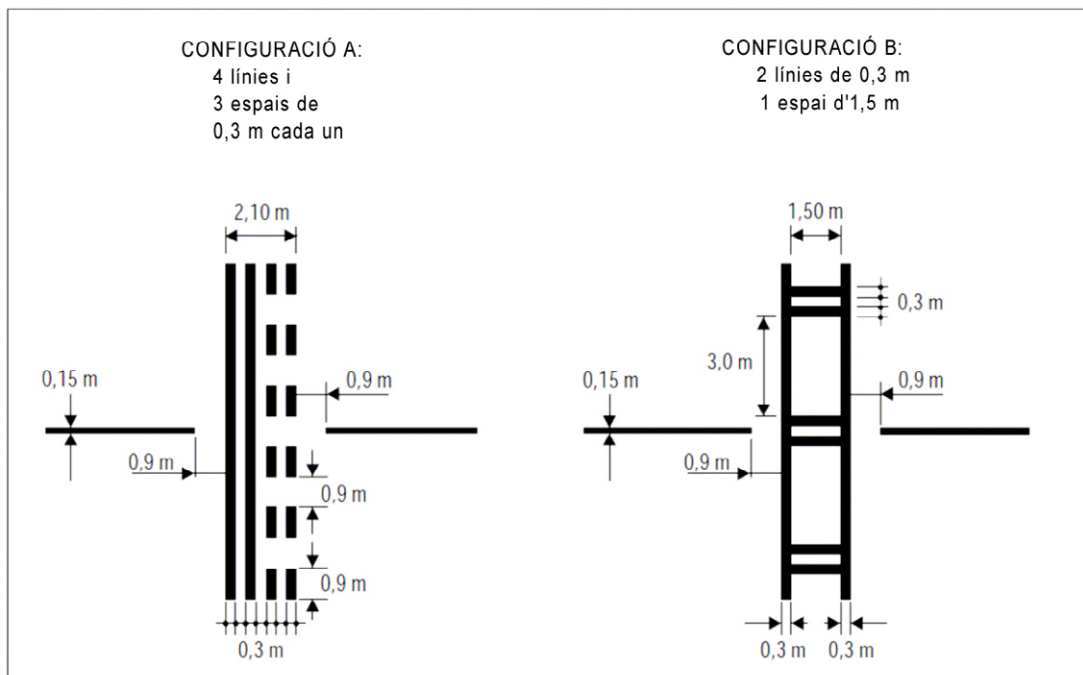


Figura 5-8. Senyals de punt d'espera de la pista

Emplaçament

5.2.12.3 Un senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom s'ha de centrar sobre el lloc en què s'hagi d'estacionar una aeronau per rebre el senyal VOR correcte.

Característiques

5.2.12.4 El senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom consisteix en un cercle de 6 m de diàmetre marcat amb una línia de 15 cm d'amplada [vegeu la figura 5-9 (A)].

5.2.12.5 **Recomanació.**— Quan sigui preferible que una aeronau s'orienti en una direcció determinada, s'hauria de traçar una línia que passi pel centre del cercle amb l'azimut desitjat. Aquesta línia hauria de sobresortir 6 m del cercle, en la direcció del rumb desitjat, i acabar amb una punta de fletxa. L'amplada de la línia hauria de ser de 15 cm [vegeu la figura 5-9 (B)].

5.2.12.6 **Recomanació.**— *Els senyals de punt de verificació del VOR a l'aeroport haurien de ser preferiblement de color blanc, però s'haurien de diferenciar del color utilitzat per als senyals de carrer de rodada.*

Nota.— *Per augmentar el contrast, es pot envoltar els senyals amb color negre.*

5.2.13 Senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi ha text d'orientació sobre la disposició dels senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus.*

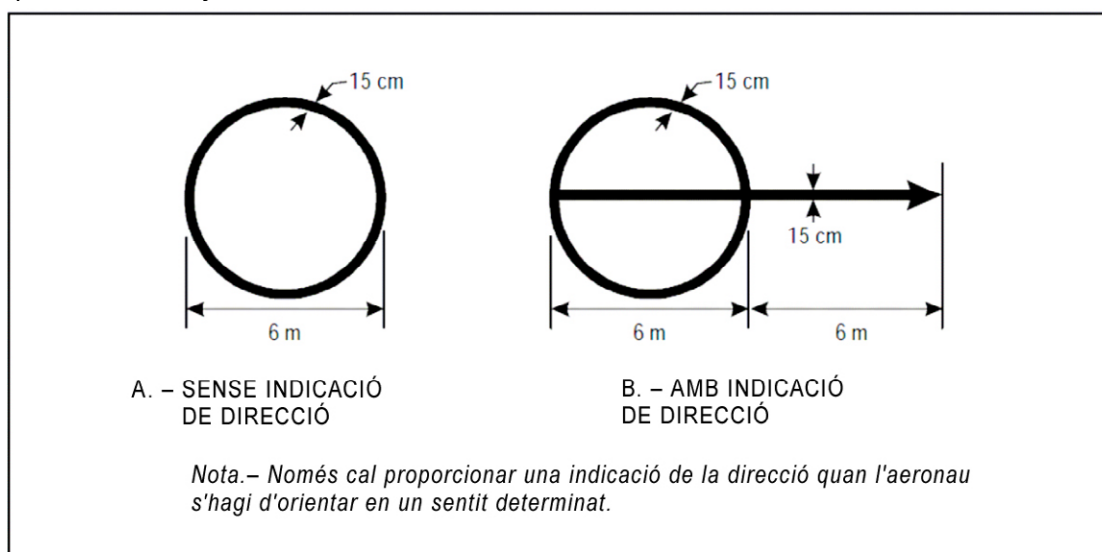


Figura 5-9. Senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

Aplicació

5.2.13.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus per als llocs d'estacionament designats en una plataforma pavimentada i en una instal·lació de desglaç/antiglaç.*

Emplaçament

5.2.13.2 **Recomanació.**— *Els senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus en una plataforma pavimentada i en una instal·lació de desglaç/antiglaç haurien d'estar emplaçats de manera que proporcionin els marges indicats a 3.13.6 i a 3.15.9 respectivament, quan la roda de proa segueixi el senyal de lloc d'estacionament.*

Característiques

5.2.13.3 **Recomanació.**— *Els senyals de lloc d'estacionament d'aeronaus haurien d'incloure elements com ara identificació del lloc, línia d'entrada, barra de viratge, línia de viratge, barra d'alineament, línia de parada i línia de sortida, segons ho requereixi la configuració d'estacionament i per complementar altres ajudes d'estacionament.*

5.2.13.4 Recomanació.— S'hauria d'emplaçar una identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus (lletra o número) després del començament de la línia d'entrada i a una distància curta d'aquesta. L'altura de la identificació hauria de ser adequada perquè sigui llegible des del lloc de pilotatge de l'aeronau que utilitzi el lloc d'estacionament.

5.2.13.5 Recomanació.— Quan en un lloc d'estacionament d'aeronaus hi hagi dos jocs de senyals coincidents a fi de permetre un ús més flexible de la plataforma i resulti difícil identificar quin és el senyal de lloc d'estacionament que s'ha de seguir, o quan la seguretat es vegi menyscabada en cas que se segueixi el senyal equivocament, s'hauria d'afegir a la identificació del lloc d'estacionament la identificació de les aeronaus a les quals es destina cada joc de senyals.

Nota.— Exemple: 2A-B747, 2B-F28.

5.2.13.6 Recomanació.— Les línies d'entrada, de viratge i de sortida haurien de ser normalment contínues en el sentit longitudinal i tenir una amplada no inferior a 15 cm. En els casos en què un o més jocs de senyals de lloc d'estacionament estiguin superposats en un senyal de lloc d'estacionament, les previstes per a les aeronaus amb exigències més grans haurien de ser contínues i les destinades a les altres aeronaus haurien de ser discontinües.

Nota.— En els casos en què un o més jocs de senyals de lloc d'estacionament estiguin superposats en un senyal de lloc d'estacionament, s'entén que se satisfà el requisit quan les línies d'entrada, de viratge i de sortida, previstes per a les aeronaus més freqüents, siguin contínues, i les destinades a les altres aeronaus siguin discontinües.

5.2.13.7 Recomanació.— Les parts corbes de les línies d'entrada, de viratge i de sortida haurien de tenir radis apropiats per al tipus d'aeronau amb exigències més grans de totes les aeronaus per a les quals estiguin destinats els senyals.

5.2.13.8 Recomanació.— En els casos en què es vulgui que una aeronau circuli només en una direcció, s'haurien d'afegir a les línies d'entrada i de sortida fletxes que assenyalin la direcció a seguir.

5.2.13.9 Recomanació.— En tot punt en què es vulgui indicar la iniciació de qualsevol viratge previst, s'hauria d'emplaçar una barra de viratge en angle recte respecte a la línia d'entrada, al través del seient esquerre del lloc de pilotatge. Aquesta barra hauria de tenir una longitud i amplada no inferiors a 6 m i 15 cm respectivament, i incloure una fletxa per indicar la direcció del viratge.

Nota.— Les distàncies que s'han de mantenir entre la barra de viratge i la línia d'entrada poden variar segons els diferents tipus d'aeronaus, tenint en compte el camp visual del pilot.

5.2.13.10 Recomanació.— Si es requereix més d'una barra de viratge o línia de parada, s'haurien de codificar.

5.2.13.11 Recomanació.— S'hauria d'emplaçar una barra d'alineament de manera que coincideixi amb la projecció de l'eix de l'aeronau en la posició d'estacionament especificada i sigui visible per al pilot durant la part final de la maniobra d'estacionament. Aquesta barra hauria de tenir una amplada no inferior a 15 cm.

5.2.13.12 Recomanació.— S'hauria d'emplaçar una línia de parada en angle recte respecte a la barra d'alineament, al través del seient esquerre del lloc de pilotatge en el punt de parada previst. Aquesta barra hauria de tenir una longitud i amplada no inferiors a 6 m i 15 cm respectivament.

Nota.— Les distàncies que s'han de mantenir entre les línies de parada i d'entrada poden variar segons els diferents tipus d'aeronaus, tenint en compte el camp visual del pilot.

5.2.14 Línies de seguretat a les plataformes

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi ha text d'orientació sobre les línies de seguretat a les plataformes.

Aplicació

5.2.14.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar línies de seguretat a les plataformes pavimentades segons ho requereixin les configuracions d'estacionament i les instal·lacions terrestres.*

Emplaçament

5.2.14.2 Les línies de seguretat de plataformes s'han d'emplaçar de manera que defineixin la zona destinada a l'ús per part dels vehicles terrestres i altres equips de servei de les aeronaus, etc., a l'efecte de proporcionar una separació segura respecte a l'aeronau.

Característiques

5.2.14.3 **Recomanació.**— *Les línies de seguretat de plataforma haurien d'incloure elements com ara línies de marge d'extrem d'ala i línies de límit de carrers de servei, segons ho requereixin les configuracions d'estacionament i les instal·lacions terrestres.*

5.2.14.4 **Recomanació.**— *Una línia de seguretat de plataforma ha de ser contínua en un sentit longitudinal i ha de tenir almenys 10 cm d'amplada.*

5.2.15 Senyal de punt d'espera a la via de vehicles

Aplicació

5.2.15.1 S'ha de proveir un senyal de punt d'espera a la via de vehicles en tots els punts d'entrada de la via de vehicles a la pista.

Emplaçament

5.2.15.2 El senyal de punt d'espera a la via de vehicles s'ha d'emplaçar a través de la via en el punt d'espera.

Característiques

5.2.15.3 El senyal de punt d'espera a la via de vehicles s'ha d'ajustar als reglaments locals de trànsit.

5.2.16 Senyal amb instruccions obligatòries

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dona orientació sobre els senyals amb instruccions obligatòries.

Aplicació

5.2.16.1 Quan no sigui possible instal·lar un cartell amb instruccions obligatòries de conformitat amb 5.4.2.1, s'ha de disposar un senyal amb instruccions obligatòries sobre la superfície del paviment.

5.2.16.2 **Recomanació.**— Quan sigui necessari des del punt de vista de les operacions, com als carrers de rodada que superin els 60 m d'amplada, o per ajudar a la prevenció d'incursions a la pista, els cartells amb instruccions obligatòries s'haurien de complementar amb senyals amb instruccions obligatòries.

Emplaçament

5.2.16.3 El senyal amb instruccions obligatòries en carrers de rodada la clau dels quals sigui A, B, C o D s'ha de col·locar transversalment al carrer de rodada centrat a l'eix i a la banda d'espera del senyal de punt d'espera de la pista, com es mostra a la figura 5-10 (A). La distància entre la vora més pròxima d'aquest senyal i aquest senyal de punt d'espera de la pista o el senyal d'eix de carrer de rodada no pot ser inferior a 1 m.

5.2.16.4 El senyal amb instruccions obligatòries en carrers de rodada la clau dels quals sigui E o F s'ha de col·locar als dos costats del senyal d'eix de carrer de rodada i a la banda d'espera del senyal de punt d'espera a la pista, com es mostra a la figura 5-10 (B). La distància entre la vora més pròxima d'aquest senyal i el senyal de punt d'espera de la pista o el senyal d'eix de carrer de rodada no pot ser inferior a 1 m.

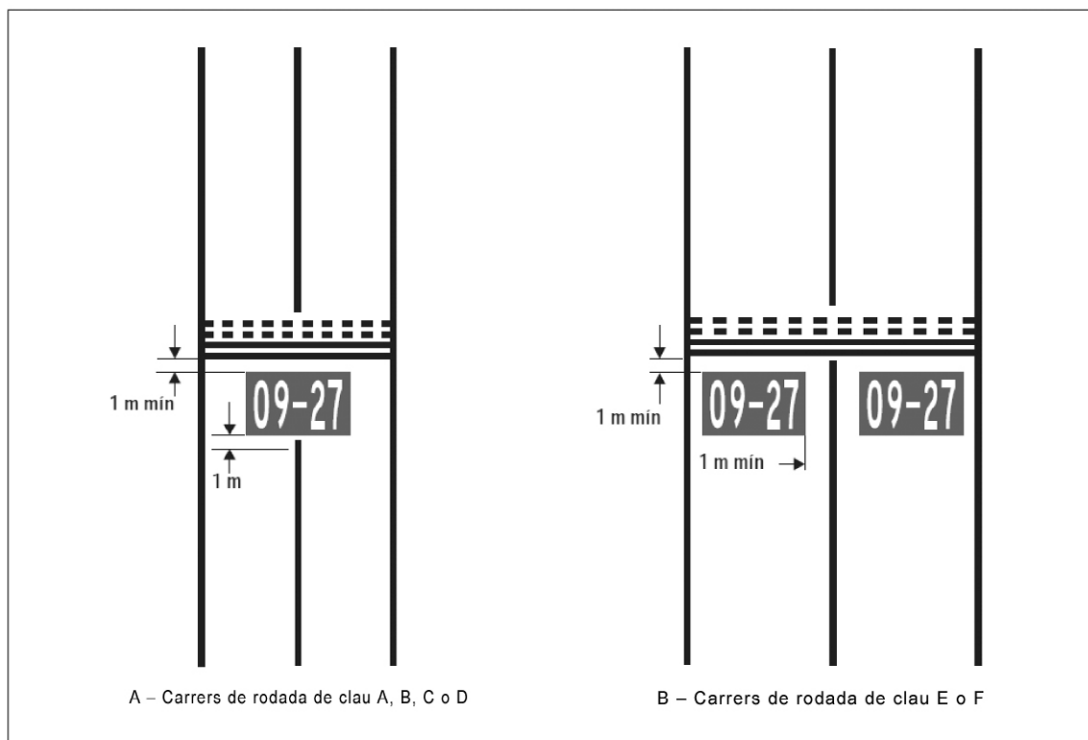


Figura 5-10. Senyal amb instruccions obligatòries

5.2.16.5 **Recomanació.**— *Excepte quan es requereixi des del punt de vista de les operacions, els senyals amb instruccions obligatòries no s'haurien de col·locar a les pistes.*

Característiques

5.2.16.6 Els senyals amb instruccions obligatòries consisteixen en una inscripció en blanc sobre fons vermell. Amb excepció dels senyals de PROHIBIDA L'ENTRADA (NO ENTRY), la inscripció ha de proporcionar informació idèntica a la del cartell connex amb instruccions obligatòries.

5.2.16.7 El senyal de PROHIBIDA L'ENTRADA consisteix en la inscripció NO ENTRY en blanc sobre fons vermell.

5.2.16.8 Quan el contrast entre el senyal i la superfície del paviment no sigui suficient, el senyal amb instruccions obligatòries ha de comprendre una vora apropiada, de preferència blanca o negra.

5.2.16.9 **Recomanació.**— *L'alçada dels caràcters hauria de ser de 4 m en les inscripcions de codi C, D, E o F, i de 2 m en les de codi A o B. Les inscripcions s'haurien d'ajustar a la forma i les proporcions que s'il·lustren a l'apèndix 3.*

5.2.16.10 **Recomanació.**— *El fons hauria de ser rectangular i estendre's un mínim de 0,5 m lateralment i verticalment més enllà dels extrems de la inscripció.*

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dona orientació sobre els senyals d'informació.*

Aplicació

5.2.17.1 Quan es determini que no és pràctic instal·lar un cartell d'informació en un lloc en què normalment s'instal·laria, s'ha de proporcionar un senyal d'informació a la superfície del paviment.

5.2.17.2 **Recomanació.**— *Quan les operacions ho exigeixin, s'haurien de complementar els cartells d'informació amb senyals d'informació.*

5.2.17.3 **Recomanació.**— *S'hauria d'instal·lar un senyal d'informació (emplaçament/direcció) abans de les interseccions complexes a les pistes de rodada, i després d'aquestes, així com en els emplaçaments en què l'experiència operacional ha indicat que l'addició d'un senyal d'emplaçament de carrer de rodada podria assistir la tripulació de vol en la navegació a terra.*

5.2.17.4 **Recomanació.**— *S'hauria d'instal·lar un senyal d'informació (emplaçament) a la superfície del paviment a intervals regulars al llarg dels carrers de rodada de gran longitud.*

Emplaçament

5.2.17.5 **Recomanació.**— *El senyal d'informació s'hauria de disposar transversalment a la superfície del carrer de rodada o plataforma on fos necessari i emplaçar-lo de manera que es pugui llegir des del lloc de pilotatge d'una aeronau que s'aproximi.*

Característiques

5.2.17.6 El senyal d'informació consta de:

- a) una inscripció en groc amb fons negre, quan reemplaça o complementa un cartell d'emplaçament; i
- b) una inscripció en negre amb fons groc, quan reemplaça o complementa un cartell de direcció o destí.

5.2.17.7 Quan el contrast entre el fons del senyal i la superfície del paviment sigui insuficient, el senyal ha d'incloure:

- a) una vora negra amb inscripcions en negre; i
- b) una vora groga amb inscripcions en groc.

5.2.17.8 **Recomanació.**— *L'alçada dels caràcters hauria de ser de 4 m. Les inscripcions haurien de ser de la forma i les proporcions que s'indiquen a l'apèndix 3.*

En determinades àrees de les plataformes d'estacionament d'aeronaus, on hi hagi concentració d'un gran nombre de senyals, l'alçada dels caràcters dels senyals d'informació no pot ser inferior a 2 metres. En els punts de l'àrea de maniobres on no se satisfaci el requisit que l'alçada dels caràcters sigui no inferior a 4 metres, es requereix la realització d'un estudi aeronàutic de seguretat, vàlid fins al 2020.

5.3 Llums

5.3.1 Generalitats

Llums que poden ser perillosos per a la seguretat de les aeronaus

5.3.1.1 Un llum no aeronàutic de superfície situat a prop d'un aeròdrom i que pugui posar en perill la seguretat de les aeronaus s'ha d'extingir, s'ha d'apantallar o s'ha de modificar de manera que se suprimeixi la causa d'aquest perill.

Emissions làser que poden ser perilloses per a la seguretat de les aeronaus

5.3.1.2 **Recomanació.**— *Per protegir la seguretat de les aeronaus dels efectes perillosos dels emissors làser, s'haurien d'establir al voltant dels aeròdroms les zones protegides següents:*

- zona de vol sense rajos làser (LFFZ)
- zona de vol crítica de rajos làser (LCFZ)
- zona de vol sensible de rajos làser (LSFZ).

Nota 1.— Les figures 5-11, 5-12 i 5-13 es poden emprar per determinar els nivells d'exposició i les distàncies que permeten donar protecció adequada a les operacions de vol.

Nota 2.— Les restriccions per a la utilització de rajos làser a les tres zones de vol protegides, LFFZ, LCFZ i LSFZ, es refereixen només als rajos làser visibles. En queden exclosos els emissors làser que utilitzen les autoritats de forma compatible amb la seguretat de vol. S'espera que en tots els espais aeris navegables, el nivell d'irradiació de qualsevol raig làser, visible o invisible, sigui menor o igual que el màxim d'exposició permisible (MPE) llevat que aquesta emissió s'hagi notificat a les autoritats corresponents i s'hagi obtingut un permís.

Nota 3.— Les zones de vol protegides s'estableixen per moderar el risc de l'operació amb emissors làser a prop dels aeròdroms. Aquesta disposició no intenta atorgar cap tipus de responsabilitats als operadors d'aeroports.

Nota 4.— En el Manual sobre emissors làser i seguretat de vol (Doc 9815) s'inclouen orientacions suplementàries sobre la manera de protegir les operacions de vol dels efectes perillosos dels emissors làser.

Nota 5.— Vegeu també l'annex 11 — Serveis de trànsit aeri, capítol 2.

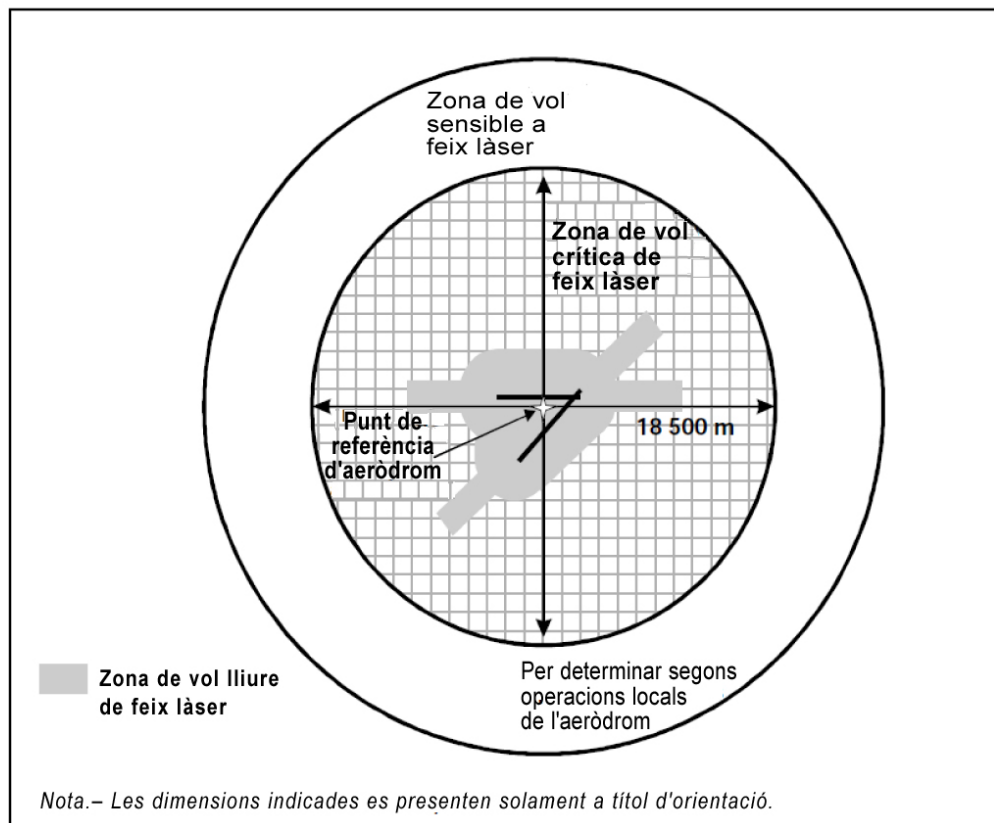


Figura 5-11. Zones de vol protegides

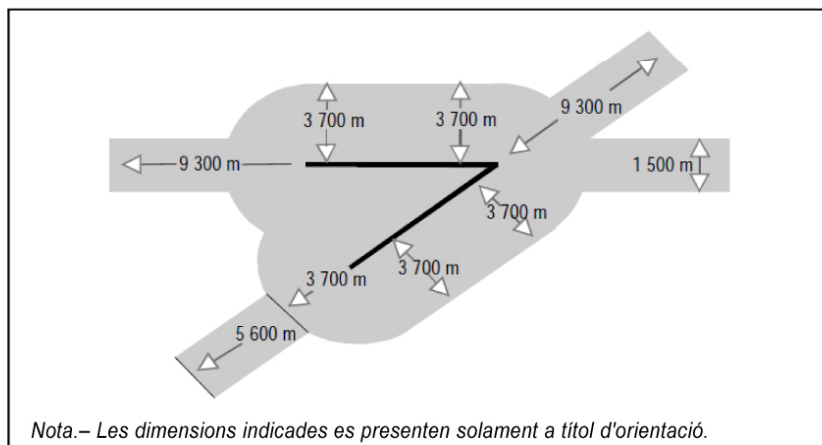


Figura 5-12. Zona de vol sense rajos làser en pistes múltiples

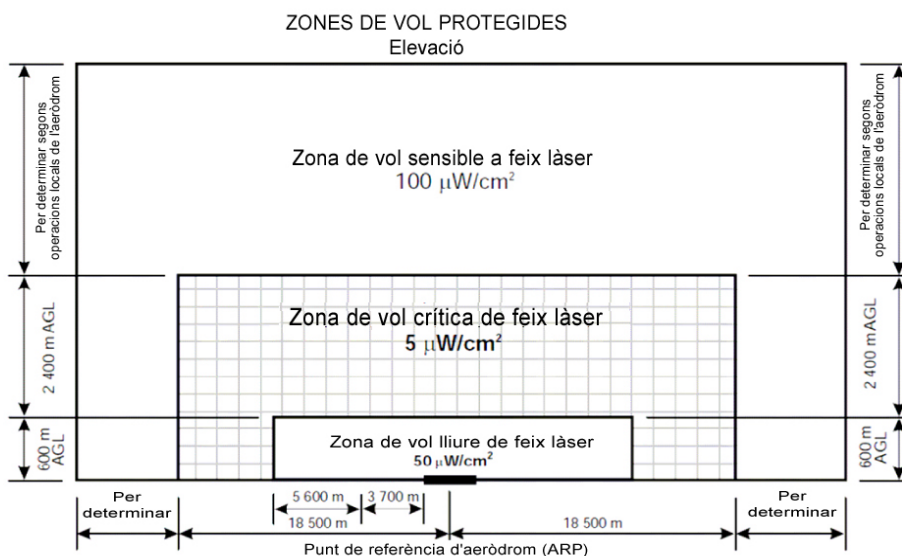


Figura 5-13. Zones de vol protegides indicant els nivells màxims d'irradiació per a rajos làser visibles

Llums que poden causar confusió

5.3.1.3 **Recomanació.**— Un llum no aeronàutic de superfície que, per la seva intensitat, forma o color, pugui produir confusió o impedir la clara interpretació dels llums aeronàutics de superfície, s'hauria d'extingir, apantallar o modificar de manera que se suprimeixi aquesta possibilitat. En particular, s'haurien de considerar tots els llums no aeronàutics de superfície visibles des de l'aire que es trobin dins de les àrees que s'enumeren a continuació:

a) *Pista de vol per instruments* — número de clau 4:

dins de les àrees anteriors al llindar i posteriors a l'extrem de la pista, en una longitud d'almenys 4.500 m des del llindar i des de l'extrem de la pista, i en una amplada de 750 m a cada costat de la prolongació de l'eix de pista.

b) *Pista de vol per instruments* — número de clau 2 o 3:

igual que a a), però la longitud hauria de ser almenys de 3.000 m.

c) *Pista de vol per instruments* — número de clau 1; i *pista de vol visual*:

dins de l'àrea d'aproximació.

Llums aeronàutics de superfície que poden ocasionar confusió als marins

Nota.— En el cas dels llums aeronàutics de superfície pròxims a aigües navegables, és necessari assegurar-se que no són motiu de confusió per als marins.

Dispositius lluminosos i estructures de suport

Nota.— A 9.9 s'ofereix informació respecte a l'emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions, i en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, es dona orientació sobre la frangibilitat dels dispositius lluminosos i les estructures de suport.

Llums d'aproximació elevats

5.3.1.4 Els llums d'aproximació elevats i les seves estructures de suport han de ser frangibles llevat que, en la part del sistema d'il·luminació d'aproximació més enllà de 300 m del llindar:

- a) quan l'altura de l'estructura de suport és de més de 12 m, el requisit de frangibilitat s'ha d'aplicar als 12 m superiors únicament; i
- b) quan l'estructura de suport està envoltada d'objectes no frangibles, únicament la part de l'estructura que s'estén sobre els objectes circumdants ha de ser frangible.

5.3.1.5 N/A.

5.3.1.6 Quan un dispositiu lluminós de llums d'aproximació o una estructura de suport no siguin suficientment visibles per si mateixos, s'han de marcar adequadament.

Llums elevats

5.3.1.7 Els llums elevats de pista, de zona de parada i de carrer de rodada han de ser frangibles. La seva altura ha de ser prou baixa per respectar la distància de guarda de les hèlixs i barquetes dels motors de les aeronaus de reacció.

Llums encastats

5.3.1.8 Els dispositius dels llums encastats a la superfície de les pistes, zones de parada, carrers de rodada i plataformes han d'estar dissenyats i disposats de manera que suportin el pas de les rodes d'una aeronau sense que es produeixin danys a l'aeronau ni als llums.

5.3.1.9 **Recomanació.**— *La temperatura produïda per conducció o per radiació a l'espai entre un llum encastat i el pneumàtic d'una aeronau no hauria d'excedir els 160°C durant un període de 10 minuts d'exposició.*

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dóna orientació sobre el mesurament de la temperatura dels llums encastats.*

Intensitat dels llums i el seu control

Nota.— *En el crepuscle o quan hi ha poca visibilitat durant el dia, els llums poden ser més eficaços que els senyals. Perquè els llums siguin eficaços en aquestes condicions o en condicions de mala visibilitat durant la nit, han de ser d'intensitat adequada. A fi d'obtenir la intensitat necessària, generalment cal que el llum sigui direccional, que sigui visible dins d'un angle apropiat i que estigui orientat de manera que satisfaci els requisits d'operació. El sistema d'il·luminació de la pista s'ha de considerar en conjunt, per assegurar-se que les intensitats relatives dels llums estan degudament adaptades per al mateix fi. [Vegeu l'adjunt A, secció 15 i el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4].*

5.3.1.10 La intensitat de la il·luminació de pista ha de ser adequada per a les condicions mínimes de visibilitat i llum ambient en què es tracti d'utilitzar la pista, i compatible amb la dels llums de la secció més pròxima del sistema d'il·luminació d'aproximació, quan existeixi aquest últim.

Nota.— *Si bé els llums del sistema d'il·luminació d'aproximació poden ser de més intensitat que els d'il·luminació de pista, és convenient evitar canvis bruscos d'intensitat, ja que això podria donar al pilot la falsa impressió que la visibilitat està canviant durant l'aproximació.*

5.3.1.11 On s'instal·li un sistema d'il·luminació de gran intensitat, aquest ha de disposar de reguladors d'intensitat adequats que permetin ajustar la intensitat dels llums segons les condicions que prevalguin. S'han de proveir mitjans de reglatge d'intensitat separats, o altres mètodes adequats, a fi de garantir que, quan s'instal·lin, els sistemes següents puguin funcionar amb intensitats compatibles:

- sistema d'il·luminació d'aproximació;
- llums de vora de pista;
- llums de llindar de pista;
- llums d'extrem de pista;
- llums d'eix de pista;
- llums de zona de presa de contacte; i
- llums d'eix de carrer de rodada.

5.3.1.12 En el perímetre i a l'interior de l'el·lipse que defineix el feix principal, apèndix 2, figures A2-1 a A2-10, el valor màxim de la intensitat del llum no pot ser superior a tres vegades el valor mínim de la intensitat del llum mesurat de conformitat amb l'apèndix 2, notes comunes de les figures A2-1 a A2-11, nota 2.

5.3.1.13 En el perímetre i a l'interior del rectangle que defineix el feix principal, apèndix 2, figures A2-12 a A2-20, el valor màxim de la intensitat del llum no pot ser superior a tres vegades el valor mínim de la intensitat del llum mesurat de conformitat amb l'apèndix 2, notes comunes de les figures A2-12 a A2-21, nota 2.

5.3.2 Il·luminació d'emergència

Aplicació

5.3.2.1 **Recomanació.**— *En un aeròdrom proveït d'il·luminació de pista i sense font secundària d'energia elèctrica, s'hauria de disposar d'un nombre suficient de llums d'emergència per instal·lar-los almenys a la pista primària en cas de fallada del sistema normal d'il·luminació.*

Nota.— *La il·luminació d'emergència també pot ser útil per assenyalar obstacles o delinear carrers de rodada i àrees de plataforma.*

Emplaçament

5.3.2.2 **Recomanació.**— *Quan s'instal·lin en una pista llums d'emergència, s'haurien d'adaptar, com a mínim, a la configuració requerida per a una pista de vol visual.*

Característiques

5.3.2.3 **Recomanació.**— *El color dels llums d'emergència s'hauria d'ajustar als requisits relatius a colors per a la il·luminació de pista, per bé que on no sigui factible col·locar llums de color a llindar ni a l'extrem de pista, tots els llums poden ser de color blanc variable o com més semblants millor a aquest color.*

5.3.3 Fars aeronàutics

Aplicació

5.3.3.1 Els aeròdroms previstos per ser utilitzats de nit han d'estar dotats d'un far d'aeròdrom o d'un far d'identificació, quan sigui necessari per a les operacions.

5.3.3.2 El requisit operacional s'ha de determinar tenint en compte les necessitats del trànsit aeri que utilitzi l'aeròdrom, de la perceptibilitat de l'aeròdrom respecte als seus voltants i de la instal·lació d'altres ajudes visuals i no visuals útils per localitzar l'aeròdrom.

Far d'aeròdrom

5.3.3.3 Els aeròdroms previstos per ser utilitzats de nit han d'estar dotats d'un far d'aeròdrom, quan es compleixin una o més de les condicions següents:

- a) les aeronaus volin predominantment amb l'ajuda de mitjans visuals;
- b) la visibilitat sigui sovint reduïda; o
- c) sigui difícil localitzar l'aeròdrom des de l'aire a causa dels llums circumdants o de la topografia.

Emplaçament

5.3.3.4 El far d'aeròdrom ha d'estar emplaçat a l'aeròdrom o a prop d'aquest, en una zona de baixa il·luminació de fons.

5.3.3.5 **Recomanació.**— *El far hauria d'estar emplaçat de manera que en les direccions importants no quedi ocult per cap objecte ni enlluerni el pilot durant l'aproximació per aterrar.*

Característiques

5.3.3.6 El far d'aeròdrom ha de donar o bé ràfegues de color alternades amb ràfegues blanques, o bé ràfegues blanques només. La freqüència del total de ràfegues ha de ser de 20 a 30 per minut. Quan s'utilitzin ràfegues de color, han de ser verdes en els fars instal·lats en aeròdroms terrestres i grogues en els fars instal·lats en hidroaeròdroms. Quan es tracti d'un aeròdrom mixt (aeròdrom terrestre i hidroaeròdrom), les ràfegues de color han de tenir les característiques colorimètriques corresponents a la secció de l'aeròdrom que es designi com a instal·lació principal.

5.3.3.7 La llum del far s'ha de veure en tots els angles d'azimut. La distribució vertical de la llum s'ha d'estendre cap amunt, des d'una elevació de no més d'1° fins a una elevació que el gestor aeroportuari determini que és suficient per donar orientació en la màxima elevació en què es tracti d'utilitzar el far, i la intensitat efectiva de les ràfegues no pot ser inferior a 2.000 cd.

Nota.— En emplaçaments on no es pugui evitar que hi hagi un nivell elevat d'il·luminació de fons, pot ser necessari augmentar en un factor de fins a 10 la intensitat efectiva de les ràfegues.

Far d'identificació

Aplicació

5.3.3.8 Un aeròdrom destinat a ser utilitzat de nit que no es pugui identificar fàcilment des de l'aire pels llums existents o altres mitjans ha d'estar proveït d'un far d'identificació.

Emplaçament

5.3.3.9 El far d'identificació ha d'estar emplaçat a l'aeròdrom en una zona de baixa il·luminació de fons.

5.3.3.10 **Recomanació.**— *El far hauria d'estar emplaçat de manera que en les direccions importants no quedi apantallat per cap objecte ni enlluerni el pilot durant l'aproximació per aterrar.*

Característiques

5.3.3.11 El far d'identificació dels aeròdroms terrestres ha de ser visible en qualsevol angle d'azimut. La distribució vertical de la llum s'ha d'estendre cap amunt des d'un angle no superior a 1° fins a un angle d'elevació que el gestor aeroportuari determini com a suficient per proporcionar guia fins a l'elevació màxima a la qual es preveu utilitzar el far, i la intensitat efectiva de les ràfegues no pot ser inferior a 2.000 cd.

Nota.— En emplaçaments on no es pugui evitar que hi hagi un nivell elevat d'il·luminació de fons, pot ser necessari augmentar en un factor de fins a 10 la intensitat efectiva de les ràfegues.

5.3.3.12 El far d'identificació ha d'emetre ràfegues verdes en aeròdroms terrestres i ràfegues grogues en hidroaeròdroms.

5.3.3.13 Els caràcters d'identificació s'han de transmetre en el codi Morse internacional.

5.3.3.14 **Recomanació.**— *La velocitat d'emissió hauria de ser de sis a vuit paraules per minut, i la durada corresponent als punts Morse, de 0,15 a 0,20 s per cada punt.*

5.3.4 Sistemes d'il·luminació d'aproximació

Aplicació

5.3.4.1 Aplicació

A.— Pista de vol visual

Recomanació.— *Quan sigui materialment possible, s'hauria d'instal·lar un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació tal com el que s'especifica a 5.3.4.2 a 5.3.4.9, per servir a una pista de vol visual quan el número de clau sigui 3 o 4 i destinada a ser utilitzada de nit, excepte quan la pista s'utilitzi només en condicions de bona visibilitat i es proporcionï guia suficient per mitjà d'altres ajudes visuals.*

Nota.— *També es pot instal·lar un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació per proporcionar guia visual durant el dia.*

B.— Pista per a aproximacions que no són de precisió

Quan sigui materialment possible, s'ha d'instal·lar un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació, tal com el que s'especifica a 5.3.4.2 a 5.3.4.9, per servir a una pista per a aproximacions que no són de precisió, excepte quan la pista s'utilitzi només en condicions de bona visibilitat i es proporcionï guia suficient per mitjà d'altres ajudes visuals.

Nota.— *És convenient que es consideri la possibilitat d'instal·lar un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió, de categoria I, o l'addició d'un indicador que porti a la pista.*

C.— Pista per a aproximacions de precisió de categoria I. Quan sigui materialment possible, en una pista per a aproximacions de precisió de categoria I s'ha d'instal·lar un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I, tal com el que s'especifica a 5.3.4.10 a 5.3.4.21.

D.— Pista per a aproximacions de precisió de categoria II i III

En una pista per a aproximacions de precisió de categoria II i III, s'ha d'instal·lar un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de les categories II o III, tal com s'especifica a 5.3.4.22 a 5.3.4.39.

Sistema senzill d'il·luminació d'aproximació

Emplaçament

5.3.4.2 El sistema senzill d'il·luminació d'aproximació consisteix en una fila de llums, situats en la prolongació de l'eix de la pista, que s'estengui, sempre que sigui possible, fins a una distància no inferior a 420 m des del llindar, amb una fila de llums que formin una barra transversal de 18 o 30 m de longitud a una distància de 300 m del llindar.

5.3.4.3 Els llums que formin la barra transversal han d'estar, sempre que sigui possible, en una línia recta horitzontal, perpendicular a la fila de llums de la línia central i bisecada per aquesta. Els llums de la barra transversal han d'estar espaiats de manera que produeixin un efecte lineal; excepte que quan s'utilitzi una barra transversal de 30 m es poden deixar espais buits a cada costat de la línia central. Aquests espais buits s'han de mantenir reduïts al mínim necessari per satisfer les necessitats locals i cada un d'aquests no ha d'excedir els 6 m.

Nota 1.— Normalment s'utilitzen espaiats d'1 a 4 m en els llums de la barra transversal. Poden quedar espais buits a cada costat de la línia central per millorar la guia direccional quan es produeixen desviacions laterals durant l'aproximació, i per facilitar el moviment dels vehicles de salvament i extinció d'incendis.

Nota 2.— A l'adjunt A, secció 11, es dóna orientació respecte a les toleràncies de la instal·lació.

5.3.4.4 Els llums que formen la línia central s'han de col·locar a intervals longitudinals de 60 m, excepte quan es consideri convenient millorar la guia proporcionada, cas en què es poden col·locar a intervals de 30 m. El llum situat més pròxim a la pista s'ha d'instal·lar a 60 m o bé a 30 m del llindar, segons l'interval longitudinal seleccionat per als llums de la línia central.

5.3.4.5 **Recomanació.**— *Si no és materialment possible disposar d'una línia central que s'estengui fins a una distància de 420 m des del llindar, aquesta línia s'hauria d'estendre fins a 300 m, de manera que inclogui la barra transversal. Si això no és possible, els llums de la línia central s'haurien d'estendre com més lluny millor, i cada un dels seus llums hauria de consistir llavors en una barreta de 3 m de longitud, com a mínim. Sempre que el sistema d'aproximació tingui una barra transversal a 300 m del llindar, es pot instal·lar una barra transversal addicional a 150 m del llindar.*

5.3.4.6 El sistema ha d'estar situat tan a prop com sigui possible del pla horitzontal que passa pel llindar, de manera que:

- a) cap objecte, llevat d'una antena azimutal ILS o MLS, sobresurti del pla dels llums d'aproximació dins d'una distància de 60 m a partir de l'eix del sistema; i
- b) cap llum, llevat del llum emplaçat a la part central d'una barra transversal o d'una barreta d'eix (no als extrems), quedi ocult per a les aeronaus que realitzin l'aproximació.

Tota antena azimutal ILS o MLS que sobresurti del pla dels llums s'ha de considerar com a obstacle i s'ha d'assenyalar i il·luminar en conseqüència.

Característiques

5.3.4.7 Els llums del sistema senzill d'il·luminació d'aproximació han de ser llums fixos i el seu color ha de ser tal que garanteixin que el sistema es pugui distingir fàcilment d'altres llums aeronàutics de superfície, i dels llums no aeronàutics si n'hi ha. Cada un dels llums de la línia central consisteix en:

- a) un sol llum; o bé
- b) una barreta d'almenys 3 m de longitud.

Nota 1.— Quan la barreta esmentada a b) està composta de llums que s'aproximen a llums puntiformes, s'ha demostrat que resulta satisfactori un espai d'1,5 m entre llums adjacents de la barreta.

Nota 2.— Pot ser aconsellable utilitzar barretes de 4 m de longitud, si es preveu que el sistema senzill d'il·luminació d'aproximació s'ampliarà per convertir-lo en un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió.

Nota 3.— En els llocs en què la identificació del sistema senzill d'il·luminació d'aproximació sigui difícil durant la nit a causa dels llums circumdants, aquest problema potser es pot resoldre instal·lant llums de ràfega en seqüència lineal a la part externa del sistema.

5.3.4.8 **Recomanació.**— *Quan estiguin instal·lats en una pista de vol visual, els llums haurien de ser visibles des de tots els angles d'azimut necessaris per al pilot durant el tram bàsic i en l'aproximació final. La intensitat dels llums ha de ser adequada en totes les condicions de visibilitat i llum ambient per a les quals s'hagi instal·lat el sistema.*

5.3.4.9 **Recomanació.**— *Quan estiguin instal·lats en una pista per a aproximacions que no siguin de precisió, els llums haurien de ser visibles des de tots els angles d'azimut necessaris per al pilot d'una aeronau que en l'aproximació final no es desvii excessivament de la trajectòria definida per l'ajuda no visual. Els llums s'haurien de projectar per proporcionar guia, tant de dia com de nit, en les condicions més desfavorables de visibilitat i llum ambient per a les quals es pretengui que el sistema continuï sent utilitzable.*

Sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I

Emplaçament

5.3.4.10 El sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I consisteix en una fila de llums situats a la prolongació de l'eix de pista, estenent-se on sigui possible, fins a una distància de 900 m a partir del llindar, amb una fila de llums que formin una barra transversal de 30 m de longitud, a una distància de 300 m del llindar de la pista.

Nota.— *La instal·lació d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de menys de 900 m de longitud pot provocar limitacions operacionals en l'ús de la pista. Vegeu l'adjunt A, secció 11.*

5.3.4.11 Els llums que formin la barra transversal han de seguir, sempre que sigui possible, una línia recta horitzontal, perpendicular a la fila de llums de la línia central i bisecada per aquesta. Els llums de barra transversal han d'estar espaiats de manera que produeixin un efecte lineal, però es poden deixar espais buits a cada costat de la línia central. Aquests espais buits s'han de mantenir reduïts al mínim necessari per satisfer les necessitats locals i cada un d'aquests no ha d'excedir els 6 m.

Nota 1.— *Normalment s'utilitzen espaiats d'1 a 4 m en els llums de la barra transversal. Poden quedar espais buits a cada costat de la línia central per millorar la guia direccional, quan es produeixen desviacions laterals durant l'aproximació i per facilitar el moviment dels vehicles de salvament i extinció d'incendis.*

Nota 2.— *A l'adjunt A, secció 11, es dona orientació sobre les toleràncies d'instal·lació.*

5.3.4.12 Els llums que formen la línia central s'han de situar a intervals longitudinals de 30 m amb el llum situat més pròxim a la pista instal·lat a 30 m del llindar.

5.3.4.13 El sistema ha d'estar situat tan a prop com sigui possible del pla horitzontal que passa pel llindar, de manera que:

- a) cap objecte, llevat d'una antena azimutal ILS o MLS, sobresurti del pla dels llums d'aproximació dins d'una distància de 60 m a partir de l'eix del sistema; i
- b) cap llum, llevat del llum emplaçat a la part central d'una barra transversal o d'una barreta de línia central (no els llums dels extrems), quedi ocult per a les aeronaus que realitzin l'aproximació.

Tota antena azimutal ILS o MLS que sobresurti del pla dels llums s'ha de considerar com a obstacle i s'ha d'assenyalar i il·luminar en conseqüència.

Característiques

5.3.4.14 Els llums de línia central i de barra transversal d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I han de ser llums fixos de color blanc i variable. Cada una de les posicions de llums de la línia central consisteix en:

- a) un sol llum en els 300 m interns de la línia central, dos llums en els 300 m intermedis de la línia central i tres llums en els 300 m externs de la línia central, per proporcionar informació a distància; o bé
- b) una barreta.

5.3.4.15 Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.10, cada posició de llum de línia central podria consistir en qualsevol de:

- a) un sol llum; o
- b) una barreta.

5.3.4.16 Les barretes han de tenir almenys 4 m de longitud. Quan les barretes estiguin formades per llums que s'aproximen a fonts puntiformes, els llums han d'estar espaiats uniformement a intervals de no més d'1,5 m.

5.3.4.17 **Recomanació.**— *Si la línia central està formada per les barretes que es descriuen a 5.3.4.14 b) o 5.3.4.15 b), cada una d'aquestes s'hauria de suplementar amb un llum de descàrrega de condensador, excepte quan es consideri que aquests llums són innecessaris, tenint en compte les característiques del sistema i la naturalesa de les condicions meteorològiques.*

5.3.4.18 Cada un dels llums del condensador que es descriuen a 5.3.4.17 ha d'emetre dues ràfegues per segon, començant pel llum més allunyat del sistema i continuant en successió en la direcció del llindar fins a l'últim llum. El circuit elèctric s'ha de concebre de manera que aquests llums puguin fer-se funcionar independentment dels altres llums del sistema d'il·luminació d'aproximació.

5.3.4.19 Si els llums de línia central són com els que es descriuen a 5.3.4.14 a) o 5.3.4.15 a), a més de la barra transversal a 300 m del llindar s'han d'instal·lar barres transversals addicionals de llums situades a 150 m, 450 m, 600 m i 750 m del llindar. Els llums que formen cada barra transversal han de seguir, sempre que sigui possible, una línia recta horitzontal, perpendicular a la fila de llums de línia central i bisecada per aquesta. Els llums han d'estar espaiats de manera que produeixin un efecte lineal, però es poden deixar espais buits a cada costat de la línia central. Aquests espais buits s'han de mantenir reduïts al mínim necessari per satisfer les necessitats locals i cada un d'aquests no ha de fer més de 6 m.

Nota.— *Per als detalls de la configuració, vegeu l'adjunt A, secció 11.*

5.3.4.20 Quan les barres transversals addicionals descrites a 5.3.4.19 s'incorporin al sistema, els extrems exteriors de les barres transversals han d'estar disposats en dues rectes paral·leles a la fila de llums de línia central o que convergeixin per tallar l'eix de la pista, a 300 m del llindar.

5.3.4.21 Els llums s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-1.

Nota.— Les envolupants de trajectòries de vol que s'utilitzen per al disseny d'aquests llums es presenten a l'adjunt A, figura A-4.

Sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III

Emplaçament

5.3.4.22 Si s'instal·la, el sistema d'il·luminació d'aproximació consisteix en una fila de llums situats a la prolongació de l'eix de la pista, que s'estén, on sigui possible, fins a una distància de 900 m a partir del llindar de la pista. A més, el sistema ha de tenir dues files laterals de llums, que s'han d'estendre fins a 270 m a partir del llindar, i dues barres transversals, una a 150 m i l'altra a 300 m del llindar, com s'indica a la figura 5-14. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.7, el sistema pot tenir dues files laterals de llums que s'estendrien fins a 240 m a partir del llindar, i dues barres transversals, una a 150 m i l'altra a 300 m del llindar, com s'indica a la figura 5-15.

Nota.— La longitud de 900 m es basa en la necessitat de proporcionar guia per a les operacions que s'efectuen en condicions de categories I, II i III. Amb una longitud menor pot ser possible respondre a les operacions de categories II i III, però es poden imposar limitacions a les de categoria I. Vegeu l'adjunt A, secció 11.

5.3.4.23 Els llums que formen la línia central s'han de col·locar a intervals longitudinals de 30 m amb els llums més pròxims a la pista col·locats a 30 m del llindar.

5.3.4.24 Els llums que formen les files laterals s'han de col·locar a cada costat de la línia central, amb un espaiat longitudinal igual al que tenen els llums de línia central i amb el primer llum instal·lat a 30 m del llindar. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.7, els llums que formen les files laterals es poden col·locar a cada costat de la línia central, amb un espaiat longitudinal de 60 m, i el primer llum ha d'estar col·locat a 60 m del llindar. L'espaiat lateral (o via) entre els llums de les files laterals més pròximes no pot ser inferior a 18 m ni superior a 22,5 m i, amb preferència, hauria de ser de 18 m, però en tot cas ha de ser igual al dels llums de la zona de presa de contacte.

5.3.4.25 La barra transversal instal·lada a 150 m del llindar ha d'omplir els espais buits entre els llums de línia central i els de les files laterals.

5.3.4.26 La barra transversal instal·lada a 300 m del llindar s'ha d'estendre als dos costats dels llums de línia central fins a una distància de 15 m de la línia central.

5.3.4.27 Si els llums de línia central situats a més de 300 m del llindar consisteixen en llums com ara els que es descriuen a 5.3.4.31 b) o 5.3.4.32 b), s'han de disposar barres transversals addicionals de llums a 450 m, 600 m i 750 m del llindar.

5.3.4.28 Quan les barres transversals addicionals descrites a 5.3.4.27 s'incorporin al sistema, els extrems exteriors de les barres transversals han d'estar disposats en dues rectes paral·leles a la fila de llums de línia central o que convergeixin per tallar l'eix de la pista a 300 m del llindar.

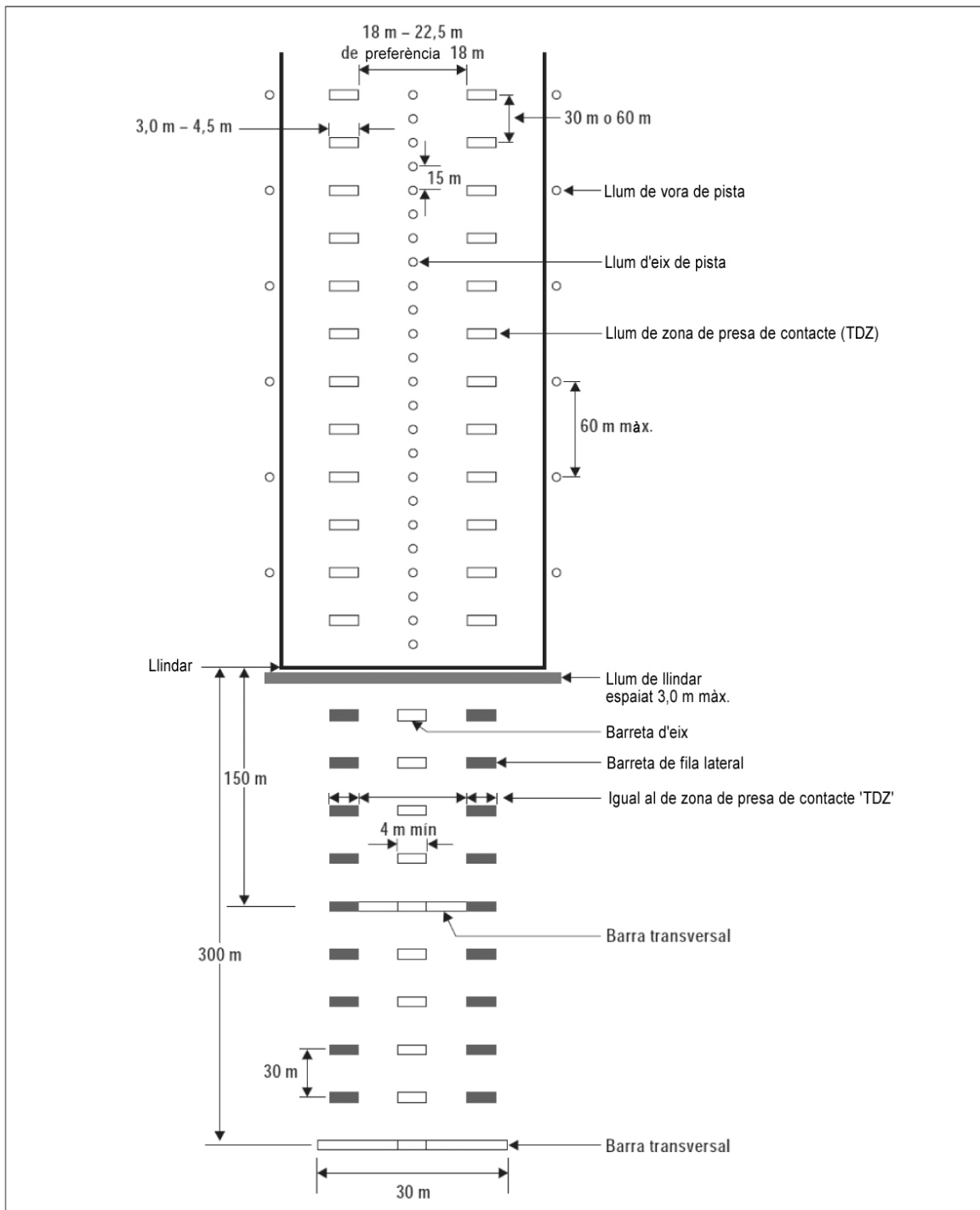


Figura 5-14. Il·luminació de pista i dels 300 m interns de l'aproximació a les pistes per a aproximacions de precisió de categories II i III

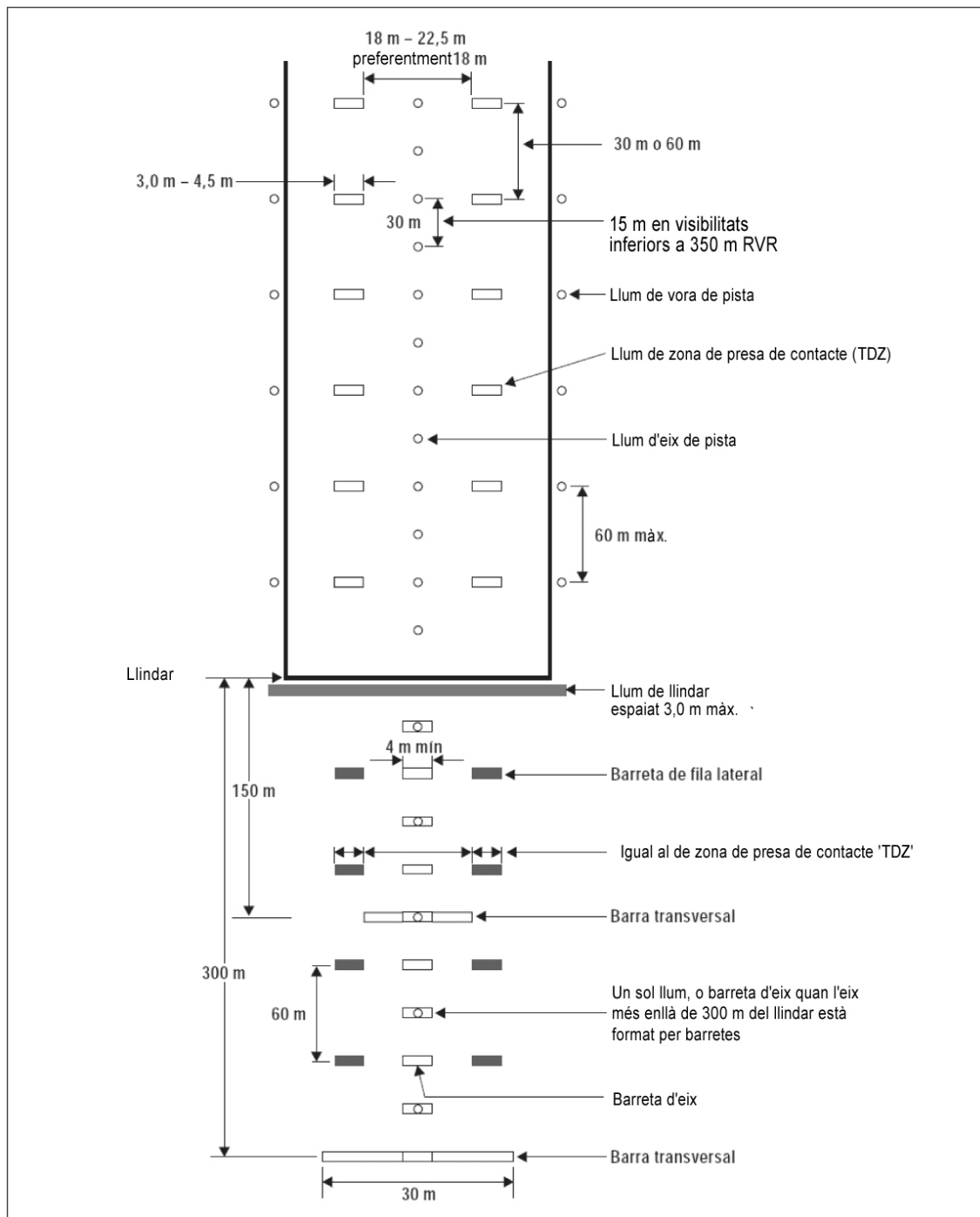


Figura 5-15. Il·luminació de pista i dels 300 m interns de l'aproximació a les pistes per a aproximacions de precisió de categories II i III, quan es pugui demostrar que es compleixen els nivells de funcionament dels llums especificats com a objectius de manteniment en el capítol 10

5.3.4.29 El sistema ha d'estar situat tan a prop com sigui possible del pla horitzontal que passa pel llindar, de manera que:

- a) cap objecte, llevat d'una antena azimutal ILS o MLS, sobresurti del pla dels llums d'aproximació dins d'una distància de 60 m a partir de l'eix del sistema; i
- b) cap llum, llevat del llum emplaçat a la part central d'una barra transversal o d'una barreta de línia central (no els llums dels extrems), quedi ocult per a les aeronaus que realitzin l'aproximació.

Tota antena azimutal ILS o MLS que sobresurti del pla dels llums s'ha de considerar com a obstacle i s'ha d'assenyalar i il·luminar en conseqüència.

Característiques

5.3.4.30 En els primers 300 m a partir del llindar, la línia central d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III consisteix en barretes de color blanc variable, excepte quan el llindar estigui desplaçat 300 m o més, cas en què la línia central pot consistir en elements d'un sol llum de color blanc variable. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.7, la línia central d'un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III fins als primers 300 m a partir del llindar pot consistir en qualsevol de:

- a) barretes, quan la línia central 300 m més enllà del llindar consta de barretes com les descrites a 5.3.4.32 a); o
- b) llums individuals alternant amb barretes, quan la línia central 300 m més enllà del llindar consta de llums sols com els descrits a 5.3.4.32 b), amb el llum sol de més endins emplaçat a 30 m i la barreta de més endins emplaçada a 60 m del llindar; o
- c) llums sols quan el llindar estigui desplaçat 300 m o més; tots, de color blanc variable.

5.3.4.31 Més enllà de 300 m del llindar, cada posició de llum de la línia central consisteix en:

- a) una barreta com les utilitzades en els 300 m interns; o
- b) dos llums en els 300 m intermedis de la línia central i tres llums en els 300 m externs de la línia central; tots, de color blanc variable.

5.3.4.32 Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'aproximació especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.7, més enllà dels 300 m a partir del llindar la posició del llum de la línia central pot consistir en qualsevol de:

- a) una barreta;
- o
- b) un sol llum; tots dos, de color blanc variable.

5.3.4.33 Les barretes han de tenir 4 m de longitud com a mínim. Quan les barretes estiguin compostes de llums que s'aproximin a fonts lluminoses puntiformes, els llums han d'estar uniformement espaiats a intervals no superiors a 1,5 m.

5.3.4.34 **Recomanació.**— *Si la línia central més enllà de 300 m a partir del llindar consisteix en barretes com les descrites a 5.3.4.31 a) o 5.3.4.32 a), cada barreta més enllà dels 300 m s'hauria de suplementar amb un llum de descàrrega de condensador, excepte quan es consideri que aquests llums són innecessaris, tenint en compte les característiques del sistema i la naturalesa de les condicions meteorològiques.*

5.3.4.35 Cada un dels llums de descàrrega de condensador ha d'emetre dues ràfegues per segon, començant pel llum més allunyat del sistema i continuant en successió en la direcció del llindar fins a l'últim llum. El circuit elèctric s'ha de concebre de manera que aquests llums puguin fer-se funcionar independentment dels altres llums del sistema d'il·luminació d'aproximació.

5.3.4.36 La fila consisteix en barretes vermelles. La longitud de les barretes de la fila lateral i l'espaiat entre els seus llums han de ser iguals als de les barretes lluminoses de la zona de presa de contacte.

5.3.4.37 Els llums que formen les barres transversals han de ser llums fixos de color blanc variable. Els llums s'han d'espaiar uniformement a intervals de no més de 2,7 m.

5.3.4.38 La intensitat dels llums vermells ha de ser compatible amb la intensitat dels llums blancs.

5.3.4.39 Els llums s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figures A2-1 i A2-2.

Nota.— *Les envolupants de trajectòries de vol que s'utilitzen per al disseny d'aquests llums es presenten a l'adjunt A, figura A-4.*

5.3.5 Sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

Aplicació

5.3.5.1 S'ha d'instal·lar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació per facilitar l'aproximació a una pista, que disposi o no d'altres ajudes per a l'aproximació, visuals o no visuals, quan es doni una o més de les condicions següents:

- a) la pista sigui utilitzada per turboreactors o altres avions amb exigències semblants quant a guia per a l'aproximació;
- b) el pilot de qualsevol tipus d'avió pugui tenir dificultats per avaluar l'aproximació per una de les raons següents:
 - 1) orientació visual insuficient, per exemple, en una aproximació de dia sobre aigua o terreny desproveït de punts de referència visuals o durant la nit, per manca de llums no aeronàutics a l'àrea d'aproximació; o
 - 2) informació visual equívoca, deguda per exemple a la configuració del terreny adjacent o al pendent de la pista;
- c) la presència d'objectes a l'àrea d'aproximació pugui constituir un perill greu si un avió descendeix per sota de la trajectòria normal d'aproximació, especialment si no es disposa d'una ajuda no visual o altres ajudes visuals que adverteixin de l'existència d'aquests objectes;
- d) les característiques físiques del terreny en cada extrem de la pista constitueixin un perill greu en el cas en què un avió efectui un aterratge massa curt o massa llarg; i

- e) les condicions del terreny o les condicions meteorològiques predominants siguin tals que l'avió pugui estar subjecte a turbulència anormal durant l'aproximació.

Nota.— A l'adjunt A, secció 12, s'ofereix orientació sobre la prioritat d'instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació.

5.3.5.2 Els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació normalitzats es classifiquen de la manera següent:

- a) T-VASIS i AT-VASIS que s'ajustin a les especificacions contingudes a 5.3.5.6 a 5.3.5.22 inclusivament;
- b) PAPI i APAPI que s'ajustin a les especificacions contingudes a 5.3.5.23 a 5.3.5.40 inclusivament;

segons s'indica a la figura 5-16.

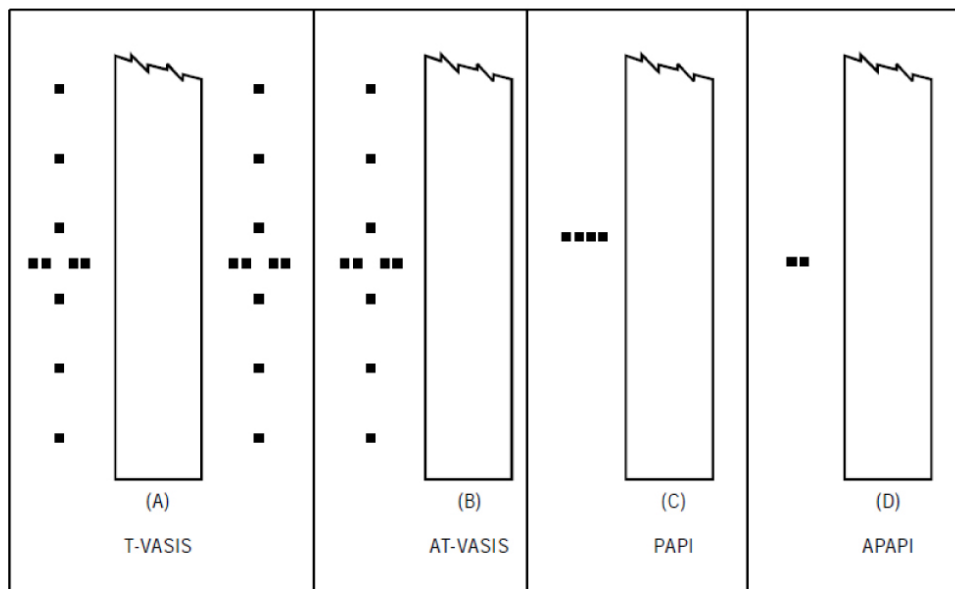


Figura 5-16. Indicadors visuals de pendent d'aproximació

5.3.5.3 S'han d'instal·lar PAPI, T-VASIS o AT-VASIS si el número de clau és 3 o 4 o quan es doni una o més de les condicions especificades a 5.3.5.1.

5.3.5.4 S'han d'instal·lar PAPI o APAPI si el número de clau és 1 o 2 o quan es doni una o més de les condicions especificades a 5.3.5.1.

5.3.5.5 Recomanació.— *Quan el llindar de la pista es desplaci temporalment i es compleixin una o més de les condicions especificades a 5.3.5.1, s'hauria d'instal·lar un PAPI, llevat que el número de clau sigui 1 o 2 i la pista sigui utilitzada per avions que no es destinin a serveis aeris internacionals, cas en què es pot instal·lar un APAPI.*

T-VASIS i AT-VASIS

Descripció

5.3.5.6 El T-VASIS consisteix en 20 elements lluminosos simètricament disposats respecte a l'eix de la pista, en forma de dues barres d'ala de quatre elements lluminosos cada una, tallades en el seu punt mitjà per files longitudinals de sis llums, segons s'indica a la figura 5-17.

5.3.5.7 L'AT-VASIS consisteix en 10 elements lluminosos disposats a un costat de la pista en forma d'una sola barra d'ala de quatre llums tallada en el seu punt mitjà per una fila longitudinal de sis llums.

5.3.5.8 Els elements lluminosos s'han de construir i disposar de manera que, durant l'aproximació, el pilot d'un avió:

- quan voli per sobre del pendent d'aproximació, vegi de color blanc els llums de les barres d'ala, i un, dos o tres elements lluminosos d'indicació "descendeixi"; han de ser visibles més elements lluminosos d'indicació "descendeixi" com més alt es trobi el pilot respecte al pendent d'aproximació;
- quan voli en el pendent d'aproximació, vegi de color blanc els llums de les barres d'ala; i
- quan voli per sota del pendent d'aproximació, vegi de color blanc els llums de les barres d'ala, i un, dos o tres elements lluminosos d'indicació "ascendeixi"; han de ser visibles més elements lluminosos "ascendeixi" com més baix es trobi el pilot respecte al pendent d'aproximació; i quan es trobi molt per sota del pendent d'aproximació, vegi de color vermell els llums de les barres d'ala i els tres elements lluminosos d'indicació "ascendeixi".

Quan l'aeronau es trobi en el pendent d'aproximació o per sobre d'aquest, no hi ha d'haver llums visibles procedents dels elements lluminosos d'indicació "ascendeixi"; quan es trobi en el pendent d'aproximació o per sota d'aquest, no hi ha d'haver llums visibles procedents dels elements lluminosos d'indicació "descendeixi".

Emplaçament

5.3.5.9 Els elements lluminosos han d'estar emplaçats com s'indica a la figura 5-17, subjecte a les toleràncies d'instal·lació que s'hi assenyalen.

Nota.— Per a un pendent de 3° i una altura nominal de visió de 15 m sobre el llindar (vegeu 5.3.5.6 i 5.3.5.19), l'emplaçament del T-VASIS ha d'assegurar que l'altura de la visió del pilot sobre el llindar es trobi entre 13 m i 17 m quan només són visibles els llums de barra d'ala. Si es requereix una altura més gran de la visió del pilot (per proporcionar un franqueig adequat de les rodes), les aproximacions es poden realitzar amb un o més llums d'indicació "descendeixi" visibles. L'altura de visió del pilot sobre el llindar ha de ser llavors de l'ordre següent:

<i>Els llums de barra d'ala i un element lluminós d'indicació "descendeixi" són visibles</i>	<i>de 17 m a 22 m</i>
<i>Els llums de barra d'ala i dos elements lluminosos d'indicació "descendeixi" són visibles</i>	<i>de 22 m a 28 m</i>
<i>Els llums de barra d'ala i tres elements lluminosos d'indicació "descendeixi" són visibles</i>	<i>de 28 m a 54 m</i>

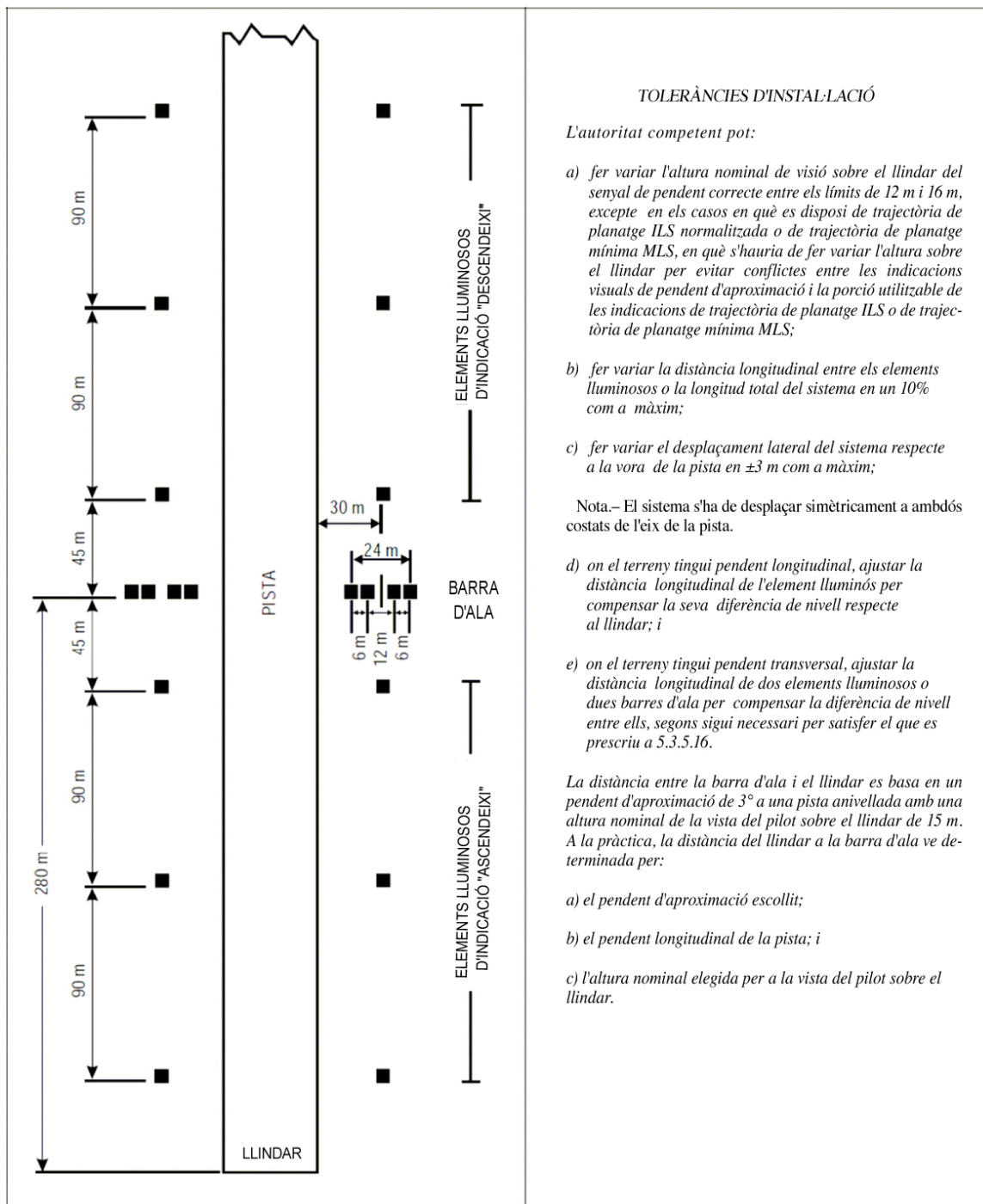


Figura 5-17. Emplaçament dels elements lluminosos del TVASIS

Característiques dels elements lluminosos

5.3.5.10 Els sistemes han de ser adequats, tant per a les operacions diürnes com per a les nocturnes.

5.3.5.11 La distribució lluminosa del feix de cada element ha de tenir forma de ventall i ha de ser visible en un gran arc d'azimut en la direcció de l'aproximació. Els elements lluminosos de les barres d'ala han de produir un feix de llum blanca des d'un angle vertical d'1°54', fins a un angle vertical de 6°, i un feix de llum vermella en un angle vertical de 0° a 1°54'. Els elements que adverteixen que s'està per sobre de la trajectòria correcta (indicació "descendeixi") han de produir un feix blanc des d'un angle de 6° fins a aproximadament el pendent d'aproximació, punt en què s'han d'ocultar bruscament. Els elements lluminosos que adverteixen que s'està per sota de la trajectòria correcta (indicació "ascendeixi") han de produir un feix blanc des d'aproximadament el pendent d'aproximació fins a un angle vertical d'1°54', i un feix vermell per sota d'aquest angle vertical d'1°54'. L'angle de la part superior del feix vermell en els elements de barres d'ala i en els elements d'indicació es pot augmentar per donar compliment al que es prescriu a 5.3.5.21.

5.3.5.12 La distribució de la intensitat de la llum dels elements lluminosos d'indicació "descendeixi", barra d'ala i "ascendeixi" és la indicada a l'apèndix 2, figura A2-22.

5.3.5.13 La transició de colors, de vermell a blanc, en el pla vertical, ha de ser tal que per a un observador situat a una distància no inferior a 300 m, ocorri dins d'un angle vertical no superior a 15'.

5.3.5.14 Quan la intensitat sigui màxima, la coordenada Y de la llum vermella no ha d'excedir els 0,320.

5.3.5.15 S'ha de disposar d'un control adequat d'intensitat perquè aquesta es pugui graduar d'acord amb les condicions predominants i evitar així l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

5.3.5.16 Els elements lluminosos que formen les barres d'ala o els elements lluminosos que integren el parell conjugat que indica "ascendeixi" o "descendeixi" s'han de muntar de manera que es presentin al pilot de l'avió que efectua l'aproximació com una línia sensiblement horitzontal. Els elements lluminosos s'han de muntar com més avall millor i han de ser frangibles.

5.3.5.17 Els elements lluminosos han d'estar dissenyats de manera que la condensació, la pols, etc., que es puguin dipositar a les superfícies reflectores o òptiques obstrueixin en el menor grau possible els senyals lluminosos i no afectin de cap manera l'elevació dels feixos o el contrast entre els senyals vermells i els blancs. La construcció dels elements lluminosos ha de ser tal que es redueixi al mínim la probabilitat que la neu o el gel, quan sigui probable que es produeixin aquests fenòmens, obturin totalment o parcialment les ranures.

Pendent d'aproximació i reglatge d'elevació dels feixos dels elements lluminosos

5.3.5.18 El pendent d'aproximació ha de ser adequat per a l'ús pels avions que utilitzin l'aproximació.

5.3.5.19 Quan una pista proveïda amb T-VASIS està dotada d'un ILS o MLS, l'emplaçament i elevacions dels elements lluminosos han de ser tals que el pendent d'aproximació visual s'ajusti tan estretament com sigui possible a la trajectòria de planatge de l'ILS o a la trajectòria de planatge mínima del MLS, segons correspongui.

5.3.5.20 L'elevació dels feixos dels elements lluminosos de les barres d'ala ha de ser la mateixa als dos costats de la pista. L'elevació de la part superior del feix de l'element lluminós d'indicació "ascendeixi" més pròxim a cada barra d'ala, i la de la part inferior del feix de l'element lluminós d'indicació "descendeixi" més pròxim a cada barra d'ala, ha de ser la mateixa i ha de correspondre al pendent d'aproximació. L'angle límit de la part superior dels feixos dels elements lluminosos successius d'indicació "ascendeixi" ha de disminuir 5' d'arc en l'angle d'elevació de cada element successiu a partir de la barra d'ala. L'angle límit de la part inferior dels feixos dels elements lluminosos d'indicació "descendeixi" ha d'augmentar en 7' d'arc en cada element successiu a partir de la barra d'ala (vegeu la figura 5-18).

5.3.5.21 El reglatge de l'angle d'elevació de la part superior dels feixos de llum vermella de la barra d'ala i dels elements lluminosos d'indicació "ascendeixi" ha de ser tal que, durant una aproximació, el pilot d'un avió per a qui resultin visibles la barra d'ala i tres elements lluminosos d'indicació "ascendeixi" franquegi amb un marge segur tots els objectes que es trobin a l'àrea d'aproximació, si cap dels llums esmentats apareix de color vermell.

5.3.5.22 L'eixamplament en azimuth del feix lluminós ha d'estar convenientment restringit si algun objecte, situat fora dels límits de la superfície de protecció contra obstacles del sistema, però dins dels límits laterals del seu feix lluminós, sobresurt del pla de la superfície de protecció contra obstacles i un estudi aeronàutic de seguretat indica que l'objecte podria influir adversament en la seguretat de les operacions. L'amplitud de la restricció ha de determinar que l'objecte es mantingui fora dels confins del feix lluminós.

Nota.— Vegeu a 5.3.5.41 a 5.3.5.45 el que es refereix a les corresponents superfícies de protecció contra obstacles.

PAPI i APAPI

Descripció

5.3.5.23 El sistema PAPI consisteix en una barra d'ala amb quatre elements de llums múltiples (o senzills per parells) de transició definida situats a intervals iguals. El sistema s'ha de col·locar al costat esquerre de la pista, llevat que sigui materialment impossible.

Nota.— Si la pista és utilitzada per aeronaus que necessiten guia visual de balanceig i no hi ha altres mitjans externs que proporcionin aquesta guia, llavors es pot proporcionar una segona barra d'ala al costat oposat de la pista.

5.3.5.24 El sistema APAPI consisteix en una barra d'ala amb dos elements de llums múltiples (o senzills per parells) de transició definida. El sistema s'ha de col·locar al costat esquerre de la pista, llevat que sigui materialment impossible.

Nota.— Si la pista és utilitzada per aeronaus que necessiten guia visual de balanceig la qual no es proporciona per altres mitjans externs, llavors es pot proporcionar una segona barra d'ala al costat oposat de la pista.

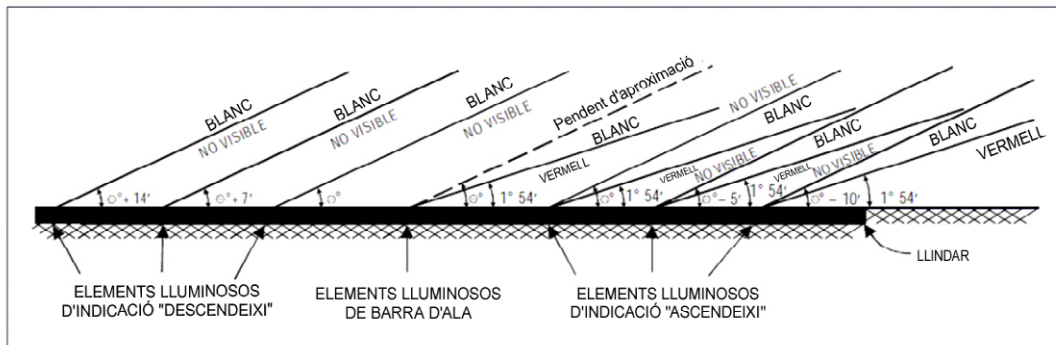


Figura 5-18. Feixos lluminosos i reglatge de l'angle d'elevació del TVASIS i de l'ATVASIS

5.3.5.25 La barra d'ala d'un PAPI ha d'estar construïda i disposada de manera que el pilot que realitza l'aproximació:

- vegi vermelles les dues llums més pròximes a la pista i blanques les dues més allunyades, quan es trobi en el pendent d'aproximació o a prop seu;
- vegi vermella la llum més pròxima a la pista i blanques les tres més allunyades, quan es trobi per sobre del pendent d'aproximació, i blanques totes les llums en posició encara més elevada; i
- vegi vermelles les tres llums més pròximes a la pista i blanca la més allunyada, quan es trobi per sota del pendent d'aproximació, i vermelles totes les llums en posició encara més baixa.

5.3.5.26 La barra d'ala d'un APAPI ha d'estar construïda i disposada de manera que el pilot que realitza l'aproximació:

- vegi vermella la llum més pròxima a la pista i blanca la més allunyada, quan es trobi en el pendent d'aproximació o a prop seu;
- vegi les dues llums blanques quan es trobi per sobre del pendent d'aproximació; i
- vegi les dues llums vermelles quan es trobi per sota del pendent d'aproximació.

Emplaçament

5.3.5.27 Els elements lluminosos han d'estar emplaçats com s'indica a la configuració bàsica de la figura 5-19, respectant les toleràncies d'instal·lació que s'hi assenyalen. Els elements que formen la barra d'ala s'han de muntar de manera que aparegui al pilot de l'avió que efectua l'aproximació com una línia sensiblement horitzontal. Els elements lluminosos s'han de muntar com més avall millor i han de ser frangibles.

Característiques dels elements lluminosos

5.3.5.28 El sistema ha de ser adequat tant per a les operacions diürnes com per a les nocturnes.

5.3.5.29 La transició de colors, de vermell a blanc, en el pla vertical, ha de ser tal que per a un observador situat a una distància no inferior a 300 m, ocorri dins d'un angle vertical no superior a 3'.

5.3.5.30 Quan la intensitat sigui màxima, la coordenada Y de la llum vermella no ha d'excedir els 0,320.

5.3.5.31 La distribució de la intensitat de la llum dels elements lluminosos ha de ser la indicada a l'apèndix 2, figura A2-23.

Nota.— Vegeu el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, per a més orientació sobre les característiques dels elements lluminosos.

5.3.5.32 S'ha de proporcionar un control adequat d'intensitat perquè aquesta es pugui graduar d'acord amb les condicions predominants i evitar així l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

5.3.5.33 Cada element lluminós s'ha de poder ajustar en elevació, de manera que el límit inferior de la part blanca del feix es pugui fixar en qualsevol angle desitjat d'elevació, entre 1°30' i almenys 4°30' sobre l'horitzontal.

5.3.5.34 Els elements lluminosos s'han de dissenyar de manera que la condensació, la neu, el gel, la pols, etc. que es puguin dipositar a les superfícies reflectores o òptiques obstrueixin en el menor grau possible els senyals lluminosos i no afectin de cap manera el contrast entre els senyals vermells i blancs ni l'elevació del sector de transició.

Pendent d'aproximació i reglatge d'elevació dels elements lluminosos

5.3.5.35 El pendent d'aproximació que es defineix a la figura 5-20 ha de ser adequat per ser utilitzat pels avions que efectuïn l'aproximació.

5.3.5.36 Quan una pista estigui dotada d'un ILS o MLS, l'emplaçament i l'angle d'elevació dels elements lluminosos han de fer que el pendent d'aproximació visual s'ajusti tant com sigui possible a la trajectòria de planatge de l'ILS o a la trajectòria de planatge mínima de l'MLS, segons correspongui.

5.3.5.37 El reglatge de l'angle d'elevació dels elements lluminosos d'una barra d'ala PAPI ha de ser tal que un pilot que es trobi en l'aproximació i observi un senyal d'una llum blanca i tres vermelles franquegi amb un marge segur tots els objectes que es trobin a l'àrea d'aproximació (vegeu la taula 5-2).

5.3.5.38 El reglatge de l'angle d'elevació dels elements lluminosos d'una barra d'ala APAPI ha de ser tal que un pilot que es trobi en l'aproximació i observi el senyal més baix d'estar en el pendent, és a dir, una llum blanca i una llum vermella, franquegi amb un marge segur tots els obstacles situats a l'àrea d'aproximació (vegeu la taula 5-2).

5.3.5.39 L'eixamplament en azimuth del feix lluminós ha d'estar convenientment restringit si algun objecte, situat fora dels límits de la superfície de protecció contra obstacles del PAPI o de l'APAPI, però dins dels límits laterals del seu feix lluminós, sobresurt del pla de la superfície de protecció contra obstacles i un estudi aeronàutic de seguretat indica que l'objecte podria influir adversament en la seguretat de les operacions. L'amplitud de la restricció ha de determinar que l'objecte es mantingui fora dels confins del feix lluminós.

Nota.— Pel que fa a la superfície de protecció contra obstacles corresponent, vegeu 5.3.5.41 a 5.3.5.45.

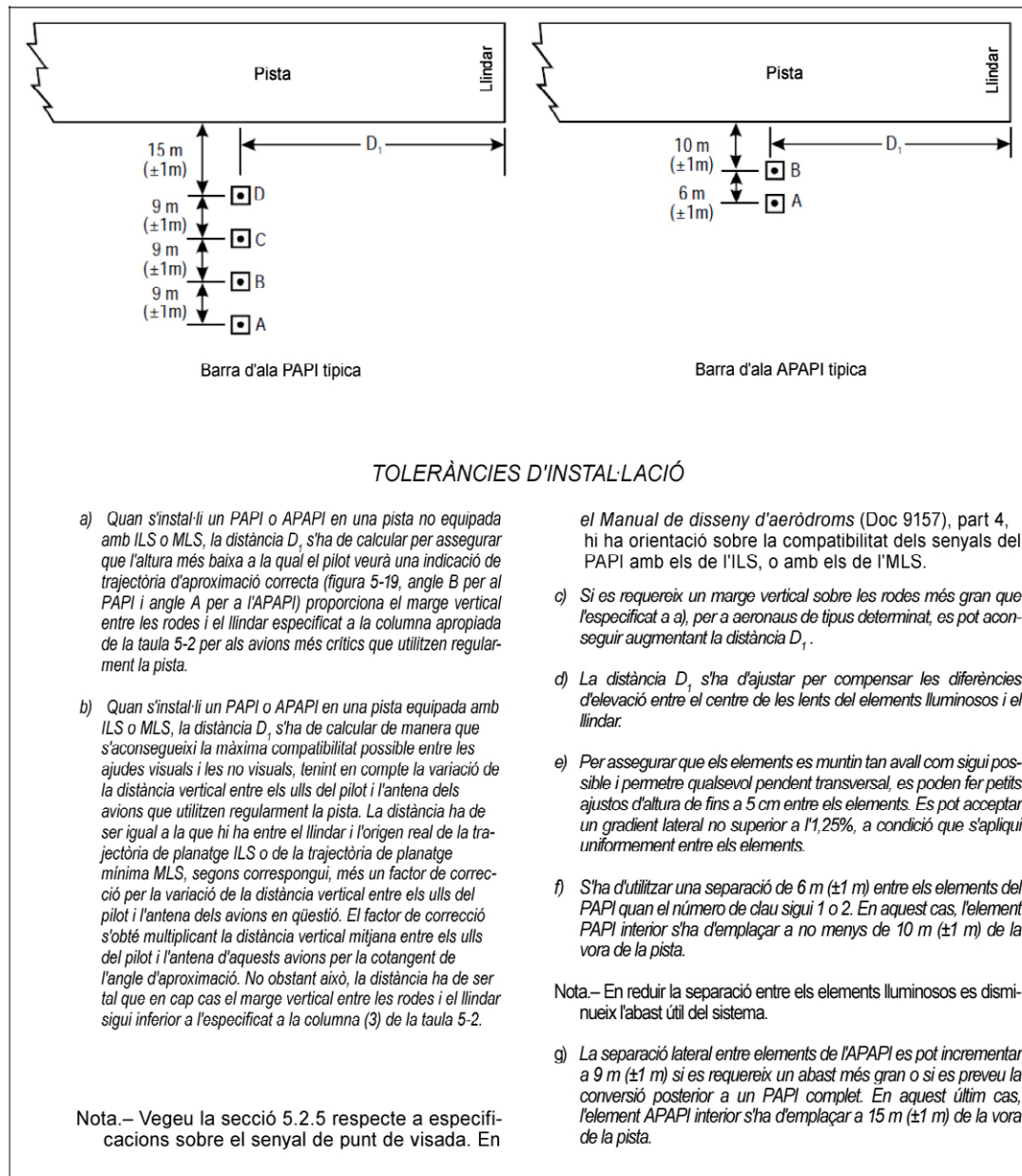


Figura 5-19. Emplaçaments del PAPI i de l'APAPI

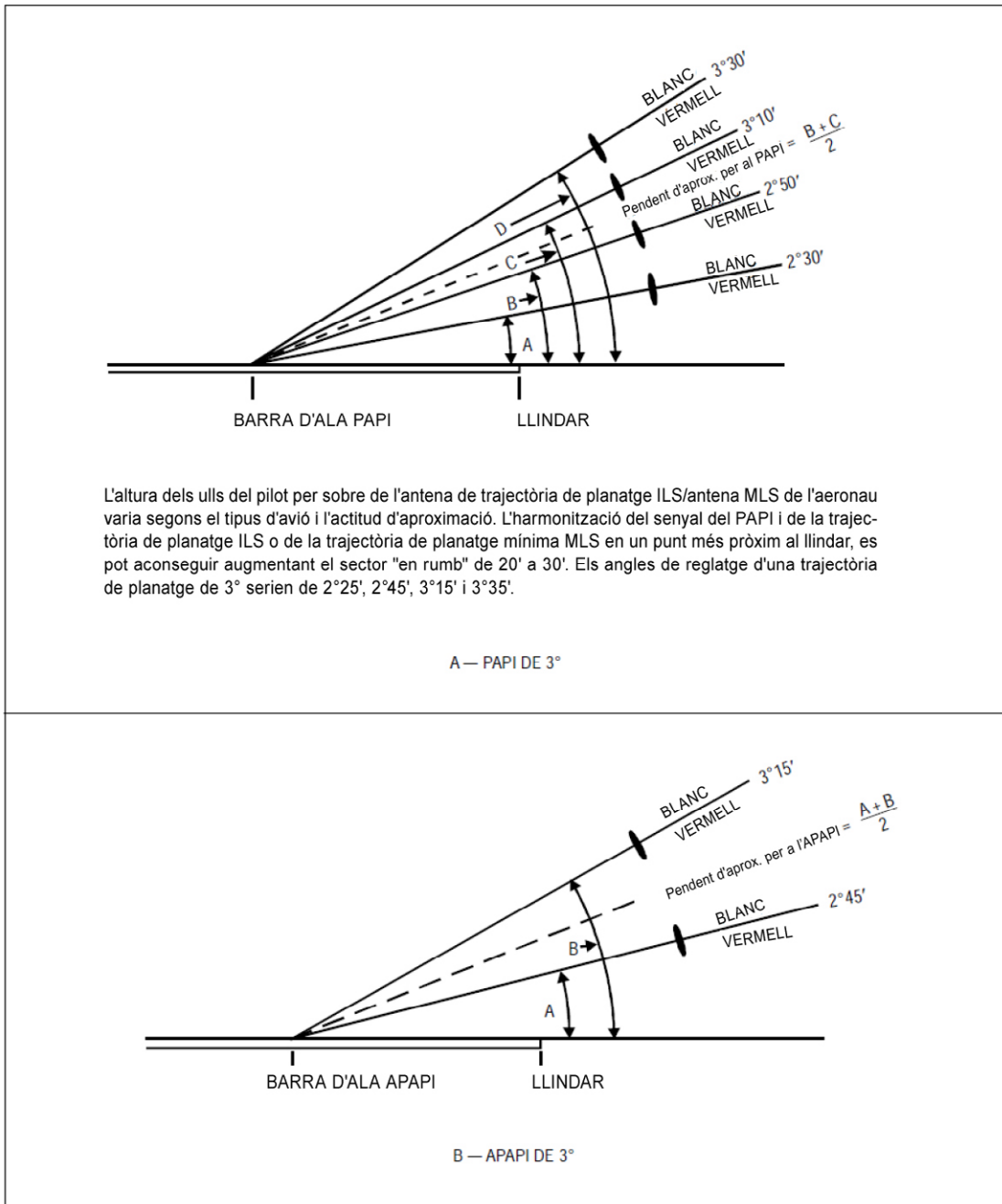


Figura 5-20. Feixos lluminosos i reglatge de l'angle d'elevació del PAPI i de l'APAPI

Taula 5-2. Marge vertical entre les rodes i el lllindar per al PAPI i l'APAPI

Altura dels ulls del pilot respecte a les rodes en configuració d'aproximació ^a	Marge vertical desitjat de les rodes (m) ^{b,c}	Marge vertical mínim de les rodes (m) ^d
(1)	(2)	(3)
Fins a 3 m (exclusivament)	6	3 ^e
Des de 3 m fins a 5 m (exclusivament)	9	4
Des de 5 m fins a 8 m (exclusivament)	9	5
Des de 8 m fins a 14 m (exclusivament)	9	6

- a. En seleccionar el grup d'altures entre els ulls del pilot i les rodes s'han de considerar únicament els avions que utilitzin el sistema amb regularitat. El tipus més crític d'aquests avions determina el grup d'altures entre els ulls del pilot i les rodes.
- b. Normalment es proporcionaran els marges verticals desitjats de les rodes que figuren a la columna (2).
- c. Els marges verticals de les rodes de la columna (2) es poden reduir a valors no inferiors als indicats a la columna (3), sempre que un estudi aeronàutic indiqui que aquesta reducció és acceptable.
- d. Quan es proporcioni un marge vertical reduït de les rodes sobre un lllindar desplaçat, s'ha d'assegurar que es disposa del corresponent marge vertical desitjat de les rodes de la columna (2), si un avió amb els valors màxims del grup d'altures escollit entre els ulls del pilot i les rodes sobrevola l'extrem de la pista.
- e. Aquest marge vertical de les rodes es pot reduir a 1,5 m en pistes utilitzades principalment per avions lleugers que no siguin turboreactors.

Taula 5-3. Dimensions i pendents de la superfície de protecció contra obstacles

Dimensions de la superfície	Tipus de pista/número de clau							
	Visual Núm. de clau				Per instruments Núm. de clau			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Longitud de la vora interior	60 m	80 m ^a	150 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m
Distància des del lllindar	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergència (a cada costat)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%
Longitud total	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m	7 500 m	7 500 m ^b	15 000 m	15 000 m
<i>Pendent</i>								
a) T-VASIS i AT-VASIS	- ^c	1,9°	1,9°	1,9°		1,9°	1,9°	1,9°
b) PAPI ^d	-	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°	A-0,57°
c) APAPI ^d	A-0,9°	A-0,9°	-	-	A-0,9°	A-0,9°	-	-

a. En el cas del T-VASIS o de l'AT-VASIS, aquesta longitud s'incrementa a 150 m.

b. En el cas del T-VASIS o de l'AT-VASIS, aquesta longitud s'incrementa a 15 000 m.

c. No s'ha especificat el pendent per al cas d'un sistema la utilització del qual, a les pistes del tipus/número de clau indicat, sigui poc probable.

d. Els angles són els indicats a la figura 5-20.

5.3.5.40 Si s'instal·len dues barres d'ala per proporcionar guia de balanceig a cada costat de la pista, aquests elements corresponents s'han d'ajustar al mateix angle a fi que els senyals dels dos sistemes canviïn simètricament alhora.

Superfície de protecció contra obstacles

Nota.— Les especificacions següents s'apliquen al T-VASIS, a l'AT-VASIS, al PAPI i a l'APAPI.

5.3.5.41 S'ha d'establir una superfície de protecció contra obstacles quan es vulgui proporcionar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació.

5.3.5.42 Les característiques de la superfície de protecció contra obstacles, és a dir, el seu origen, divergència, longitud i pendent, han de correspondre a les especificades a la columna pertinent de la taula 5-3 i de la figura 5-21.

5.3.5.43 No es permeten objectes nous o ampliació dels existents per sobre de la superfície de protecció contra obstacles, tret de si els nous objectes o les seves ampliacions estan apantallats per un objecte existent inamovible.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6, s'indiquen les circumstàncies en què es podria aplicar raonablement el principi d'apantallament.

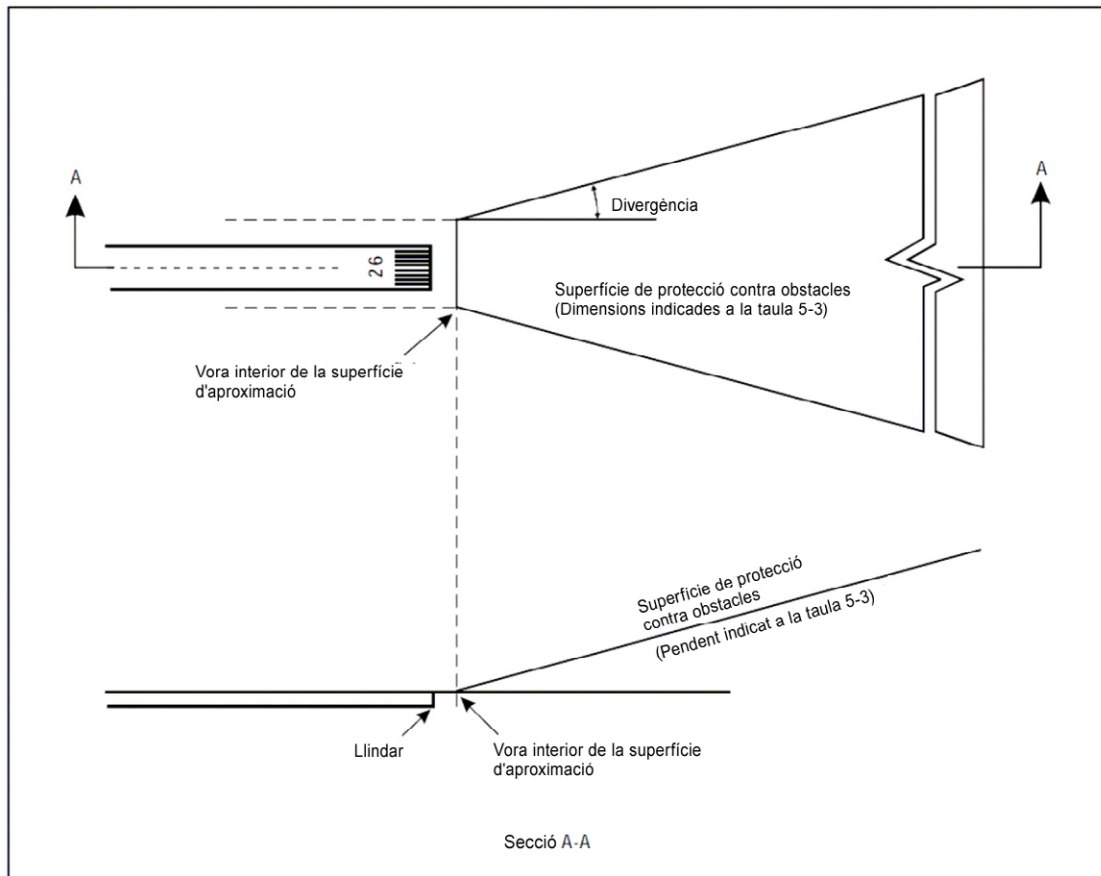


Figura 5-21. Superfície de protecció contra obstacles per als sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

5.3.5.44 S'han de retirar els objectes existents que sobresurtin de la superfície de protecció contra obstacles, tret de si els objectes estan apantallats per un objecte existent inamovible o si després d'un estudi aeronàutic de seguretat es determina que aquests objectes no influïrien adversament en la seguretat de les operacions dels avions.

5.3.5.45 Si un estudi aeronàutic de seguretat indica que un objecte existent que sobresurt de la superfície de protecció contra obstacles podria influir adversament en la seguretat de les operacions dels avions, s'han d'adoptar una o diverses de les mesures següents:

- a) augmentar convenientment el pendent d'aproximació del sistema;
- b) disminuir l'eixamplament en azimuth del sistema de manera que l'objecte estigui fora dels confins del feix;
- c) desplaçar l'eix del sistema de la corresponent superfície de protecció contra obstacles en un angle no superior a 5°;
- d) desplaçar convenientment el llindar; i
- e) si la mesura d) no fos factible, desplaçar convenientment el tram en contra del vent del llindar per proporcionar un augment de l'altura d'encreuament sobre el llindar que sigui igual a l'altura de penetració de l'objecte.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es presenta orientació sobre això.

5.3.6 Llums de guia per al vol en circuit

Aplicació

5.3.6.1 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar llums de guia per al vol en circuit quan els sistemes existents d'il·luminació d'aproximació i de pista no permetin a l'aeronau que vola en circuit identificar satisfactòriament la pista o l'àrea d'aproximació en les condicions en què es prevegi que s'ha d'utilitzar la pista per a aproximacions en circuit.

Emplaçament

5.3.6.2 **Recomanació.**— *L'emplaçament i el nombre de llums de guia per al vol en circuit haurien de ser adequats perquè, segons el cas, el pilot pugui:*

- a) *arribar al tram a favor del vent o alinear i ajustar el seu rumb a la pista, a la distància necessària d'aquesta, i distingir el llindar en passar-lo; i*
- b) *no perdre de vista el llindar de la pista o altres referències que li permetin jutjar el viratge per entrar en el tram bàsic i en l'aproximació final, tenint en compte la guia proporcionada per altres ajudes visuals.*

5.3.6.3 **Recomanació.**— Els llums de guia per al vol en circuit haurien de comprendre:

- a) llums que indiquin la prolongació de l'eix de la pista o parts de qualsevol sistema d'il·luminació d'aproximació; o

b) llums que indiquin la posició del llindar de la pista; o

c) llums que indiquin la direcció o emplaçament de la pista; o la combinació d'aquests llums que convingui per a la pista en qüestió.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, s'ofereix orientació sobre la instal·lació dels llums de guia per al vol en circuit.

Característiques

5.3.6.4 Recomanació.— *Els llums de guia per al vol en circuit haurien de ser fixos o de ràfegues, d'una intensitat i obertura de feix adequades per a les condicions de visibilitat i llum ambient en què es prevegi realitzar les aproximacions en circuit visual. S'haurien d'utilitzar llums blanques per als llums de ràfegues i llums blanques o de descàrrega per als llums fixos.*

5.3.6.5 Recomanació.— *Els llums s'haurien de concebre i instal·lar de manera que no enlluernin ni confonguin el pilot durant l'aproximació per a l'aterratge, l'enlairament o la rodada.*

5.3.7 Sistemes de llums d'entrada a la pista

Aplicació

5.3.7.1 Recomanació.— *S'hauria d'instal·lar un sistema de llums d'entrada a la pista quan es vulgui proporcionar guia visual al llarg d'una trajectòria d'aproximació determinada, per evitar terrenys perillosos o per a fins d'atenuació del soroll.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, s'ofereix orientació sobre la instal·lació de sistemes de llums d'entrada a la pista.

Emplaçament

5.3.7.2 Recomanació.— *Els sistemes de llums d'entrada a la pista haurien d'estar integrats per grups de llums disposats de manera que delimitin la trajectòria d'aproximació desitjada i perquè cada grup es pugui veure des del punt en què està situat el grup precedent. La distància entre els grups adjacents no hauria d'excedir els 1.600 m aproximadament.*

Nota.— Els sistemes de llums d'entrada a la pista poden ser corbs, rectes o mixtos.

5.3.7.3 Recomanació.— *El sistema de llums d'entrada a la pista s'hauria d'estendre fins a un punt en què es percebi el sistema d'il·luminació d'aproximació, si n'hi ha, o la pista o el sistema d'il·luminació de pista.*

Característiques

5.3.7.4 Recomanació.— *Cada grup de llums del sistema d'il·luminació d'entrada a la pista hauria d'estar integrat per un mínim de tres llums de ràfegues disposats en línia o agrupats. Aquest sistema es pot complementar amb llums fixos si aquests són útils per identificar-lo.*

5.3.7.5 Recomanació.— *S'haurien d'utilitzar llums blanques per als llums de ràfegues i llums de descàrrega per als llums fixos.*

5.3.7.6 Recomanació.— *Si és possible, els llums de cada grup haurien d'emetre les ràfegues en una seqüència que es desplaci cap a la pista.*

5.3.8 Llums d'identificació de llindar de pista

Aplicació

5.3.8.1 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'identificació de llindar de pista:*

- a) *al llindar d'una pista per a aproximacions que no són de precisió, quan sigui necessari fer-lo més visible o quan no es puguin instal·lar altres ajudes lluminoses per a l'aproximació; i*
- b) *quan el llindar estigui desplaçat permanentment de l'extrem de la pista o desplaçat temporalment de la seva posició normal i es necessiti fer-lo més visible.*

Emplaçament

5.3.8.2 Els llums d'identificació de llindar de pista s'han d'emplaçar simètricament respecte a l'eix de la pista, alineats amb el llindar i a 10 m, aproximadament, a l'exterior de cada línia de llums de vora de pista.

Característiques

5.3.8.3 **Recomanació.**— *Els llums d'identificació de llindar de pista haurien de ser llums de ràfegues de color blanc, amb una freqüència de ràfegues de 60 a 120 per minut.*

5.3.8.4 Els llums han de ser visibles només en la direcció de l'aproximació a la pista.

5.3.9 Llums de vora de pista

Aplicació

5.3.9.1 S'han d'instal·lar llums de vora de pista en una pista destinada a ús nocturn, o en una pista per a aproximacions de precisió destinada a ús diürn o nocturn.

5.3.9.2 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de vora de pista en una pista destinada a utilitzar-se per a enlairaments diürns amb mínims d'utilització inferiors a un abast visual a la pista d'aproximadament 800 m.*

Emplaçament

5.3.9.3 Els llums de vora de pista s'han d'emplaçar a tot el llarg d'aquesta, en dues files paral·leles i equidistants de l'eix de la pista.

5.3.9.4 Els llums de vora de pista s'han d'emplaçar al llarg de les vores de l'àrea destinada a servir de pista, o a l'exterior d'aquesta àrea a una distància que no excedeixi els 3 m.

5.3.9.5 **Recomanació.**— *Quan l'amplada de l'àrea que es pugui declarar com a pista sigui superior a 60 m, la distància entre les files de llums s'hauria de determinar tenint en compte el caràcter de les operacions, les característiques de la distribució de la intensitat lluminosa dels llums de vora de pista i altres ajudes visuals que serveixin a la pista.*

5.3.9.6 Els llums han d'estar espaiats uniformement en files, a intervals no superiors a 60 m en una pista de vol per instruments, i a intervals no superiors a 100 m en una pista de vol visual. Els llums a un costat i a l'altre de l'eix de la pista han d'estar disposats en línies perpendiculars a aquest. En les interseccions de les pistes, els llums es poden espaiar irregularment o bé ometre's, sempre que els pilots segueixin disposant d'una guia adequada.

Característiques

5.3.9.7 Els llums de vora de pista han de ser fixos i de color blanc variable, excepte que:

- a) en cas que el llindar estigui desplaçat, els llums entre el començament de la pista i el llindar desplaçat han de ser de color vermell en la direcció de l'aproximació; i
- b) a l'extrem de la pista, oposat al sentit de l'enlairament, els llums poden ser de color groc en una distància de 600 m o en el terç de la pista, si aquesta longitud és menor.

5.3.9.8 Els llums de vora de pista han de ser visibles des de tots els angles d'azimut que es necessitin per orientar el pilot que aterri o s'enlairi en qualsevol dels dos sentits. Quan els llums de vora de pista s'utilitzin com a guia per al vol en circuit, han de ser visibles des de tots els angles d'azimut (vegeu 5.3.6.1).

5.3.9.9 En tots els angles d'azimut requerits segons 5.3.9.8, els llums de vora de pista han de ser visibles fins a 15° sobre l'horitzontal, amb una intensitat adequada per a les condicions de visibilitat i llum ambient en què s'hagi d'utilitzar la pista per a enlairaments o aterratges. En tot cas, la intensitat ha de ser de 50 cd com a mínim, però en els aeròdroms en què no hi hagi llums aeronàutics la intensitat dels llums es pot reduir fins a un mínim de 25 cd, amb la finalitat d'evitar l'enlluernament dels pilots.

5.3.9.10 A les pistes per a aproximacions de precisió, els llums de vora de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-9 o A2-10.

5.3.10 Llums de llindar de pista i de barra d'ala (vegeu la figura 5-22)

Aplicació dels llums de llindar de pista

5.3.10.1 S'han d'instal·lar llums de llindar de pista en una pista equipada amb llums de vora de pista, excepte en el cas d'una pista de vol visual o una pista per a aproximacions que no són de precisió, quan el llindar estigui desplaçat i es disposi de llums de barra d'ala.

Emplaçament de llums de llindar de pista

5.3.10.2 Quan un llindar estigui a l'extrem d'una pista, els llums de llindar han d'estar emplaçats en una fila perpendicular a l'eix de la pista, tan a prop de l'extrem de la pista com sigui possible i en cap cas a més de 3 m a l'exterior d'aquest.

5.3.10.3 Quan un llindar estigui desplaçat de l'extrem d'una pista, els llums de llindar han d'estar emplaçats en una fila perpendicular a l'eix de la pista, coincidint amb el llindar desplaçat.

5.3.10.4 Els llums de llindar han de comprendre:

- a) en una pista de vol visual o en una pista per a aproximacions que no són de precisió, sis llums com a mínim;
- b) en una pista per a aproximacions de precisió de categoria I, almenys el nombre de llums que es necessitarien si els llums estiguessin uniformement espaiats, a intervals de 3 m, col·locats entre les files de llums de vora de pista; i
- c) en una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III, llums uniformement espaiats entre les files de llums de vora de pista, a intervals no superiors a 3 m.

5.3.10.5 **Recomanació.**— *Els llums que es prescriuen a 5.3.10.4 a) i b) haurien d'estar:*

a) *igualment espaiats entre les files de llums de vora de pista; o*

b) *disposats simètricament respecte a l'eix de la pista, en dos grups, amb els llums uniformement espaiats en cada grup amb un espai buit entre els grups igual a la via dels llums o senyals de zona de presa de contacte, quan la pista en tingui o, en tot cas, no més gran que la meitat de la distància entre les files de llums de vora de pista.*

Aplicació dels llums de barra d'ala

5.3.10.6 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de barra d'ala a les pistes per a aproximacions de precisió quan es consideri convenient una indicació més visible del llindar.*

5.3.10.7 S'han d'instal·lar llums de barra d'ala en una pista de vol visual o en una pista per a aproximacions que no siguin de precisió, quan el llindar estigui desplaçat i els llums de llindar de pista siguin necessaris, però no s'hagin instal·lat.

Emplaçament dels llums de barra d'ala

5.3.10.8 Els llums de barra d'ala han d'estar disposats al llindar, simètricament respecte a l'eix de la pista, en dos grups, o sigui les barres d'ala. Cada barra d'ala ha d'estar formada per cinc llums com a mínim, que s'han d'estendre almenys sobre 10 m cap a l'exterior de la fila de llums de vora de pista perpendiculars a aquesta. El llum situat a la part més interior de cada barra d'ala ha d'estar a la fila de llums de la vora de pista.

Característiques dels llums de llindar de pista i de barra d'ala

5.3.10.9 Els llums de llindar de pista i de barra d'ala han de ser llums fixos unidireccionals, de color verd, visibles en la direcció de l'aproximació a la pista, i la seva intensitat i obertura de feix han de ser les adequades per a les condicions de visibilitat i llum ambient en què es prevegi que s'ha d'utilitzar la pista.

5.3.10.10 A les pistes per a aproximacions de precisió, els llums de llindar de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-3.

5.3.10.11 A les pistes per a aproximacions de precisió, els llums de barra d'ala de llindar s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-4.

5.3.11 Llums d'extrem de pista

(Vegeu la figura 5-22)

Aplicació

5.3.11.1 S'han d'instal·lar llums d'extrem de pista en una pista dotada de llums de vora de pista.

Nota.— *Quan el llindar es trobi a l'extrem de la pista, els dispositius lluminosos instal·lats per als llums de llindar poden servir com a llums d'extrem de pista.*

		TIPIUS DE PISTA			
ESTAT	LLUMS	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISO DE CATEGORIA I	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISO DE CATEGORIA II	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISO DE CATEGORIA I	PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISO DE CATEGORIA II
LLINDAR A SEUREN DE LA PISTA	LLUMS DE LLINDAR DE LA PISTA				
LLINDAR D'EXTREM DE LA PISTA	LLUMS D'EXTREM DE LA PISTA				
	LLUMS DE LLINDAR DE LA PISTA				
	LLUMS D'EXTREM DE LA PISTA				

Figura 5-22. Disposició dels llums de llindar de pista i de llums d'extrem de pista

Nota — Es mostra el nombre mínim de llums de pista de 4,5 m d'ample amb els llums de vora de pista instal·lats a la vora

- LEGENDA
- LLUM UNIDIRECCIONAL
 - LLUM DIRECCIONAL
 - RECOMANACIÓ CONDICIONAL

Emplaçament

5.3.11.2 Els llums d'extrem de pista s'han d'emplaçar en una línia perpendicular a l'eix de la pista, tan a prop de l'extrem com sigui possible i en cap cas a més de 3 m a l'exterior d'aquest.

5.3.11.3 **Recomanació.**— *La il·luminació d'extrem de pista hauria de consistir en sis llums com a mínim. Els llums haurien d'estar:*

a) *espaiats uniformement entre les files de llums de vora de pista; o*

b) *disposats simètricament respecte a l'eix de la pista en dos grups, amb els llums uniformement espaiats en cada grup i amb un espai buit entre els grups no més gran que la meitat de la distància entre les files de llums de vora de pista.*

A les pistes per a aproximacions de precisió de categoria III, l'espaiat entre els llums d'extrem de pista, excepte entre els dos llums més interiors si s'utilitza un espai buit, no hauria d'excedir els 6 m.

Característiques

5.3.11.4 Els llums d'extrem de pista han de ser llums fixos unidireccionals de color vermell, visibles en la direcció de la pista, i la seva intensitat i obertura de feix han de ser les adequades per a les condicions de visibilitat i de llum ambient en què es prevegi que s'ha d'utilitzar.

5.3.11.5 A les pistes per a aproximacions de precisió, els llums d'extrem de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-8.

5.3.12 Llums d'eix de pista

Aplicació

5.3.12.1 S'han d'instal·lar llums d'eix de pista en totes les pistes per a aproximacions de precisió de categoria II o III.

5.3.12.2 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de pista en una pista per a aproximacions de precisió de categoria I, particularment quan aquesta pista és utilitzada per a aeronaus amb una velocitat d'aterratge elevada, o quan l'amplada de separació entre les línies de llums de vora de pista sigui superior a 50 m.*

5.3.12.3 S'han d'instal·lar llums d'eix de pista en una pista destinada a ser utilitzada per a enlairaments amb mínims d'utilització inferiors a un abast visual a la pista de prop de 400 m.

5.3.12.4 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de pista en una pista destinada a ser utilitzada per a enlairaments amb mínims d'utilització corresponents a un abast visual a la pista de prop de 400 m o una distància més gran quan sigui utilitzada per avions amb velocitat d'enlairament molt elevada, especialment quan l'amplada de separació entre les línies de llums de vora de pista sigui superior a 50 m.*

Emplaçament

5.3.12.5 Els llums d'eix de pista s'han d'emplaçar al llarg de l'eix de la pista, però quan això no sigui factible, es poden desplaçar uniformement al mateix costat de l'eix de la pista a una distància màxima de 60 cm. Els llums s'han d'emplaçar des del llindar fins a l'extrem, amb un espaiat

longitudinal aproximat de 15 m. Quan es pugui demostrar el nivell d'estat de funcionament dels llums d'eix de pista especificat com a objectiu de manteniment a 10.4.7 o 10.4.11, segons correspongui, i la pista estigui prevista per ser utilitzada en condicions d'abast visual a la pista de 350 m o més, l'espaiat longitudinal pot ser d'aproximadament 30 m.

Nota.— No és necessari reemplaçar la il·luminació d'eix de pista existent quan els llums estan espaiats a 7,5 m.

5.3.12.6 Recomanació.— *La guia d'eix per a l'enlairament des del començament de la pista fins a un llindar desplaçat s'hauria de proporcionar per un dels mitjans següents:*

- a) un sistema d'il·luminació d'aproximació, quan les seves característiques i reglatges d'intensitat proporcionin la guia necessària durant l'enlairament; o*
- b) llums d'eix de pista; o*
- c) barretes de 3 m de longitud, almenys, espaiades a intervals uniformes de 30 m, tal com s'indica a la figura 5-23, dissenyades de manera que les seves característiques fotomètriques i reglatge d'intensitat proporcionin la guia requerida durant l'enlairament.*

Quan sigui necessari s'hauria de preveure la possibilitat d'apagar els llums d'eix de pista especificats a b) o restablir la intensitat del sistema d'il·luminació d'aproximació o les barretes, quan la pista s'utilitzi per a aterratge. En cap cas hauria d'aparèixer només la il·luminació d'eix de pista amb una única font des del començament de la pista fins al llindar desplaçat, quan la pista s'utilitzi per a aterratges.

Característiques

5.3.12.7 Els llums d'eix de pista han de ser llums fixos de color blanc variable des del llindar fins al punt situat a 900 m de l'extrem de pista; llums alternats de colors vermell i blanc variable des de 900 m fins a 300 m de l'extrem de pista, i de color vermell des de 300 m fins a l'extrem de pista, excepte que, en el cas de pistes de longitud inferior a 1.800 m, els llums alternats de colors vermell i blanc variable s'han d'estendre des del punt mitjà de la pista utilitzable per a l'aterratge fins a 300 m de l'extrem de la pista.

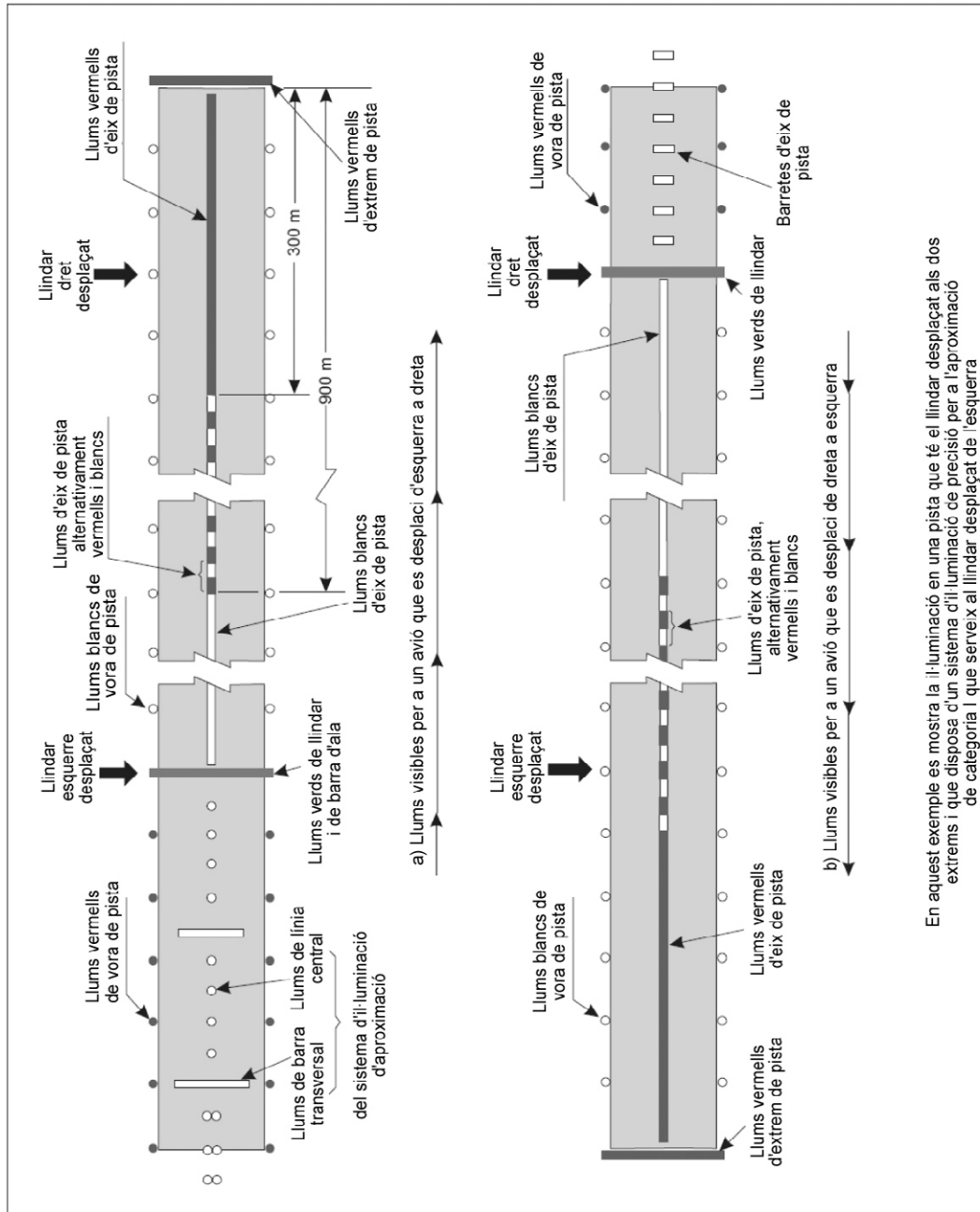
Nota.— Cal projectar amb gran cura el circuit elèctric perquè qualsevol fallada parcial d'aquest no doni una indicació falsa de la distància restant de la pista.

5.3.12.8 Els llums d'eix de pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-6 o A2-7.

5.3.13 Llums de zona de presa de contacte a la pista

Aplicació

5.3.13.1 S'han d'instal·lar llums de zona de presa de contacte a la zona de presa de contacte d'una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III.



En aquest exemple es mostra la il·luminació en una pista que té el llinar desplaçat als dos extrems i que disposa d'un sistema d'il·luminació de precisió per a l'aproximació de categoria I que serveix al llinar desplaçat de l'esquerra

Figura 5-23. Exemple d'il·luminació d'aproximació i de la pista a les pistes amb llinars desplaçats

Emplaçament

5.3.13.2 Els llums de zona de presa de contacte s'han d'estendre des del llinar fins a una distància longitudinal de 900 m, excepte a les pistes de longitud inferior a 1.800 m, cas en què s'ha d'escurçar el sistema, de manera que no sobrepassi el punt mitjà de la pista. La instal·lació ha d'estar disposada en forma de parells de barretes simètricament col·locades respecte a l'eix de la pista. Els elements lluminosos d'un parell de barretes més pròxims a l'eix de pista han de tenir un espaiat lateral igual al de l'espaiat lateral elegit per al senyal de la zona de presa de contacte. L'espaiat longitudinal entre els parells de barretes ha de ser de 30 m o de 60 m.

Nota.— Per permetre les operacions amb mínims de visibilitat més baixos, pot ser aconsellable utilitzar un espaiat longitudinal de 30 m entre barretes.

Característiques

5.3.13.3 Una barreta ha d'estar formada per tres llums com a mínim, amb un espaiat entre aquests no superior a 1,5 m.

5.3.13.4 **Recomanació.**— *Les barretes haurien de tenir una longitud no inferior a 3 m ni superior a 4,5 m.*

5.3.13.5 Els llums de zona de presa de contacte han de ser llums fixos unidireccionals de color blanc variable.

5.3.13.6 Els llums de zona de presa de contacte s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-5.

5.3.14 Llums indicadors de carrer de sortida ràpida

Nota.— Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida (RETIL) tenen la finalitat de proporcionar als pilots informació sobre la distància fins al carrer de sortida ràpida més pròxim a fi d'augmentar la consciència situacional en condicions de poca visibilitat i permetre que els pilots desaccelerïn per a velocitats més eficients de rodada i de sortida de la pista. És essencial que els pilots que arribin a una pista amb llums indicadors de carrer de sortida ràpida coneguin la finalitat dels llums.

Aplicació

5.3.14.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar llums indicadors de carrer de sortida ràpida a les pistes destinades a utilitzar-se en condicions d'abast visual inferiors a un valor de 350 m o quan hi hagi molta densitat de trànsit.*

Nota.— Vegeu l'adjunt A, secció 14.

5.3.14.2 No s'han d'encendre els llums indicadors de carrer de sortida ràpida en cas de fallada d'un dels llums o d'una altra fallada que eviti la configuració completa de llums que es mostra a la figura 5-24.

Emplaçament

5.3.14.3 S'ha d'emplaçar un joc de llums indicadors de carrer de sortida ràpida a la pista, al mateix costat de l'eix de la pista associada amb un carrer de sortida ràpida com s'indica a la figura 5-24. En cada joc, els llums han d'estar espaiats a intervals de 2 m i el llum més pròxim a l'eix de la pista ha d'estar a 2 m de separació de l'eix de la pista.

5.3.14.4 Quan en una pista hi hagi més d'un carrer de sortida ràpida, no s'ha d'emplaçar el joc de llums indicadors de carrer de sortida ràpida per a cada sortida de manera que se superposin.

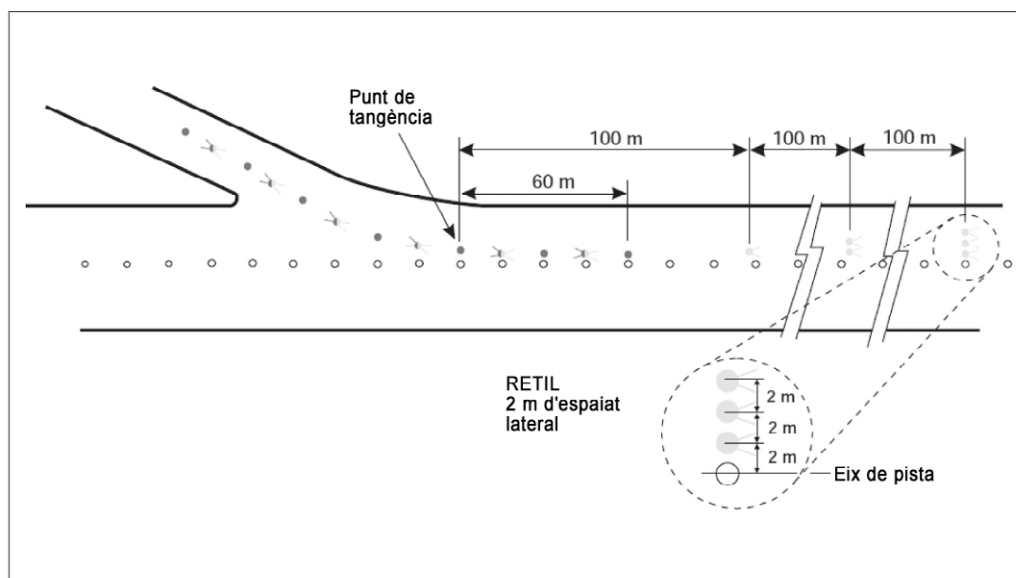


Figura 5-24. Llums indicadors de carrer de sortida ràpida (RETIL)

Característiques

5.3.14.5 Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida han de ser fixos unidireccionals de color groc, alineats de manera que siguin visibles per al pilot d'un avió que estigui aterrant en la direcció d'aproximació a la pista.

5.3.14.6 Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-6 o figura A2-7, segons correspongui.

5.3.14.7 **Recomanació.**— Els llums indicadors de carrer de sortida ràpida s'haurien d'alimentar amb un circuit separat del d'altres llums de pista, a fi de poder utilitzar-los quan els altres llums estiguin apagats.

5.3.15 Llums de zona de parada

Aplicació

5.3.15.1 S'han d'instal·lar llums de zona de parada en totes les zones de parada previstes per a ús nocturn.

Emplaçament

5.3.15.2 S'han d'emplaçar llums de zona de parada en tota la longitud de la zona de parada, disposats en dues files paral·leles equidistants de l'eix i coincidents amb les files de llums de vora de pista. També s'han d'emplaçar llums de zona de parada a l'extrem de la zona esmentada en una fila perpendicular a l'eix d'aquesta, tan a prop de l'extrem com sigui possible i en tot cas mai més de 3 m a l'exterior d'aquest.

Característiques

5.3.15.3 Els llums de zona de parada han de ser llums fixos unidireccionals de color vermell visibles en la direcció de la pista.

5.3.16 Llums d'eix de carrer de rodada

Aplicació

5.3.16.1 S'han d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodada als carrers de sortida de pista, carrers de rodada, instal·lacions de desglaç/antiglaç i plataformes destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferiors a 350 m, de manera que proporcionin una guia contínua entre l'eix de la pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus, però no és necessari proporcionar aquests llums quan hi hagi densitat de trànsit reduïda i els llums de vora i els senyals d'eix de carrer de rodada proporcionin una guia suficient.

5.3.16.2 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodada als carrers de rodada destinats a ser utilitzats de nit en condicions d'abast visual a la pista iguals a 350 m o més, i especialment a les interseccions complicades de carrers de rodada i als carrers de sortida de pista, però no és necessari proporcionar aquests llums quan hi hagi densitat de trànsit reduïda i els llums de vora i els senyals d'eix de carrer de rodada proporcionin una guia suficient.*

Nota.— *Quan sigui necessari delimitar les vores del carrer de rodada, per exemple, als carrers de sortida ràpida, en carrers de rodada estrets o quan hi hagi neu, això es pot aconseguir mitjançant llums o balises de vora de carrer de rodada.*

5.3.16.3 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodada als carrers de sortida de pista, carrers de rodada, instal·lacions de desglaç/antiglaç i plataformes en totes les condicions de visibilitat quan s'especifiquin com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície, de manera que proporcionin una guia contínua entre l'eix de pista i els llocs d'estacionament d'aeronaus.*

5.3.16.4 S'han d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodada a les pistes que formin part de rutes normalitzades per a la rodada i estiguin destinades a la rodada en condicions d'abast visual a la pista amb valors inferiors a 350 m, però no és necessari proporcionar aquests llums quan hi hagi densitat de trànsit reduïda i els llums de vora i els senyals d'eix de carrer de rodada proporcionin una guia suficient.

Nota.— *Vegeu a 8.2.3 les disposicions relatives a la interconnexió dels sistemes de llums de les pistes i carrers de rodada.*

5.3.16.5 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums d'eix de carrer de rodada en totes les condicions de visibilitat en una pista que forma part d'una ruta de rodada corrent quan s'especifiquin com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície.*

Característiques

5.3.16.6 Els llums d'eix d'un carrer de rodada que no sigui carrer de sortida i d'una pista que formi part d'una ruta normalitzada per a la rodada han de ser fixos de color verd i les dimensions dels feixos han de ser tals que només siguin visibles des d'avions que estiguin al carrer de rodada o prop d'aquest.

5.3.16.7 Els llums d'eix de carrer de rodada d'un carrer de sortida han de ser fixos. Aquests llums han de ser alternativament de color verd i groc des del seu començament a prop de l'eix de la pista fins al perímetre de l'àrea crítica/sensible ILS/MLS o fins a la vora inferior de la superfície de transició interna, de les dues línies la que estigui més lluny de la pista; i seguidament tots els llums s'han de veure de color verd (figura 5-25). El llum més pròxim al perímetre ha de ser sempre de color groc. En els casos en què les aeronaus es puguin desplaçar al llarg d'un determinat eix en els dos sentits, tots els llums d'eix han de ser de color verd vistos des de les aeronaus que s'acostin a la pista.

Nota 1.— Cal limitar amb cura la distribució lluminosa dels llums verds a les pistes o a prop d'aquestes, a fi d'evitar la possible confusió amb els llums de llindar.

Nota 2.— Vegeu l'apèndix 1, 2.2, respecte a les característiques dels filtres grocs.

Nota 3.— La mida de l'àrea crítica/sensible de l'ILS/MLS depèn de les característiques de l'ILS/MLS corresponent. A l'annex 10, volum I, adjunts C i G, es proporciona orientació sobre això.

Nota 4.— Vegeu a 5.4.3 les especificacions sobre cartells de pista lliure.

5.3.16.8 Els llums d'eix de carrer de rodada s'han d'ajustar a les especificacions de:

- a) l'apèndix 2, figura A2-12, A2-13 o A2-14, en el cas de carrers de rodada previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de prop de 350 m; i
- b) l'apèndix 2, figura A2-15 o A2-16, en el cas d'altres carrers de rodada.

5.3.16.9 **Recomanació.**— *Quan es requereixin intensitats més elevades des d'un punt de vista operacional, els llums d'eix de carrer de rodada en els carrers de rodada de sortida ràpida destinats a ser utilitzats quan l'abast visual a la pista sigui inferior a 350 m s'han de proporcionar d'acord amb les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-12. El nombre de nivells de reglatge de brillantor d'aquests llums hauria de ser el mateix que el dels llums d'eix de pista.*

5.3.16.10 **Recomanació.**— *Quan els llums d'eix de carrer de rodada s'especifiquen com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície i quan, des del punt de vista de les operacions, es requereixin intensitats més elevades per mantenir els moviments a la superfície a una velocitat determinada en condicions de molt mala visibilitat o de molta brillantor diürna, els llums d'eix de carrer de rodada s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-17, A2-18 o A2-19.*

Nota.— Els llums d'eix d'intensitats més elevades s'haurien d'utilitzar només en cas d'absoluta necessitat i després d'un estudi específic.

Emplaçament

5.3.16.11 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodada s'haurien d'emplaçar normalment sobre els senyals d'eix de carrer de rodada, però quan no sigui factible, es poden emplaçar a una distància màxima de 30 cm.*

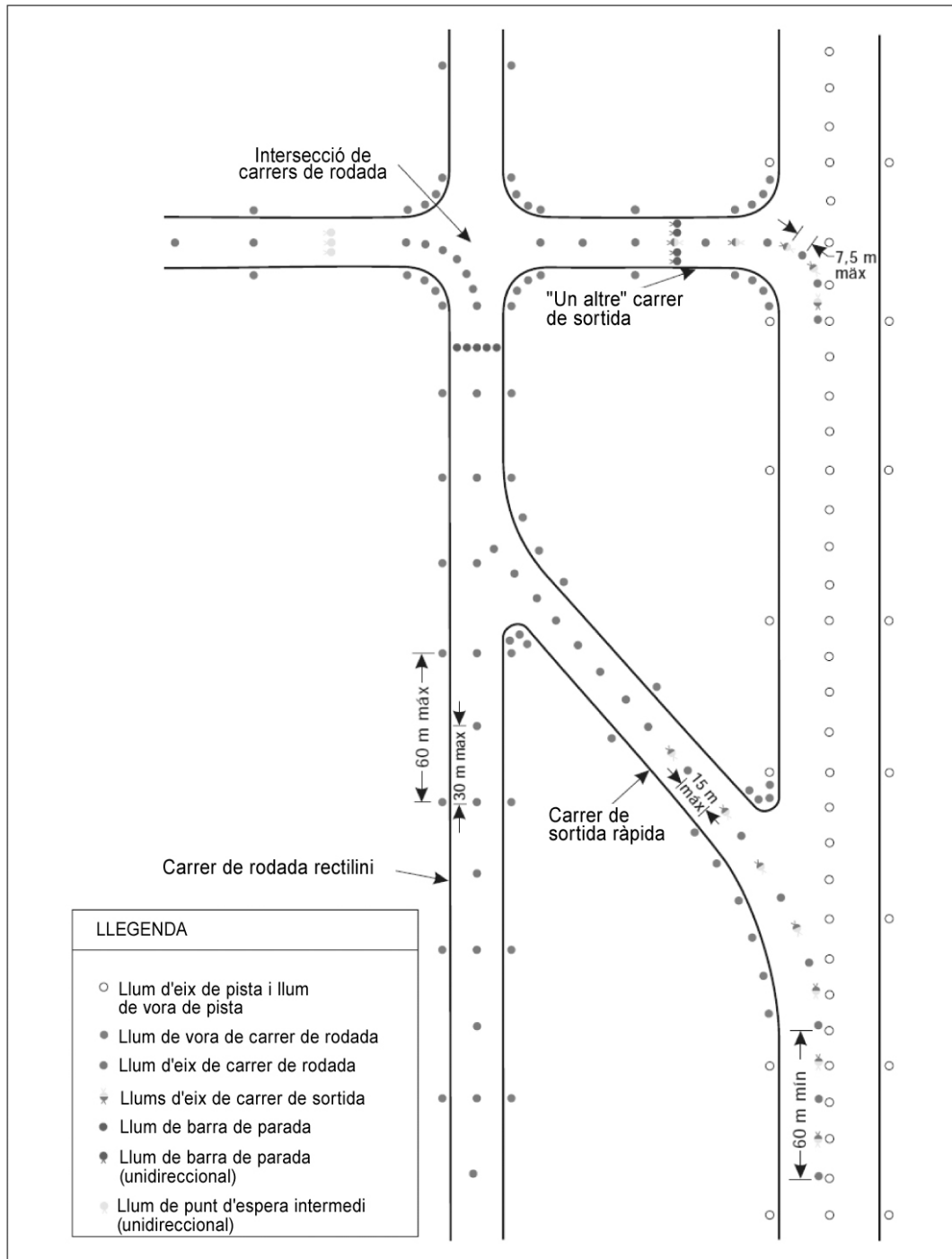


Figura 5-25. Il·luminació de carrers de rodada

Llums d'eix de carrer de rodada en carrers de rodada**Emplaçament**

5.3.16.12 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodada en un tram rectilini haurien d'estar espaiats a intervals longitudinals que no excedeixin els 30 m, excepte que:*

- a) *es poden utilitzar intervals més grans, que no excedeixin els 60 m quan, per raó de les condicions meteorològiques predominants, aquests intervals proporcionin una guia adequada;*
- b) *s'hauria de preveure un espaiat inferior a 30 m en els trams rectilinis curts; i*
- c) *en un carrer de rodada que s'hagi d'utilitzar en condicions de RVR inferior a un valor de 350 m, l'espaiat longitudinal no hauria d'excedir els 15 m.*

5.3.16.13 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodada en una corba de carrer de rodada haurien d'estar emplaçats a continuació dels de la part rectilínia del carrer de rodada, a una distància constant de la vora exterior de la corba. L'espaiat entre els llums ha de ser tal que proporcionin una clara indicació de la corba.*

5.3.16.14 **Recomanació.**— *En un carrer de rodada que s'hagi d'utilitzar en condicions de RVR inferior a un valor de 350 m, l'espaiat dels llums a les corbes no hauria d'excedir els 15 m, i en corbes de menys de 400 m de radi, els llums s'haurien d'espaiar a intervals no superiors a 7,5 m. Aquest espaiat s'hauria d'estendre en una distància de 60 m abans i després de la corba.*

Nota 1.— *Els espaiats que s'han considerat com a adequats en les corbes d'un carrer de rodada destinat a ser utilitzat en condicions de RVR igual o superior a 350 m són:*

Radi de la corba	Espaiat dels llums
<i>fins a 400 m</i>	<i>7,5 m</i>
<i>de 401 m a 899 m</i>	<i>15 m</i>
<i>900 m o més</i>	<i>30 m</i>

Nota 2.— *Vegeu 3.9.6 i la figura 3-2.*

Llums d'eix de carrer de rodada en carrers de sortida ràpida**Emplaçament**

5.3.16.15 **Recomanació.**— *Els llums d'eix de carrer de rodada instal·lats en un carrer de sortida ràpida haurien de començar en un punt situat almenys a 60 m abans del començament de la corba de l'eix del carrer de rodada, i prolongar-se més enllà del final d'aquesta corba fins a un punt, en l'eix del carrer de rodada, en què es pot esperar que un avió arribi a la seva velocitat normal de rodada. En la porció paral·lela a l'eix de la pista, els llums haurien d'estar sempre a 60 cm, com a mínim, de qualsevol fila de llums d'eix de pista, tal com s'indica a la figura 5-26.*

5.3.16.16 **Recomanació.**— *Els llums s'haurien d'espaiar a intervals longitudinals que no excedeixin els 15 m, per bé que quan no es disposi de llums d'eix de pista es pot utilitzar un interval més gran que no excedeixi els 30 m.*

Llums d'eix de carrer de rodada en altres carrers de sortida

Emplaçament

5.3.16.17 **Recomanació.**— Els llums d'eix de carrer de rodada instal·lats en carrers de sortida que no siguin de sortida ràpida haurien de començar en el punt en què els senyals de l'eix de carrer de rodada inicien la part corba separant-se de l'eix de la pista, i haurien de seguir la senyalització en corba de l'eix del carrer de rodada, almenys fins al punt en què els senyals se surten de la pista. El primer llum hauria d'estar a 60 cm, com a mínim, de qualsevol fila de llums d'eix de pista, tal com s'indica a la figura 5-26.

5.3.16.18 **Recomanació.**— Els llums haurien d'estar espaiats a intervals longitudinals que no excedeixin els 7,5 m.

Llums d'eix de carrer de rodada a les pistes

Emplaçament

5.3.16.19 **Recomanació.**— Els llums d'eix de carrer de rodada a les pistes que formin part de rutes normalitzades per a la rodada i destinades a la rodada en condicions d'abast visual a la pista inferior a 350 m haurien d'estar espaiats a intervals longitudinals que no excedeixin els 15 m.

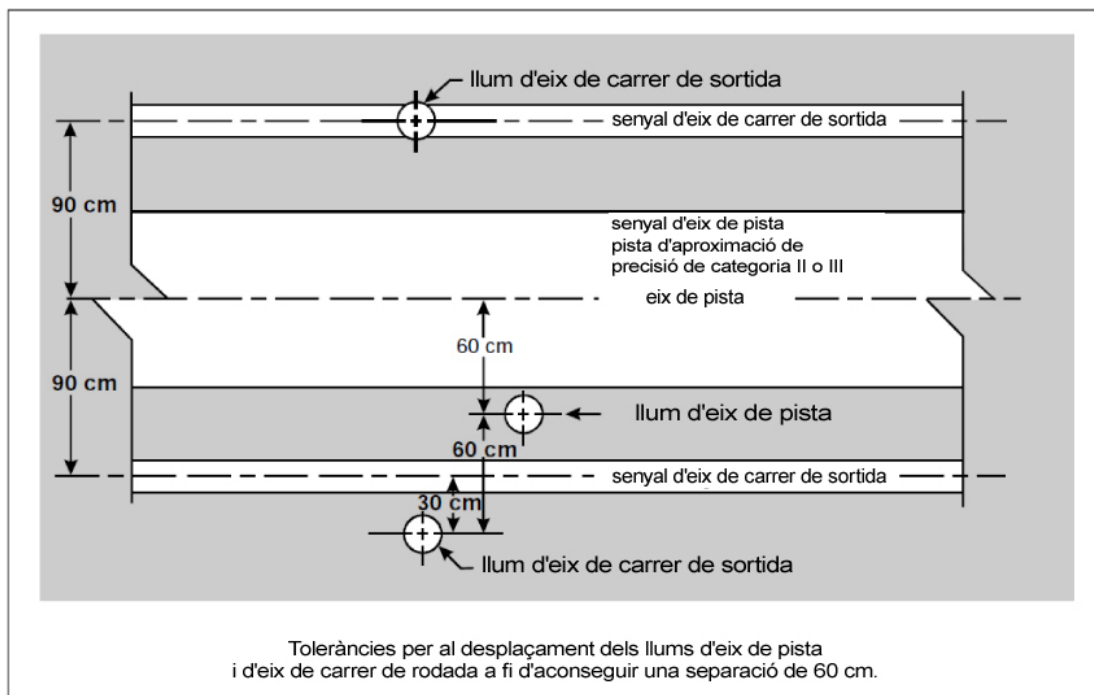


Figura 5-26. Desplaçament dels llums d'eix de pista i d'eix de carrer de rodada

5.3.17 Llums de vora de carrer de rodada

Aplicació

5.3.17.1 S'han d'instal·lar llums de vora de carrer de rodada a les vores d'una plataforma de viratge a la pista, apartadors d'espera, instal·lacions de desglaç/antiglaç, plataformes, etc., que s'hagin d'utilitzar de nit, i als carrers de rodada que no disposin de llums d'eix de carrers de rodada i que estiguin destinats a utilitzar-se de nit. Però no és necessari instal·lar llums de vora de carrer de rodada quan, tenint en compte el caràcter de les operacions, es pot obtenir una guia adequada mitjançant il·luminació de superfície o per altres mitjans.

Nota.— Vegeu 5.5.5 pel que fa a les balises de vora de carrer de rodada.

5.3.17.2 S'han d'instal·lar llums de vora de carrer de rodada a les pistes que formin part de rutes normalitzades per a la rodada i estiguin destinades a la rodada durant la nit, quan la pista no disposi de llums d'eix de carrer de rodada.

Nota.— Vegeu a 8.2.3 les disposicions relatives a la interconnexió de bloqueig dels sistemes de llums de les pistes i carrers de rodada.

Emplaçament

5.3.17.3 **Recomanació.**— *A les parts rectilínies d'un carrer de rodada i en una pista que formi part d'una ruta normalitzada per a la rodada, els llums de vora dels carrers de rodada s'haurien de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 60 m. A les corbes, els llums haurien d'estar espaiats a intervals inferiors a 60 m a fi que proporcionin una clara indicació de la corba.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, figura un text d'orientació sobre l'espaiat dels llums de vora a les corbes.

5.3.17.4 **Recomanació.**— *En els apartadors d'espera, les instal·lacions de desglaç/antiglaç, plataformes, etc., els llums de vora de carrer de rodada s'haurien de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 60 m.*

5.3.17.5 **Recomanació.**— *Els llums de vora de carrer de rodada en una plataforma de viratge a la pista s'haurien de disposar amb un espaiat longitudinal uniforme que no excedeixi els 30 m.*

5.3.17.6 **Recomanació.**— *Els llums haurien d'estar instal·lats tan a prop com sigui possible de les vores del carrer de rodada, plataforma de viratge a la pista, apartador d'espera, instal·lació de desglaç/antiglaç, plataforma o pista, etc., o a l'exterior d'aquestes vores a una distància no superior a 3 m.*

Característiques

5.3.17.7 Els llums de vora de carrer de rodada han de ser llums fixos de color blau. Aquests llums han de ser visibles almenys fins a 75° per sobre de l'horitzontal i des de tots els angles d'azimut necessaris per proporcionar guia als pilots que circulin en qualsevol dels dos sentits. En una intersecció, sortida de pista o corba, els llums han d'estar apantallats tant com sigui possible, de manera que no siguin visibles des dels angles d'azimut en què es puguin confondre amb altres llums.

5.3.17.8 La intensitat dels llums de vora de carrer de rodada ha de ser com a mínim de 2 cd de 0° a 6° en sentit vertical i de 0,2 cd en qualsevol angle vertical comprès entre els 6° i els 75°.

5.3.18 Llums de plataforma de viratge a la pista

Aplicació

5.3.18.1 S'han d'instal·lar llums de plataforma de viratge per proporcionar una guia contínua en les plataformes que es destinen a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferiors a 350 m, per permetre a una aeronau completar un viratge de 180° i alinear-se amb l'eix de la pista.

5.3.18.2 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de plataforma de viratge a la pista en plataformes de viratge a la pista que es preveu utilitzar durant la nit.*

Emplaçament

5.3.18.3 **Recomanació.**— *Els llums de plataforma de viratge a la pista s'haurien d'instal·lar normalment a la senyalització de la plataforma de viratge a la pista, excepte que poden tenir un desplaçament de no més de 30 cm en els casos en què no es poden ubicar a la senyalització.*

5.3.18.4 **Recomanació.**— *Els llums de plataforma de viratge a la pista en una secció recta de la plataforma de viratge a la pista haurien d'estar ubicats a intervals longitudinals de no més de 15 m.*

5.3.18.5 **Recomanació.**— *Els llums de plataforma de viratge a la pista en una secció corba de la plataforma de viratge a la pista no haurien d'estar separats més de 7,5 m.*

Característiques

5.3.18.6 Els llums de plataforma de viratge a la pista han de ser llums fixos unidireccionals de color verd i amb les dimensions del feix de manera que la llum es vegi només des dels avions a la plataforma de viratge a la pista o en aproximació a aquesta.

5.3.18.7 Els llums de plataforma de viratge a la pista s'han d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-13, A2-14 o A2-15, segons correspongui.

5.3.19 Barres de parada

Aplicació

Nota 1.— *El control, ja sigui manual o automàtic, de les barres de parada ha d'estar a càrrec dels serveis de trànsit aeri.*

Nota 2.— *Les incursions a la pista no estan relacionades directament amb condicions específiques de visibilitat o meteorològiques. El subministrament de barres de parada en els punts d'espera a la pista i la seva utilització en hores nocturnes i en condicions de visibilitat superior a RVR de 550 m poden formar part de mesures eficaces de prevenció d'incursions a la pista.*

5.3.19.1 S'ha d'instal·lar una barra de parada a cada punt d'espera de la pista associat a una pista destinada a ser utilitzada en condicions d'abast visual a la pista inferiors a un valor de 350 m, excepte si:

- a) es disposa d'ajudes i procediments apropiats per subministrar assistència a fi d'evitar que les aeronaus i els vehicles entrin inadvertidament a la pista; o

b) es disposa de procediments operacionals perquè, en els casos en què les condicions d'abast visual a la pista siguin inferiors a un valor de 550 m, es limiti el nombre:

- 1) d'aeronaus a l'àrea de maniobres a una per vegada; i
- 2) de vehicles a l'àrea de maniobres al mínim essencial.

5.3.19.2 S'ha d'instal·lar una barra de parada a cada punt d'espera de la pista associat a una pista destinada a ser utilitzada en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 350 m i 550 m, excepte si:

- a) es disposa d'ajudes i procediments apropiats per subministrar assistència a fi d'evitar que les aeronaus i els vehicles entrin inadvertidament a la pista; o
- b) es disposa de procediments operacionals perquè, en els casos en què les condicions d'abast visual a la pista siguin inferiors a un valor de 550 m, es limiti el nombre:
 - 1) d'aeronaus a l'àrea de maniobres a una per vegada; i
 - 2) de vehicles a l'àrea de maniobres al mínim essencial.

5.3.19.3 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar d'una barra de parada en un punt d'espera intermedi quan es vulgui completar els senyals mitjançant llums i proporcionar control de trànsit per mitjans visuals.*

5.3.19.4 **Recomanació.**— *En els casos en què els llums normals de barra de parada puguin quedar enfosquits (des de la perspectiva del pilot), per exemple, per la neu o la pluja, o quan es requereix a un pilot que aturi l'aeronau en una posició tan pròxima als llums que aquests quedin bloquejats a la seva visió per l'estructura de l'aeronau, s'haurien d'afegir un parell de llums elevats a cada extrem de la barra de parada.*

Emplaçament

5.3.19.5 Les barres de parada han d'estar col·locades transversalment al carrer de rodada, en el punt en què es vulgui que el trànsit s'aturi. En els casos en què se subministrin els llums addicionals especificats a 5.3.19.4, els llums esmentats s'han d'emplaçar a no menys de 3 m de la vora del carrer de rodada.

Característiques

5.3.19.6 Les barres de parada consisteixen en llums de color vermell que han de ser visibles en els sentits previstos de les aproximacions cap a la intersecció o punt d'espera de la pista, espaiats a intervals de 3 m, i col·locats transversalment al carrer de rodada.

5.3.19.7 Les barres de parada instal·lades en un punt d'espera de la pista han de ser unidireccionals i han de tenir color vermell en la direcció d'aproximació a la pista.

5.3.19.8 En els casos en què se subministrin els llums addicionals especificats a 5.3.19.4, els llums esmentats han de tenir les mateixes característiques que els altres llums de la barra de parada, però han de ser visibles fins a la posició de la barra de parada per a les aeronaus que s'aproximen.

5.3.19.9 Les barres de parada de commutació selectiva s'han d'instal·lar en combinació amb un mínim de tres llums d'eix de carrer de rodada (cobrint una distància d'almenys 90 m a partir de la barra de parada), en el sentit previst de moviment de les aeronaus a partir de la barra de parada.

Nota.— Vegeu a 5.3.16.12 les disposicions relatives a l'espaiat dels llums d'eix de carrer de rodada.

5.3.19.10 La intensitat de llum vermella i les obertures de feix dels llums de barra de parada han d'estar d'acord amb les especificacions de l'apèndix 2, figures A2-12 a A2-16, segons correspongui.

5.3.19.11 **Recomanació.**— *Quan les barres de parada s'especifiquen com a component d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície i quan, des del punt de vista de les operacions, es requereixin intensitats més elevades per mantenir els moviments a la superfície a una velocitat determinada en condicions de molt mala visibilitat o de molta brillantor diürna, la intensitat de llum vermella i les obertures de feix dels llums de barra de parada s'haurien d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-17, A2-18 o A2-19.*

Nota.— Les barres de parada d'intensitats més elevades s'haurien d'utilitzar només en cas d'absoluta necessitat i després d'un estudi específic.

5.3.19.12 **Recomanació.**— *Quan es requereixi una llum de feix ample, la intensitat de llum vermella i les obertures de feix del llum de barra de parada s'haurien d'ajustar a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-17 o A2-19.*

5.3.19.13 El circuit elèctric ha d'estar concebut de manera que:

- a) les barres de parada emplaçades transversalment en carrers de rodada d'entrada siguin de commutació independent;
- b) les barres de parada emplaçades transversalment en carrers de rodada, previstos únicament per a sortides, siguin de commutació independent o per grups;
- c) quan s'il·lumini una barra de parada, els llums d'eix de carrer de rodada instal·lats més enllà de la barra de parada s'han d'apagar fins a una distància almenys de 90 m; i
- d) les barres de parada han d'estar interconnectades (interconnexió de bloqueig) amb els llums d'eix de carrer de rodada, de manera que si s'encenen els llums d'eix de carrer de rodada s'apaguin els de la barra de parada i viceversa.

Nota 1.— Les barres de parada s'encenen per indicar que el trànsit s'ha d'aturar i s'apaguen per indicar que el trànsit pot prosseguir.

Nota 2.— El sistema elèctric s'ha de dissenyar de manera que tots els llums d'una barra de parada no fallin alhora. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 5, es presenta orientació sobre això.

5.3.20 Llums de punt d'espera intermedi

Nota.— Vegeu a 5.2.11 les especificacions sobre el senyal de punt d'espera intermedi.

Aplicació

5.3.20.1 Excepte si s'ha instal·lat una barra de parada, s'han d'instal·lar llums de punt d'espera intermedi en els punts d'espera intermedis destinats a ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferiors a un valor de 350 m.

5.3.20.2 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar de llums de punt d'espera intermedi en un punt d'espera intermedi quan no hi hagi necessitat de senyals de "pari-circuli" com els proporcionats per la barra de parada.*

Emplaçament

5.3.20.3 Els llums de punt d'espera intermedi han d'estar al llarg dels senyals de punt d'espera intermedi a una distància de 0,3 m abans del senyal.

Característiques

5.3.20.4 Els llums de punt d'espera intermedi consisteixen en tres llums fixos unidireccionals de color groc, visibles en el sentit de l'aproximació cap al punt d'espera intermedi, amb una distribució lluminosa similar als llums d'eix de carrer de rodada, si n'hi ha. Els llums han d'estar disposats simètricament als dos costats de l'eix de carrer de rodada i en angle recte respecte a aquest, amb una separació d'1,5 m entre llums.

5.3.21 Llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antiglaç

Aplicació

5.3.21.1 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antiglaç en el límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antiglaç distant contigua a un carrer de rodada.*

Emplaçament

5.3.21.2 Els llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antiglaç han d'estar ubicats 0,3 m dins del senyal de punt d'espera intermedi al límit de sortida d'una instal·lació de desglaç/antiglaç distant.

Característiques

5.3.21.3 Els llums de sortida de la instal·lació de desglaç/antiglaç consisteixen en llums fixos unidireccionals en el paviment espaiats a intervals de 6 m, de color groc cap a la direcció de l'aproximació al límit de sortida, amb una distribució de llum similar a la dels llums d'eix de carrer de rodada (vegeu la figura 5-27).

5.3.22 Llums de protecció de pista

Nota.— *L'objectiu dels llums de protecció de pista consisteix a advertir els pilots, i els conductors de vehicles, quan estan circulant en carrers de rodada, que estan a punt d'ingressar en una pista activa. Hi ha dues configuracions normalitzades de llums de protecció de pista i s'il·lustren a la figura 5-28.*

Aplicació

5.3.22.1 S'han de proporcionar llums de protecció de pista, configuració A, a cada intersecció de carrer de rodada/pista associada amb una pista que es preveu utilitzar:

a) en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 550 m on no estigui instal·lada una barra de parada; i

b) en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 550 m i 1.200 m quan la densitat del trànsit sigui intensa.

5.3.22.2 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar llums de protecció de pista, configuració A, a cada intersecció de carrer de rodada/pista associada amb una pista que es preveu utilitzar:*

a) *en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 550 m on estigui instal·lada una barra de parada; i*

b) *en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 550 m i 1.200 m quan la densitat del trànsit sigui mitjana o reduïda.*

5.3.22.3 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar llums de protecció de pista, configuració A o configuració B, o totes dues, a cada intersecció de carrer de rodada/pista, quan sigui necessari destacar la perceptibilitat de la intersecció de carrer de rodada/pista, com en el cas de carrers de rodada d'entroncament ample, llevat que la configuració B no s'hauria d'instal·lar en emplaçament comú amb una barra de parada.*

Emplaçament

5.3.22.4 Els llums de protecció de pista, configuració A, s'han d'instal·lar a cada costat del carrer de rodada, a una distància de l'eix de la pista que no sigui inferior a l'especificada a la taula 3-2 per a les pistes d'enlairament.

5.3.22.5 Els llums de protecció de pista, configuració B, s'han d'instal·lar a través del carrer de rodada, a una distància de l'eix de la pista que no sigui inferior a l'especificada a la taula 3-2 per a les pistes d'enlairament.

Característiques

5.3.22.6 Els llums de protecció de pista, configuració A, consisteixen en dos parells de llums de color groc.

5.3.22.7 **Recomanació.**— *Per augmentar el contrast entre l'encesa i l'apagada dels llums de protecció de pista, configuració A, previstos per utilitzar-se de dia, s'hauria de posar una visera a sobre de cada llum, d'una mida suficient per evitar que la llum solar entri a la lent, sense obstruir-ne el funcionament.*

Nota.— *Alternativament, en lloc de la visera es pot utilitzar un altre dispositiu o disseny, p. ex., lents dissenyades especialment.*

5.3.22.8 Els llums de protecció de pista, configuració B, consisteixen en llums de color groc espaiats a intervals de 3 m, col·locats a través del carrer de rodada.

5.3.22.9 El feix lluminós ha de ser unidireccional i ha d'estar alineat de manera que la llum pugui ser vista pel pilot d'un avió que estigui efectuant la rodada cap al punt d'espera.

5.3.22.10 **Recomanació.**— *La intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració A haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-24.*

5.3.22.11 **Recomanació.**— *Si es preveu que els llums de protecció de pista s'utilitzin de dia, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració A haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-25.*

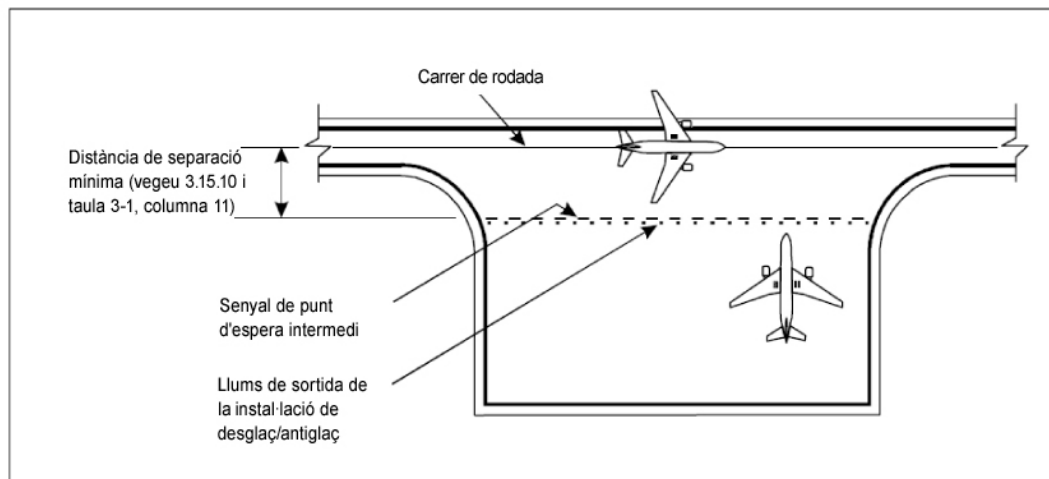


Figura 5-27. Típica instal·lació de desglaç/ antiglaç distant

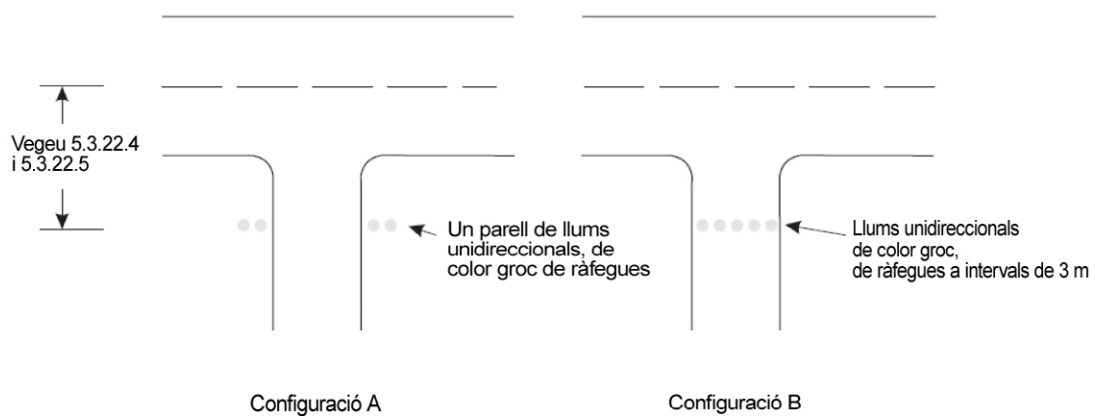


Figura 5-28. Llums de protecció de pista

5.3.22.12 **Recomanació.**— *Quan els llums de protecció de pista estiguin especificats com a components d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície en què es requereixin intensitats lluminoses més elevades, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració A haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-25.*

Nota.— *És possible que es requereixin intensitats més elevades per mantenir el moviment a terra a una certa velocitat en condicions de visibilitat escassa.*

5.3.22.13 **Recomanació.**— *La intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració B haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-12.*

5.3.22.14 **Recomanació.**— *Si es preveu que els llums de protecció de pista s'utilitzin de dia, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració B haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-20.*

5.3.22.15 **Recomanació.**— *Quan els llums de protecció de pista estiguin especificats com a components d'un sistema avançat de guia i control del moviment a la superfície en què es requereixin intensitats lluminoses més elevades, la intensitat de la llum groga i les obertures de feix dels llums de configuració B haurien de correspondre a les especificacions de l'apèndix 2, figura A2-20.*

5.3.22.16 Els llums de cada element de la configuració A s'han d'encendre i apagar alternativament.

5.3.22.17 Per a la configuració B, els llums adjacents s'han d'encendre i apagar alternativament i els llums alterns s'han d'encendre i apagar simultàniament.

5.3.22.18 Els llums s'han d'encendre i apagar entre 30 i 60 vegades per minut i els períodes d'apagada i encesa han de ser iguals i oposats en cada llum.

Nota.— *La freqüència òptima de ràfegues depèn dels temps d'encesa i apagada dels llums que s'utilitzin. S'ha observat que els llums de protecció de pista de configuració A instal·lats en circuits de 6,6 amperes es veuen millor quan funcionen a 45-50 ràfegues per minut cada llum. S'ha observat que els llums de protecció de pista de configuració B instal·lats en circuits de 6,6 amperes es veuen millor quan funcionen a 30-32 ràfegues per minut cada llum.*

5.3.23 Il·luminació de plataforma amb projectors

(Vegeu també 5.3.16.1 i 5.3.17.1)

Aplicació

5.3.23.1 **Recomanació.**— *S'hauria de subministrar il·luminació amb projectors a les plataformes, a les instal·lacions de desglaç/antiglaç i en els llocs designats per a estacionament aïllat d'aeronaus, destinats a utilitzar-se a la nit.*

En els aeroports en què no es disposi de projectors a les instal·lacions de desglaç/antiglaç i en els llocs designats per a estacionament aïllat d'aeronaus destinats a utilitzar-se a la nit, el gestor aeroportuari ha d'assegurar que les condicions d'il·luminació en aquests emplaçaments s'adeqüen a les necessitats de l'ús previst.

Nota 1.— *Quan les instal·lacions de desglaç/antiglaç estiguin situades molt a prop de la pista i la il·luminació amb projectors pugui resultar confusa per als pilots, es podrien requerir altres mitjans d'il·luminació de la instal·lació.*

Nota 2.— La designació d'un lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus s'especifica a 3.14.

Nota 3.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dona orientació sobre la il·luminació de la plataforma amb projectors.

Emplaçament

5.3.23.2 Recomanació.— *Els projectors per a il·luminació de plataforma s'haurien d'emplaçar de manera que subministrin una il·luminació adequada a totes les àrees de servei de plataforma, amb un mínim d'enlluernament per als pilots d'aeronaus en vol i a terra, controladors d'aeròdrom i de plataforma, i personal a la plataforma. La disposició i la direcció de projectors haurien de ser tals que un lloc d'estacionament d'aeronau rebi llum de dues o més direccions per reduir les ombres al mínim.*

Característiques

5.3.23.3 La distribució espectral dels projectors per a il·luminació de plataforma ha de ser tal que els colors utilitzats per al senyalament d'aeronaus relacionats amb els serveis de rutina i per als senyals de superfície i d'obstacles es puguin identificar correctament.

5.3.23.4 Recomanació.— *La il·luminació mitjana hauria de ser almenys la següent:*

Lloc d'estacionament d'aeronau:

— *il·luminació horitzontal — 20 lux amb una relació d'uniformitat (mitjana a mínima) no superior a 4:1; i*

— *il·luminació vertical — 20 lux a una altura de 2 m sobre la plataforma, en les direccions pertinents.*

Altres àrees de la plataforma:

— *il·luminació horitzontal — 50% de la il·luminació mitjana en els llocs d'estacionament d'aeronau, amb una relació d'uniformitat (mitjana a mínima) no superior a 4:1.*

5.3.24 Sistema de guia visual per a l'atracada

Aplicació

5.3.24.1 S'ha de proporcionar un sistema de guia visual per a l'atracada quan es tingui la intenció d'indicar, per mitjà d'una ajuda visual, la posició exacta d'una aeronau en un lloc d'estacionament i quan no sigui possible l'ús d'altres mitjans com ara senyalers.

Nota.— Els factors que s'han de considerar en avaluar la necessitat d'un sistema visual de guia d'atracada són especialment: el nombre i el tipus d'aeronaus que utilitzen el lloc d'estacionament, les condicions meteorològiques, l'espai disponible a la plataforma i la precisió necessària per maniobrar cap al lloc d'estacionament en funció de les instal·lacions de serveis d'aeronau, de les passarel·les telescòpiques de passatgers, etc. Vegeu en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, Ajudes visuals, el text d'orientació sobre la selecció de sistemes adequats.

5.3.24.2 N/A.

Característiques

5.3.24.3 El sistema ha de proporcionar guia d'azimut i guia de parada.

5.3.24.4 La unitat de guia d'azimut i l'indicador de posició de parada han de ser adequats en qualssevol condicions meteorològiques, de visibilitat, d'il·luminació de fons i de paviment, previstes per al sistema, tant de dia com de nit, però sense que enlluernin el pilot.

Nota.— S'ha de procurar tant en el disseny del sistema com en la seva instal·lació sobre el terreny que els reflexos de la llum solar o d'altres llums dels voltants no disminueixin la claredat i perceptibilitat de les indicacions visuals proporcionades pel sistema.

5.3.24.5 La unitat de guia d'azimut i l'indicador de posició de parada han de ser tals que:

- a) el pilot disposi d'una clara indicació de mal funcionament de qualssevol dels dos o de tots dos; i
- b) es puguin desconnectar.

5.3.24.6 La unitat de guia d'azimut i l'indicador de posició de parada han d'estar ubicats de manera que hi hagi continuïtat de guia entre els senyals del lloc d'estacionament, els llums de guia per a la maniobra en el lloc d'estacionament, si n'hi ha, i el sistema visual de guia d'atracada.

5.3.24.7 La precisió del sistema ha de ser adequada al tipus de passarel·la telescòpica i a les instal·lacions fixes de serveis d'aeronau amb les quals s'utilitzi el sistema.

5.3.24.8 **Recomanació.**— *El sistema hauria de poder ser utilitzat per tots els tipus d'aeronaus per als quals estigui previst el lloc d'estacionament, preferentment sense necessitat d'operació selectiva segons el tipus d'aeronau.*

5.3.24.9 Si es requereix operació selectiva perquè el sistema pugui ser utilitzat per un determinat tipus d'aeronau, el sistema ha d'indicar a l'operador d'aquest i al pilot quin tipus d'aeronau s'ha seleccionat, perquè tots dos estiguin segurs que la selecció és correcta.

Unitat de guia d'azimut

Emplaçament

5.3.24.10 La unitat de guia d'azimut ha d'estar emplaçada a la prolongació de la línia central del lloc d'estacionament, o a prop seu, enfront de l'aeronau, de manera que els seus senyals siguin visibles des del lloc de pilotatge durant tota la maniobra d'atracada, i alineada per ser utilitzada, almenys, pel pilot que ocupi el seient esquerre.

5.3.24.11 **Recomanació.**— *La unitat de guia d'azimut hauria d'estar alineada perquè la utilitzi tant el pilot que ocupa el seient esquerre com pel que ocupa el seient dret.*

Nota.— Aquest requisit s'aplica a les instal·lacions de nova construcció. Fins a l'any 2020 poden seguir en funcionament les instal·lacions existents que no compleixin aquesta disposició, sempre que es realitzi un estudi aeronàutic de seguretat.

Característiques

5.3.24.12 La unitat de guia d'azimut ha de proporcionar guia esquerra/dreta, inequívoca, que permeti al pilot adquirir i mantenir la línia de guia d'entrada sense fer maniobres excessives.

5.3.24.13 Quan la guia d'azimut estigui indicada per mitjà d'un canvi de color, s'ha d'utilitzar el verd per informar que se segueix la línia central i el vermell per informar de les desviacions respecte a la línia central.

Indicador de posició de parada

Emplaçament

5.3.24.14 L'indicador de posició de parada ha d'estar col·locat al costat de la unitat de guia d'azimut, o suficientment a prop seu, perquè el pilot, sense haver de girar el cap, pugui veure els senyals d'azimut i de parada.

5.3.24.15 L'indicador de posició de parada l'ha de poder utilitzar com a mínim el pilot que ocupi el seient esquerre.

5.3.24.16 **Recomanació.**— *L'indicador de posició de parada hauria de poder utilitzar-lo tant el pilot que ocupi el seient esquerre com el que ocupi el seient dret.*

Nota.— *Aquest requisit s'aplica a les instal·lacions de nova construcció. Fins a l'any 2020 poden seguir en funcionament les instal·lacions existents que no compleixin aquesta disposició, sempre que es realitzi un estudi aeronàutic de seguretat.*

Característiques

5.3.24.17 En la informació de posició de parada que proporcioni l'indicador per a un determinat tipus d'aeronau s'han de tenir en compte totes les variacions previsible en l'altura de la vista del pilot o de l'angle de visió.

5.3.24.18 L'indicador de posició de parada ha d'assenyalar la posició de parada per a l'aeronau a la qual es proporcioni guia i informar així mateix del seu règim d'acostament per permetre al pilot desaccelerar progressivament l'aeronau fins a aturar-la completament en la posició de parada prevista.

5.3.24.19 **Recomanació.**— *L'indicador de posició de parada hauria de proporcionar informació sobre el règim d'acostament almenys al llarg d'una distància de 10 m.*

5.3.24.20 Quan la guia de parada s'indiqui per canvi de color, s'ha d'utilitzar el verd per indicar que l'aeronau pot continuar i el vermell per indicar que ha arribat al punt de parada, però quan quedi poca distància per arribar al punt de parada es pot utilitzar un tercer color a fi d'indicar que el punt de parada està pròxim.

5.3.25 Sistema avançat de guia visual per a l'atrada

Aplicació

Nota 1.— *Els sistemes avançats de guia visual per a l'atrada (A-VDGS) comprenen els que, a més d'informació bàsica i passiva sobre azimut i posició de parada, proporcionen als pilots informació activa de guia (habitualment a base de sensors), com tipus d'aeronau (d'acord amb el Doc 8643 — Designadors de tipus d'aeronau), distància per recórrer i velocitat d'acostament. Generalment, la informació de guia per a l'atrada ha d'aparèixer en una sola unitat de presentació.*

Nota 2.— Els A-VDGS poden proporcionar informació de guia per a l'atracada en tres etapes: la captació de l'aeronau pel sistema, l'alineació d'azimut de l'aeronau i la informació sobre la posició de parada.

5.3.25.1 Recomanació.— *S'hauria de disposar d'A-VDGS quan operacionalment sigui convenient confirmar el tipus correcte d'aeronau al qual es proporciona guia i/o l'eix del lloc d'estacionament, quan n'hi hagi més d'un.*

5.3.25.2 L'A-VDGS ha de servir per a tots els tipus d'aeronau per als quals estigui destinat el lloc d'estacionament d'aeronaus.

5.3.25.3 L'A-VDGS s'ha d'utilitzar únicament en les condicions per a les quals estigui especificat el seu rendiment operacional.

Nota 1.— Seria necessari especificar l'ús d'A-VDGS en condicions com ara les meteorològiques, de visibilitat i d'il·luminació de fons, tant diürnes com nocturnes.

Nota 2.— Tant en el disseny del sistema com en la seva instal·lació en el terreny, s'ha de procurar que l'enlluernament, els reflexos de llum solar o altres llums pròximes no disminueixin la claredat i perceptibilitat de les indicacions visuals proporcionades pel sistema.

5.3.25.4 La informació de guia per a l'atracada proporcionada per l'A-VDGS no pot ser incompatible amb la que proporciona un sistema de guia convencional en el lloc d'estacionament d'aeronaus, si es disposa dels dos tipus i tots dos estan en ús operacional. S'ha de proporcionar un mitjà per indicar que l'A-VDGS no està en operació o està fora de servei.

Emplaçament

5.3.25.5 L'A-VDGS s'ha d'emplaçar de manera que la persona responsable de l'atracada de l'aeronau i les que ajuden durant tota la maniobra rebin guia sense obstruccions i de manera inequívoca.

Nota.— Generalment el pilot al comandament és responsable de l'atracada de l'aeronau. No obstant això, en alguns casos, la responsabilitat recau en una altra persona que pot ser el conductor del vehicle de remolc de l'aeronau.

Característiques

5.3.25.6 L'A-VDGS ha de proporcionar, com a mínim i en l'etapa pertinent de la maniobra d'atracada, la informació de guia següent:

- a) indicació de parada d'emergència;
- b) tipus i model d'aeronau a la qual es proporciona guia;
- c) indicació del desplaçament lateral de l'aeronau respecte a l'eix del lloc d'estacionament;
- d) direcció de la correcció d'azimut necessària per corregir un desplaçament respecte a l'eix del lloc d'estacionament;
- e) indicació de la distància a la posició de parada;
- f) indicació que l'aeronau ha arribat a la posició de parada correcta; i

g) advertència si l'aeronau sobrepassa la posició de parada apropiada.

5.3.25.7 L'A-VDGS ha de poder proporcionar informació de guia per a l'atracada per a totes les velocitats de rodada de l'aeronau durant la maniobra.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, s'indiquen les velocitats màximes de l'aeronau relatives a la distància fins a la posició de parada.

5.3.25.8 El temps des de la determinació del desplaçament lateral fins a la seva presentació ha de ser tal que, en condicions d'operació normals, la desviació de l'aeronau no sigui de més d'un metre respecte a l'eix del lloc d'estacionament.

5.3.25.9 **Recomanació.**— *La precisió de la informació sobre el desplaçament de l'aeronau respecte a l'eix del lloc d'estacionament i la distància fins a la posició de parada, quan es presenti, s'hauria d'ajustar als valors de la taula 5-4.*

5.3.25.10 Els símbols i gràfics que s'utilitzin per il·lustrar la informació de guia han de ser intuïtivament representatius del tipus d'informació proporcionada.

Taula 5-4. Precisió recomanada per al desplaçament d'A-VDGS

Informació de guia	Desviació màxima en la posició de parada (zona de parada)	Desviació màxima a 9 m de la posició de parada	Desviació màxima a 15 m de la posició de parada	Desviació màxima a 25 m de la posició de parada
Azimut	±250 mm	±340 mm	±400 mm	±500 mm
Distància	±500 mm	±1 000 mm	±1 300 mm	No s'especifica

Nota.— L'ús de colors necessitaria ser apropiat i ajustar-se a la convenció sobre senyals, és a dir, vermell, groc i verd per representar perill, precaució i condicions normals o correctes, respectivament. També necessitaria considerar-se l'efecte del contrast de colors.

5.3.25.11 La informació sobre el desplaçament lateral de l'aeronau respecte a l'eix del lloc d'estacionament s'ha de proporcionar com a mínim 25 m abans de la posició de parada.

Nota.— La indicació de la distància de l'aeronau a la posició de parada es pot codificar amb colors i presentar-se a una velocitat i distància proporcionals a la velocitat d'acostament i distància reals de l'aeronau que s'aproxima al punt de parada.

5.3.25.12 La distància i la velocitat d'acostament s'han de proporcionar contínuament a partir de 15 m abans de la posició de parada, com a mínim.

5.3.25.13 **Recomanació.**— *Quan la distància d'acostament es presenti en números, s'hauria de proporcionar en metres sencers fins a la posició de parada i amb un decimal com a mínim, tres metres abans d'aquesta posició.*

5.3.25.14 En tota la maniobra d'atracada s'han de proporcionar els mitjans adequats perquè l'A-VDGS indiqui si és necessari aturar immediatament l'aeronau. En aquest cas, que inclou fallada de l'A-VDGS, no s'ha de proporcionar cap altra informació.

5.3.25.15 El personal responsable de la seguretat operacional del lloc d'estacionament ha de disposar dels mitjans per iniciar la interrupció immediata del procediment d'atracada.

5.3.25.16 **Recomanació.**— *Quan es requereixi interrompre de manera immediata la maniobra d'atracada, s'hauria de presentar la indicació "ALTO" en caràcters vermells.*

5.3.26 Llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus

Aplicació

5.3.26.1 **Recomanació.**— *S'haurien de subministrar llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus, per facilitar l'emplaçament precís de les aeronaus en un lloc d'estacionament en una plataforma pavimentada o en una instal·lació de desglaç/antiglaç que estigui destinat a utilitzar-se en males condicions de visibilitat, a menys que se subministri una guia adequada per altres mitjans.*

Nota.— *El gestor aeroportuari ha de determinar quins són els mitjans més adequats per subministrar guia en el seu aeroport, que han d'estar descrits en el seu Manual d'aeroport.*

Emplaçament

5.3.26.2 Els llums de guia per a maniobres en els llocs d'estacionament d'aeronaus haurien d'estar instal·lats en el mateix lloc que els senyals del lloc d'estacionament.

Característiques

5.3.26.3 Els llums de guia per a l'estacionament en els llocs d'estacionament d'aeronaus que no siguin els que indiquen una posició de parada han de ser llums fixos de color groc, visibles en tots els sectors dins dels quals està previst que subministrin guia.

5.3.26.4 **Recomanació.**— *Els llums utilitzats per indicar les línies d'entrada, de viratge i de sortida haurien d'estar separats per intervals no superiors a 7,5 m a les corbes i a 15 m en els trams rectes.*

5.3.26.5 Els llums que indiquin la posició de parada han de ser llums fixos unidireccionals, de color vermell.

5.3.26.6 **Recomanació.**— *La intensitat dels llums hauria de ser adequada per a les condicions de visibilitat i llum ambient en què es prevegi utilitzar el lloc d'estacionament d'aeronaus.*

5.3.26.7 **Recomanació.**— *El circuit dels llums hauria de ser tal que aquests es poguessin encendre per indicar que un lloc d'estacionament d'aeronaus estarà en ús i apagar-se per indicar que no ho estarà.*

5.3.27 Llums de punt d'espera a la via de vehicles

Aplicació

5.3.27.1 S'han de proporcionar llums de punt d'espera a la via de vehicles en tot punt d'espera a la via associat amb una pista que es prevegi utilitzar en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m.

5.3.27.2 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar llums de punt d'espera a la via de vehicles en tots els punts d'espera a la via associats amb una pista que es prevegi utilitzar en condicions d'abast visual a la pista amb valors compresos entre 350 m i 550 m.*

Emplaçament

5.3.27.3 Els llums de punt d'espera a la via de vehicles s'han d'instal·lar al costat del senyal de punt d'espera, a 1,5 m ($\pm 0,5$ m) d'una de les vores de la via de vehicles, és a dir, a l'esquerra o a la dreta segons correspongui d'acord amb els reglaments locals de trànsit.

Nota.— Vegeu a 9.9 les limitacions de massa i d'altura i els requisits de frangibilitat de les ajudes per a la navegació instal·lades a les franges de pista.

Característiques

5.3.27.4 Els llums de punt d'espera a la via de vehicles han de constar de:

- a) un semàfor controlable vermell (pari) i verd (segueixi); o
- b) una llum vermella de ràfegues.

Nota.— Es preveu que els llums que s'especifiquen a a) siguin controlats pels serveis de trànsit aeri.

5.3.27.5 El feix lluminós del punt d'espera a la via de vehicles ha de ser unidireccional i ha d'estar alineat de manera que la llum pugui ser vista pel conductor d'un vehicle que s'estigui acostant al punt d'espera.

5.3.27.6 La intensitat del feix lluminós ha de ser l'adequada a les condicions de visibilitat i llum ambient en què es preveu utilitzar el punt d'espera, però no ha d'enlluernar el conductor.

Nota.— És probable que els semàfors comuns compleixin els requisits de 5.3.27.5 i 5.3.27.6.

5.3.27.7 La freqüència de les ràfegues del llum vermell de ràfegues ha de ser de 30 a 60 ràfegues per minut.

5.4 Cartells

5.4.1 Generalitats

Nota.— Els cartells han de ser cartells fixos o cartells de missatge variable. Es proporciona orientació sobre els cartells en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4.

Aplicació

5.4.1.1 S'han de proporcionar cartells per indicar una instrucció obligatòria, una informació sobre un emplaçament o destí particular a l'àrea de moviment o per subministrar altra informació a fi de satisfer els requisits de 9.8.1.

Nota.— Vegeu a 5.2.17 les especificacions sobre senyals d'informació.

5.4.1.2 **Recomanació.**— S'hauria de proporcionar un cartell de missatge variable quan:

- a) la instrucció o informació que es presenta en el cartell és pertinent només durant un període determinat; o
- b) és necessari presentar en el cartell informació predeterminada variable, per complir els requisits de 9.8.1.

Característiques

5.4.1.3 Els cartells han de ser frangibles. Els que estiguin situats prop d'una pista o d'un carrer de rodada han de ser prou baixos per conservar la distància de guarda respecte a les hèlixs i les barquetes dels reactors. L'altura del cartell instal·lat no pot sobrepassar la dimensió que figura a la columna apropiada de la taula 5-5.

5.4.1.4 Els cartells han de ser rectangulars, tal com s'indica a les figures 5-29 i 5-30, amb el costat més llarg en posició horitzontal.

Taula 5-5. Distàncies relatives a l'emplaçament dels cartells de guia per a la rodada, inclosos els cartells de sortida de pista

Número de clau	Indicació	Altura del cartell (mm)		Distància perpendicular des de la vora definida del paviment del carrer de rodada fins a la vora més propera del cartell	Distància perpendicular des de la vora definida del paviment de la pista fins a la vora més propera del cartell
		Placa frontal (mín)	Instal·lat (màx)		
1 o 2	200	400	700	5-11 m	3-10 m
1 o 2	300	600	900	5-11 m	3-10 m
3 o 4	300	600	900	11-21 m	8-15 m
3 o 4	400	800	1 100	11-21 m	8-15 m

5.4.1.5 Els únics cartells de color vermell a l'àrea de moviment són els cartells amb instruccions obligatòries.

5.4.1.6 Les inscripcions dels cartells han de ser conformes a les disposicions de l'apèndix 4.

5.4.1.7 Els cartells han d'estar il·luminats de conformitat amb les disposicions de l'apèndix 4, quan es prevegi utilitzar-los en els casos següents:

- a) en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m; o
- b) durant la nit, en pistes de vol per instruments; o
- c) durant la nit, en pistes de vol visual el número de clau de les quals sigui 3 o 4.

5.4.1.8 Els cartells han de ser retroreflectors o han d'estar il·luminats de conformitat amb les disposicions de l'apèndix 4, quan es prevegi utilitzar-los durant la nit en pistes de vol visual el número de clau de les quals sigui 1 o 2.

5.4.1.9 Els cartells de missatge variable han de presentar la placa frontal sense cap missatge quan no estiguin en ús.

5.4.1.10 Els cartells de missatge variable han de ser segurs en cas de fallada, és a dir que en cas de fallada no han de proporcionar informació que pugui induir un pilot o conductor de vehicle a efectuar una maniobra perillosa.

5.4.1.11 **Recomanació.**— *L'interval de temps per canviar d'un missatge a un altre en un cartell de missatge variable hauria de ser com més breu millor i no excedir els 5 segons.*

5.4.2 Cartells amb instruccions obligatòries

Nota.— Vegeu a la figura 5-29 la representació gràfica dels cartells amb instruccions obligatòries i a la figura 5-31 exemples d'ubicació de cartells en les interseccions de carrer de rodada/pista.

Aplicació

5.4.2.1 S'han de proporcionar cartells amb instruccions obligatòries per identificar el lloc més enllà del qual una aeronau en rodada o un vehicle no ha de prosseguir llevat que ho autoritzi la torre de control d'aeròdrom.



Figura 5-29. Cartells amb instruccions obligatòries

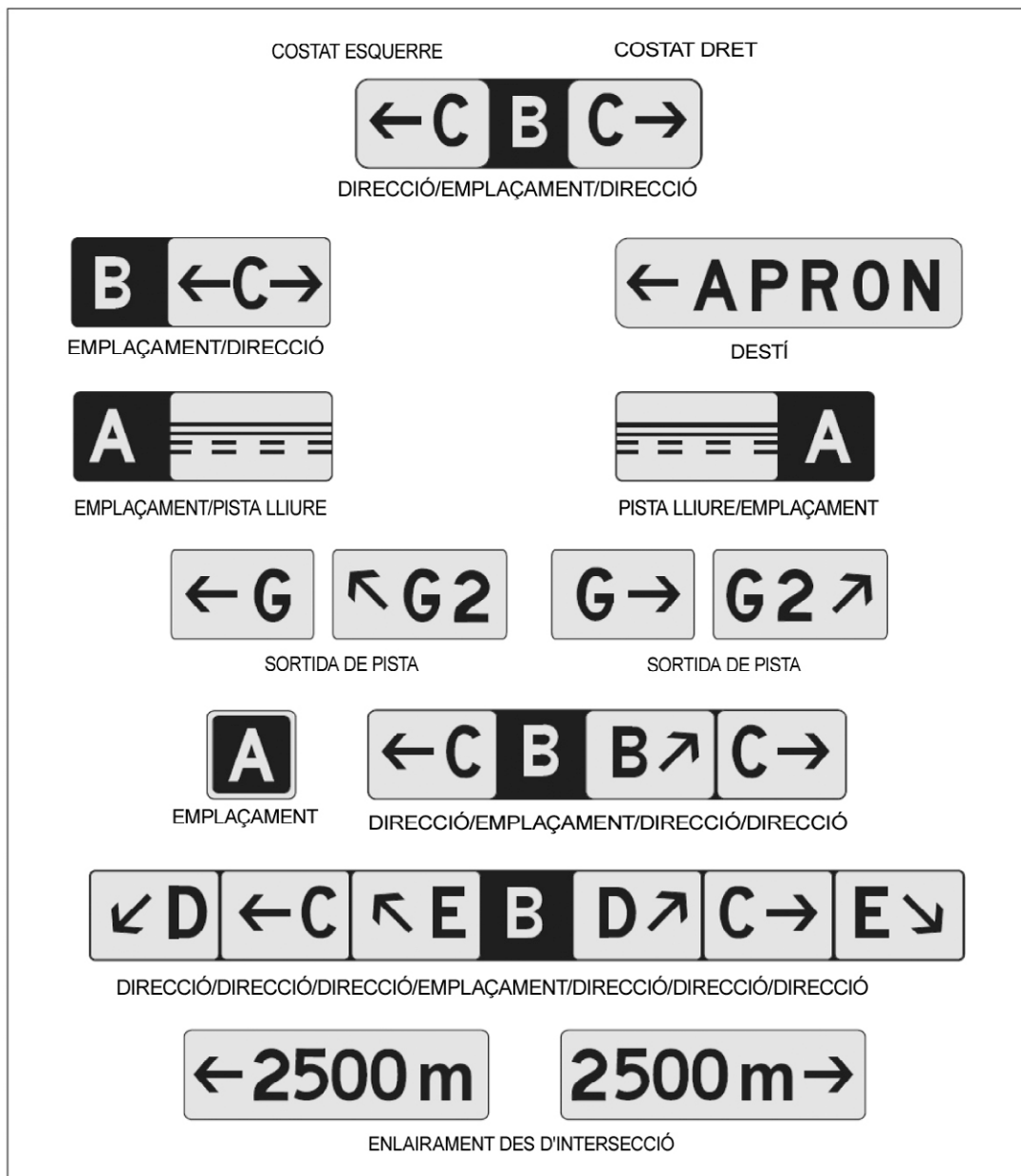


Figura 5-30. Cartells d'informació

5.4.2.2 Entre els cartells amb instruccions obligatòries estan compresos els cartells de designació de pista, els cartells de punt d'espera de categories I, II o III, els cartells de punt d'espera de la pista, els cartells de punt d'espera a la via de vehicles, i els cartells de PROHIBIDA L'ENTRADA.

Nota.— Vegeu a 5.4.7 les especificacions sobre els cartells de punt d'espera a la via de vehicles.

5.4.2.3 Els senyals de punt d'espera de la pista, configuració A, s'han de complementar amb un cartell de designació de pista a la intersecció de carrer de rodada/pista o a la intersecció de pista/pista.

5.4.2.4 Els senyals de punt d'espera de la pista, configuració B, s'han de complementar amb un cartell de punt d'espera de categories I, II o III.

5.4.2.5 Els senyals de punt d'espera de la pista de configuració A en un punt d'espera de la pista establert de conformitat amb 3.12.3 s'han de complementar amb un cartell de punt d'espera de la pista.

Nota.— Vegeu a 5.2.10 especificacions sobre els senyals de punt d'espera de la pista.

5.4.2.6 **Recomanació.**— *Els cartells de designació de pista en una intersecció de carrer de rodada/pista s'haurien de complementar amb un cartell d'emplaçament que s'ha de col·locar a la part exterior (la més allunyada del carrer de rodada), segons correspongui.*

Nota.— Vegeu a 5.4.3 les característiques dels cartells d'emplaçament.

5.4.2.7 S'ha de proporcionar un cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA quan no estigui autoritzada l'entrada a la zona en qüestió.

Emplaçament

5.4.2.8 S'ha de col·locar un cartell de designació de pista a les interseccions de carrer de rodada/pista o a les interseccions de pista/pista, a cada costat del senyal de punt d'espera de la pista, de manera que es vegi de front en aproximar-se a la pista.

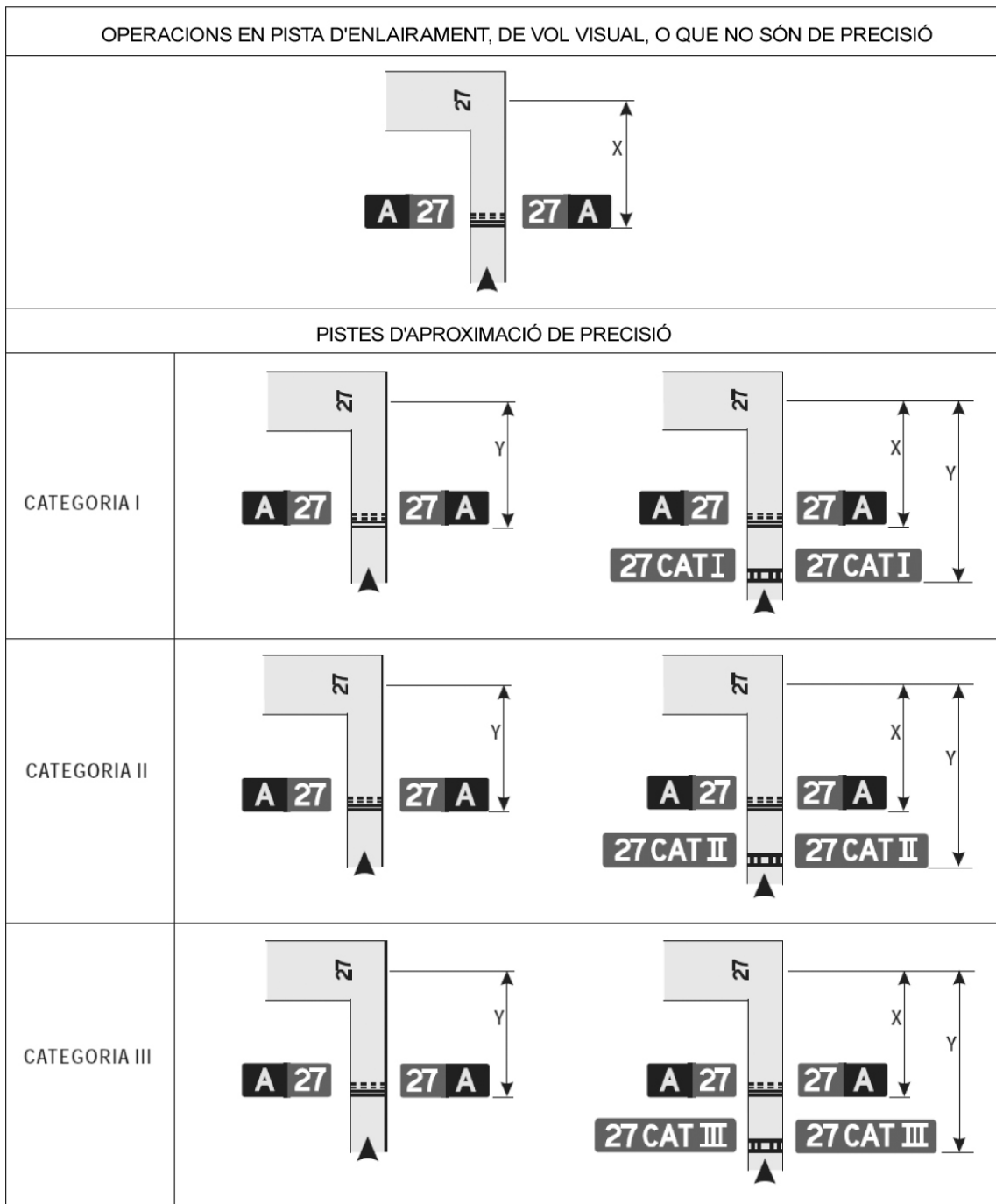
5.4.2.9 S'ha d'instal·lar un cartell de punt d'espera de categories I, II o III a cada costat del senyal de punt d'espera de la pista, de manera que es vegi de front en aproximar-se a l'àrea crítica.

5.4.2.10 S'ha de col·locar un cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA al començament de la zona a la qual no estigui autoritzada l'entrada, a cada costat del carrer de rodada vist des de la perspectiva del pilot.

5.4.2.11 S'ha de col·locar un cartell de punt d'espera de la pista a cada costat del punt d'espera de la pista establert de conformitat amb 3.12.3, de manera que es vegi de front en aproximar-se a la superfície limitadora d'obstacles o a l'àrea crítica/sensible ILS/MLS, segons correspongui.

Característiques

5.4.2.12 Els cartells amb instruccions obligatòries consisteixen en una inscripció en blanc sobre fons vermell.



Nota.- La distància X s'obté de la taula 3-2. La distància Y s'estableix des de la vora de l'àrea crítica/sensible de l'ILS/MLS.

Figura 5-31. Exemples de la ubicació dels cartells a les interseccions de carrer de rodada/pista

5.4.2.13 **Recomanació.**— *Quan, a causa del medi ambient o d'altres factors, es requereixi augmentar la visibilitat de la inscripció d'un cartell amb instruccions obligatòries, la vora exterior de la inscripció en blanc s'hauria de complementar amb un contorn negre d'una amplada de 10 mm per als números de clau de pista 1 i 2, i de 20 mm per als números de clau de pista 3 i 4.*

5.4.2.14 La inscripció d'un cartell de designació de pista consisteix en les designacions i direccions corresponents de la pista intersecada, correctament orientades respecte a la posició des de la qual es veu el cartell; però si el cartell de designació de pista està instal·lat a prop d'un extrem de pista, es pot indicar únicament la designació de pista de l'extrem en qüestió.

5.4.2.15 La inscripció dels cartells de punt d'espera de categories I, II, III o de categoria II/III consisteix en el designador de pista seguit de CAT I, CAT II, CAT III o CAT II/III, segons corresngui.

5.4.2.16 La inscripció del cartell de PROHIBIDA L'ENTRADA correspon al que s'indica a la figura 5-29.

5.4.2.17 La inscripció dels cartells de punt d'espera de la pista instal·lats en un punt d'espera de la pista de conformitat amb 3.12.3 consisteix en la designació del carrer de rodada i un número.

5.4.2.18 On sigui apropiat, s'han d'utilitzar les inscripcions o símbols següents:

Inscripció/Símbol	Finalitat
Designació d'extrem de pista O	Per indicar tot punt d'espera de la pista situat en un extrem de la pista
Designació dels extrems d'una pista dos	Per indicar tot punt d'espera de la pista emplaçat en altres interseccions de carrer de rodada/pista o interseccions pista/pista.
25 CAT I (Exemple)	Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria I al llindar de la pista 25
25 CAT II (Exemple)	Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria II al llindar de la pista 25
25 CAT III (Exemple)	Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria III al llindar de la pista 25
25 CAT II/III (Exemple)	Per indicar un punt d'espera de la pista de categoria II/III al llindar de la pista 25
Símbol de PROHIBIDA L'ENTRADA	Per indicar que l'entrada a una àrea està prohibida
B2 (Exemple)	Per indicar tot punt d'espera de la pista establert de conformitat amb 3.12.3

5.4.3 Cartells d'informació

Nota.— *Vegeu a la figura 5-30 la representació gràfica dels cartells d'informació.*

Aplicació

5.4.3.1 S'ha de proporcionar un cartell d'informació quan, des del punt de vista de les operacions, sigui necessari identificar per mitjà d'un cartell un emplaçament específic o proporcionar informació d'encaminament (direcció o destí).

5.4.3.2 Els cartells d'informació comprenen el següent: cartells de direcció, cartells d'emplaçament, cartells de destí, cartells de sortida de pista, cartells de pista lliure i cartells d'enlairament des d'intersecció.

5.4.3.3 S'ha de proporcionar un cartell de sortida de pista quan, des del punt de vista de les operacions, sigui necessari identificar una sortida de pista.

5.4.3.4 S'ha de proporcionar un cartell de pista lliure quan el carrer de rodada de sortida no disposi de llums d'eix de carrer de rodada i sigui necessari indicar al pilot que abandona una pista quina és la ubicació del perímetre de l'àrea crítica/sensible ILS/MLS o la ubicació de la vora inferior de la superfície de transició interna, d'aquests dos elements el que estigui més allunyat de l'eix de pista.

Nota.— Vegeu a 5.3.16 les especificacions sobre la clau de colors dels llums d'eix de carrer de rodada.

5.4.3.5 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un cartell d'enlairament des d'intersecció quan, des del punt de vista de les operacions, sigui necessari indicar el recorregut d'enlairament disponible (TORA) restant per als enlairaments des d'intersecció.*

5.4.3.6 **Recomanació.**— *Quan siguin necessaris, s'haurien de proporcionar cartells de destí per indicar la direcció cap a un destí particular a l'aeròdrom, com ara àrea de càrrega, aviació general, etc.*

5.4.3.7 S'han de proporcionar cartells combinats que indiquin l'emplaçament i la direcció, quan els cartells esmentats s'utilitzin per subministrar informació d'encaminament abans d'una intersecció de carrer de rodada.

5.4.3.8 S'han de proporcionar cartells de direcció quan, des del punt de vista de les operacions, sigui necessari identificar la designació i la direcció dels carrers de rodada en una intersecció.

5.4.3.9 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un cartell d'emplaçament en un punt d'espera intermedi.*

5.4.3.10 S'ha de proporcionar un cartell d'emplaçament juntament amb tot cartell de designació de pista, excepte en una intersecció pista/pista.

5.4.3.11 S'ha de proporcionar un cartell d'emplaçament juntament amb tot cartell de direcció, però es pot ometre quan hi hagi estudis aeronàutics que indiquin que és innecessari.

5.4.3.12 **Recomanació.**— *Quan sigui necessari, s'hauria de proporcionar un cartell d'emplaçament per identificar els carrers de rodada que surten d'una plataforma o els carrers de rodada que es troben més enllà d'una intersecció.*

5.4.3.13 **Recomanació.**— *Quan un carrer de rodada acaba en una intersecció en forma de "T" i és necessari indicar-ho, s'hauria d'utilitzar una barrera, un cartell de direcció o una altra ajuda visual adequada.*

Emplaçament

5.4.3.14 A reserva del que s'especifica a 5.4.3.16 i 5.4.3.24, els cartells d'informació s'han de col·locar, sempre que sigui possible, al costat esquerre del carrer de rodada, de conformitat amb la taula 5-5.

5.4.3.15 En la intersecció de carrer de rodada, els cartells d'informació s'han de col·locar abans de la intersecció i en línia amb el senyal d'intersecció de carrer de rodada. Quan no hi hagi senyal d'intersecció de carrer de rodada, els cartells s'han d'instal·lar com a mínim a 60 m de l'eix del carrer de rodada intersecat quan el número de clau sigui 3 o 4, i a 40 m com a mínim quan el número de clau sigui 1 o 2.

Nota.— Els cartells d'emplaçament instal·lats més enllà de la intersecció del carrer de rodada es poden col·locar en qualsevol dels costats del carrer de rodada.

5.4.3.16 Els cartells de sortida de pista s'han de col·locar en el mateix costat de la pista que la sortida (és a dir, a l'esquerra o a la dreta), i s'han d'ubicar de conformitat amb la taula 5-5.

5.4.3.17 Els cartells de sortida de pista s'han de col·locar abans del lloc de sortida de pista, a una distància de 60 m com a mínim del punt tangencial amb la sortida quan el número de clau sigui 3 o 4, i a 30 m com a mínim quan el número de clau sigui 1 o 2.

5.4.3.18 S'han de col·locar cartells de pista lliure almenys en un dels costats del carrer de rodada. La distància entre el cartell i l'eix de la pista no pot ser inferior al més gran dels valors següents:

- a) la distància entre l'eix de la pista i el perímetre de l'àrea crítica/sensible ILS/MLS; o
- b) la distància entre l'eix de la pista i la vora inferior de la superfície de transició interna.

5.4.3.19 Quan es proporcionin cartells d'emplaçament de carrer de rodada juntament amb cartells de pista lliure, els primers s'han de col·locar al costat del cartell de pista lliure a la banda més allunyada respecte al carrer de rodada.

5.4.3.20 El cartell d'enlairament des d'intersecció s'ha de col·locar al costat esquerre del carrer de rodada d'entrada a la pista. La distància des del cartell fins a l'eix de la pista no pot ser inferior a 60 m quan el número de clau sigui 3 o 4, i no pot ser inferior a 45 m quan el número de clau sigui 1 o 2.

5.4.3.21 Els cartells d'emplaçament de carrer de rodada que s'instal·lin juntament amb cartells de designació de pista s'han de col·locar al costat dels cartells de designació de pista a la banda més allunyada respecte al carrer de rodada.

5.4.3.22 **Recomanació.**— *Normalment, els cartells de destí no s'haurien de col·locar juntament amb cartells d'emplaçament o direcció.*

5.4.3.23 Els cartells d'informació que no siguin els d'emplaçament no s'han de col·locar al costat de cartells amb instruccions obligatòries.

5.4.3.24 **Recomanació.**— Els cartells de direcció, les barreres o altres ajudes visuals apropiades que s'utilitzin per identificar una intersecció en forma de "T" s'haurien de col·locar a la banda de la intersecció que està al davant del carrer de rodada.

Característiques

5.4.3.25 Els cartells d'informació que no siguin d'emplaçament consisteixen en inscripcions en negre sobre fons groc.

5.4.3.26 Els cartells d'emplaçament consisteixen en inscripcions en groc sobre fons negre i quan es tracta d'un sol cartell, té una vora de color groc.

5.4.3.27 Les inscripcions dels cartells de sortida de pista consisteixen en el designador del carrer de rodada de sortida i una fletxa que indiqui la direcció que s'ha de seguir.

5.4.3.28 Les inscripcions dels cartells de pista lliure han de representar el senyal de punt d'espera de la pista, configuració A, com s'il·lustra a la figura 5-30.

5.4.3.29 Les inscripcions dels cartells d'enlairament des d'intersecció han de contenir un missatge numèric que indiqui el recorregut d'enlairament disponible restant en metres, més una fletxa amb la col·locació i orientació pertinents, que indiqui la direcció d'enlairament, com s'il·lustra a la figura 5-30.

5.4.3.30 Les inscripcions dels cartells de destí han de contenir un missatge amb lletres, lletres i números o números que identifiquin el destí, més una fletxa que indiqui la direcció que s'ha de seguir, com s'il·lustra a la figura 5-30.

5.4.3.31 Les inscripcions dels cartells de direcció han de contenir un missatge amb lletres o lletres i números que identifiquin els carrers de rodada, més una fletxa o fletxes amb l'orientació pertinent, com s'il·lustra a la figura 5-30.

5.4.3.32 La inscripció de tot cartell d'emplaçament ha de contenir la designació del carrer de rodada, pista o una altra superfície pavimentada en què es trobi o estigui entrant l'aeronau, i no ha de tenir fletxes.

5.4.3.33 **Recomanació.**— *Quan sigui necessari identificar cadascun d'una sèrie de punts d'espera intermedis en un mateix carrer de rodada, el cartell d'emplaçament hauria d'incloure la designació del carrer de rodada i un número.*

5.4.3.34 Quan s'utilitzin cartells d'emplaçament amb cartells de direcció:

- a) tots els cartells de direcció que indiquin viratges cap a l'esquerra s'han de col·locar al costat esquerre dels cartells d'emplaçament, i tots els cartells de direcció que indiquin viratges cap a la dreta s'han de col·locar al costat dret dels cartells d'emplaçament, llevat que quan es tracta d'una intersecció amb carrer de rodada, el cartell d'emplaçament es pot col·locar, com a alternativa, al costat esquerre;
- b) els cartells de direcció s'han de col·locar de manera que la direcció de les fletxes variï respecte a la vertical segons la desviació que segueixi el carrer de rodada pertinent;
- c) s'ha de col·locar un cartell de direcció apropiat al costat del cartell d'emplaçament, quan el carrer de rodada en qüestió canviï significativament de direcció després de la intersecció; i
- d) en els cartells de direcció adjacents s'ha de traçar una línia vertical negra entre ells, com s'il·lustra a la figura 5-30.

5.4.3.35 Els carrers de rodada s'han d'identificar amb un designador que consisteixi en una lletra, diverses lletres, o bé una o diverses lletres seguides d'un número.

5.4.3.36 **Recomanació.**— *Quan es tracti de designar carrers de rodada, s'hauria d'evitar, sempre que sigui possible, l'ús de les lletres I, O i X i l'ús de paraules com ara interior i exterior, a fi d'evitar confusió amb els números 1, 0 i amb el senyal de zona tancada.*

5.4.3.37 L'ús de números només a l'àrea de maniobres s'ha de reservar per a la designació de pistes.

5.4.4 Cartells de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

Aplicació

5.4.4.1 Quan s'estableixi un punt de verificació del VOR a l'aeròdrom, s'ha d'indicar mitjançant el senyal i el cartell corresponents.

Nota.— Vegeu a 5.2.12 el senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom.

Emplaçament

5.4.4.2 El cartell de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom s'ha de col·locar com més a prop millor del punt de verificació, de manera que les inscripcions de verificació siguin visibles des del lloc de pilotatge d'una aeronau que estigui degudament situada sobre el senyal de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom.

Característiques

5.4.4.3 Els cartells de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom consisteixen en una inscripció en negre sobre fons groc.

5.4.4.4 **Recomanació.**— *Les inscripcions dels cartells de punt de verificació del VOR haurien de correspondre a una de les alternatives que s'indiquen a la figura 5-32, en què:*

VOR és una abreviatura que identifica el lloc com a punt de verificació del VOR;

116,3 és un exemple de la radiofreqüència del VOR en qüestió;

147° és un exemple de la marcació del VOR, arrodonida al grau més pròxim, i indica la marcació que s'hauria d'obtenir en el punt de verificació del VOR; i

4,3 NM és un exemple de la distància en milles marines fins a un DME d'emplaçament comú amb el VOR en qüestió.

Nota.— A l'annex 10, volum I, adjunt E, s'indiquen les toleràncies del valor de la marcació que ha de figurar en el cartell. Cal assenyalar que el punt de verificació només es pot utilitzar operacionalment quan, per comprovacions periòdiques, es demostrï que els valors es mantenen en un marge de $\pm 2^\circ$ respecte a la marcació indicada.

5.4.5 Cartell d'identificació d'aeròdrom

Aplicació

5.4.5.1 **Recomanació.**— *Un aeròdrom que no disposi d'altres mitjans suficients d'identificació visual hauria d'estar proveït d'un cartell d'identificació d'aeròdrom.*

Emplaçament

5.4.5.2 **Recomanació.**— El cartell d'identificació d'aeròdrom s'hauria de col·locar de manera que, en la mesura que sigui possible, es pugui llegir des de tots els angles sobre l'horitzontal.

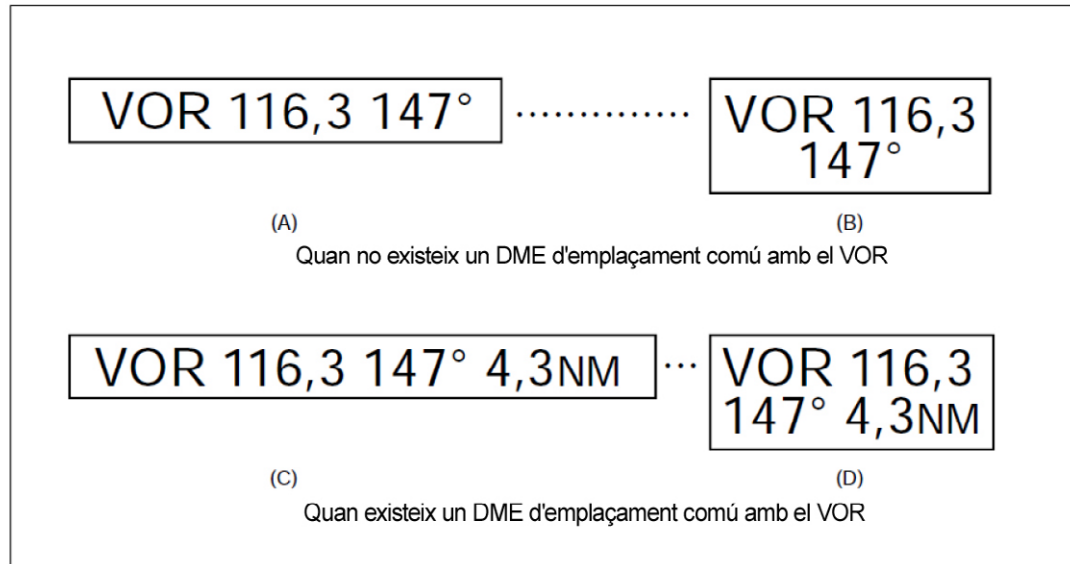


Figura 5-32. Cartells de punt de verificació del VOR a l'aeròdrom

Característiques

5.4.5.3 El cartell d'identificació d'aeròdrom consisteix en el nom de l'aeròdrom.

5.4.5.4 **Recomanació.**— *El color que s'esculli per al cartell hauria de ser suficientment perceptible sobre el fons en què es presenta.*

5.4.5.5 **Recomanació.**— *Els caràcters no haurien de tenir menys de 3 m d'alçada.*

5.4.6 Cartell d'identificació dels llocs d'estacionament d'aeronaus

Aplicació

5.4.6.1 **Recomanació.**— *El senyal d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus hauria d'estar complementat amb un cartell d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus, sempre que sigui possible.*

Emplaçament

5.4.6.2 **Recomanació.**— *El cartell d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus s'hauria de col·locar de manera que sigui clarament visible des del lloc de pilotatge de l'aeronau abans d'entrar al lloc esmentat.*

Característiques

5.4.6.3 **Recomanació.**— *El cartell d'identificació de lloc d'estacionament d'aeronaus hauria de consistir en inscripcions negres sobre fons groc.*

5.4.7 Cartell de punt d'espera a la via de vehicles

5.4.7.1 S'han de proporcionar cartells de punt d'espera a la via de vehicles en tots els punts d'entrada de la via a una pista.

Emplaçament

5.4.7.2 Els cartells de punt d'espera a la via de vehicles s'han d'emplaçar a 1,5 m de la vora de la via (esquerra o dreta segons correspongui d'acord amb els reglaments locals de trànsit), en el lloc de punt d'espera.

Característiques

5.4.7.3 El cartell de punt d'espera a la via de vehicles consisteix en inscripcions en blanc sobre fons vermell.

5.4.7.4 Les inscripcions que figurin en els cartells de punt d'espera a la via de vehicles han d'estar redactades en l'idioma nacional, s'han d'ajustar als reglaments de trànsit locals i han d'indicar les dades següents:

- a) un requisit d'aturar-se; i
- b) quan correspongui:
 - 1) un requisit d'obtenir autorització ATC; i
 - 2) un designador d'emplaçament.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi ha exemples de cartells de punt d'espera a la via de vehicles.

5.4.7.5 Els cartells de punt d'espera a la via de vehicles previstos per a ús nocturn han de ser retroreflectors o han d'estar il·luminats.

5.5 Balises

5.5.1 Generalitats

Les balises han de ser frangibles. Les que estiguin situades prop d'una pista o carrer de rodada han de ser prou baixes per conservar la distància de guarda respecte a les hèlixs i les barquetes dels reactors.

Nota 1.— De vegades s'utilitzen ancoratges o cadenes per impedir que el vent o el raig de gasos s'emporti les balises que s'han després del seu muntatge.

Nota 2.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, s'ofereix text d'orientació sobre la frangibilitat de balises.

5.5.2 Balises de vora de pistes sense pavimentar

Aplicació

5.5.2.1 **Recomanació.**— Quan els límits d'una pista sense pavimentar no estiguin clarament indicats pel contrast de la seva superfície amb el terreny adjacent, s'haurien d'instal·lar balises.

Emplaçament

5.5.2.2 **Recomanació.**— Quan hi hagi llums de pista s'haurien de muntar en els dispositius lluminosos. Quan no hi hagi llums, s'haurien de disposar balises planes, de forma rectangular o cònica, de manera que delimitin clarament la pista.

Característiques

5.5.2.3 **Recomanació.**— Les balises planes rectangulars haurien de tenir les dimensions mínimes d'1 m per 3 m i s'haurien de col·locar de manera que el costat més llarg sigui paral·lel a l'eix de la pista. Les balises còniques haurien de tenir una alçada que no excedeixi els 50 cm.

5.5.3 Balises de vora de zona de parada

Aplicació

5.5.3.1 **Recomanació.**— S'haurien d'instal·lar balises de vora de zona de parada quan la superfície d'aquesta zona no es destaquí clarament del terreny adjacent.

Característiques

5.5.3.2 Les balises de vora de zona de parada s'han de diferenciar suficientment de tots els senyals de vora de pista que s'utilitzin, per assegurar que no es puguin confondre.

Nota.— Les balises formades per petits taulers verticals el revers dels quals, vist des de la pista, estigui emmascarat, han resultat acceptables a la pràctica.

5.5.4 Balises de vora per a pistes cobertes de neu

Aplicació

5.5.4.1 **Recomanació.**— S'haurien d'emprar balises de vora per a pistes cobertes de neu per indicar la part utilitzable de les pistes cobertes de neu, quan els límits d'aquestes no s'indiquin d'una altra manera.

Nota.— Per indicar els límits es poden utilitzar els llums de pista.

Emplaçament

5.5.4.2 **Recomanació.**— S'haurien de col·locar balises de vora per a pistes cobertes de neu al llarg de les vores de la pista, a intervals no superiors a 100 m, simètricament respecte a l'eix de la pista i suficientment allunyades d'aquest per conservar una distància de guarda apropiada amb relació als extrems de les ales i dels sistemes motopropulsors. S'hauria d'instal·lar un nombre suficient de balises al llindar i a l'extrem oposat de la pista, perpendicularment al seu eix.

Característiques

5.5.4.3 **Recomanació.**— Les balises de vora per a pistes cobertes de neu haurien de ser objectes ben visibles, com ara coníferes d'1,5 m d'alçada aproximadament, o balises lleugeres.

5.5.5 Balises de vora de carrer de rodada

Aplicació

5.5.5.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar balises de vora de carrer de rodada en aquells el número de clau dels quals sigui 1 o 2 i en aquells que no estiguin proveïts de llums, d'eix o de vora, de carrer de rodada o de balises d'eix de carrer de rodada.*

Emplaçament

5.5.5.2 **Recomanació.**— *Les balises de vora de carrer de rodada s'haurien d'instal·lar almenys en els emplaçaments en què, si s'utilitzessin, s'instal·larien llums de vora de carrer de rodada.*

Característiques

5.5.5.3 Les balises de vora de carrer de rodada han de ser de color blau retroreflector.

5.5.5.4 **Recomanació.**— *La superfície senyalitzada hauria de ser vista pel pilot com un rectangle i la seva àrea mínima visible hauria de ser de 150 cm².*

5.5.5.5 Les balises de vora de carrer de rodada han de ser frangibles. La seva alçada ha de ser tan escassa que puguin franquejar-la les hèlixs i les góndoles dels motors d'aeronaus de reacció.

5.5.6 Balises d'eix de carrer de rodada

Aplicació

5.5.6.1 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar balises d'eix de carrer de rodada en aquells el número de clau dels quals sigui 1 o 2 i en aquells que no estiguin proveïts de llums, d'eix o de vora, de carrer de rodada o de balises de vora de carrer de rodada.*

5.5.6.2 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar balises d'eix de carrer de rodada en aquells el número de clau dels quals sigui 3 o 4 i en aquells que no estiguin proveïts de llums d'eix de carrer de rodada, sempre que sigui necessari millorar la guia proporcionada pels senyals d'eix de carrer de rodada.*

Emplaçament

5.5.6.3 **Recomanació.**— *S'haurien d'instal·lar balises d'eix de carrer de rodada, com a mínim, en el mateix lloc en què s'haurien col·locat els llums d'eix de carrer de rodada.*

Nota.— *Pel que fa a l'espaiat dels llums d'eix de carrer de rodada, vegeu 5.3.16.12.*

5.5.6.4 **Recomanació.**— *Les balises d'eix de carrer de rodada s'haurien d'emplaçar normalment en els senyals d'eix de carrer de rodada i, si això no és possible, es podrien desplaçar a una distància que no excedeixi els 30 cm.*

Característiques

5.5.6.5 Les balises d'eix de carrer de rodada han de ser retroreflectores de color verd.

5.5.6.6 **Recomanació.**— *La superfície senyalitzada hauria de ser vista pel pilot com un rectangle i la seva àrea mínima visible hauria de ser de 20 cm².*

5.5.6.7 Les balises d'eix de carrer de rodada han d'estar dissenyades i muntades de manera que puguin resistir el pas de les rodes d'un avió sense que aquest ni les balises pateixin danys.

5.5.7 Balises de vora de carrer de rodada sense pavimentar

Aplicació

5.5.7.1 **Recomanació.**— *Quan un carrer de rodada sense pavimentar no estigui clarament indicat pel contrast de la seva superfície amb el terreny adjacent, s'haurien d'instal·lar balises.*

Emplaçament

5.5.7.2 **Recomanació.**— *Quan hi hagi llums de carrer de rodada, les balises s'haurien de muntar en els dispositius lluminosos. Quan no hi hagi llums de carrer de rodada, s'haurien de disposar balises còniques, de manera que delimitin clarament el carrer de rodada.*

5.5.8 Balises delimitadores

Aplicació

5.5.8.1 S'han d'instal·lar balises delimitadores en els aeròdroms que no tinguin pista a l'àrea d'aterratge.

Emplaçament

5.5.8.2 S'han d'instal·lar balises delimitadores al llarg dels límits de l'àrea d'aterratge amb un espaiat no superior a 200 m si s'utilitzen balises del tipus indicat a la figura 5-33, o amb un espaiat de 90 m aproximadament, si s'utilitzen balises còniques amb una balisa en cada angle.

Característiques

5.5.8.3 **Recomanació.**— *Les balises delimitadores haurien de ser de forma similar a la indicada a la figura 5-33, o de forma cònica amb unes dimensions mínimes de 50 cm d'alt i 75 cm de diàmetre a la base. Les balises haurien de ser d'un color que contrasti amb el fons contra el qual s'hagin de veure. S'hauria d'utilitzar un sol color, l'ataronjat o el vermell, o dos colors que contrastin, ataronjat i blanc, o bé vermell i blanc, sempre que aquests colors no es confonguin amb el fons.*

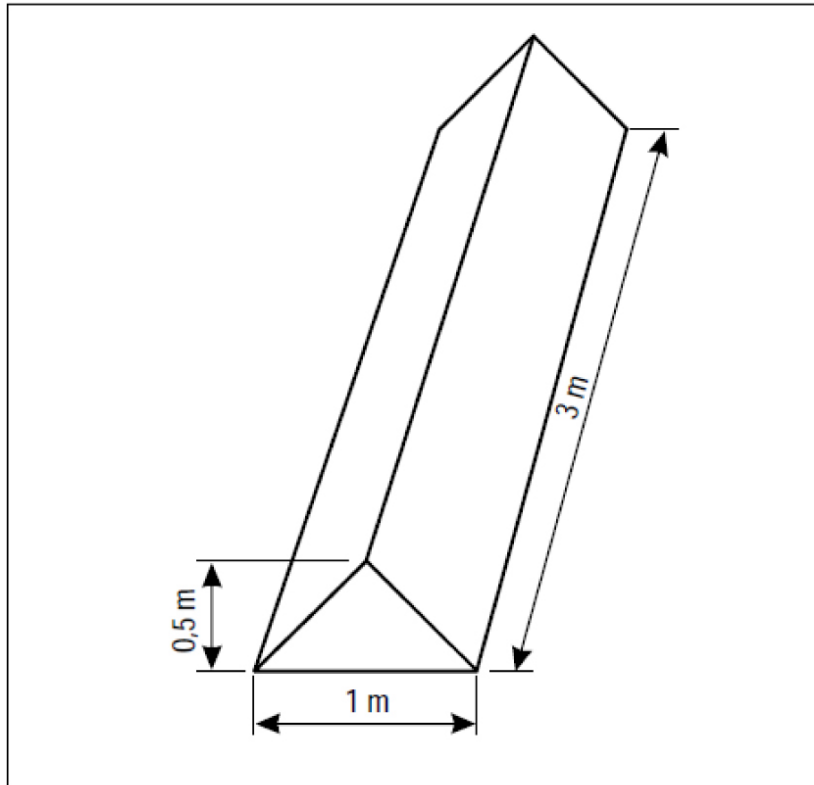


Figura 5-33. Balises delimitadores

CAPÍTOL 6. AJUDES VISUALS INDICADORES D'OBSTACLES

6.1 Objectes que és necessari senyalar o il·luminar

Nota.— El senyalament o la il·luminació dels obstacles té la finalitat de reduir els perills per a les aeronaus indicant la presència dels obstacles, però no redueix forçosament les limitacions d'operació que pugui imposar la presència dels obstacles.

6.1.1 Recomanació.— S'hauria de senyalar tot obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'ascens en l'enlairament, dins de la distància compresa entre 3.000 m i la vora interior de la superfície d'ascens en l'enlairament i s'hauria d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, llevat que:

- a) el senyalament i la il·luminació es poden ometre quan l'obstacle estigui apantallat per un altre obstacle fix;

- b) *es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeixi els 150 m;*
- c) *es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i*
- d) *es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic de seguretat demostra que la llum que emet és suficient.*

6.1.2 Recomanació.— *S'hauria de senyalar tot objecte fix, que no sigui un obstacle, situat en la proximitat d'una superfície d'ascens en l'enlairament i s'hauria d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, si es considera que el senyalament i la il·luminació són necessaris per evitar riscos de col·lisió, llevat que el senyalament es pot ometre quan:*

- a) *l'objecte estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeixi els 150 m; o*
- b) *l'objecte estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat.*

6.1.3 *S'ha de senyalar tot obstacle fix que sobresurti d'una superfície d'aproximació o de transició, dins de la distància compresa entre 3.000 m i la vora interior de la superfície d'aproximació, i s'ha d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit, llevat que:*

- a) *el senyalament i la il·luminació es poden ometre quan l'obstacle estigui apantallat per un altre obstacle fix;*
- b) *es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeixi els 150 m;*
- c) *es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i*
- d) *es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic de seguretat demostra que la llum que emet és suficient.*

6.1.4 Recomanació.— *S'hauria de senyalar tot obstacle fix que sobresurti d'una superfície horitzontal i s'hauria d'il·luminar, si l'aeròdrom s'utilitza de nit, llevat que:*

- a) *el senyalament i la il·luminació es poden ometre quan:*
 - 1) *l'obstacle estigui apantallat per un altre obstacle fix; o*
 - 2) *es tracti d'un circuit molt obstaculitzat per objectes inamovibles o per prominències del terreny, i s'hagin establert procediments per garantir marges verticals segurs per sota de les trajectòries de vol prescrites; o*
 - 3) *un estudi aeronàutic de seguretat demostrï que l'obstacle no té importància per a les operacions;*
- b) *es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A, i la seva altura per damunt del nivell de la superfície adjacent no excedeixi els 150 m;*

- c) *es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'alta intensitat; i*
- d) *es pot ometre la il·luminació si l'obstacle és un far i un estudi aeronàutic de seguretat demostra que la llum que emet és suficient.*

6.1.5 S'ha de senyalar cadascun dels obstacles fixos que sobresurtin per damunt de la superfície de protecció contra obstacles i s'ha d'il·luminar si la pista s'utilitza de nit.

Nota.— Vegeu a 5.3.5 informació sobre la superfície de protecció d'obstacles.

6.1.6 Els vehicles i altres objectes mòbils, a exclusió de les aeronaus, que estiguin a l'àrea de moviment d'un aeròdrom es consideren obstacles i s'han de senyalar en conseqüència i s'han d'il·luminar si els vehicles i l'aeròdrom s'utilitzen de nit o en condicions de mala visibilitat; tanmateix, se'n poden eximir l'equip de servei de les aeronaus i els vehicles que s'utilitzin només en les plataformes.

6.1.7 S'han de senyalar els llums aeronàutics elevats que estiguin dins de l'àrea de moviment, de manera que siguin ben visibles durant el dia. No s'han d'instal·lar llums d'obstacles en llums elevats de superfície o rètols a l'àrea de moviment.

6.1.8 S'han de senyalar tots els obstacles situats dins de la distància especificada a la taula 3-1, columna 11 o 12, respecte de l'eix d'un carrer de rodada, d'un carrer d'accés a una plataforma o d'un carrer d'accés al lloc d'estacionament d'aeronaus i s'han d'il·luminar si el carrer de rodada o algun d'aquests carrers d'accés s'utilitza de nit.

6.1.9 **Recomanació.**— *S'haurien de senyalar i il·luminar els obstacles esmentats a 4.3.2, llevat que es pot ometre el senyalament quan l'obstacle estigui il·luminat de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat.*

6.1.10 **Recomanació.**— *Les línies elèctriques elevades, els cables suspesos, etc., que travessin un riu, una vall o una carretera s'haurien de senyalar i les seves torres de sosteniment, senyalar i il·luminar si un estudi aeronàutic de seguretat indica que les línies elèctriques o els cables poden constituir un perill per a les aeronaus, llevat que el senyalament de les torres de sosteniment es pot ometre quan estiguin il·luminades de dia per llums d'obstacles d'alta intensitat.*

6.1.11 **Recomanació.**— Quan s'hagi determinat que és necessari senyalar una línia elèctrica elevada, cable suspès, etc., i no sigui factible instal·lar els senyals en la mateixa línia o cable, en les torres de sosteniment s'hi haurien de col·locar llums d'obstacles d'alta intensitat de tipus B.

6.2 Senyalament d'objectes

Generalitats

6.2.1 Sempre que sigui possible s'han d'usar colors per senyalar tots els objectes fixos que s'han de senyalar, i si això no és possible s'han de posar banderes o balises en aquests obstacles o per damunt seu, però no és necessari senyalar els objectes que per la seva forma, mida o color siguin suficientment visibles.

6.2.2 Tots els objectes mòbils considerats obstacles s'han de senyalar, bé sigui amb colors o amb banderes.

Ús de colors

6.2.3 **Recomanació.**— *Tot objecte s'hauria d'indicar per una quadrícula en colors si la seva superfície no té pràcticament interrupció i la seva projecció en un pla vertical qualsevol és igual a 4,5 m o més en ambdues dimensions. La quadrícula hauria d'estar formada per rectangles els costats dels quals mesurin 1,5 m com a mínim i 3 m com a màxim, i han de ser del color més fosc els situats en els angles. Els colors haurien de contrastar entre ells i amb el fons sobre el qual s'hagin de veure. S'haurien de fer servir els colors ataronjat i blanc, o bé vermell i blanc, excepte quan aquests colors es confonguin amb el fons. (Vegeu la figura 6-1).*

6.2.4 **Recomanació.**— *Tot objecte s'hauria de senyalar amb bandes de color alternes que contrastin:*

- a) *si la seva superfície no té pràcticament interrupció i una de les seves dimensions, horitzontal o vertical, és més gran d'1,5 m, i l'altra dimensió, horitzontal o vertical, és inferior a 4,5 m; o*
- b) *si té configuració de carcassa o estructura, amb una de les seves dimensions, horitzontal o vertical, superior a 1,5 m.*

Les bandes haurien de ser perpendiculars a la dimensió més gran i tenir un ample igual a 1/7 de la dimensió més gran o 30 m, i s'hauria de prendre el més petit d'aquests valors. Els colors de les bandes haurien de contrastar amb el fons sobre el qual s'hagin de veure. S'haurien de fer servir els colors ataronjat i blanc, excepte quan aquests colors no es destaquin contra el fons. Les bandes dels extrems de l'objecte haurien de ser del color més fosc. (Vegeu les figures 6-1 i 6-2).

Nota.— *A la taula 6-1 s'indica la fórmula per determinar les amplades de les bandes i obtenir un nombre senar de bandes, de manera que tant la banda superior com la inferior siguin del color més fosc.*

6.2.5 **Recomanació.**— *Tot objecte s'hauria d'acolorir amb un sol color ben visible si la seva projecció en qualsevol pla vertical té les dues dimensions inferiors a 1,5 m. S'hauria de fer servir el color ataronjat o el vermell, excepte quan els esmentats colors es confonguin amb el fons.*

Nota.— *Amb alguns fons pot ser que sigui necessari fer servir un color que no sigui ataronjat ni vermell, per obtenir suficient contrast.*

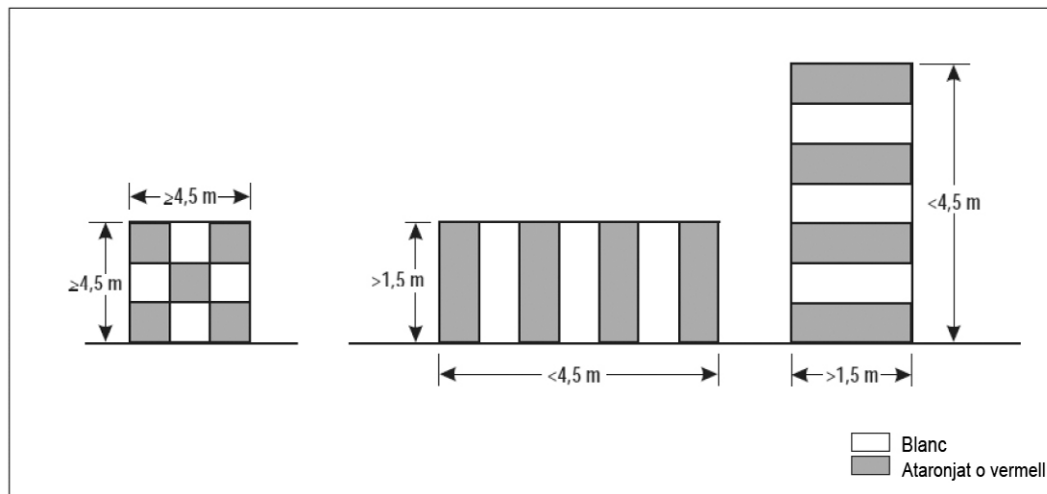


Figura 6-1. Configuracions bàsiques del senyalament d'obstacles

6.2.6 Recomanació.— *Quan s'usin colors per senyalar objectes mòbils s'hauria d'usar un sol color ben visible, preferentment vermell o verd groguenc per als vehicles d'emergència i groc per als vehicles de servei.*

Ús de balises

6.2.7 Les balises que es posin sobre els objectes o adjacents a aquests s'han de situar en posicions ben visibles, de manera que defineixin la forma general de l'objecte i han de ser identificables, amb el cel clar, des d'una distància de 1.000 m com a mínim, si es tracta d'objectes que es vegin des de l'aire, i des d'una distància de 300 m si es tracta d'objectes que es vegin des de terra, en totes les direccions en què sigui probable que les aeronaus s'aproximin a l'objecte. La forma de les balises ha de ser tan característica com sigui necessari, a fi que no es confonguin amb les usades per indicar un altre tipus d'informació, i no han d'augmentar el perill que presentin els objectes que senyalin.

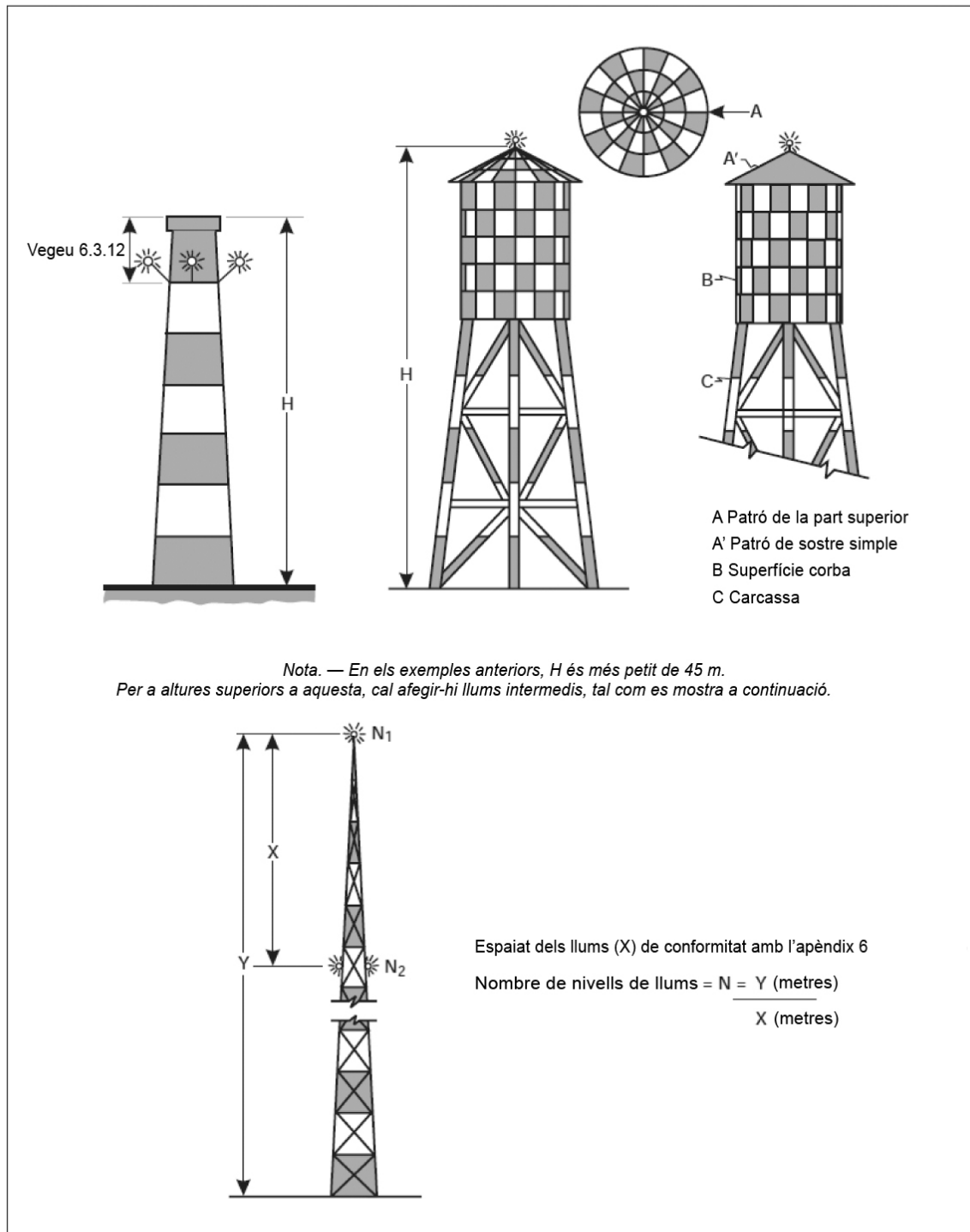


Figura 6-2. Exemples de senyalament i d'il·luminació d'estructures elevades

Taula 6-1. Amplades de les bandes de senyalament

La dimensió més gran			
Més de	Sense excedir els	Amplada de la banda	
1,5 m	210 m	1/7	de la dimensió més gran
210 m	270 m	1/9	" " "
270 m	330 m	1/11	" " "
330 m	390 m	1/13	" " "
390 m	450 m	1/15	" " "
450 m	510 m	1/17	" " "
510 m	570 m	1/19	" " "
570 m	630 m	1/21	" " "

6.2.8 **Recomanació.**— *Les balises que es col·loquin en les línies elèctriques elevades, cables, etc., haurien de ser esfèriques i de diàmetre no inferior a 60 cm.*

6.2.9 **Recomanació.**— *La separació entre dues balises consecutives o entre una balisa i una torre de sosteniment s'hauria d'acomodar al diàmetre de la balisa i en cap cas hauria d'excedir els:*

a) *30 m per a balises de 60 cm de diàmetre, augmentant progressivament amb el diàmetre de la balisa fins a:*

b) *35 m per a balises de 80 cm de diàmetre, augmentant progressivament fins a un màxim de:*

c) *40 m per a balises de, com a mínim, 130 cm de diàmetre.*

Quan es tracti de línies elèctriques, cables múltiples, etc., les balises s'haurien de col·locar a un nivell no inferior al del cable més elevat en el punt senyalat.

6.2.10 **Recomanació.**— *Les balises haurien de ser d'un sol color. Quan s'instal·lin balises de color blanc i vermell o blanc i ataronjat, les balises s'haurien d'alternar. El color seleccionat hauria de contrastar amb el fons contra el qual s'hagi de veure.*

Ús de banderes

6.2.11 *Les banderes utilitzades per senyalar objectes s'han de col·locar al voltant d'aquests o en la seva part superior, o al voltant de la seva vora més alta. Quan s'usin banderes per senyalar objectes extensos o estretament agrupats entre si, s'han de col·locar almenys cada 15 m. Les banderes no han d'augmentar el risc que presentin els objectes que se senyalin.*

6.2.12 *Les banderes que s'usin per senyalar objectes fixos han de ser quadrades de 0,6 m de costat, com a mínim, i les que s'usin per senyalar objectes mòbils han de ser quadrades, de 0,9 m de costat, com a mínim.*

6.2.13 **Recomanació.**— *Les banderes usades per senyalar objectes haurien de ser totalment de color ataronjat o formades per dues seccions triangulars, de color ataronjat una i blanca l'altra, o una vermella i l'altra blanca; però si aquests colors es confonen amb el fons, se n'haurien d'usar d'altres que siguin ben visibles.*

6.2.14 Les banderes que s'usin per senyalar objectes mòbils han de formar una quadrícula els quadres de la qual no tinguin menys de 0,3 m de costat. Els colors dels quadres haurien de contrastar entre ells i amb el fons sobre el qual s'hagin de veure. S'haurien de fer servir els colors ataronjat i blanc, o bé vermell i blanc, excepte quan els esmentats colors es confonguin amb el fons.

6.3 Il·luminació d'objectes

Ús de llums d'obstacles

6.3.1 La presència d'objectes que s'hagin d'il·luminar, com s'assenyala a 6.1, s'ha d'indicar per mitjà de llums d'obstacles de baixa, mitjana o alta intensitat, o amb una combinació de llums d'aquestes intensitats.

Nota.— L'ús dels llums d'obstacles d'alta intensitat està previst tant per a ús diürn com nocturn. És necessari vigilar perquè aquests llums no produeixin enlluernament. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dona orientació sobre el projecte, l'emplaçament i el funcionament dels llums d'obstacles d'alta intensitat.

6.3.2 **Recomanació.**— *S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de baixa intensitat, de tipus A o B, quan l'objecte és menys extens i la seva altura per damunt del terreny circumdant és de menys de 45 m.*

6.3.3 **Recomanació.**— *Quan l'ús de llums d'obstacles de baixa intensitat, de tipus A o B, no sigui adequat o es requereixi una advertència especial anticipada, s'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de mitjana o de gran intensitat.*

6.3.4 S'han de disposar llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus C en els vehicles i altres objectes mòbils, llevat de les aeronaus.

També s'ha de complir aquest requisit quan se satisfacin les disposicions que estableix la reglamentació específica nacional en aquest àmbit.

Nota.— La reglamentació específica espanyola en aquest àmbit és:

Reial decret 2822/1998, de 23 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament general de vehicles.

Ordre PRE/52/2010, de 21 de gener, per la qual es modifiquen els annexos II, IX, XI, XII i XVIII del Reglament general de vehicles, aprovat pel Reial decret 2822/1998, de 23 de desembre.

Reial decret 1428/2003, de 21 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament general de circulació per a l'aplicació i el desplegament del text articulat de la Llei sobre trànsit, circulació de vehicles amb motor i seguretat viària, aprovat pel Reial decret legislatiu 339/1990, de 2 de març.

6.3.5 S'han de disposar llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus D en els vehicles que han de seguir les aeronaus.

S'ha de complir igualment aquest requisit quan se satisfacin les disposicions que estableix la reglamentació específica nacional en aquest àmbit.

Nota.— La Reglamentació específica espanyola en aquest àmbit és la indicada a la Nota del requisit 6.3.4.

6.3.6 Recomanació.— Els llums d'obstacles de baixa intensitat de tipus B s'han d'utilitzar sols o bé en combinació amb llums d'obstacles de mitjana intensitat de tipus B, de conformitat amb 6.3.7.

6.3.7 Recomanació.— *S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, B o C, si l'objecte és extens o si l'altura sobre el nivell del terreny circumdant excedeix els 45 m. Els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A i C, s'haurien d'utilitzar sols, en tant que els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus B, s'haurien d'utilitzar sols o en combinació amb llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus B.*

Nota.— *Un grup d'arbres o edificis es considera com un objecte extens.*

6.3.8 Recomanació.— *S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A, per indicar la presència d'un objecte si la seva altura sobre el nivell del terreny circumdant excedeix els 150 m i estudis aerònautics indiquen que els esmentats llums són essencials per reconèixer l'objecte durant el dia.*

6.3.9 Recomanació.— *S'haurien d'utilitzar llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus B, per indicar la presència d'una torre que suporta línies elèctriques elevades, cables, etc., quan:*

- a) un estudi aeronàutic de seguretat indiqui que aquests llums són essencials per al reconeixement de la presència de línies elèctriques o cables, etc.; o*
- b) no s'hagi considerat convenient instal·lar balises en els filferros, cables, etc.*

6.3.10 Recomanació.— *Quan la utilització nocturna de llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A o B, o llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, puguin enlluernar els pilots als voltants d'un aeròdrom (dins d'un radi d'aproximadament 10.000 m) o plantejar consideracions ambientals significatives, s'hauria de proporcionar un sistema doble d'il·luminació d'obstacles. Aquest sistema hauria d'estar compost de llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A o B, o llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, segons correspongui, per a ús diürn i crepuscular, i llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus B o C, per a ús nocturn.*

Emplaçament dels llums d'obstacles

Nota.— *A l'apèndix 6 hi figuren recomanacions sobre la forma en què s'hauria de disposar en els obstacles una combinació de llums de baixa, mitjana o alta intensitat.*

6.3.11 S'han de disposar un o més llums d'obstacles de baixa, mitjana o alta intensitat com més a prop millor de l'extrem superior de l'objecte. Els llums superiors han d'estar disposats de manera que almenys indiquin els punts o vores més altes de l'objecte en relació amb la superfície limitadora d'obstacles.

6.3.12 Recomanació.— *En el cas de xemeneies o altres estructures que tinguin funcions similars, els llums de la part superior s'haurien de col·locar a una distància suficient de la cúspide, amb vista a minimitzar la contaminació deguda als fums, etc. (Vegeu les figures 6-2 i 6-3).*

6.3.13 En el cas de torres o antenes senyalitzades durant el dia per llums d'obstacles d'alta intensitat amb una instal·lació, com una vareta o antena, superior a 12 m, en la qual no és factible col·locar un llum d'obstacles d'alta intensitat a la part superior de la instal·lació, aquest llum s'ha de disposar en el punt més alt en què sigui factible i, si és possible, s'ha d'instal·lar un llum d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, a la part superior.

6.3.14 En el cas d'un objecte de gran extensió o d'objectes estretament agrupats entre si, s'han de disposar llums superiors almenys en els punts o vores més altes dels objectes més elevats respecte a la superfície limitadora d'obstacles, perquè defineixin la forma i l'extensió generals de l'objecte o objectes. Si l'objecte presenta dues o més vores a la mateixa altura, s'ha de senyalar el que estigui més a prop de l'àrea d'aterratge. Quan s'utilitzin llums de baixa intensitat, s'han d'espaiar a intervals longitudinals que no excedeixin els 45 m. Quan s'utilitzin llums de mitjana intensitat, s'han d'espaiar a intervals longitudinals que no excedeixin els 900 m.

6.3.15 **Recomanació.**— *Quan la superfície limitadora d'obstacles en qüestió sigui inclinada i el punt més alt de l'objecte que sobresurti d'aquesta superfície no sigui el punt més elevat de l'esmentat objecte, s'haurien de disposar llums d'obstacle addicionals en el punt més elevat de l'objecte.*

6.3.16 Quan la presència d'un objecte s'indiqui mitjançant llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, i la part superior d'aquest objecte estigui a més de 105 m sobre el nivell del terreny circumdant o sobre l'elevació a què es troben els extrems superiors dels edificis pròxims (quan l'objecte que s'hagi de senyalar estigui envoltat d'edificis), s'han de col·locar llums addicionals a nivells intermedis. Aquests llums addicionals intermedis s'han d'espaiar tan uniformement com sigui possible entre els llums superiors i el nivell del terreny, o entre els llums superiors i el nivell de la part superior dels edificis pròxims, segons correspongui, amb una separació que no excedeixi els 105 m (vegeu 6.3.7).

6.3.17 Quan la presència d'un objecte s'indiqui mitjançant llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus B, i la part superior d'aquest objecte estigui a més de 45 m sobre el nivell del terreny circumdant o sobre l'elevació a què es troben els extrems superiors dels edificis pròxims (quan l'objecte que s'hagi de senyalar estigui envoltat d'edificis), s'han de col·locar llums addicionals a nivells intermedis. Aquests llums addicionals intermedis han de ser alternativament llums de baixa intensitat, tipus B, i de mitjana intensitat, tipus B, i s'han d'espaiar tan uniformement com sigui possible entre els llums superiors i el nivell del terreny, o entre els llums superiors i el nivell de la part superior dels edificis pròxims, segons correspongui, amb una separació que no excedeixi els 52 m.

6.3.18 Quan la presència d'un objecte s'indiqui mitjançant llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus C, i la part superior d'aquest objecte estigui a més de 45 m sobre el nivell del terreny circumdant o sobre l'elevació a què es troben els extrems superiors dels edificis pròxims (quan l'objecte que s'hagi de senyalar estigui envoltat d'edificis), s'han de col·locar llums addicionals a nivells intermedis. Aquests llums addicionals intermedis s'han d'espaiar tan uniformement com sigui possible entre els llums superiors i el nivell del terreny, o entre els llums superiors i el nivell de la part superior dels edificis pròxims, segons correspongui, amb una separació que no excedeixi els 52 m.

6.3.19 Quan s'utilitzin llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A, s'han d'espaiar a intervals uniformes, que no excedeixin els 105 m entre el nivell del terreny i el llum o llums superiors que s'especifiquen a 6.3.11, excepte quan l'objecte que s'hagi de senyalar estigui envoltat d'edificis; en aquest cas es pot utilitzar l'elevació de la part superior dels edificis com a equivalent del nivell del terreny per determinar el nombre de nivells de llums.

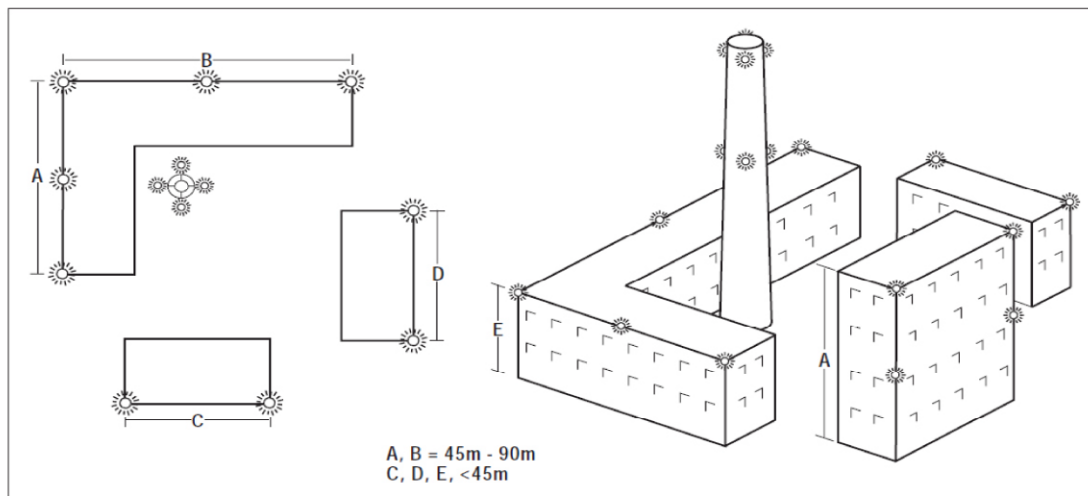


Figura 6-3. Il·luminació d'edificis

6.3.20 Quan s'utilitzin llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus B, s'han d'instal·lar a tres nivells, a saber:

- en la part superior de les torres;
- a l'altura del punt més baix de la catenària de les línies elèctriques o cables de les torres; i
- a un nivell aproximadament equidistant entre els dos nivells anteriors.

Nota.— En alguns casos, això pot obligar a emplaçar els llums fora de les torres.

6.3.21 **Recomanació.**— Els angles de reglatge d'instal·lació dels llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A i B, s'haurien d'ajustar al que indica la taula 6-2.

6.3.22 El nombre i la disposició dels llums d'obstacles de baixa, mitjana o alta intensitat en cada nivell que s'hagi de senyalar ha de ser tal que l'objecte quedi indicat en tots els angles de l'azimut. Si un llum queda ocult en qualsevol direcció per una altra part de l'objecte o per un objecte adjacent, s'han de col·locar llums addicionals sobre aquest objecte, a fi de conservar el perfil general de l'objecte que s'hagi d'il·luminar. Es pot ometre el llum ocult si no contribueix a la visualització d'aquest objecte.

Taula 6-2. Instal·lació d'angles de reglatge per als llums d'obstacles d'alta intensitat

<i>Altura de l'element lluminós sobre el terreny</i>	<i>Angle de reglatge del llum sobre l'horitzontal</i>
més gran de 151 m AGL	0°
de 122 m a 151 m AGL	1°
de 92 m a 122 m AGL	2°
més petita de 92 m AGL	3°

Llums d'obstacles de baixa intensitat — Característiques

6.3.23 Els llums d'obstacles de baixa intensitat disposats en objectes fixos han de ser llums fixos de color vermell, tipus A i B.

6.3.24 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus A i B, han de complir amb les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.25 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus C, disposats en vehicles d'emergència o seguretat han de ser llums de ràfegues de color blau, i els disposats en altres vehicles han de ser de ràfegues de color groc.

També s'ha de complir aquest requisit quan se satisfacin les disposicions que estableix la reglamentació específica nacional en aquest àmbit.

Nota.— La reglamentació específica espanyola en aquest àmbit és la indicada a la nota del requisit 6.3.4.

6.3.26 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus D, disposats en vehicles que han de seguir les aeronaus, han de ser de ràfegues de color groc.

També s'ha de complir aquest requisit quan se satisfacin les disposicions que estableix la reglamentació específica nacional en aquest àmbit.

Nota.— La reglamentació específica espanyola en aquest àmbit és la indicada a la nota del requisit 6.3.4.

6.3.27 Els llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus C i D, han de complir amb les especificacions que figuren a la taula 6-3.

També s'ha de complir aquest requisit quan se satisfacin les disposicions que estableix la reglamentació específica nacional en aquest àmbit.

Nota.— La reglamentació específica espanyola en aquest àmbit és la indicada a la nota del requisit 6.3.4.

6.3.28 Els llums d'obstacles de baixa intensitat col·locats sobre objectes de mobilitat limitada, com ara les passarel·les telescòpiques, han de ser llums fixos de color vermell. La intensitat dels llums ha de ser suficient per assegurar que els obstacles siguin notoris considerant la intensitat dels llums adjacents i el nivell general d'il·luminació contra el qual s'han d'observar.

Nota.— En relació amb els llums que han de portar les aeronaus, vegeu l'annex 2.

6.3.29 Els llums d'obstacles de baixa intensitat col·locats sobre objectes de mobilitat limitada han de complir amb les especificacions per als llums d'obstacles de baixa intensitat, tipus A, que figuren a la taula 6-3.

Llums d'obstacles de mitjana intensitat — Característiques

6.3.30 Els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, han de ser llums blancs de ràfegues, els de tipus B han de ser llums vermells de ràfegues i els de tipus C han de ser llums vermells fixos.

6.3.31 Els llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A, B i C, han de complir amb les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.32 Les ràfegues dels llums d'obstacles de mitjana intensitat, tipus A i B, instal·lats en un objecte, han de ser simultànies.

Llums d'obstacles d'alta intensitat — Característiques

6.3.33 Els llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A i B, han de ser llums de ràfegues de color blanc.

6.3.34 Els llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A i B, han de complir amb les especificacions que figuren a la taula 6-3.

6.3.35 Les ràfegues dels llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus A, instal·lats en un objecte, han de ser simultànies.

6.3.36 **Recomanació.**— *Les ràfegues dels llums d'obstacles d'alta intensitat, tipus B, que indiquen la presència d'una torre que sosté línies elèctriques elevades, cables suspesos, etc., haurien de ser successives; centellejar en primer lloc el llum intermedi, després el llum superior i finalment el llum inferior. L'interval entre ràfegues dels llums ha de ser aproximadament l'indicat en les següents relacions:*

Interval entre les ràfegues dels llums	Relació respecte a la durada del cicle
<i>Intermedi i superior</i>	<i>1/13</i>
<i>Superior i inferior</i>	<i>2/13</i>
<i>Inferior i intermedi</i>	<i>10/13.</i>

Taula 6.3. Característiques dels llums d'obstacles

1	2	3	4		6	7	8			11	12
			Més de 500 cd/m ²	Menys de 50 cd/m ²			Definició mínima del feix (c)	-10° (e)	+0° (f)		
Tipus de llum	Color	Tipus de senyal/ (vegada d'intermitències)	Intensitat màxima (cd) a una lluminància de fons donada				Intensitat (cd) a angles d'elevació donats quan l'element lluminós està al mateix nivell (d)				
Baixa intensitat Tipus A (obstacle fix)	Vermell	Fix	N/A	10 min	10 min	10°	—	—	—	10 min (g)	+10°
Baixa intensitat Tipus B (obstacle fix)	Vermell	Fix	N/A	32 min	32 min	10°	—	—	—	—	—
Baixa intensitat Tipus C (obstacle mòbil)	Groc/blanc (a)	Ràfegues (60-90 f/pm)	N/A	40 min (b) 400 max	40 min (b) 400 max	12° (h)	—	—	—	—	—
Baixa intensitat Tipus D (vehicle guia)	Groc	Ràfegues (60-90 f/pm)	N/A	200 min (b) 400 max	200 min (b) 400 max	12° (i)	—	—	—	—	—
Intensitat mitjana Tipus A	Blanc	Ràfegues (20-60 f/pm)	20 000 (b) ±25%	20 000 (b) ±25%	2 000 (b) ±25%	3° min	3% max	75% max	100% min	—	—
Intensitat mitjana Tipus B	Vermell	Ràfegues (20-60 f/pm)	N/A	N/A	2 000 (b) ±25%	3° min	—	75% max	100% min	—	—
Intensitat mitjana Tipus C	Vermell	Fix	N/A	N/A	2 000 (b) ±25%	3° min	—	50% min 75% max	100% min	—	—
Alta intensitat Tipus A	Blanc	Ràfegues (40-60 f/pm)	200 000 (b) ±25%	20 000 (b) ±25%	2 000 (b) ±25%	3°-7°	3% max	50% min 75% max	100% min	—	—
Alta intensitat Tipus B	Blanc	Ràfegues (40-60 f/pm)	100 000 (b) ±25%	20 000 (b) ±25%	2 000 (b) ±25%	3°-7°	3% max	50% min 75% max	100% min	—	—

Nota.— En aquesta taula no s'hi inclou l'observança de feix horitzontal. A 6.2.22 es requereix una observança de 360° al voltant de l'obstacle. En consiguència, el nombre de llums que es necessiten per aconseguir aquest requisit depèn de l'observança horitzontal del feix de cada un dels llums i de la forma de l'obstacle. D'aquesta manera, com més angustia sigui l'observança del feix, més llums es necessiten.

- a) Vegeu 6.3.25.
- b) Intensitat efectiva, determinada de conformitat amb el Mètode de càlcul d'incidència (Doc 9157), paràgraf 4.
- c) L'observança de feix es defineix com l'angle entre dues direccions en un pla per al qual la intensitat és igual al 50% del valor de tolerància més baix de la intensitat que s'indica a les columnes 4, 5 i 6. La configuració del feix no és necessàriament simètrica al voltant de l'angle d'elevació en el qual es produeix la intensitat màxima.
- d) Per als angles d'elevació (vertical) es pren com a referència l'horitzontal.
- e) Intensitat a qualsevol radi horitzontal es pren com a percentatge de la intensitat màxima real al mateix radi que funciona a les intensitats indicades a les columnes 4, 5 i 6.
- f) Intensitat a qualsevol radi horitzontal com a percentatge del valor de tolerància més baix de la intensitat indicada a les columnes 4, 5 i 6.
- g) A més dels valors indicats, la intensitat dels llums és suficient per assegurar la perceptibilitat a angles d'elevació d'entre 45° i 50°.
- h) La intensitat màxima ha de ser a més 2,5° vertical.
- i) La intensitat màxima ha de ser a més 17° vertical.

Fixp — ràfegues per minut; N/A — no s'aplica

6.4 Turbines eòliques

6.4.1 Les turbines eòliques s'han de senyalitzar i il·luminar quan es determini que constitueixen un obstacle.

Nota.— Vegeu 4.3.1 i 4.3.2.

Senyals

6.4.2 **Recomanació.**— *Els àleps del rotor, la barqueta i els 2/3 superiors del pal de suport de les turbines eòliques s'haurien de pintar de color blanc, excepte quan s'indiqui d'una altra manera en un estudi aeronàutic de seguretat.*

Il·luminació

6.4.3 **Recomanació.**— *Quan la il·luminació es consideri necessària, s'haurien d'utilitzar llums d'obstacles de mitjana intensitat. Els parcs eòlics, és a dir, grups de dues o més turbines eòliques, s'haurien de considerar com a objecte extens i s'haurien d'instal·lar llums:*

- a) *per definir el perímetre del parc eòlic;*
- b) *respectant, d'acord amb 6.3.14, la distància màxima entre els llums al llarg del perímetre, excepte quan una avaluació específica demostrï que es requereix una distància superior;*
- c) *de manera que, quan s'utilitzin llums de ràfegues, emetin ràfegues simultàniament; i*
- d) *de manera que, dins del parc eòlic, tota turbina d'elevació significativament més gran també se senyalitzi onsevulga que estigui emplaçada.*

6.4.4 **Recomanació.**— *Els llums d'obstacles s'haurien d'instal·lar a la barqueta de manera que les aeronaus que s'aproximin des de qualsevol direcció tinguin una vista sense obstruccions.*

CAPÍTOL 7. AJUDES VISUALS INDICADORES DE ZONES D'ÚS RESTRINGIT

7.1 Pistes i carrers de rodada tancats en la seva totalitat o en part

Aplicació

7.1.1 S'ha de disposar un senyal de zona tancada en una pista o carrer de rodada, o en una part de la pista o del carrer de rodada, que estigui tancat permanentment per a totes les aeronaus.

7.1.2 **Recomanació.**— *S'hauria de disposar un senyal de zona tancada en una pista o carrer de rodada, o en una part de la pista o del carrer de rodada, que estigui temporalment tancat, si bé aquest senyal es pot ometre quan el tancament sigui de curta durada i els serveis de trànsit aeri donin una advertència suficient.*

Emplaçament

7.1.3 S'ha de disposar un senyal de zona tancada en cada extrem de la pista o part de la pista declarada tancada i s'han de disposar senyals complementaris de tal manera que l'interval màxim entre dos senyals successius no excedeixi els 300 m. En un carrer de rodada s'ha de disposar un senyal de zona tancada almenys en cada extrem del carrer de rodada o part del carrer de rodada que estigui tancat.

Característiques

7.1.4 El senyal de zona tancada ha de tenir la forma i les proporcions especificades en la il·lustració a) de la figura 7-1 si està a la pista, i la forma i les proporcions especificades en la il·lustració b) de la figura 7-1 si està al carrer de rodada. El senyal ha de ser blanc a la pista i groc al carrer de rodada.

Nota.— *Quan una zona estigui tancada temporalment es poden utilitzar barreres frangibles, o senyals en què s'utilitzin materials que no siguin simplement pintura per indicar l'àrea tancada, o bé es poden utilitzar per indicar aquesta àrea altres mitjans adequats.*

7.1.5 Quan una pista o un carrer de rodada estigui tancat permanentment en la seva totalitat o en part, s'han d'esborrar tots els senyals normals de pista i de carrer de rodada.

7.1.6 No s'ha de fer funcionar la il·luminació de la pista o carrer de rodada que estigui tancat en la seva totalitat o en part, llevat que sigui necessari per a fins de manteniment.

7.1.7 Quan una pista o un carrer de rodada o part d'una pista o de carrer de rodada tancat estigui tallat per una pista o per un carrer de rodada utilitzable que s'utilitzi de nit, a més dels senyals de zona tancada s'han de disposar llums d'àrea fora de servei a través de l'entrada de l'àrea tancada, a intervals que no excedeixin els 3 m (vegeu 7.4.4).

Aplicació

7.2.1 Quan els marges dels carrers de rodada, de les plataformes de viratge a la pista, dels apartadors d'espera, de les plataformes i altres superfícies no resistents no es puguin distingir fàcilment de les superfícies aptes per suportar càrrega i si en fessin ús les aeronaus podria causar-los danys, s'ha d'indicar el límit entre la superfície i les superfícies aptes per suportar càrrega mitjançant un senyal de faixa lateral de carrer de rodada.

Nota.— *Les especificacions sobre senyal de faixa lateral de pista figuren a 5.2.7.*

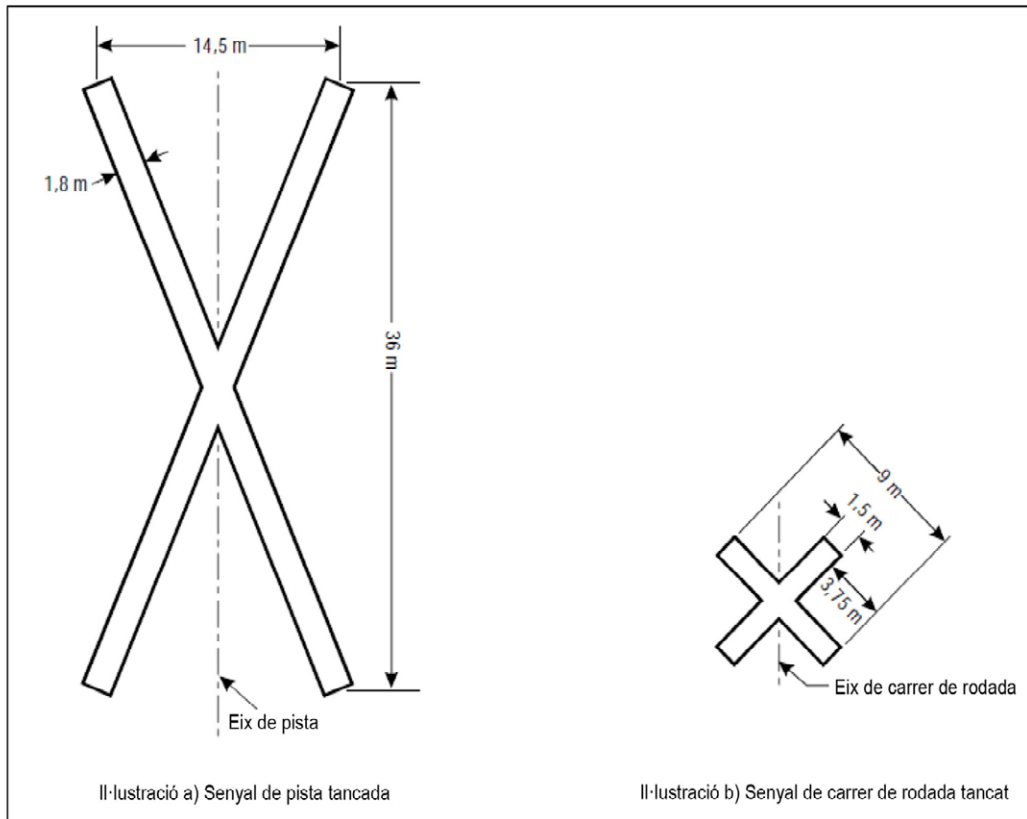


Figura 7-1. Senyals de pista i de carrer de rodada tancats

7.2 Superfícies no resistents

Emplaçament

7.2.2 Recomanació.— S'hauria de col·locar un senyal de faixa lateral de carrer de rodada al llarg del límit del paviment apte per suportar càrrega, de manera que la vora exterior del senyal coincideixi aproximadament amb el límit del paviment apte per suportar càrrega.

Característiques

7.2.3 Recomanació.— Un senyal de faixa lateral de carrer de rodada hauria de consistir en un parell de línies de traç continu, de 15 cm d'ample, amb una separació de 15 cm entre si i del mateix color que els senyals d'eix de carrer de rodada.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dona orientació sobre la provisió de faixes transversals addicionals en una intersecció o en una zona petita de la plataforma.

7.3 Àrea anterior al llindar

Aplicació

7.3.1 **Recomanació.**— Quan la superfície anterior al llindar estigui pavimentada i excedeixi els 60 m de longitud i no sigui apropiada perquè la utilitzin normalment les aeronaus, tota la longitud que precedeixi al llindar s'hauria de senyalar amb traços en angle.

Emplaçament

7.3.2 **Recomanació.**— El senyal de traç en angle hauria d'estar disposat com s'indica a la figura 7-2 i el vèrtex hauria d'estar dirigit cap a la pista.

Característiques

7.3.3 **Recomanació.**— El color d'un senyal de traç en angle hauria de ser d'un color ben visible i que contrasti amb el color usat per als senyals de pista; hauria de ser preferiblement groc i l'amplada del seu traç hauria de ser de 0,9 m com a mínim.

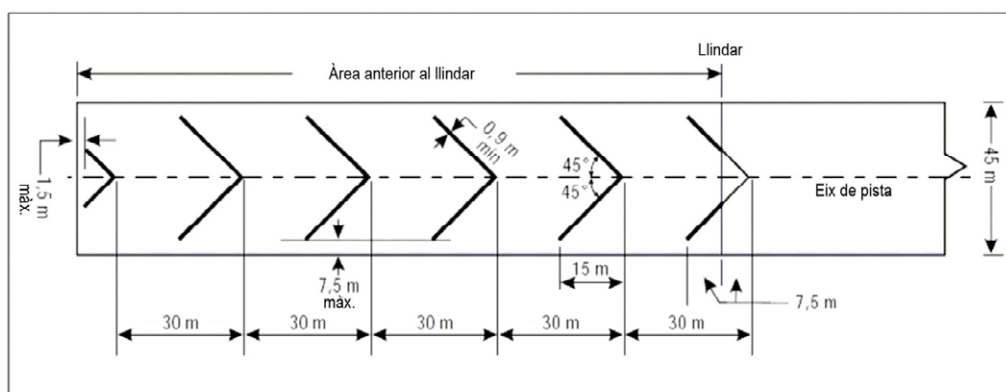


Figura 7-2. Senyal anterior al llindar

7.4 Àrees fora de servei

Aplicació

7.4.1 S'han de col·locar balises d'àrea fora de servei en qualsevol part d'un carrer de rodada, plataforma o apartador d'espera que, tot i ser inadequada per al moviment de les aeronaus, encara els permeti sortejar aquestes parts amb seguretat. En les àrees de moviment utilitzades durant la nit, s'han d'utilitzar llums d'àrea fora de servei.

Nota.— Les balises i llums d'àrea fora de servei s'utilitzen per prevenir els pilots sobre l'existència d'un sot en el paviment d'un carrer de rodada o d'una plataforma, o per delimitar una part del paviment, p. ex., en una plataforma que estigui en reparació. El seu ús no és apropiat quan una part de la pista estigui fora de servei ni quan en un carrer de rodada una part important de l'amplada resulti inutilitzable. Normalment, la pista o carrer de rodada es tanca en aquests casos.

Emplaçament

7.4.2 Les balises i llums d'àrea fora de servei s'han de col·locar a intervals suficientment reduïts perquè quedi delimitada l'àrea fora de servei.

Nota.— En l'adjunt A, secció 13, es donen orientacions sobre l'emplaçament dels llums d'àrea fora de servei.

Característiques de les balises d'àrea fora de servei

7.4.3 Les balises d'àrea fora de servei consisteixen en objectes netament visibles com ara banderes, cons o taulers, col·locats verticalment.

Característiques dels llums d'àrea fora de servei

7.4.4 Un llum d'àrea fora de servei ha de ser un llum fix de color vermell. El llum ha de tenir una intensitat suficient perquè resulti ben visible tenint en compte la intensitat dels llums adjacents i el nivell general de la il·luminació del fons sobre el qual normalment s'hagin de veure. En cap cas han de tenir una intensitat de menys de 10 cd de llum vermella.

Característiques dels cons d'àrea fora de servei

7.4.5 **Recomanació.**— *Els cons que s'utilitzen per senyalar les àrees fora de servei haurien de mesurar com a mínim 0,5 m d'altura i ser de color vermell, ataronjat o groc o de qualsevol d'aquests colors en combinació amb el blanc.*

Característiques de les banderes d'àrea fora de servei

7.4.6 **Recomanació.**— *Les banderes d'àrea fora de servei haurien de ser quadrades, de 0,5 m de costat com a mínim i de color vermell, ataronjat o groc o de qualsevol dels esmentats colors en combinació amb el blanc.*

Característiques dels taulers d'àrea fora de servei

7.4.7 **Recomanació.**— *Els taulers d'àrea fora de servei haurien de tenir com a mínim 0,5 m d'altura i 0,9 m d'ample amb faixes verticals alternades vermelles i blanques o ataronjades i blanques.*

CAPÍTOL 8. SISTEMES ELÈCTRICS

8.1 Sistemes de subministrament d'energia elèctrica per a instal·lacions de navegació aèria

Nota d'introducció.— La seguretat de les operacions en els aeròdroms depèn de la qualitat del subministrament d'energia elèctrica. El sistema de subministrament d'energia elèctrica total pot incloure connexions a una o més fonts externes de subministrament d'energia elèctrica, a una o més instal·lacions locals de generació i a una xarxa de distribució, que inclou transformadors i dispositius commutadors. En el moment de planificar el sistema d'energia elèctrica en els aeròdroms és necessari que es tinguin en compte moltes altres instal·lacions d'aeròdrom que obtenen els subministraments del mateix sistema.

8.1.1 Per al funcionament segur de les instal·lacions de navegació aèria en els aeròdroms s'ha de disposar de fonts primàries d'energia.

8.1.2 El disseny i subministrament de sistemes d'energia elèctrica per a ajudes de radionavegació visuals i no visuals en aeròdroms ha de tenir característiques tals que la fallada de l'equip no deixi el pilot sense orientació visual i no visual ni li doni informació errònia.

Nota.— En el disseny i instal·lació dels sistemes elèctrics és necessari tenir en compte factors que poden provocar fallades, com ara perturbacions electromagnètiques, pèrdues en les línies, qualitat de l'energia, etc. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 5, es proporciona orientació addicional.

8.1.3 **Recomanació.**— *Els dispositius de connexió d'alimentació d'energia elèctrica a les instal·lacions per a les quals es necessiti una font secundària d'energia elèctrica, s'haurien de disposar de forma que, en cas de fallada de la font primària d'energia elèctrica, les instal·lacions es commutïn automàticament a la font secundària d'energia elèctrica.*

8.1.4 **Recomanació.**— *L'interval de temps que transcorre entre la fallada de la font primària d'energia elèctrica i el restabliment complet dels serveis exigits a 8.1.10, hauria de ser tan curt com sigui possible, excepte que en el cas de les ajudes visuals corresponents a les pistes per a aproximacions que no són de precisió, pistes per a aproximacions de precisió i pistes d'enlairament, s'haurien d'aplicar els requisits de la taula 8-1 sobre temps màxim de commutació.*

Nota.— En el capítol 1 figura una definició de temps de commutació.

8.1.5 Per definir el temps de commutació, no és necessari substituir una font secundària d'energia elèctrica existent abans de l'1 de gener de 2010. Tanmateix, en el cas de les fonts secundàries d'energia elèctrica instal·lades després del 4 de novembre de 1999, les connexions d'alimentació d'energia elèctrica amb les instal·lacions que requereixen una font secundària s'han de disposar de manera que les instal·lacions estiguin en condicions de complir amb els requisits de la taula 8-1 respecte als temps màxims de commutació definits en el capítol 1.

Ajudes visuals

Aplicació

8.1.6 Per a les pistes per a aproximacions de precisió s'ha de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de la taula 8-1 per a la categoria apropiada d'aquest tipus de pista. Les connexions de la font d'energia elèctrica de les instal·lacions que requereixen una font

secundària d'energia han d'estar disposades de manera que les esmentades instal·lacions quedin automàticament connectades a la font secundària d'energia en cas de fallada de la font primària d'energia.

8.1.7 Per a les pistes destinades a enlairament en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m, s'ha de proveir una font secundària d'energia capaç de satisfer els requisits pertinents de la taula 8-1.

8.1.8 **Recomanació.**— *En un aeròdrom en el qual la pista primària sigui una pista per a aproximacions que no són de precisió, s'hauria de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de la taula 8-1, si bé tal font auxiliar per a ajudes visuals només necessita subministrar-se per a una pista per a aproximacions que no són de precisió.*

8.1.9 **Recomanació.**— *En els aeròdroms en què la pista primària sigui una pista de vol visual, s'hauria de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de satisfer els requisits de 8.1.4, encara que no és indispensable instal·lar aquesta font secundària d'energia elèctrica quan es proveeixi un sistema d'il·luminació d'emergència, de conformitat amb les especificacions de 5.3.2, i pugui posar-se en funcionament en 15 minuts.*

8.1.10 **Recomanació.**— *S'hauria de proveir una font secundària d'energia elèctrica capaç de subministrar energia elèctrica en cas que fallés la font principal a les instal·lacions d'aeròdrom següents:*

a) *el llum de senyals i enllumenat mínim necessari perquè el personal dels serveis de control de trànsit aeri pugui dur a terme la seva comesa;*

Nota.— *El requisit d'enllumenat mínim es pot satisfer per altres mitjans que no siguin l'electricitat.*

b) *tots els llums d'obstacles que siguin indispensables per garantir la seguretat de les operacions de les aeronaus;*

c) *la il·luminació d'aproximació, de pista i de carrer de rodada, tal com s'especifica a 8.1.6 a 8.1.9;*

d) *l'equip meteorològic;*

e) *la il·luminació indispensable per a fins de seguretat, si es proveeix d'acord amb 9.11;*

f) *equip i instal·lacions essencials de les agències de l'aeròdrom que atenen casos d'emergència;*

g) *il·luminació amb projectors dels llocs aïllats que hagin estat designats per a estacionament d'aeronaus, si es proporcionen de conformitat amb 5.3.23.1; i*

h) *il·luminació de les àrees de la plataforma sobre les quals podrien caminar els passatgers.*

Nota.— *A l'annex 10, volum I, capítol 2, es donen les especificacions relatives a la font secundària d'energia de les radioajudes per a la navegació i dels elements terrestres en els sistemes de comunicacions.*

8.1.11 **Recomanació.**— *Els requisits relatius a una font secundària d'energia elèctrica s'haurien de satisfer per qualsevol dels mitjans següents:*

—*xarxa independent del servei públic, o sigui una font que alimenti els serveis de l'aeròdrom des d'una subestació diferent de la subestació normal, mitjançant un circuit amb un itinerari diferent del de la font normal de subministrament d'energia, i tal que la possibilitat d'una fallada simultània de la font normal i de la xarxa independent de servei públic sigui extremadament remota; o*

—*una o diverses fonts d'energia elèctrica de reserva, constituïdes per grups electrògens, bateries, etc., de les quals es pugui obtenir energia elèctrica.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 5, es dóna orientació respecte a la font secundària d'energia elèctrica.

8.2 Disseny de sistemes

8.2.1 Per a les pistes d'aproximacions de precisió i per a les pistes d'enlairament destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de l'ordre de 550 m, els sistemes elèctrics dels sistemes de subministrament d'energia, dels llums i de control dels llums que figuren a la taula 8-1 han d'estar dissenyats de forma que en cas de fallada de l'equip no es proporcioni al pilot guia visual inadequada ni informació enganyosa.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 5, es dóna orientació sobre els mitjans de proporcionar aquesta protecció.

8.2.2 Quan la font secundària d'energia d'un aeròdrom utilitzi les seves pròpies línies de transport d'energia, aquestes han de ser físicament i elèctricament independents amb la finalitat d'aconseguir el nivell de disponibilitat i autonomia necessaris.

8.2.3 Quan una pista que forma part d'una ruta de rodada normalitzada disposi a la vegada de llums de pista i de llums de carrer de rodada, els sistemes d'il·luminació han d'estar interconnectats per evitar que els dos tipus de llums puguin funcionar simultàniament.

8.3 Dispositiu monitor

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 5, es dóna orientació sobre aquesta matèria.

8.3.1 **Recomanació.**— *Per indicar que el sistema d'il·luminació està en funcionament s'hauria de fer servir un dispositiu monitor de l'esmentat sistema.*

8.3.2 Quan s'utilitzen sistemes d'il·luminació per controlar les aeronaus, aquests sistemes han d'estar controlats automàticament, de manera que indiquin tota fallada d'indole tal que pogués afectar les funcions de control. Aquesta informació s'ha de retransmetre immediatament a la dependència del servei de trànsit aeri.

8.3.3 **Recomanació.**— *Quan ocorre un canvi de funcionament dels llums, s'hauria de proporcionar una indicació en menys de dos segons per a la barra de parada en el punt d'espera de la pista i en menys de cinc segons per a tots els altres tipus d'ajudes visuals.*

**Taula 8-1. Requisits de la font secundària d'energia elèctrica
(vegeu 8.1.4)**

<i>Pista</i>	<i>Ajudes lluminoses que requereixen energia</i>	<i>Temps màxim de commutació</i>
De vol visual	Indicadors visuals de pendent d'aproximació ^a Vora de pista ^b Llindar de pista ^b Extrem de pista ^b Obstacle ^a	Vegeu 8.1.4 i 8.1.9
Per a aproximacions que no siguin de precisió	Sistema d'il·luminació d'aproximació Indicadors visuals de pendent d'aproximació ^{a,d} Vora de pista ^d Llindar de pista ^d Extrem de pista Obstacle ^a	15 segons 15 segons 15 segons 15 segons 15 segons
Per a aproximacions de precisió, Categoria I	Sistema d'il·luminació d'aproximació Vora de pista ^d Indicadors visuals de pendent d'aproximació ^{a,d} Llindar de pista ^d Extrem de pista Carrer de rodada essencial ^a Obstacle ^a	15 segons 15 segons 15 segons 15 segons 15 segons 15 segons
Per a aproximacions de precisió, Categoria II/III	300 m interiors del sistema d'il·luminació d'aproximació Altres parts del sistema d'il·luminació d'aproximació Obstacle ^a Vora de pista Llindar de pista Extrem de pista Eix de pista Zona de presa de contacte Totes les barres de parada Carrer de rodada essencial	1 segon 15 segons 15 segons 15 segons 1 segon 1 segon 1 segon 1 segon 1 segon 1 segon 15 segons
Pista per a enlairament en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m	Vora de pista Extrem de pista Eix de pista Totes les barres de parada Carrer de rodada essencial ^a Obstacle ^a	15 segons ^c 1 segon 1 segon 1 segon 1 segon 15 segons 15 segons

- a. Se'ls subministra energia elèctrica secundària quan el seu funcionament és essencial per a la seguretat de les operacions de vol.
b. Vegeu el capítol 5, 5.3.2, pel que fa a l'ús de la il·luminació d'emergència.
c. Un segon quan no es proporcionen llums d'eix de pista.
d. Un segon quan les aproximacions es facin per sobre de terreny perillós o escarpat.

8.3.4 Recomanació.— *En el cas de pistes destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de prop de 550 m, els sistemes d'il·luminació que figuren a la taula 8-1 haurien d'estar controlats automàticament de manera que indiquin si qualsevol dels seus elements funciona per sota del mínim especificat a 10.4.7 a 10.4.11, segons correspongui. Aquesta informació s'hauria de retransmetre automàticament a l'equip de manteniment.*

8.3.5 Recomanació.— *En el cas de pistes destinades a ser utilitzades en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de prop de 550 m, els sistemes d'il·luminació que figuren a la taula 8-1 haurien*

d'estar controlats automàticament de manera que indiquin si qualsevol dels seus elements funciona per sota del mínim per continuar les operacions. Aquesta informació s'hauria de retransmetre automàticament a la dependència del servei de trànsit aeri i aparèixer en un lloc prominent.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 5, es dona orientació sobre la interfície entre el control de trànsit aeri i el monitor de les ajudes visuals.

CAPÍTOL 9. SERVEIS, EQUIP I INSTAL·LACIONS D'AERÒDROM

9.1 Planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms

Generalitats

Nota d'introducció.— La planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms és el procediment mitjançant el qual es fan preparatius en un aeròdrom per fer front a una emergència que es presenti en el mateix aeròdrom o en els seus voltants. La finalitat d'aquesta planificació consisteix a reduir al mínim les repercussions d'una emergència, especialment pel que fa a salvar vides humanes i no interrompre les operacions de les aeronaus. El pla d'emergència determina els procediments que s'han de seguir per coordinar la intervenció de les diferents entitats de l'aeròdrom (o serveis) i la de les entitats de la comunitat circumdant que puguin prestar ajuda mitjançant la seva intervenció. En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 7, figura text d'orientació destinat a ajudar les autoritats competents en la planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms.

9.1.1 En tot aeròdrom s'ha d'establir un pla d'emergència que guardi relació amb les operacions d'aeronaus i altres activitats desplegades a l'aeròdrom.

9.1.2 El pla d'emergència de l'aeròdrom ha de preveure la coordinació de les mesures que s'han d'adoptar enfront d'una emergència que es presenti en un aeròdrom o en els seus voltants.

Nota 1.— Alguns exemples d'emergència són els següents: emergències que afecten les aeronaus, casos de sabotatge incloent amenaces de bombes, actes d'apoderament il·lícit d'aeronaus, incidents deguts a mercaderies perilloses, incendis d'edificis, catàstrofes naturals i emergències de salut pública.

Nota 2.— Emergències de salut pública són, per exemple, un augment del risc de propagació internacional d'una malaltia transmissible greu per mitjà de viatgers o càrrega que utilitzin transport aeri i brots greus de malalties transmissibles que puguin afectar una gran part del personal de l'aeròdrom.

9.1.3 El pla ha de coordinar la intervenció o participació de totes les entitats existents que, segons el parer de l'autoritat competent, puguin ajudar a fer front a una emergència.

Nota 1.— Entre les esmentades entitats es poden citar les següents:

— a l'aeròdrom: les dependències de control de trànsit aeri, els serveis de salvament i extinció d'incendis, l'administració de l'aeròdrom, els serveis mèdics i d'ambulància, els explotadors d'aeronaus, els serveis de seguretat i la policia;

— fora de l'aeròdrom: les casernes de bombers, la policia, les autoritats de salut pública (inclosos els serveis mèdics, d'ambulància, d'hospital i la salut pública), les entitats militars i les patrulles portuàries o guardacostes.

Nota 2 — Més que prestar serveis de salut a persones de manera individual, els serveis de salut pública inclouen la planificació per reduir al mínim les repercussions negatives que poden tenir per a la comunitat els successos relacionats amb la salut i per atendre els problemes de salut de la població.

9.1.4 Recomanació.— El pla hauria de preveure, si fos necessari, la cooperació i coordinació amb el centre coordinador de salvament.

9.1.5 Recomanació.— El document on figuri el pla per a casos d'emergència en els aeròdroms hauria d'incloure, com a mínim, el següent:

- a) tipus d'emergències previstes;
- b) entitats que intervenen en el pla;
- c) responsabilitat que ha d'assumir i paper que ha de desenvolupar cadascuna de les entitats, el centre d'operacions d'emergència i el lloc de comandament, en cada tipus d'emergència;
- d) les funcions de comandament, de comunicacions i de coordinació per a l'execució del pla;
- e) informació sobre els noms i números de telèfon de les oficines o persones amb les quals s'ha d'entrar en contacte en cas d'una emergència determinada;
- f) un mapa quadriculat de l'aeròdrom i dels seus voltants.
- g) organigrames de control d'emergència independents per a cada classe d'emergència inclosa en el pla, que reflecteixin de forma visual la interacció global dels principals col·lectius intervinents en la gestió d'emergència. És important que en el pla d'emergència de l'aeroport es delineï clarament tant el flux com el mètode de notificació que s'ha de seguir.

9.1.6 El pla s'ha d'ajustar als principis relatius a factors humans a fi d'assegurar que totes les entitats existents intervinguin de la millor manera possible en les operacions d'emergència.

Nota.— Els textos d'orientació sobre factors humans es troben en el Manual d'instrucció sobre factors humans (Doc 9683).

9.1.7 En cas d'emergència a l'interior del recinte aeroportuari, el gestor de l'aeroport ha de seguir exercint les funcions per assegurar la continuïtat de l'ús en adequades condicions de seguretat de l'aeroport.

Centre d'operacions d'emergència i lloc de comandament

9.1.8 Recomanació.— S'hauria de disposar d'un centre d'operacions d'emergència fix i un lloc de comandament mòbil, per utilitzar-los durant una emergència.

9.1.9 Recomanació.— El centre d'operacions d'emergència hauria de formar part de les instal·lacions i serveis d'aeròdrom i hauria de ser responsable de la coordinació i direcció general de la resposta enfront d'una emergència.

9.1.10 Recomanació.— El lloc de comandament hauria de ser una instal·lació apta per ser transportada ràpidament al lloc d'una emergència, quan sigui necessari, i hauria d'assumir la coordinació local de les entitats que hagin de fer front a l'emergència.

9.1.11 Recomanació.— S'hauria de destinar una persona perquè assumeixi la direcció del centre d'operacions d'emergència i, quan sigui convenient, una altra persona per al lloc de comandament.

Sistema de comunicacions

9.1.12 Recomanació.— S'haurien d'instal·lar sistemes de comunicació adequats que enllacin el lloc de comandament i el centre d'operacions d'emergència entre si i amb les entitats que hi intervinguin, de conformitat amb les necessitats peculiars de l'aeròdrom.

Assaig del pla d'emergència

9.1.13 El pla ha de comprendre procediments per verificar periòdicament si és adequat i per analitzar els resultats de la verificació a fi de millorar-ne l'eficàcia.

Nota.— En el pla han d'estar compreses totes les agències que hi intervenen amb el seu corresponent equip.

9.1.14 El pla s'ha de verificar mitjançant:

- a) pràctiques completes d'emergència d'aeròdrom a intervals que no excedeixin els dos anys; i
- b) pràctiques d'emergència parcials en l'any que segueixi a la pràctica completa d'emergència d'aeròdrom per assegurar-se que s'han corregit les deficiències observades durant les pràctiques completes; i s'ha d'examinar subsegüentment, o després que ocorregués una emergència, per corregir les deficiències observades durant tals pràctiques o en aquest cas d'emergència.

Nota.— L'objectiu d'una pràctica completa és assegurar-se que el pla és adequat per fer front a diverses classes d'emergències. L'objectiu d'una pràctica parcial és assegurar-se que reaccionen adequadament cadascuna de les agències que hi intervenen i cadascuna de les parts del pla, p. ex., el sistema de comunicacions.

Emergències en entorns difícils

9.1.15 El pla ha d'incloure la ràpida disponibilitat dels serveis especials de salvament corresponents, i la coordinació amb aquests, a fi de poder respondre a emergències quan un aeròdrom estigui situat prop de zones amb aigua o pantanoses, i en els quals una proporció significativa de les operacions d'aproximació o sortida tenen lloc sobre aquestes zones.

9.1.16 **Recomanació.**— *En els aeròdroms situats prop de zones amb aigua o pantanoses, o en terrenys difícils, el pla d'emergències de l'aeròdrom hauria d'incloure l'establiment, l'assaig i la verificació, a intervals regulars, d'un temps de resposta predeterminat per als serveis especials de salvament.*

9.2 Salvament i extinció d'incendis

Generalitats

Nota d'introducció.— L'objectiu principal del servei de salvament i extinció d'incendis és salvar vides en cas d'accidents o incidents que ocorrin en l'aeròdrom o els seus voltants. El servei de salvament i extinció d'incendis es presta per crear i mantenir condicions que permetin la supervivència, establir vies de sortida per als ocupants i iniciar el salvament dels ocupants que no puguin escapar sense ajuda directa. Per al salvament es pot requerir equip i personal diferents dels previstos primordialment per a fins de salvament i extinció d'incendis.

Els factors més importants que afecten el salvament eficaç en els accidents d'aviació en els quals hi hagi supervivents, són la capacitat rebuda, l'eficàcia de l'equip i la rapidesa amb què es pugui col·locar el personal i l'equip assignats al salvament i l'extinció d'incendis.

Els requisits relatius a l'extinció d'incendis d'edificis i dipòsits de combustible, o al recobriment de les pistes amb espuma no es tenen en compte.

Aplicació

9.2.1 S'han de proporcionar serveis i equip de salvament i d'extinció d'incendis a l'aeròdrom.

Nota.— Es poden designar organismes públics o privats, degudament equipats i situats per prestar els serveis de salvament i d'extinció d'incendis. S'entén que l'edifici que ocupin aquests organismes estigui situat normalment a l'aeròdrom, encara que no s'exclou la possibilitat que estigui situat a fora, amb la condició que el temps de resposta s'ajusti al que s'ha previst.

9.2.2 Quan un aeròdrom estigui situat prop de zones amb aigua/pantanoses, o en terrenys difícils, i en els quals una proporció significativa de les operacions d'aproximació o sortida tingui lloc sobre aquestes zones, s'ha de disposar de servei i equips de salvament i extinció d'incendis especials, adequats per als perills i riscos corresponents.

Nota 1.— No és necessari que es disposi d'equip especial per a l'extinció d'incendis en extensions d'aigua; això no impedeix que es proporcioni aquest equip on resulti d'ús pràctic, p. ex., si en aquestes àrees hi ha esculls o illes.

Nota 2.— L'objectiu consisteix a planificar i fer ús de l'equip salvavides de flotació requerit de la manera més ràpida possible, en nombres proporcionals a les aeronaus de més envergadura que utilitzen normalment l'aeròdrom.

Nota 3.— S'inclouen directrius addicionals al capítol 13 del Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1.

Nivell de protecció que s'ha de proporcionar

9.2.3 El nivell de protecció que s'ha de proporcionar en un aeròdrom als efectes de salvament i extinció d'incendis ha de ser apropiat a la categoria de l'aeròdrom, que s'ha d'establir utilitzant els principis estipulats a 9.2.5 i 9.2.6, excepte que si el nombre de moviments d'avions de la categoria més elevada que normalment utilitzen l'aeròdrom és de menys de 700 durant els tres mesos consecutius de més activitat, el nivell de protecció que s'ha de proporcionar ha de ser un nivell que no es trobi més d'una categoria per sota de la categoria fixada.

Nota.— Tot enlairament o aterratge constitueix un moviment.

9.2.4 **Recomanació.**— *El nivell de protecció que s'ha de proporcionar en un aeròdrom per a efectes de salvament i extinció d'incendis hauria de ser igual a la categoria d'aeròdrom determinada utilitzant els principis prescrits a 9.2.5 i 9.2.6.*

9.2.5 La categoria de l'aeròdrom s'ha de determinar d'acord amb la taula 9-1 i s'ha de basar en l'avió de més longitud que normalment utilitza l'aeròdrom i en l'amplada del seu fuselatge.

Nota.— Per determinar la categoria dels avions que utilitzen l'aeròdrom, avalueu en primer lloc la seva longitud total i després l'amplada del seu fuselatge.

9.2.6 Si, després de seleccionar la categoria corresponent a la longitud total de l'avió, l'amplada del fuselatge és més gran que l'amplada màxima establerta a la taula 9-1, columna 3, per a l'esmentada categoria, la categoria per a aquest avió ha de ser del nivell següent més elevat.

Nota 1.— Vegeu en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, l'orientació sobre la classificació d'aeròdroms, incloent-hi els aeròdroms per a operacions d'avions exclusivament de càrrega, per a fins de salvament i d'extinció d'incendis.

Nota 2.— En l'adjunt A, secció 17 i en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, es proporciona orientació sobre capacitat de personal, equip de salvament per a llocs difícils i altres instal·lacions i serveis de salvament i extinció d'incendis.

Taula 9-1. Categoria de l'aeròdrom als efectes de salvament i extinció d'incendis

Categoria de l'aeròdrom (1)	Longitud total de l'avió (2)	Amplada màxima del fuselatge (3)
1	de 0 a 9 m exclusivament	2 m
2	de 9 a 12 m exclusivament	2 m
3	de 12 a 18 m exclusivament	3 m
4	de 18 a 24 m exclusivament	4 m
5	de 24 a 28 m exclusivament	4 m
6	de 28 a 39 m exclusivament	5 m
7	de 39 a 49 m exclusivament	5 m
8	de 49 a 61 m exclusivament	7 m
9	de 61 a 76 m exclusivament	7 m
10	de 76 a 90 m exclusivament	8 m

9.2.7 Durant els períodes en què es prevegi una disminució d'activitats, el nivell de protecció disponible no ha de ser inferior al que s'indiqui per a la categoria més elevada d'avió que es prevegi que ha d'utilitzar l'aeròdrom durant aquests períodes, independentment del nombre de moviments.

Agents extintors

9.2.8 **Recomanació.**— *D'ordinari, en els aeròdroms s'haurien de subministrar agents extintors principals i complementaris.*

Nota.— Les descripcions dels agents extintors es poden trobar en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1.

9.2.9 **Recomanació.**— *L'agent extintor principal hauria de ser:*

- a) una espuma d'eficàcia mínima de nivell A; o*
- b) una espuma d'eficàcia mínima de nivell B; o*
- c) una combinació d'aquests agents;*

l'agent extintor principal per a aeròdroms de les categories 1 a 3 hauria de ser, de preferència, d'eficàcia mínima de nivell B.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, es facilita informació sobre les propietats físiques exigides i els criteris necessaris d'eficàcia d'extinció d'incendis perquè consideren que una espuma té una eficàcia acceptable de nivell A o de nivell B.

9.2.10 Recomanació.— *L'agent extintor complementari hauria de ser un producte químic sec en pols adequat per extingir incendis d'hidrocarburs.*

Nota 1.— En seleccionar productes químics secs en pols, per utilitzar-los juntament amb espuma, s'han d'extremar les precaucions per assegurar la compatibilitat dels dos tipus d'agents.

Nota 2.— Es poden utilitzar agents alternatius complementaris que tinguin una capacitat d'extinció d'incendis equivalent. En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, es proporciona informació addicional sobre agents extintors.

9.2.11 Les quantitats d'aigua per a la producció d'espuma i els agents complementaris que han de portar els vehicles de salvament i extinció d'incendis han d'estar d'acord amb la categoria de l'aeròdrom determinada a 9.2.3, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.6 i a la taula 9-2, encara que respecte a aquestes quantitats es puguin incloure les modificacions següents:

- a) en aeròdroms de les categories 1 i 2 es podria substituir fins al 100% de l'aigua per agents complementaris; o
- b) en aeròdroms de les categories 3 a 10, quan s'utilitzi una espuma d'eficàcia de nivell A, es podria substituir fins al 30% de l'aigua per agents complementaris.

Als efectes de substitució dels agents, s'han de fer servir les següents equivalències:

1 kg *agent complementari* = 1 L d'aigua per a la producció d'espuma d'eficàcia de nivell A

1 kg *agent complementari* = 0,66 L d'aigua per a la producció d'espuma d'eficàcia de nivell B

Nota 1.— Les quantitats d'aigua especificades per a la producció d'espuma es basen en un règim d'aplicació de 2/min/m² per a una espuma d'eficàcia de nivell A i de 5,5 L/min/m² per a una espuma d'eficàcia de nivell B.

Nota 2.— Quan s'utilitza un altre agent complementari, s'hauria de verificar el règim de substitució.

9.2.12 Recomanació.— *En els aeròdroms on es prevegin operacions d'avions més grans que la mida mitjana d'una categoria determinada, la quantitat d'aigua s'hauria de tornar a calcular i el volum d'aigua per produir espuma i el règim de descàrrega de la solució d'espuma s'haurien d'augmentar en conseqüència.*

Nota.— En el capítol 2 del Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, hi figura orientació addicional.

9.2.13 La quantitat de concentrat d'espuma que s'ha de transportar per separat en els vehicles per produir l'espuma ha de ser proporcional a la quantitat d'aigua transportada i al concentrat d'espuma elegit.

9.2.14 **Recomanació.**— *La quantitat de concentrat d'espuma que s'ha de transportar en un vehicle hauria de bastar per aplicar, com a mínim, dues càrregues de solució d'espuma.*

9.2.15 **Recomanació.**— *S'haurien de proporcionar subministraments d'aigua suplementaris per al reaprovisionament ràpid dels vehicles de salvament i extinció d'incendis al lloc on ocorre un accident d'aeronau.*

9.2.16 **Recomanació.**— *Quan s'hagi de fer servir tant una espuma d'eficàcia de nivell A com una espuma d'eficàcia de nivell B, la quantitat total d'aigua que s'ha de proveir per a la producció d'espuma s'hauria de basar, en primer terme, en la quantitat que seria necessària en el cas de fer-se servir només una espuma d'eficàcia de nivell A, reduint-la en 3 L per cada 2 L d'aigua subministrada per a l'espuma d'eficàcia de nivell B.*

9.2.17 El règim de descàrrega de la solució d'espuma no ha de ser inferior als règims que indica la taula 9-2.

9.2.18 Els agents complementaris han de complir les especificacions pertinents de l'Organització Internacional de Normalització (ISO)*.

9.2.19 **Recomanació.**— *El règim de descàrrega dels agents complementaris no hauria de ser inferior als valors que figuren a la taula 9-2.*

* Vegeu la publicació 7202 (Powder) de la ISO.

Taula 9-2. Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors

Categoria de l'aeròdrom (1)	Espuma d'eficàcia de nivell A		Espuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris	
	Aigua (L) (2)	Règim de descàrrega solució d'espuma/min (L) (3)	Aigua (L) (4)	Règim de descàrrega solució d'espuma/min (L) (5)	Productes químics secs en pols (kg) (6)	Règim de descàrrega (kg/s) (7)
1	350	350	230	230	45	2,25
2	1 000	800	670	550	90	2,25
3	1 800	1 300	1 200	900	135	2,25
4	3 600	2 600	2 400	1 800	135	2,25
5	8 100	4 500	5 400	3 000	180	2,25
6	11 800	6 000	7 900	4 000	225	2,25
7	18 200	7 900	12 100	5 300	225	2,25
8	27 300	10 800	18 200	7 200	450	4,5
9	36 400	13 500	24 300	9 000	450	4,5
10	48 200	16 600	32 300	11 200	450	4,5

Nota. — Les quantitats d'aigua que s'indiquen a les columnes 2 i 4 es basen en la longitud total mitjana dels avions d'una categoria determinada.

9.2.20 **Recomanació.**— *Els productes químics secs en pols només s'haurien de substituir per un agent que tingui una capacitat equivalent o millor per extingir tots els tipus d'incendi en què estigui previst utilitzar agents complementaris.*

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, hi figura orientació sobre l'ús d'agents complementaris.

9.2.21 Recomanació.— *Als efectes de tornar a proveir els vehicles s'hauria de mantenir a l'aeròdrom una reserva de concentrat d'espuma i agents complementaris, equivalent al 200% de les quantitats d'aquests agents que s'han de subministrar en els vehicles de salvament i extinció d'incendis. Quan es prevegi una demora important en la reposició, s'hauria d'augmentar la quantitat de reserva.*

Equip de salvament

9.2.22 Recomanació.— *Els vehicles de salvament i extinció d'incendis haurien d'estar dotats de l'equip de salvament que exigeixi el nivell de les operacions de les aeronaus.*

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, es dona orientació sobre l'equip de salvament que s'ha de subministrar als aeròdroms.

Temps de resposta

9.2.23 L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis consisteix a aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els tres minuts fins a l'extrem de cada pista operacional, en condicions òptimes de visibilitat i superfície.

9.2.24 Recomanació.— *L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis hauria de consistir a aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els dos minuts fins a l'extrem de cada pista operacional, en condicions òptimes de visibilitat i superfície.*

L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis consistent a aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els dos minuts fins a l'extrem de cada pista operacional, en els aeroports espanyols, es planteja per a l'any 2020. Fins a l'esmentada data, el gestor aeroportuari ha de publicar en l'AIP específic del seu aeroport, AD2, els temps de resposta fins a l'extrem de cada pista operacional, relatius a aquesta recomanació.

9.2.25 Recomanació.— *L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis hauria de ser aconseguir un temps de resposta que no excedeixi els tres minuts fins a qualsevol altra part de l'àrea de moviment, en condicions òptimes de visibilitat i superfície.*

Nota 1.— Es considera que el temps de resposta és el període entre la trucada inicial al servei de salvament i extinció d'incendis i l'aplicació d'espuma pels primers vehicles que hi intervinguin, com a mínim a un 50% del règim de descàrrega especificat a la taula 9-2.

Nota 2.— S'entén per condicions òptimes de visibilitat i superfície les hores diürnes, amb bona visibilitat i sense precipitacions, en rutes de resposta normal, sense contaminació en la superfície; p. ex., aigua, gel o neu.

9.2.26 Recomanació.— *Per aconseguir l'objectiu operacional tan bé com es pugui en condicions de visibilitat que no siguin òptimes, especialment en les operacions amb poca visibilitat, s'haurien de proporcionar guia, equip i/o procediments adequats als serveis de salvament i extinció d'incendis.*

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, hi figura orientació addicional.

9.2.27 Tots els vehicles que siguin necessaris per aplicar les quantitats d'agents extintors estipulades a la taula 9-2, a excepció dels primers vehicles que hi intervinguin, han d'assegurar l'aplicació contínua d'agents i han d'arribar no més de quatre minuts després de la trucada inicial.

9.2.28 **Recomanació.**— *Tots els vehicles que siguin necessaris per aplicar les quantitats d'agents extintors estipulades a la taula 9-2, a excepció dels primers vehicles que hi intervinguin, haurien d'assegurar l'aplicació contínua d'agents i arribar no més de tres minuts després de la trucada inicial.*

9.2.29 **Recomanació.**— *S'hauria de fer servir un sistema de manteniment preventiu dels vehicles de salvament i extinció d'incendis, a fi de garantir, durant la vida útil del vehicle, l'eficàcia de l'equip i l'observança del temps de resposta especificat.*

Camins d'accés d'emergència

9.2.30 **Recomanació.**— *En un aeròdrom on les condicions topogràfiques permetin la seva construcció, s'haurien de proveir camins d'accés d'emergència per reduir al mínim el temps de resposta. S'hauria de dedicar especial atenció a la provisió de fàcil accés a les àrees d'aproximació fins a una distància de 1.000 m del llindar o, almenys, dins dels límits de l'aeròdrom. Si hi hagués alguna tanca, s'hauria de tenir en compte la necessitat de disposar d'un accés convenient a les zones situades més enllà de la tanca.*

Nota.— *Els camins de servei de l'aeròdrom poden servir com a camins d'accés d'emergència quan estiguin ubicats i construïts adequadament.*

9.2.31 **Recomanació.**— *Els camins d'accés d'emergència haurien de poder suportar el pes dels vehicles més pesats que han de transitar-los, i ser utilitzables en totes les condicions meteorològiques. Els camins dins d'una distància de 90 m d'una pista haurien de tenir un revestiment per evitar l'erosió de la superfície i l'aportació de materials solts a la pista. S'hauria de preveure una altura lliure suficient dels obstacles superiors perquè puguin passar-hi per sota els vehicles més alts.*

9.2.32 **Recomanació.**— *Quan la superfície del camí d'accés no es distingeixi fàcilment del terreny circumdant, o en zones on la neu dificulti la localització dels camins, s'haurien de col·locar balises de vora a intervals d'uns 10 m.*

Estacions de serveis contra incendis

9.2.33 **Recomanació.**— *Tots els vehicles de salvament i extinció d'incendis normalment s'haurien d'allotjar a l'estació de serveis contra incendis. Quan no sigui possible aconseguir el temps de resposta amb una sola estació de serveis contra incendis, s'haurien de construir estacions satèl·lit.*

9.2.34 **Recomanació.**— *L'estació de serveis contra incendis hauria d'estar situada de manera que els vehicles de salvament i extinció d'incendis tinguin accés directe, expedit i amb un mínim de corbes, a l'àrea de la pista.*

Sistemes de comunicació i alerta

9.2.35 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un sistema de comunicació independent que enllaci l'estació de serveis contra incendis amb la torre de control, amb qualsevol altra estació de l'aeròdrom, i amb els vehicles de salvament i extinció d'incendis.*

9.2.36 **Recomanació.**— A l'estació de serveis contra incendis s'hauria d'instal·lar un sistema d'alerta per al personal de salvament i extinció d'incendis, que pugui ser accionat des de l'estació mateixa, des de qualsevol altra estació de serveis contra incendis de l'aeròdrom i des de la torre de control.

Número de vehicles de salvament i extinció d'incendis

9.2.37 **Recomanació.**— *El nombre mínim de vehicles de salvament i extinció d'incendis proporcionats en un aeròdrom s'hauria d'ajustar a la següent taula:*

Categoria de l'aeròdrom	Vehicles de salvament i extinció d'incendis
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Nota.— *En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 1, es dona orientació sobre les característiques mínimes dels vehicles de salvament i extinció d'incendis.*

Personal

9.2.38 Tot el personal de salvament i extinció d'incendis ha d'estar degudament entrenat per exercir les seves obligacions de manera eficient i ha de participar en exercicis reals d'extinció d'incendis que corresponguin als tipus d'aeronaus i al tipus d'equip de salvament i extinció d'incendis que s'utilitzin en l'aeròdrom, fins i tot incendis alimentats per combustible a pressió.

Nota 1.— *En l'adjunt A, secció 17 i el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part I, hi figura orientació per ajudar el gestor aeroportuari a proporcionar capacitat adequada.*

Nota 2.— *Els incendis que ocorren quan hi ha combustible que surt a pressió molt alta per ruptura d'un dipòsit es denominen "incendis alimentats per combustible a pressió".*

9.2.39 El programa d'entrenament del personal de salvament i extinció d'incendis ha d'abraçar instrucció relativa a l'actuació humana, la coordinació d'equips compresa.

Nota.— *Els textos d'orientació per a la concepció de programes d'instrucció sobre l'actuació humana i la coordinació d'equips es troben en el Manual d'instrucció sobre factors humans (Doc 9683).*

9.2.40 **Recomanació.**— *Durant les operacions de vol s'hauria de disposar de suficient personal entrenat que es pugui desplaçar immediatament, amb els vehicles de salvament i extinció d'incendis, i manejar l'equip a la seva capacitat màxima. Aquest personal hauria d'estar preparat i equipat de tal manera perquè pugui intervenir en un temps de resposta mínim i aconseguir l'aplicació contínua dels agents extintors a un règim convenient. També s'hauria d'estudiar si convindria que el personal utilitzi*

mànegues i escales de mà i qualsevol altre equip de salvament i extinció d'incendis associat normalment a les operacions de salvament i extinció d'incendis.

9.2.41 **Recomanació.**— *En determinar el personal necessari per a les operacions de salvament, s'haurien de tenir en compte els tipus d'aeronaus que utilitzen l'aeròdrom.*

9.2.42 Tot el personal de salvament i extinció d'incendis ha de disposar de l'equip de protecció apropiat, tant pel que fa a vestimenta com a equips respiratoris, a fi que puguin exercir les seves obligacions de manera efectiva.

9.3 Trasllet d'aeronaus inutilitzades

Nota.— *En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 5, s'ofereix orientació sobre el trasllat de les aeronaus inutilitzades, incloent-hi l'equip de recuperació. Vegeu així mateix a l'annex 13 el que fa referència a la protecció de les proves, custòdia i trasllat de l'aeronau.*

9.3.1 **Recomanació.**— *En els aeròdroms s'hauria d'establir un pla per al trasllat de les aeronaus que quedin inutilitzades a l'àrea de moviment o a les seves proximitats i designar un coordinador per posar en pràctica el pla quan sigui necessari.*

9.3.2 **Recomanació.**— *El pla de trasllat d'aeronaus inutilitzades s'hauria de basar en les característiques de les aeronaus que normalment es pot esperar que operin a l'aeròdrom i incloure, entre altres coses:*

- a) *una llista de l'equip i personal de què es podria disposar per a tals propòsits a l'aeròdrom o a les seves proximitats; i*
- b) *arranjaments per a la ràpida recepció d'equip disponible en altres aeròdroms per a la recuperació d'aeronaus.*

9.4 Reducció del perill de xocs amb aus i altres animals

Nota.— *La presència de fauna (aus i altres animals) als aeròdroms o als voltants constitueix una amenaça greu per a la seguretat operacional de les aeronaus.*

9.4.1 El perill de xocs amb aus i altres animals en un aeròdrom o als voltants s'ha d'avaluar mitjançant:

- a) l'establiment d'un procediment nacional per registrar i notificar els xocs d'aus i altres animals amb aeronaus;
- b) la recopilació d'informació dels explotadors d'aeronaus, del personal dels aeròdroms i altres fonts sobre la presència de fauna a l'aeròdrom o als voltants que constitueixi un perill potencial per a les operacions aeronàutiques; i
- c) una avaluació contínua del perill que representa la fauna efectuada per personal competent.

Nota.— *Vegeu l'annex 15, capítol 8.*

9.4.2 El gestor aeroportuari ha d'enviar a l'Agència Estatal de Seguretat Aèria un informe sobre cada xoc amb aus i altres animals perquè pugui ser enviat a l'OACI per a la seva inclusió a la base de dades del Sistema de notificació de l'OACI dels xocs amb aus (IBIS).

Nota.— L'IBIS està destinat a recopilar i difondre informació sobre els xocs d'aus i altres animals i aeronaus. En el Manual sobre el sistema de notificació de l'OACI dels xocs amb aus (IBIS) (Doc 9332) hi figura informació sobre aquest sistema.

9.4.3 S'han de prendre mesures per disminuir el risc per a les operacions d'aeronaus adoptant mesures que redueixin al mínim la possibilitat de col·lisions entre aus i altres animals i aeronaus.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 3, es dona orientació per determinar degudament si la fauna que hi ha en un aeròdrom o en les seves proximitats constitueix un possible perill per a les operacions d'aeronaus i sobre els mètodes per espantar-la.

9.4.4 El gestor aeroportuari ha de sol·licitar a l'autoritat competent que prengui mesures necessàries per eliminar o impedir que s'instal·lin en els aeròdroms o en els seus voltants abocadors d'escombraries, o qualsevol altra font que pugui atreure aus i altres animals, llevat que una avaluació apropiada de la fauna indiqui que és improbable que es generi un problema del perill que representa la fauna. Quan no sigui possible eliminar els llocs existents, l'autoritat competent s'ha d'assegurar d'avaluar qualsevol risc per a les aeronaus derivat d'aquests llocs i de reduir-lo tant com raonablement sigui possible.

9.4.5 **Recomanació.**— *S'haurien de tenir degudament en compte les inquietuds de seguretat operacional de l'aviació relacionades amb urbanitzacions pròximes a l'aeròdrom que puguin atreure aus i altres animals.*

9.5 Servei de direcció en la plataforma

9.5.1 **Recomanació.**— *Quan el volum del trànsit i les condicions d'operació ho justifiquin, la dependència ATS de l'aeròdrom, alguna altra autoritat d'operació de l'aeròdrom, o en cooperació mútua entre totes dues, haurien de proporcionar un servei de direcció en la plataforma apropiat, per a:*

- a) *reglamentar el moviment i evitar col·lisions entre aeronaus i entre aeronaus i obstacles;*
- b) *reglamentar l'entrada d'aeronaus i coordinar amb la torre de control de l'aeròdrom la seva sortida de la plataforma; i*
- c) *assegurar el moviment ràpid i segur dels vehicles i la reglamentació adequada d'altres activitats.*

9.5.2 **Recomanació.**— *Quan la torre de control d'aeròdrom no participi en el servei de direcció en la plataforma, s'haurien d'establir procediments per facilitar el pas ordenat de les aeronaus entre la dependència de direcció en la plataforma i la torre de control d'aeròdrom.*

Nota.— El Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 8, i el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476), donen orientació sobre el servei de direcció en la plataforma.

9.5.3 S'ha de proporcionar servei de direcció en la plataforma mitjançant instal·lacions de comunicacions radiotelefòniques.

9.5.4 Quan estiguin en vigor els procediments relatius a condicions de mala visibilitat, s'ha de restringir al mínim essencial el nombre de persones i vehicles que circulin en la plataforma.

Nota.— En el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476), hi figura orientació sobre els procediments especials corresponents.

9.5.5 Els vehicles d'emergència que circulin en resposta a una situació d'emergència tenen prioritat sobre la resta del trànsit de moviment en la superfície.

9.5.6 Els vehicles que circulin en la plataforma:

a) han de cedir el pas als vehicles d'emergència, a les aeronaus en rodada, a les que estiguin a punt d'iniciar la rodada, i a les que siguin empeses o remolcades; i

b) han de cedir el pas a altres vehicles de conformitat amb els reglaments locals.

9.5.7 S'ha de vigilar el lloc d'estacionament d'aeronaus per assegurar-se que es proporcionen els marges de separació recomanats a les aeronaus que l'utilitzin.

9.6 Servei de les aeronaus en terra

9.6.1 En fer el servei de les aeronaus en terra s'ha de disposar de suficient equip extintor d'incendis, almenys per a la intervenció inicial en cas que s'incendiï el combustible, i de personal entrenat per fer-ho; i per atendre un vessament important de combustible o un incendi ha d'existir algun procediment per requerir la presència immediata dels serveis de salvament i extinció d'incendis.

9.6.2 Quan el reabastament de combustible es faci mentre hi hagi passatgers embarcant, a bord, o desembarcant, l'equip terrestre s'ha d'ubicar de manera que permeti:

a) utilitzar un nombre suficient de sortides perquè l'evacuació s'efectuï amb rapidesa; i

b) disposar d'una ruta d'escapament a partir de cadascuna de les sortides que s'han d'usar en cas d'emergència.

9.7 Operacions dels vehicles d'aeròdrom

Nota 1.— L'adjunt A, secció 18, proporciona orientació sobre les operacions dels vehicles d'aeròdrom i en el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476), hi figura orientació sobre regles de trànsit i reglaments aplicables als vehicles.

Nota 2.— Es té la intenció que els camins situats a l'àrea de moviment siguin per a ús exclusiu del personal d'aeròdrom i d'altres persones autoritzades i que, per a l'accés als edificis públics del personal que no estigui autoritzat, no sigui necessari utilitzar els esmentats camins.

9.7.1 Els vehicles han de circular:

a) a l'àrea de maniobres només per autorització de la torre de control d'aeròdrom; i

b) a la plataforma només per autorització del gestor aeronàutic.

9.7.2 El conductor d'un vehicle que circuli a l'àrea de moviment ha de complir totes les instruccions obligatòries donades mitjançant senyals i rètols, llevat que sigui autoritzat d'una altra manera:

a) per la torre de control d'aeròdrom quan el vehicle estigui a l'àrea de maniobres; o

b) pel gestor aeroportuari quan el vehicle estigui a la plataforma.

9.7.3 El conductor d'un vehicle que circuli a l'àrea de moviment ha de complir totes les instruccions obligatòries donades mitjançant llums.

9.7.4 El conductor d'un vehicle a l'àrea de moviment ha d'estar degudament entrenat per a les tasques que ha d'efectuar i ha de complir les instruccions:

- a) de la torre de control d'aeròdrom quan estigui a l'àrea de maniobres; i
- b) pel gestor aeroportuari quan estigui a la plataforma.

9.7.5 El conductor d'un vehicle dotat d'equip de ràdio ha d'establir radiocomunicació satisfactòria en els dos sentits amb la torre de control d'aeròdrom abans d'entrar a l'àrea de maniobres, i amb el gestor aeroportuari abans d'entrar a la plataforma. El conductor ha de mantenir contínuament l'escolta en la freqüència assignada mentre estigui a l'àrea de moviment.

9.8 Sistemes de guia i control del moviment en la superfície

Aplicació

9.8.1 S'ha de proporcionar a l'aeròdrom un sistema de guia i control del moviment en la superfície.

Nota.— En el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476), hi figura orientació sobre aquests sistemes.

Característiques

9.8.2 **Recomanació.**— *En el disseny dels sistemes de guia i control del moviment en la superfície s'haurien de tenir en compte:*

- a) el volum de trànsit aeri;
- b) les condicions de visibilitat en què es preveu efectuar les operacions;
- c) la necessitat d'orientació del pilot;
- d) la complexitat del traçat de l'aeròdrom; i
- e) la circulació de vehicles.

9.8.3 **Recomanació.**— La part corresponent a ajudes visuals del sistema de guia i control del moviment en la superfície, és a dir, senyals, llums i rètols, s'hauria de dissenyar de conformitat amb les disposicions pertinents de 5.2, 5.3 i 5.4, respectivament.

9.8.4 **Recomanació.**— *El sistema de guia i control del moviment en la superfície s'hauria de dissenyar de manera que ajudi a evitar l'entrada inadvertida d'aeronaus i vehicles en una pista en servei.*

9.8.5 **Recomanació.**— *El sistema s'hauria de dissenyar de manera que ajudi a evitar les col·lisions d'aeronaus entre si, i d'aeronaus amb vehicles o objectes fixos, en qualsevol part de l'àrea de moviment.*

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi figura orientació sobre el control de les barres de parada mitjançant bucles d'inducció i sobre sistemes visuals de guia i control del rodada.

9.8.6 Quan el sistema de guia i control del moviment en la superfície consti de barres de parada i llums d'eix de carrer de rodada de commutació selectiva, s'han de complir els requisits següents:

- a) quan la trajectòria a seguir al carrer de rodada s'indiqui encenent els llums d'eix de carrer de rodada, aquests s'han d'apagar o es poden apagar en encendre's la barra de parada;
- b) els circuits de control han d'estar disposats de manera que, quan s'il·lumini una barra de parada ubicada davant d'una aeronau, s'apagui la secció corresponent dels llums d'eix de carrer de rodada situats després de la barra de parada; i
- c) els llums d'eix de carrer de rodada s'encenguin davant de l'aeronau quan s'apagui la barra de parada.

Nota 1.— Vegeu a les seccions 5.3.16 i 5.3.19 les especificacions sobre llums d'eix de carrer de rodada i barres de parada, respectivament.

Nota 2.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, hi figuren orientacions sobre la instal·lació de les barres de parada i dels llums d'eix de carrer de rodada per a sistemes de guia i control del moviment en la superfície.

9.8.7 Recomanació.— *S'hauria de proporcionar radar de moviment en la superfície a l'àrea de maniobres dels aeròdroms destinats a ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m.*

9.8.8 Recomanació.— *S'hauria de proporcionar un radar de moviment en la superfície a l'àrea de maniobres dels aeròdroms que no siguin els indicats a 9.8.7, quan el volum de trànsit i les condicions de les operacions siguin tals que no es pugui mantenir la regularitat de la circulació del trànsit per altres procediments i instal·lacions.*

Nota.— En el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476) i en el Manual de planificació dels serveis de trànsit aeri (Doc 9426) es proporciona orientació sobre l'ús del radar de moviment en la superfície.

9.9 Emplaçament d'equip i instal·lacions a les zones d'operacions

Nota 1.— A 4.2 s'especifiquen els requisits relatius a les superfícies limitadores d'obstacles.

Nota 2.— El disseny dels dispositius lluminosos i les seves estructures de suport, dels elements lluminosos dels indicadors visuals de pendent d'aproximació, dels rètols i de les balises, s'especifica a 5.3.1, 5.3.5, 5.4.1 i 5.5.1, respectivament. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, s'ofereix orientació sobre el disseny frangible de les ajudes visuals i no visuals per a la navegació.

9.9.1 Amb excepció dels que per les seves funcions requereixin estar situats en aquest lloc per a fins de navegació aèria, no s'han d'emplaçar equips o instal·lacions:

- a) en una franja de pista, una àrea de seguretat d'extrem de pista, una franja de carrer de rodada o dins de les distàncies especificades a la taula 3-1, columna 11, si constitueix un perill per a les aeronaus; o
- b) en una zona lliure d'obstacles si constitueix un perill per a les aeronaus en vol.

9.9.2 Tot equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que hagi d'estar emplaçat:

a) en la part de la franja de pista a:

- 1) 75 m o menys de l'eix de pista on el número de clau és 3 o 4; o
- 2) 45 m o menys de l'eix de pista on el número de clau és 1 o 2; o

b) a l'àrea de seguretat d'extrem de pista, la franja de carrer de rodada o dins de les distàncies indicades a la taula 3-1, o

c) en una zona lliure d'obstacles i que constitueixi un perill per a les aeronaus en vol; ha de ser frangible i s'ha de muntar tan baix com sigui possible.

9.9.3 Fins als dos mesos següents a l'entrada en vigor de l'ordre que incorpora aquest annex no és necessari que les ajudes no visuals satisfacin el requisit de 9.9.2.

9.9.4 Recomanació.— *Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que hagi d'estar emplaçat en la part anivellada d'una franja de pista s'hauria de considerar com un obstacle, ser frangible i s'hauria de muntar tan baix com sigui possible.*

Nota.— *En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 6, hi figura orientació sobre l'emplaçament de les ajudes per a la navegació.*

9.9.5 Amb excepció dels que per les seves funcions requereixin estar situats en aquest lloc per a fins de navegació aèria, no s'han d'emplaçar equips o instal·lacions a 240 m o menys de l'extrem de la franja ni a:

a) 60 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 3 o 4; o

b) 45 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 1 o 2; d'una pista d'aproximacions de precisió de categoria I, II o III.

9.9.6 Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que hagi d'estar emplaçat en una franja, o a prop seu, d'una pista d'aproximacions de precisió de categoria I, II o III i que:

a) estigui col·locat en un punt de la franja a 77,5 m o menys de l'eix de pista quan el número de clau sigui 4 i la lletra de clau sigui F; o

b) estigui col·locat a 240 m o menys de l'extrem de la franja i a: 1) 60 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 3 o 4; o 2) 45 m o menys de la prolongació de l'eix quan el número de clau sigui 1 o 2; o

c) penetri la superfície d'aproximació interna, la superfície de transició interna o la superfície d'aterratge interromput; ha de ser frangible i s'ha de muntar tan baix com sigui possible.

9.9.7 Fins als dos mesos següents a l'entrada en vigor de l'Ordre que incorpora aquest annex no és necessari que les ajudes no visuals satisfacin el requisit de 9.9.6 b).

Nota.— *Vegeu 5.3.1.5 respecte a la data de protecció dels actuals llums d'aproximació elevats.*

9.9.8 Recomanació.— *Qualsevol equip o instal·lació requerit per a fins de navegació aèria que constitueixi un obstacle d'importància per a les operacions d'acord amb 4.2.4, 4.2.11, 4.2.20 o 4.2.27, hauria de ser frangible i s'hauria de muntar tan baix com sigui possible.*

9.10 Tanques

Aplicació

9.10.1 S'ha de proveir una tanca o una altra barrera adequada en un aeròdrom per evitar l'entrada a l'àrea de moviment d'animals que per la seva mida arribin a constituir un perill per a les aeronaus.

9.10.2 S'ha de proveir una tanca o una altra barrera adequada en un aeròdrom per evitar l'accés inadvertit o premeditat de persones no autoritzades en una zona de l'aeròdrom vedada al públic.

Nota 1.— Això inclou la instal·lació de dispositius adequats en les clavegueres, conductes, túnels, etc., quan sigui necessari per evitar-ne l'accés.

Nota 2.— Pot ser que siguin necessàries mesures especials per restringir l'accés de persones sense autorització a les pistes o carrers de rodada que passin per damunt de camins públics.

9.10.3 S'han de proveir mitjans de protecció adequats per impedir l'accés inadvertit o premeditat de persones no autoritzades a les instal·lacions i serveis terrestres indispensables per a la seguretat de l'aviació civil ubicats fora de l'aeròdrom.

Emplaçament

9.10.4 La tanca o barrera s'ha de col·locar de forma que separi les zones obertes al públic de l'àrea de moviment i altres instal·lacions o zones de l'aeròdrom vitals per a l'operació segura de les aeronaus.

9.10.5 **Recomanació.**— *Quan es consideri necessari augmentar la seguretat, s'haurien de desallotjar les zones als dos costats de les tanques o barreres, per facilitar la tasca de les patrulles i fer que sigui més difícil l'accés no autoritzat. S'hauria d'estudiar si convindria establir un camí circumdant dins del tancat de tanques de l'aeròdrom, per a ús del personal de manteniment i de les patrulles de seguretat.*

9.11 Il·luminació per a fins de seguretat

Recomanació.— *Quan es consideri convenient per raons de seguretat, s'haurien d'il·luminar en els aeròdroms a un nivell mínim indispensable les tanques o altres barreres erigides per a la protecció de l'aviació civil internacional i les seves instal·lacions. S'hauria d'estudiar si convindria instal·lar-hi llums, de manera que quedi il·luminat el terreny als dos costats de les tanques o barreres, especialment en els punts d'accés.*

Nota.— Aquests requisits estan coberts dins del Programa de Seguretat de l'Aeroport que es desplega d'acord amb el Programa Nacional de Seguretat de l'Aviació Civil.

CAPÍTOL 10. MANTENIMENT D'AERÒDROMS

10.1 Generalitats

10.1.1 Recomanació.— *En cada aeròdrom s'hauria d'establir un programa de manteniment, incloent-hi quan sigui apropiat un programa de manteniment preventiu, per assegurar que les instal·lacions es conservin en condicions tals que no afectin desfavorablement la seguretat, la regularitat o l'eficiència de la navegació aèria.*

Nota 1.— *Per manteniment preventiu s'entén la labor programada de manteniment portada a terme per evitar fallades de les instal·lacions o una reducció de la seva eficiència.*

Nota 2.— *S'entén per "instal·lacions" els paviments, ajudes visuals, tanques, sistemes de drenatge i edificis.*

10.1.2 Recomanació.— *La concepció i l'aplicació del programa de manteniment s'haurien d'ajustar als principis relatius a factors humans.*

Nota.— *Els textos d'orientació sobre els principis relatius a factors humans es troben en el Manual d'instrucció sobre factors humans (Doc 9683).*

10.2 Paviments

10.2.1 Les superfícies de totes les àrees de moviment, inclosos els paviments (pistes, carrers de rodada i plataformes) i àrees adjacents s'han d'inspeccionar i la seva condició s'ha de vigilar regularment com a part del programa de manteniment preventiu i correctiu de l'aeròdrom, a fi d'evitar i eliminar qualsevol objecte/deixalla solt que pugui causar danys a les aeronaus o perjudicar el funcionament dels sistemes de bord.

Nota 1.— *Vegeu 2.9.3 sobre inspeccions de l'àrea de moviment.*

Nota 2.— *En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 8, en el Manual de sistemes de guia i control del moviment en la superfície (SMGCS) (Doc 9476) i en el Manual de sistemes avançats de guia i control del moviment en la superfície (A-SMGCS) (Doc 9830) es dona orientació per fer les inspeccions diàries de l'àrea de moviment.*

Nota 3.— *En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 9, es dona més informació sobre escombrada i neteja de les superfícies.*

Nota 4.— *En l'adjunt A, secció 8, i en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2, es dona orientació sobre les precaucions que s'han de prendre respecte a la superfície dels marges.*

10.2.2 La superfície d'una pista s'ha de mantenir de forma que s'eviti la formació d'irregularitats perjudicials.

Nota.— *Vegeu l'adjunt A, secció 5.*

10.2.3 S'han de mesurar periòdicament les característiques de fregament de la superfície de la pista amb un dispositiu de mesurament continu del fregament, dotat d'un humectador automàtic.

Nota.— *En l'adjunt A, secció 7, es proporciona orientació per avaluar les característiques de fregament de les pistes. També es presenta orientació en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 2.*

10.2.4 S'han d'adoptar mesures correctives de manteniment quan les característiques de fregament de tota la pista, o de part d'aquesta, siguin inferiors al nivell mínim de fregament especificat.

Nota.— S'ha de considerar important per a fins de manteniment o de notificació qualsevol part de la pista la longitud de la qual sigui de prop de 100 m.

10.2.5 **Recomanació.**— *S'hauria d'estudiar si convindria adoptar mesures correctives de manteniment quan les característiques de fregament de tota la pista, o de part d'aquesta, siguin inferiors a determinat nivell de manteniment previst.*

10.2.6 **Recomanació.**— *Quan hi hagi motius per suposar que les característiques de drenatge d'una pista o parts d'aquesta són insuficients, a causa dels pendents o depressions, les característiques de fregament de la pista s'haurien d'avaluar en condicions naturals o simulades que resultin representatives de la pluja a la localitat i s'haurien d'adoptar les mesures correctives de manteniment necessàries.*

10.2.7 **Recomanació.**— *Quan es destini un carrer de rodada per a l'ús d'avions de turbina, la superfície dels marges s'hauria de mantenir exempta de pedres soltes o altres objectes que puguin ser absorbits pels motors.*

Nota.— Els textos d'orientació sobre aquest tema figuren en el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 2.

10.2.8 La superfície de les pistes pavimentades s'ha de mantenir en condicions tals que proporcioni bones característiques de fregament i baixa resistència de rodament. S'han d'eliminar tan ràpidament i completament com sigui possible, a fi de minimitzar la seva acumulació, la neu, la neu fundent, el gel, l'aigua estancada, el fang, la pols, la sorra, l'oli, el dipòsit de cautxú i altres matèries estranyes.

Nota.— A l'adjunt A, secció 6, s'ofereix orientació sobre la manera de determinar i expressar les característiques de fregament quan no es poden evitar les condicions de neu o gel. El Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 2, conté més informació sobre aquest assumpte, així com sobre la millora de les característiques de fregament i la neteja de les pistes.

10.2.9 **Recomanació.**— *Els carrers de rodada s'haurien de mantenir nets de neu, neu fundent, gel, etc., en la mesura necessària per permetre que les aeronaus puguin circular-hi per dirigir-se a una pista en servei o sortir-ne.*

10.2.10 **Recomanació.**— *Les plataformes s'haurien de mantenir netes de neu, neu fundent, gel, etc., en la mesura que sigui necessari per permetre que les aeronaus maniobrin amb seguretat o, quan sigui apropiat, siguin remolcades o empeses.*

10.2.11 **Recomanació.**— *Quan no es pugui portar a terme simultàniament la neteja de neu, neu fundent, gel, etc., de les diverses parts de l'àrea de moviment, l'ordre de prioritat hauria de ser de la manera següent, però es pot modificar després de consultar-ho prèviament amb els usuaris de l'aeròdrom quan sigui necessari:*

1° — les pistes en servei;

2° — els carrers de rodada que condueixin a les pistes en servei;

3° — les plataformes;

4° — els apartadors d'espera; i

5° — altres àrees.

10.2.12 Recomanació.— *S'haurien d'utilitzar els productes químics destinats a eliminar o a evitar la formació de gel i de gebre en els paviments dels aeròdroms quan les condicions indiquin que el seu ús podria ser eficaç. Aquests productes químics s'haurien d'aplicar cautelosament, a fi de no crear una situació més perillosa relliscosa.*

Nota.— *En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 2, s'ofereix orientació sobre la utilització de productes químics en els paviments dels aeròdroms.*

10.2.13 No s'han d'utilitzar productes químics que puguin tenir efectes perjudicials sobre l'estructura de les aeronaus o els paviments, o efectes tòxics sobre el medi ambient de l'aeròdrom.

10.3 Recobriment del paviment de les pistes

Nota.— *Les especificacions que s'indiquen a continuació estan previstes per a projectes de recobriment del paviment de les pistes, quan aquestes hagin d'entrar en servei abans d'haver-se acabat completament el recobriment, amb la consegüent necessitat de construir normalment una rampa provisional per passar de la nova superfície a l'antiga. En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 3, hi figura un text d'orientació sobre el recobriment de paviments i sobre l'avaluació de les seves condicions de servei.*

10.3.1 El pendent longitudinal de la rampa provisional, mesurat per referència a l'actual superfície de la pista o al recobriment anterior, ha de ser de:

- a) 0,5% a 1% per als recobriments de fins a 5 cm de gruix inclusivament; i
- b) no més de 0,5% per als recobriments de més de 5 cm de gruix.

10.3.2 Recomanació.— *El recobriment s'hauria d'efectuar començant en un extrem de la pista i continuant cap a l'altre extrem, de forma que, segons la utilització normal de la pista, en la majoria de les operacions les aeronaus es trobin amb una rampa descendent.*

10.3.3 Recomanació.— *En cada jornada de treball s'hauria de recobrir tota l'amplada de la pista.*

10.3.4 Abans de posar novament en servei temporal la pista el paviment de la qual es recobreix, l'eix s'ha de marcar d'acord amb les especificacions de la secció 5.2.3. D'altra banda, l'emplaçament de tot l'indiar temporal s'ha de marcar amb una franja transversal de 3,6 m d'amplada.

10.4 Ajudes visuals

Nota.— *Aquestes especificacions estan dirigides a definir els objectius per als nivells de manteniment. No estan dirigides a determinar si el sistema d'il·luminació està operacionalment fora de servei.*

10.4.1 Es considera que un llum està fora de servei quan la intensitat mitjana del seu feix principal sigui inferior al 50% del valor especificat en la figura corresponent de l'apèndix 2. Per als llums en què la intensitat mitjana de disseny del feix principal sigui superior al valor indicat a l'apèndix 2, aquest 50% s'ha de referir a l'esmentat valor de disseny.

10.4.2 S'ha d'utilitzar un sistema de manteniment preventiu de les ajudes visuals a fi d'assegurar la fiabilitat de la il·luminació i de la senyalització.

Nota.— En el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 9, es dona orientació sobre el manteniment preventiu de les ajudes visuals.

10.4.3 Recomanació.— *El sistema de manteniment preventiu utilitzat per a les pistes d'aproximació de precisió de categoria II o III hauria de comprendre, com a mínim, les següents verificacions:*

- a) *inspecció visual i mesurament de la intensitat, obertura de feix i orientació dels llums compresos en els sistemes de llums d'aproximació i de pista;*
- b) *control i mesurament de les característiques elèctriques de cada circuit inclòs en els sistemes de llums d'aproximació i de pista; i*
- c) *control del funcionament correcte dels reglatges d'intensitat lluminosa utilitzats pel control de trànsit aeri.*

10.4.4 Recomanació.— *El mesurament sobre el terreny de la intensitat, obertura de feix i orientació dels llums compresos en els sistemes de llums d'aproximació i de pista per a les pistes d'aproximació de precisió de categoria II o III s'hauria d'efectuar mesurant tots els llums, si és possible, a fi d'assegurar el compliment de les especificacions corresponents de l'apèndix 2.*

10.4.5 Recomanació.— *El mesurament de la intensitat, obertura de feix i orientació dels llums compresos en els sistemes de llums d'aproximació i de pista per a les pistes d'aproximació de precisió de categoria II o III s'hauria d'efectuar amb una unitat mòbil de mesurament de suficient exactitud com per analitzar les característiques de cada llum en particular.*

10.4.6 Recomanació.— *La freqüència de mesurament dels llums per a pistes d'aproximació de precisió de categoria II o III s'hauria de basar en la densitat del trànsit, el nivell de contaminació local i la fiabilitat de l'equip de llums instal·lat, i en la contínua avaluació dels resultats del mesurament sobre el terreny però, de totes maneres, no hauria de ser inferior a dues vegades per any per als llums encastats en el paviment i no menys d'un cop l'any en el cas d'altres llums.*

10.4.7 El sistema de manteniment preventiu utilitzat en una pista per a aproximacions de precisió de categoria II o III ha de tenir com a objectiu que, durant qualsevol període d'operacions d'aquestes categories, estiguin en servei tots els llums d'aproximació i de pista i que, en tot cas, funcioni com a mínim:

- a) el 95% dels llums a cadascun dels elements importants que segueixen:
 - 1) sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria II o III, els 450 m interns;
 - 2) llums d'eix de pista;
 - 3) llums de llindar de pista; i
 - 4) llums de vora de pista;
- b) el 90% dels llums a la zona de presa de contacte;

- c) el 85% dels llums del sistema d'il·luminació d'aproximació situats més enllà de 450 m del llindar; i
- d) el 75% dels llums d'extrem de pista.

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, el percentatge permès de llums fora de servei no ha de ser tal que alteri el diagrama bàsic del sistema d'il·luminació. Addicionalment, no s'ha de permetre que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei, excepte en una barra transversal on es pot permetre que hi hagi dos llums adjacents fora de servei.

Nota.— Respecte als llums de barretes, barres transversals i d'extrem de pista, s'han de considerar adjacents si estan emplaçats consecutivament i:

- *lateralment: a la mateixa barreta o barra transversal; o*
- *longitudinalment: a la mateixa fila de llums de vora o barretes.*

10.4.8 El sistema de manteniment preventiu, utilitzat per a barres de parada en punts d'espera de la pista, utilitzats en relació amb una pista destinada a operacions en condicions d'abast visual a la pista inferior a 350 m, ha de tenir l'objectiu següent:

- a) que mai estiguin fora de servei més de dos llums; i
- b) que no quedin fora de servei dos llums adjacents a menys que l'espaiat entre llums sigui molt menor que l'especificat.

10.4.9 El sistema de manteniment preventiu utilitzat per als carrers de rodada, destinats a ser utilitzats en condicions en què l'abast visual a la pista sigui inferior a uns 350 m, ha de tenir com a objectiu que no estiguin fora de servei dos llums adjacents d'eix de carrer de rodada.

10.4.10 El sistema de manteniment preventiu utilitzat per a una pista per a aproximacions de precisió de categoria I ha de tenir com a objectiu que, durant qualsevol període d'operacions de categoria I, tots els llums d'aproximació i de pista estiguin en servei i que, en tot cas, estiguin servibles almenys el 85% dels llums a cadascun dels següents elements:

- a) sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I;
- b) llums de llindar de pista;
- c) llums de vora de pista; i
- d) llums d'extrem de pista.

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei, llevat que l'espaiat entre els llums sigui molt més petit que el que s'ha especificat.

Nota.— En les barretes i en les barres transversals la guia no es perd perquè hi hagi llums adjacents fora de servei.

10.4.11 El sistema de manteniment preventiu utilitzat en una pista destinada a enlairament en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 550 m té com a objectiu que, durant

qualsevol període d'operacions, estiguin en bones condicions de funcionament tots els llums de pista i que, en tot cas:

- a) almenys el 95% dels llums d'eix de pista (si n'hi ha) i dels llums de vora de pista estiguin en bones condicions de funcionament; i
- b) almenys el 75% dels llums d'extrem de pista estiguin en bones condicions de funcionament.

Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei.

10.4.12 El sistema de manteniment preventiu utilitzat en una pista destinada a enlairament en condicions d'abast visual a la pista de 550 m o més ha de tenir com a objectiu que, durant qualsevol període d'operacions, estiguin en bones condicions de funcionament totes els llums de pista i que, en tot cas, estigui en bones condicions de funcionament almenys el 85% dels llums de vora de pista i dels llums d'extrem de pista. Amb la finalitat d'assegurar la continuïtat de la guia, no es permet que hi hagi un llum fora de servei adjacent a un altre llum fora de servei.

10.4.13 **Recomanació.**— Quan s'efectuïn procediments en condicions de mala visibilitat s'haurien de restringir les activitats de construcció o manteniment portades a terme en llocs pròxims als sistemes elèctrics de l'aeròdrom.

APÈNDIX 1. COLORS DELS LLUMS AERONÀUTICS DE SUPERFÍCIE, I DELS SENYALS, RÈTOLS I TAULERS

1. Generalitats

Nota d'introducció.— Les especificacions següents defineixen els límits de cromaticitat dels colors dels llums aeronàutics de superfície i dels senyals, rètols i taulers. Aquestes especificacions estan d'acord amb les disposicions de 1983 de la Comissió Internacional d'Enllumenat (CIE).

No és possible fixar especificacions referents a colors que excloguin tota possibilitat de confusió. Per obtenir cert grau d'identificació del color, és important que la intensitat lluminosa rebuda per l'ull sigui bastant superior al llindar de percepció, de manera que el color no es modifiqui massa per les atenuacions atmosfèriques de caràcter selectiu i perquè la visió del color per l'observador sigui adequada. Existeix també el risc de confondre els colors quan el nivell d'intensitat lluminosa rebuda per l'ull sigui força alt, com el que pot produir una font lluminosa de gran intensitat observada de molt a prop. L'experiència indica que es poden distingir satisfactòriament els colors si es presta deguda atenció a aquests factors.

Les cromaticitats s'expressen d'acord amb un observador colorimètric patró i amb el sistema de coordenades adoptat per la Comissió Internacional d'Enllumenat (CIE), en la seva vuitena sessió celebrada el 1931 a Cambridge, Anglaterra. (Vegeu la publicació núm. 15, de la CIE, titulada Colorimetry (1971))

2. Colors dels llums aeronàutics de superfície

2.1 Cromaticitats

2.1.1 Les cromaticitats dels llums aeronàutics de superfície estan compreses dins dels límits següents:

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-1):

a) Vermell

Límit púrpura $y = 0,980 - x$
Límit groc $y = 0,335$

b) Groc

Límit vermell $y = 0,382$
Límit blanc $y = 0,790 - 0,667x$
Límit verd $y = x - 0,120$

c) Verd

Límit groc $x = 0,360 - 0,080y$
Límit blanc $x = 0,650y$
Límit blau $y = 0,390 - 0,171x$

d) Blau

Límit verd $y = 0,805x + 0,065$
Límit blanc $y = 0,400 - x$
Límit púrpura $x = 0,600y + 0,133$

e) Blanc

Límit groc $x = 0,500$

Límit blau	$x = 0,285$
Límit verd	$y = 0,440$
i	$y = 0,150 + 0,640x$
Límit púrpura	$y = 0,050 + 0,750x$
i	$y = 0,382$

f) Blanc variable

Límit groc	$x = 0,255 + 0,750y$
i	$x = 1,185 - 1,500y$
Límit blau	$x = 0,285$
Límit verd	$y = 0,440$
i	$y = 0,150 + 0,640x$
Límit púrpura	$y = 0,050 + 0,750x$
i	$y = 0,382$

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es dona orientació quant als canvis de cromaticitats deguts a l'efecte de la temperatura sobre els elements filtrants.

2.1.2 Recomanació.— *En cas que no s'exigeixi esmorteir la intensitat lluminosa, o quan els observadors la visió dels colors dels quals sigui defectuosa hagin de poder determinar el color de la llum, els senyals verds haurien d'estar dins dels límits següents:*

Límit groc	$y = 0,726 - 0,726x$
Límit blanc	$x = 0,650y$
Límit blau	$y = 0,390 - 0,171x$

2.1.3 Recomanació.— *Quan un major grau de certesa de reconeixement sigui més important que el màxim abast visual, els senyals verds haurien d'estar dins dels límits següents:*

Límit groc	$y = 0,726 - 0,726x$
Límit blanc	$x = 0,625y - 0,041$
Límit blau	$y = 0,390 - 0,171x$

2.2 Distinció entre llums

2.2.1 Recomanació.— *Si és necessari que el color groc es distingeixi del blanc, aquests colors s'haurien de disposar de forma que es vegin molt de prop l'un de l'altre, en el temps o a l'espai, p. ex., per ràfegues successives del mateix far.*

2.2.2 Recomanació.— *Si és necessari distingir el groc del verd o del blanc, com p. ex., en els llums d'eix de carrer de sortida, les coordenades "y" de la llum groga no haurien d'excedir d'un valor de 0,40.*

Nota.— Els límits del blanc s'han basat en la suposició que els esmentats colors s'utilitzen en condicions tals que les característiques (temperatura de color) de la font lluminosa són pràcticament constants.

2.2.3 Recomanació.— *El color blanc variable només es destina a l'ús en llums la intensitat dels quals ha de variar, p. ex., per evitar l'enlluernament. Si cal distingir entre aquest color i el groc, els llums s'haurien de concebre i utilitzar-se de forma que:*

- a) *la coordenada x del groc sigui almenys 0,050 més gran que la coordenada x del blanc; i*
- b) *la disposició dels llums sigui tal que els grocs es vegin simultàniament amb els blancs i molt a prop d'aquests.*

2.2.4 El color dels llums aeronàutics de superfície s'ha de verificar considerant-lo dins dels límits de la figura A1-1 mitjançant el mesurament en cinc punts dins de l'àrea delimitada per la corba d'isocandela més a l'interior (vegeu els diagrames d'isocandela de l'apèndix 2), en funcionament al corrent o tensió nominal. En el cas de corbes d'isocandela el·líptiques o circulars, el mesurament de color s'ha d'efectuar al centre i en els límits horitzontal i vertical. En el cas de corbes d'isocandela rectangulars, el mesurament de color s'ha d'efectuar al centre i els límits de les diagonals (cantonades). A més, s'ha de verificar el color de la llum en la corba d'isocandela més a l'exterior per assegurar que no hi hagi un desplaçament cromàtic que pugui fer que el pilot confongui el senyal.

Nota 1.— *Per a la corba d'isocandela més a l'exterior, s'hauria d'efectuar i registrar un mesurament de les coordenades de color per sotmetre-la a l'examen i als criteris d'acceptabilitat de les autoritats pertinents.*

Nota 2.— *És possible que alguns elements lluminosos s'utilitzin de manera que puguin ser percebuts i utilitzats pels pilots des de direccions més enllà d'aquella de la corba d'isocandela més a l'exterior (p. ex., llums de barra de parada en punts d'espera a la pista significativament amples). En aquests casos haurien d'avaluar l'aplicació real i, si és necessari, exigir una verificació del desplaçament cromàtic en angles més enllà de la corba més exterior.*

2.2.5 En el cas dels indicadors visuals de pendent d'aproximació i altres elements lluminosos amb un sector de transició de color, el color s'ha de mesurar en punts de conformitat amb 2.2.4, excepte quant al fet que les àrees de color s'han de considerar separatament i cap punt ha d'estar dins de 0,5° del sector de transició.

3. Colors dels senyals, rètols i taulers

Nota 1.— *Les especificacions dels colors de superfície que figuren a continuació s'apliquen únicament a les superfícies pintades recentment. Generalment, els colors utilitzats per als senyals, rètols i taulers varien amb el temps i, en conseqüència, és necessari renovar-los.*

Nota 2.— *El document de la CIE que porta per títol "Recommendations for Surface Colours for Visual Signalling" (Recomanacions per a colors de superfície per a la senyalització visual) — Publicació núm. 39-2 (TC-106) 1983, conté orientació sobre els colors de superfície.*

Nota 3.— *Les especificacions recomanades a 3.4 respecte a panells transil·luminats són de caràcter provisional i es basen en les especificacions CIE per a rètols transil·luminats. Es té la intenció d'examinar i actualitzar aquestes especificacions en la forma i en el moment en què la CIE prepari les corresponents als panells transil·luminats.*

3.1 Els factors de cromaticitat i luminància dels colors ordinaris, colors dels materials retroreflectors i colors dels rètols i taulers transil·luminats (il·luminació interna) s'han de determinar en les condicions tipus següents:

- a) angle d'il·luminació: 45°;
- b) direccions de la visual: perpendicular a la superfície; i
- c) il·luminant: patró D65 de la CIE.

3.2 Recomanació.— *Els factors de cromaticitat i luminància dels colors ordinaris per als senyals i els rètols i taulers il·luminats exteriorment haurien d'estar dins dels límits següents quan es determinin en les condicions tipus.*

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-2):

a) Vermell

Límit púrpura $y = 0,345 - 0,051x$

Límit blanc $y = 0,910 - x$

Límit ataronjat $y = 0,314 + 0,047x$

Factor de luminància $\beta = 0,07$ (mín)

b) Ataronjat

Límit vermell $y = 0,285 + 0,100x$

Límit blanc $y = 0,940 - x$

Límit groc $y = 0,250 + 0,220x$

Factor de luminància $\beta = 0,20$ (mín)

c) Groc

Límit ataronjat $y = 0,108 + 0,707x$

Límit blanc $y = 0,910 - x$

Límit verd $y = 1,35x - 0,093$

Factor de luminància $\beta = 0,45$ (mín)

d) Blanc

Límit púrpura $y = 0,010 + x$

Límit blau $y = 0,610 - x$

Límit verd $y = 0,030 + x$

Límit groc $y = 0,710 - x$

Factor de luminància $\beta = 0,75$ (mín)

e) Negre

Límit púrpura $y = x - 0,030$

Límit blau $y = 0,570 - x$

Límit verd $y = 0,050 + x$

Límit groc $y = 0,740 - x$

Factor de luminància $\beta = 0,03$ (màx)

f) Verd groguenc

Límit verd $y = 1,317x + 0,4$

Límit blanc $y = 0,910 - x$

Límit groc $y = 0,867x + 0,4$

g) Verd

Límit groc $x = 0,313$

Límit blanc $y = 0,243 + 0,670x$

Límit blau $y = 0,493 - 0,524x$

Factor de luminància $\beta = 0,10$ (mín)

Nota.— *La petita separació que existeix entre el vermell de superfície i l'ataronjat de superfície no és suficient per assegurar la distinció d'aquests colors quan es veuen separatament.*

3.3 Recomanació.— *Els factors de cromaticitat i luminància dels colors dels materials retroreflectors per als senyals de superfície, haurien d'estar dins dels límits enumerats a continuació, quan es determinin en les condicions tipus.*

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-3):

a) Vermell

Límit púrpura	$y = 0,345 - 0,051x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit ataronjat	$y = 0,314 + 0,047x$
Factor de luminància	$\beta = 0,03$ (mín)

b) Ataronjat

Límit vermell	$y = 0,265 + 0,205x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit groc	$y = 0,207 + 0,390x$
Factor de luminància	$\beta = 0,14$ (mín)

c) Groc

Límit ataronjat	$y = 0,160 + 0,540x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit verd	$y = 1,35x - 0,093$
Factor de luminància	$\beta = 0,16$ (mín)

d) Blanco

Límit púrpura	$y = x$
Límit blau	$y = 0,610 - x$
Límit verd	$y = 0,040 + x$
Límit groc	$y = 0,710 - x$
Factor de luminància	$\beta = 0,27$ (mín)

e) Blau

Límit verd	$y = 0,118 + 0,675x$
Límit blanc	$y = 0,370 - x$
Límit púrpura	$y = 1,65x - 0,187$
Factor de luminància	$\beta = 0,01$ (mín)

f) Verd

Límit groc	$y = 0,711 - 1,22x$
Límit blanc	$y = 0,243 + 0,670x$
Límit blau	$y = 0,405 - 0,243x$
Factor de luminància	$\beta = 0,03$ (mín)

3.4 Recomanació.— *Els factors de cromaticitat i luminància dels colors dels rètols i taulers transil·luminats (il·luminació interna) o luminescents haurien d'estar dins dels límits enumerats a continuació, quan es determinin en les condicions tipus.*

Equacions de la CIE (vegeu la figura A1-4):

a) Vermell

Límit púrpura	$y = 0,345 - 0,051x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit ataronjat	$y = 0,314 + 0,047x$

Factor de luminància (condicions diürnes)	$\beta = 0,07$ (mín)
--	----------------------

Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes)	5% (mín) 20% (màx)
--	--------------------

b) Groc

Límit ataronjat	$y = 0,108 + 0,707x$
Límit blanc	$y = 0,910 - x$
Límit verd	$y = 1,35x - 0,093$

Factor de luminància (condicions diürnes)	$\beta = 0,45$ (mín)
--	----------------------

Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes)	30% (mín) 80% (màx)
--	---------------------

c) Blanc

Límit púrpura	$y = 0,010 + x$
Límit blau	$y = 0,610 - x$
Límit verd	$y = 0,030 + x$
Límit groc	$y = 0,710 - x$
Factor de luminància (condicions diürnes)	$\beta = 0,75$ (mín)
Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes)	100%

c) Negre

Límit púrpura	$y = x - 0,030$
Límit blau	$y = 0,570 - x$
Límit verd	$y = 0,050 + x$
Límit groc	$y = 0,740 - x$
Factor de luminància (condicions diürnes)	$\beta = 0,03$ (màx)
Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes)	0% (mín) 2% (màx)

e) Verd

Límit groc:	$x = 0,313$
Límit blanc:	$y = 0,243 + 0,670x$
Límit blau:	$y = 0,493 - 0,524x$
Factor de luminància:	$\beta = 0,10$ mínim (de dia)
Luminància relativa al blanc (condicions nocturnes)	5% (mín.) 30% (màx.)

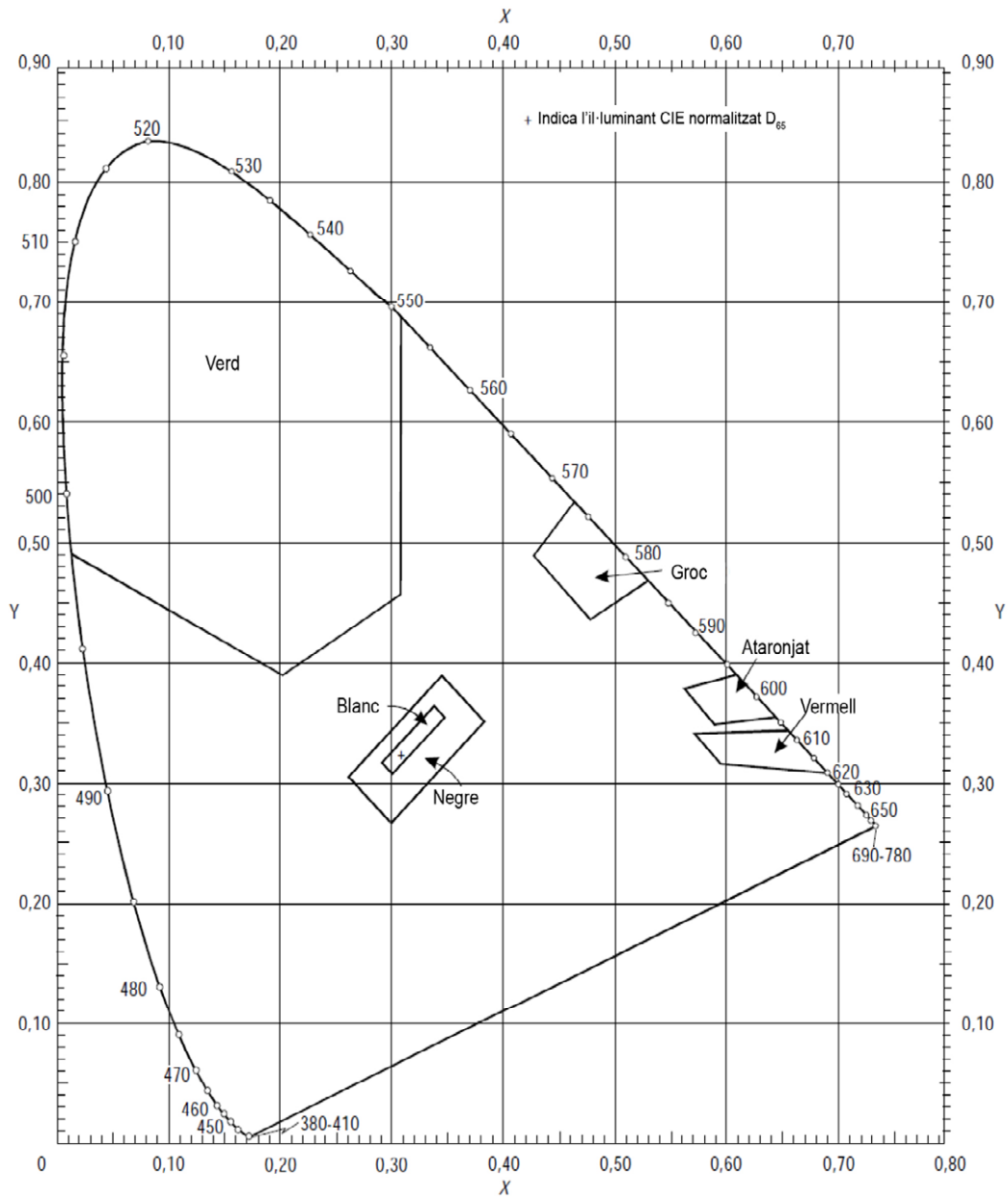


Figura A1-1. Colors de llums aeronàutics de superfície

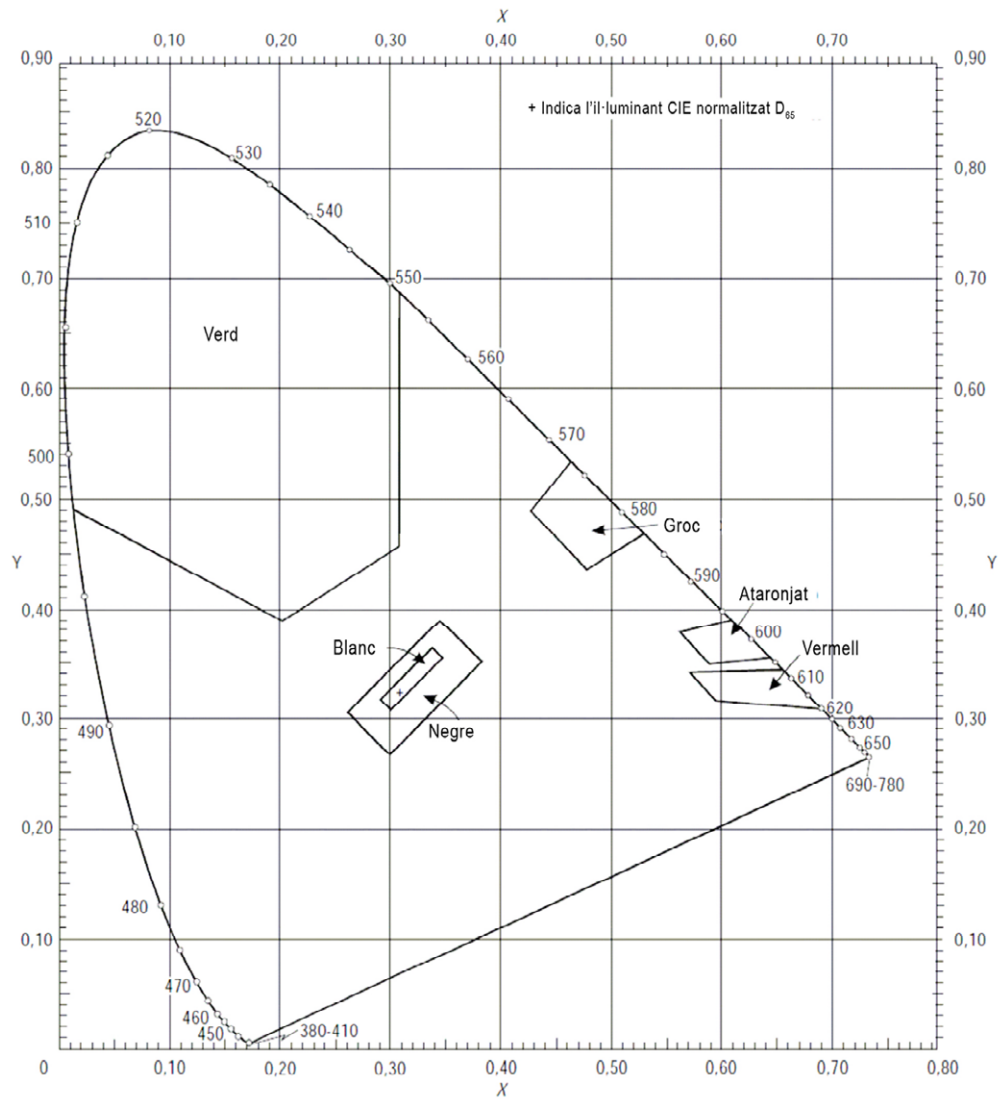


Figura A1-2. Colors ordinaris per als senyals i els rètols i taulers amb il·luminació externa

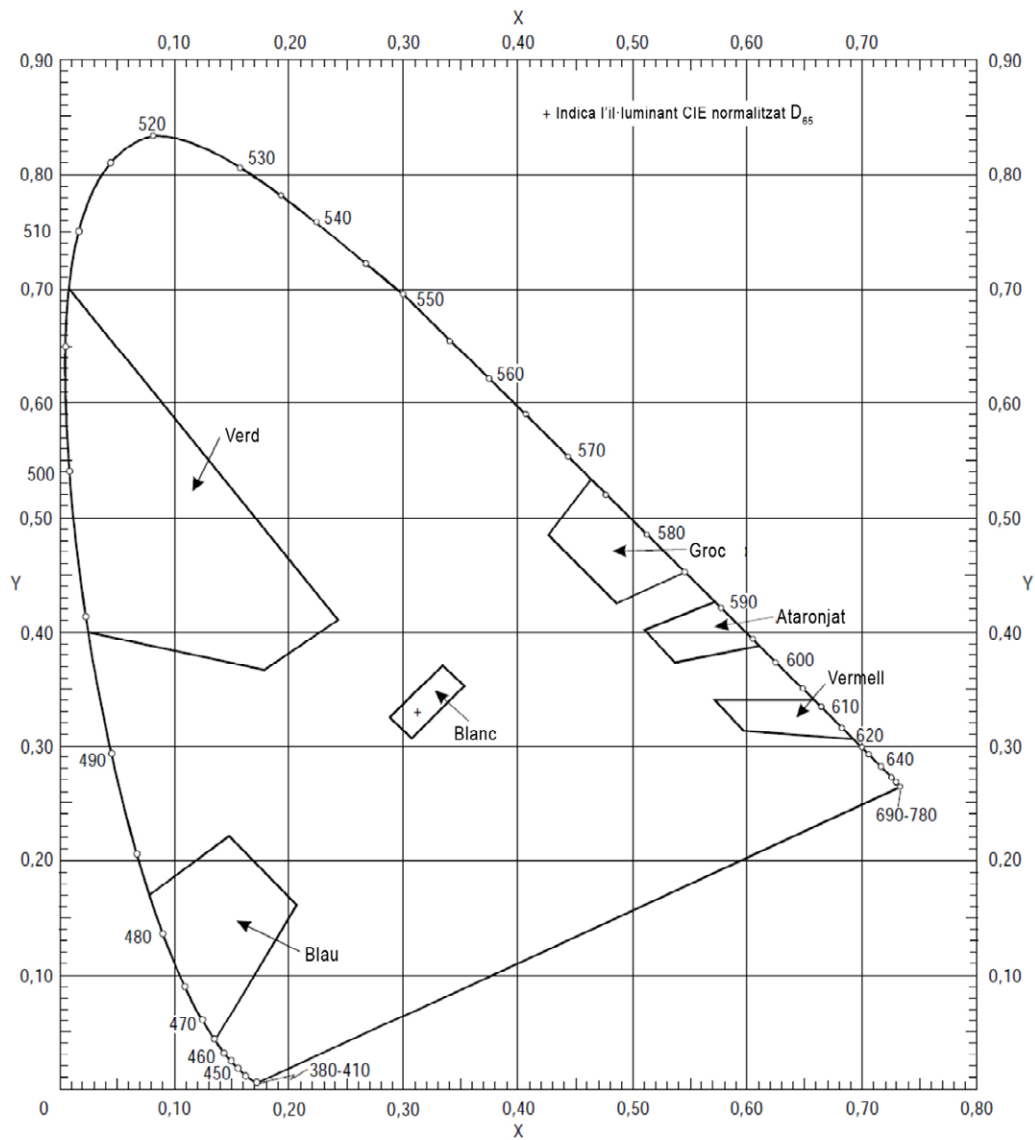


Figura A1-3. Colors dels materials retroreflectors per als senyals, rètols i taulers

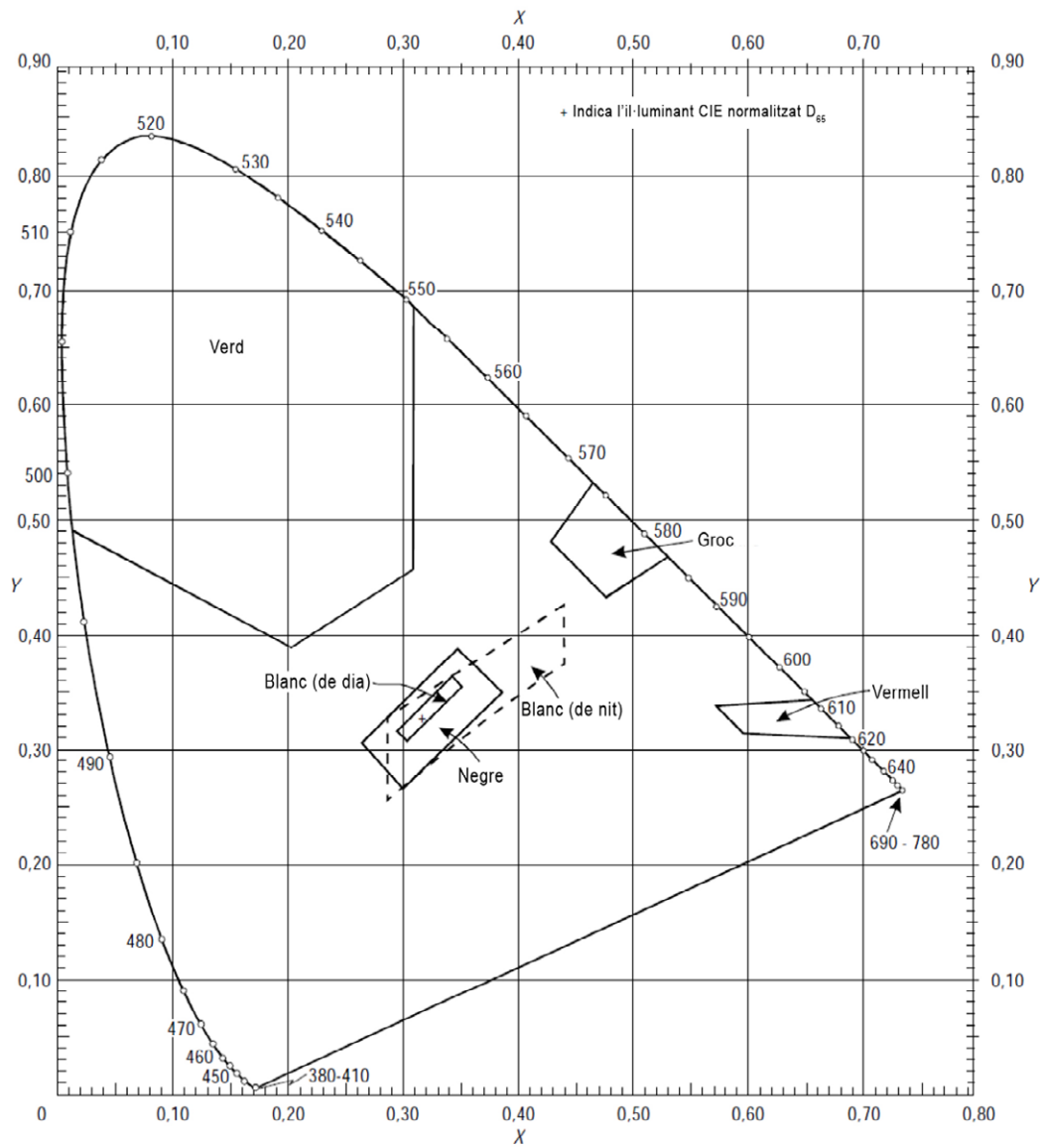
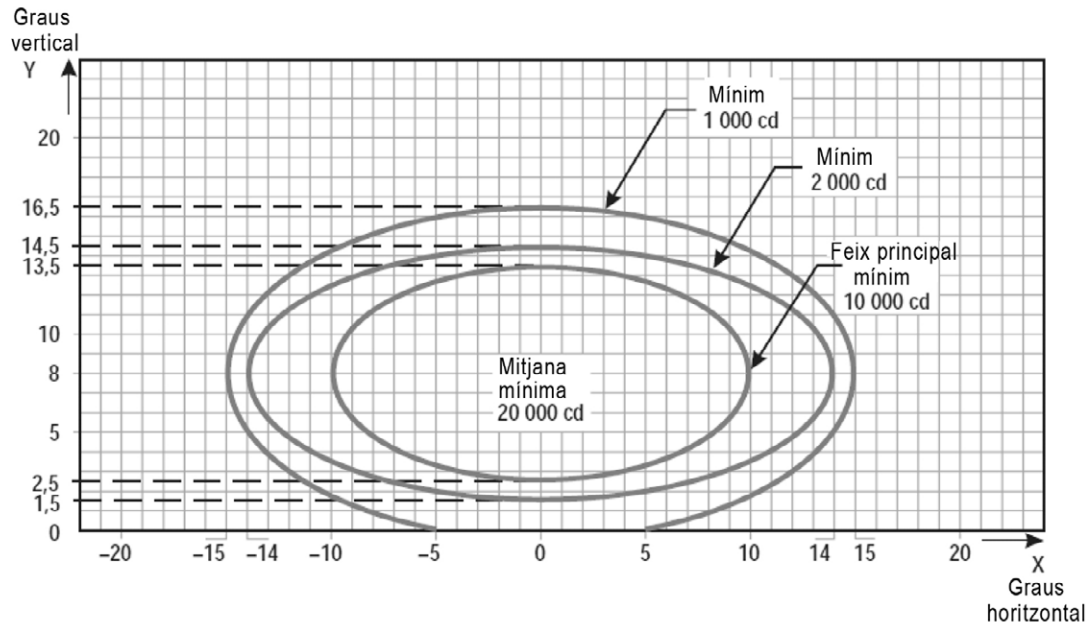


Figura A1-4. Colors dels rètols i taulers transil·luminats (il·luminació interna) o luminescents

APÈNDIX 2. CARACTERÍSTIQUES DELS LLUMS AERONÀUTICS DE SUPERFÍCIE



Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

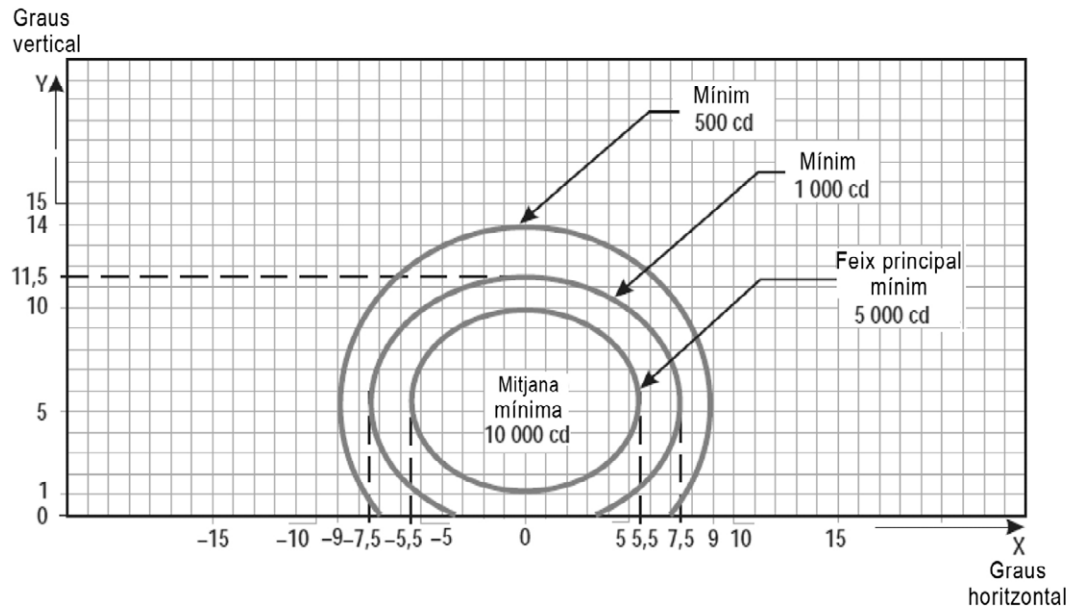
a	10	14	15
b	5,5	6,5	8,5

2. Els angles de reglatge dels llums en sentit vertical han de ser de manera que el feix principal satisfaci les condicions següents de cobertura en el pla vertical:

distància al llindar	cobertura vertical del feix principal
del llindar a 315 m	0° — 11°
316 m a 475 m	0,5° — 11,5°
476 m a 640 m	1,5° — 12,5°
641 m i més	2,5° — 13,5° (segons la figura)

3. Els llums de les barreres transversals a més de 22,5 m de l'eix han de tenir una convergència de 2°. Els altres llums han d'estar en una paral·lela a l'eix de la pista.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-1. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix i barres transversals d'aproximació (llum blanca)



Notes:

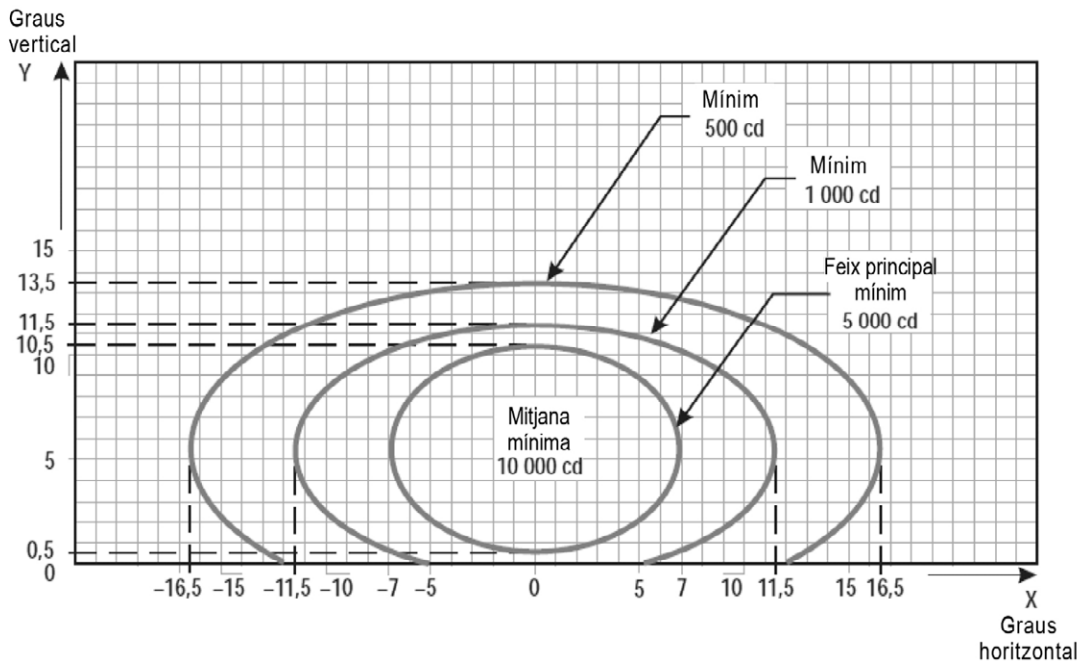
1. Corbes calculades segons la fórmula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,5	7,5	9,0
b	4,5	6,0	8,5

2. Convergència de 3,5°
3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-3. Diagrama d'isocandeleles per als llums de llindar (llum verda)



Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula

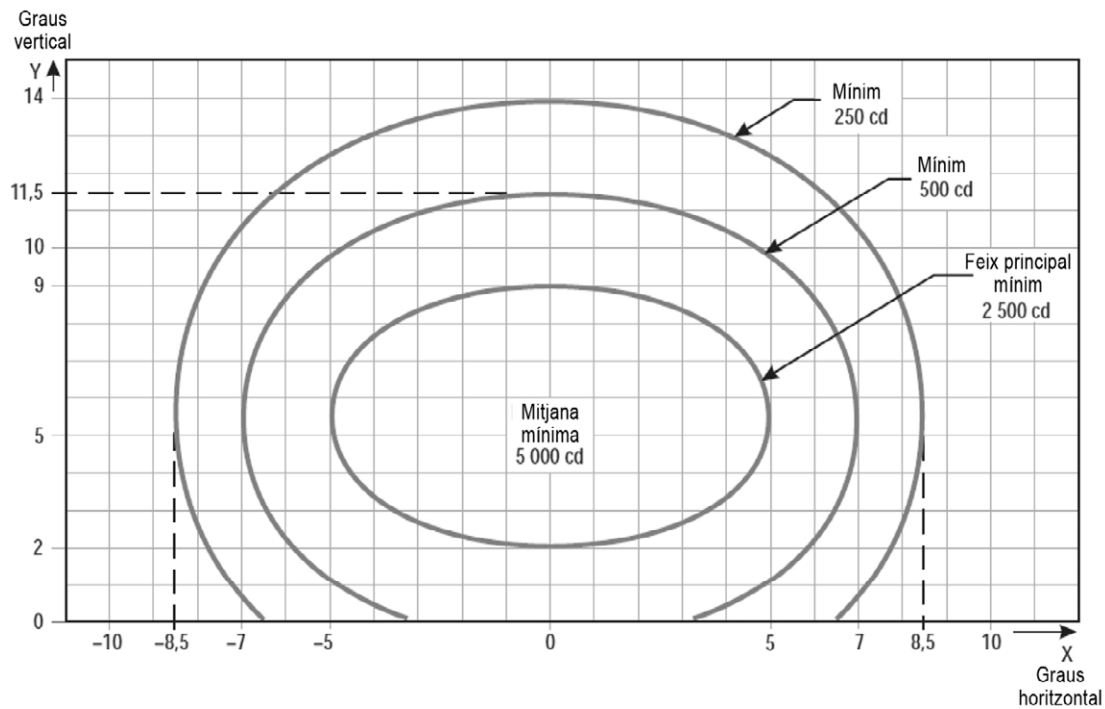
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	7,0	11,5	16,5
b	5,0	6,0	8,0

2. Convergència de 2°

3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-4. Diagrama d'isocandeles per als llums de barra d'ala de llindar (llum verda)

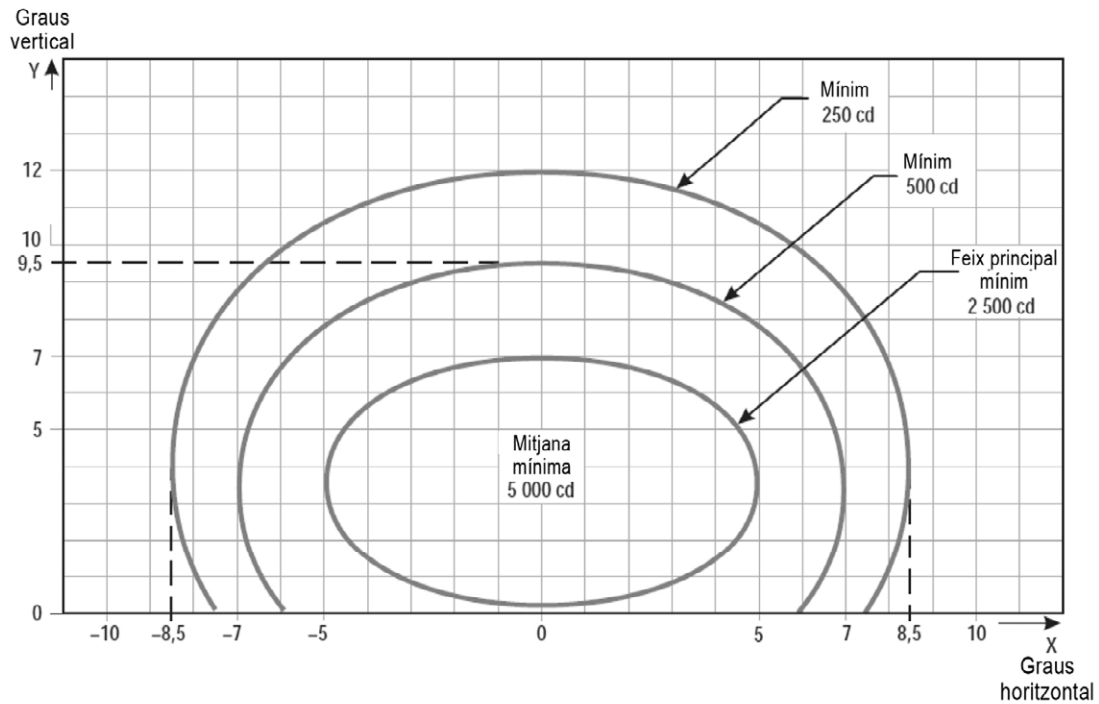


Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Convergència de 4°
3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

Figura A2-5. Diagrama d'isocandels per als llums de presa de contacte (llum blanca)



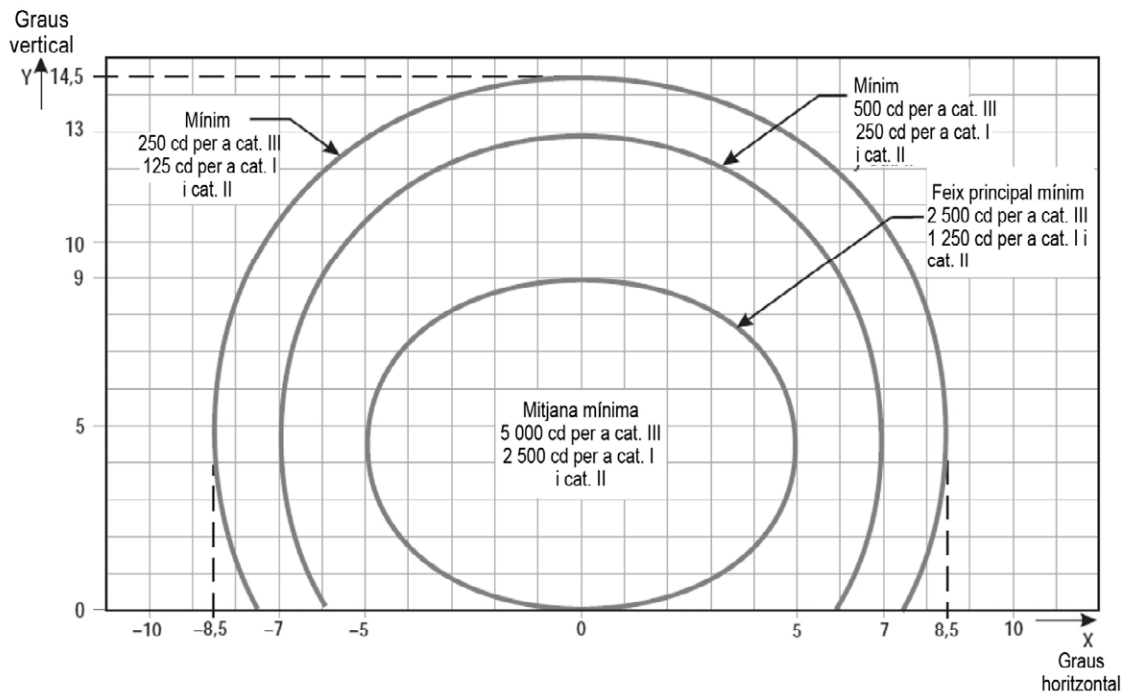
Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5,0	7,0	8,5
b	3,5	6,0	8,5

2. Per a les llums vermelles, multipliqueu els valors per 0,15.
 3. Per a les llums grogues, multipliqueu els valors per 0,40.
 4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-6. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de pista amb espaiat longitudinal de 30 m (llum blanca) i llums indicadors de carrer de sortida ràpida (llum groga)

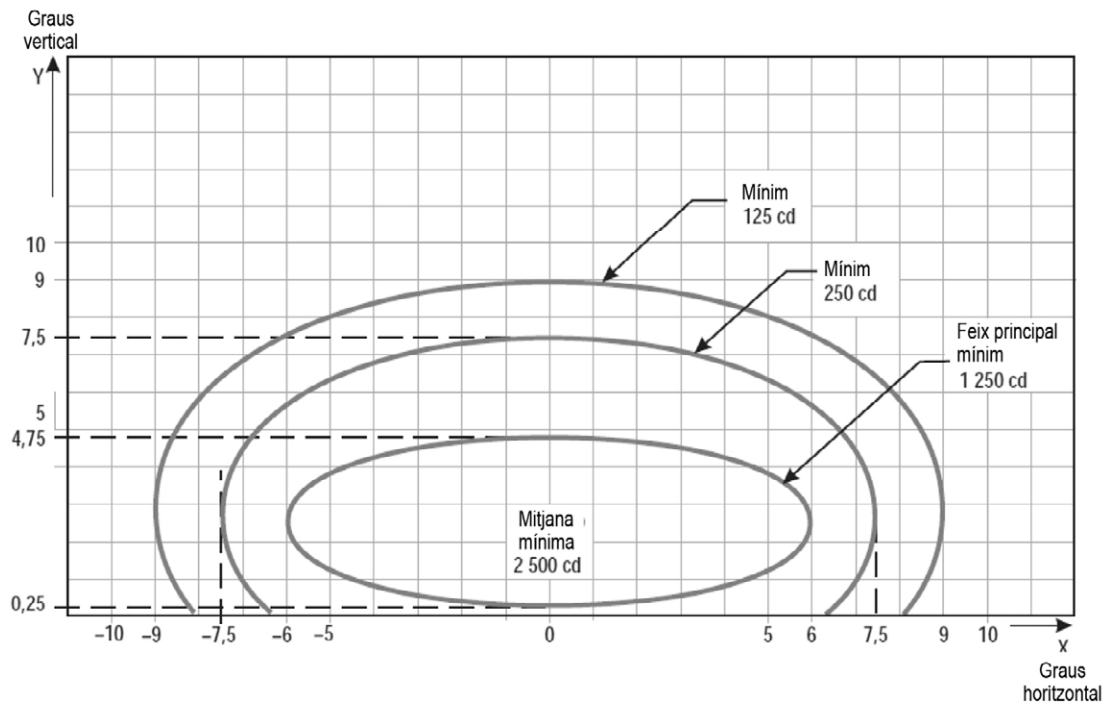


Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Per a les llums vermelles, multipliqueu els valors per 0,15.
3. Per a les llums grogues, multipliqueu els valors per 0,40.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

a	5,0	7,0	8,5
b	4,5	8,5	10

Figura A2-7. Diagrama d'isocandels per als llums d'eix de pista amb espaiat longitudinal de 15 m (llum blanca) i llums indicadors de carrer de sortida ràpida (llum groga)

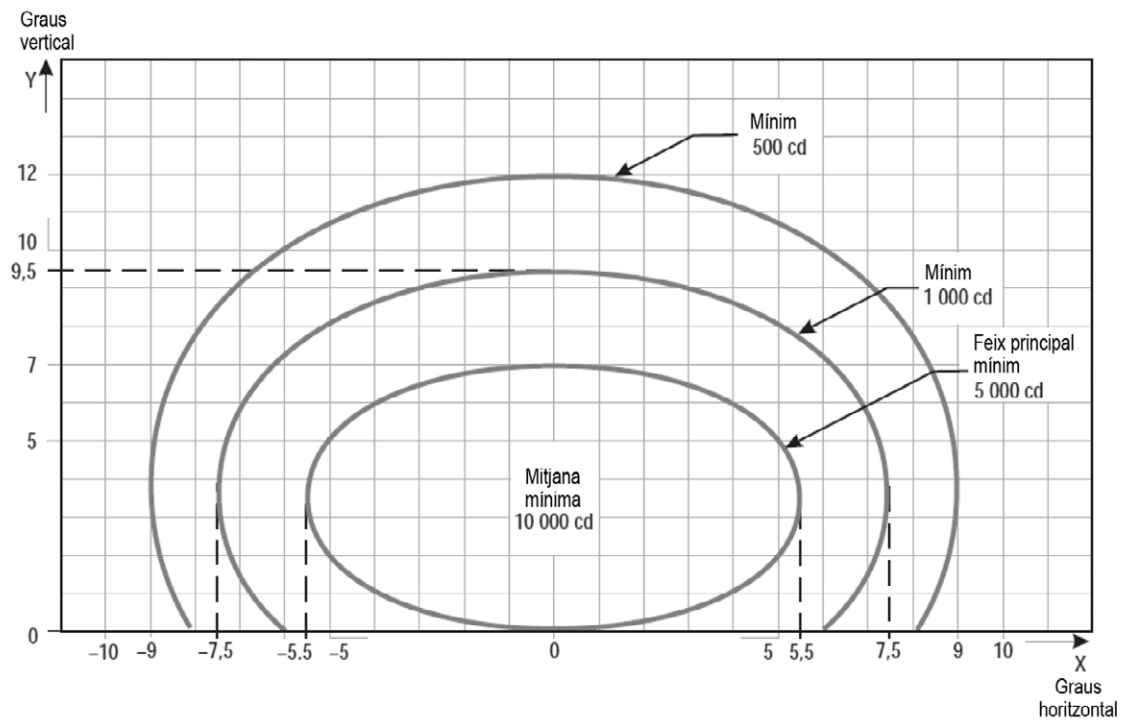


Notes:

- Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

a	6,0	7,5	9,0
b	2,25	5,0	6,5

Figura A2-8. Diagrama d'isocandeles per als llums d'extrem de pista (llum vermella)



Notes:

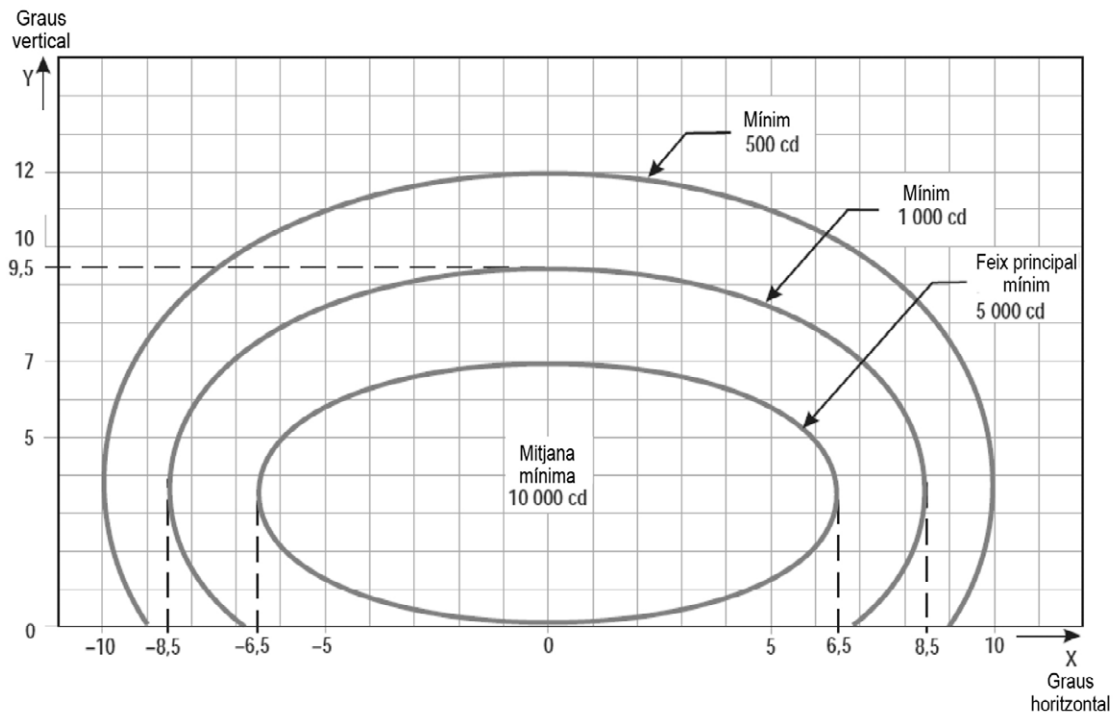
1. Corbes calculades segons la fórmula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5,5	7,5	9,0
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergència de 3,5°
 3. Per a les llums vermelles, multipliqueu els valors per 0,15.
 4. Per a les llums grogues, multipliqueu els valors per 0,40.
 5. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-9. Diagrama d'isocandelles per als llums de vora de pista quan l'amplada de la pista és de 45 m (llum blanca)



Notes:

1. Corbes calculades segons la fórmula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6,5	8,5	10,0
b	3,5	6,0	8,5

2. Convergència de 4,5°
3. Per a les llums vermelles, multipliqueu els valors per 0,15.
4. Per a les llums grogues, multipliqueu els valors per 0,40.
5. Vegeu les notes comunes a les figures A2-1 a A2-11.

Figura A2-10. Diagrama d'isocandeles per als llums de vora de pista quan l'amplada de la pista és de 60 m (llum blanca)

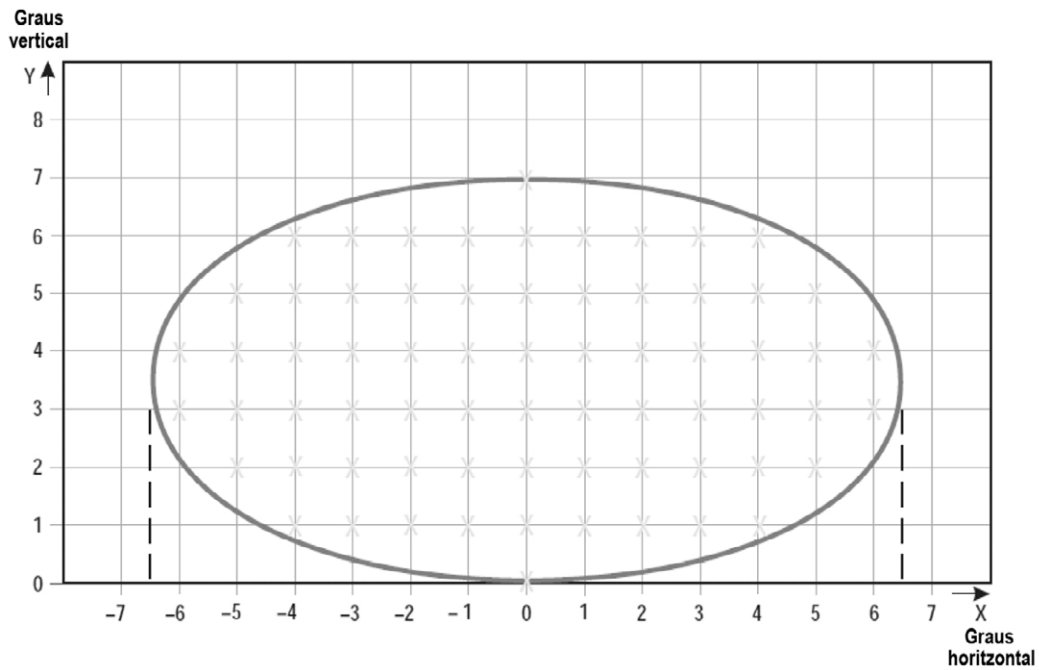


Figura A2-11. Punts de quadrícula per al càlcul de la intensitat mitjana de llums d'aproximació i de pista

Notes comunes a les figures A2-1 a A2-11

1. Les el·lipses de cada figura són simètriques respecte als eixos comuns vertical i horitzontal.
2. En les figures A2-1 a A2-10 s'indiquen les intensitats mínimes admissibles dels llums. La intensitat mitjana del feix principal es calcula establint punts de quadrícula segons el que indica la figura A2-11 i utilitzant els valors de la intensitat mesurats en tots els punts de quadrícula de l'interior i del perímetre de l'el·lipse que representa el feix principal. El valor mitjà és la mitjana aritmètica de les intensitats lluminoses mesurades en tots els punts de quadrícula considerats.
3. En el diagrama de feix principal no s'accepten desviacions quan el suport dels llums estigui adequadament orientat.
4. Raó mitjana d'intensitats. La raó entre la intensitat mitjana dins de l'el·lipse que defineix el feix principal d'un nou llum característic i la intensitat mitjana del feix principal d'un nou llum de vora de pista ha de ser la següent:

Figura A2-1	Eix d'aproximació i barres transversals blanca)	d'1,5 a 2,0 (llum
Figura A2-2	Fila lateral d'aproximació vermella)	de 0,5 a 1,0 (llum
Figura A2-3	Llindar	d'1,0 a 1,5 (llum verda)
Figura A2-4	Barra d'ala de llindar	d'1,0 a 1,5 (llum verda)
Figura A2-5	Zona de presa de contacte blanca)	de 0,5 a 1,0 (llum
Figura A2-6	Eix de pista (espaiat longitudinal de 30 m)	de 0,5 a 1,0 (llum blanca)
Figura A2-7	Eix de pista (espaiat longitudinal de 15 m)	de 0,5 a 1,0 per a CAT III (llum blanca) de 0,25 a 0,5 per a CAT I, II (llum blanca)
Figura A2-8	Extrem de pista	de 0,25 a 0,5 (llum vermella)
Figura A2-9	Vora de pista (pista de 45 m d'amplada)	1,0 (llum blanca)
Figura A2-10	Vora de pista (pista de 60 m d'amplada)	1,0 (llum blanca)

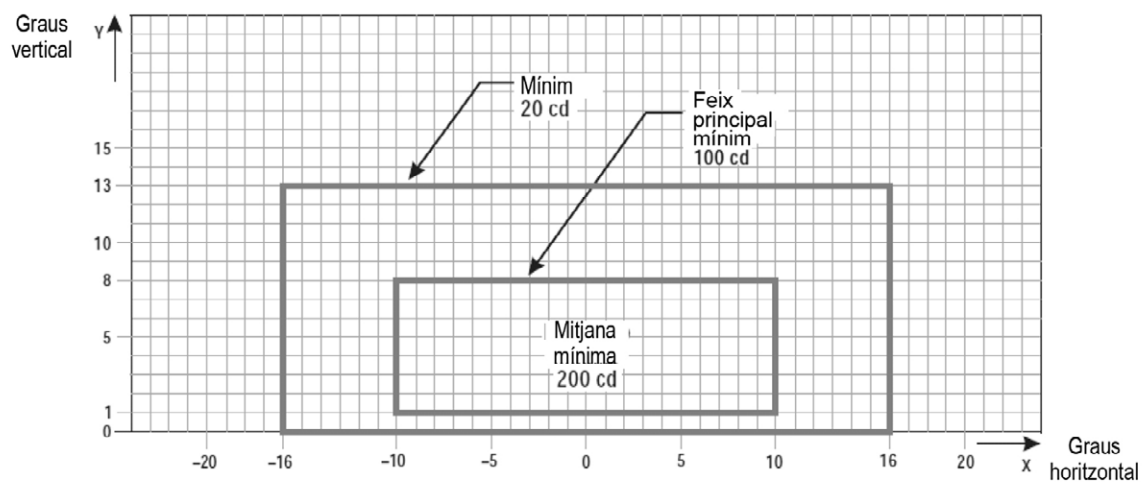
5. Les cobertures de feix en les figures proporcionen la guia necessària per a aproximacions quan l'abast visual a la pista RVR disminueix a valors de prop de 150 m i per a enlairaments quan l'RVR disminueix fins a valors de prop de 100 m.

6. Els angles horitzontals es mesuren respecte al pla vertical que conté l'eix de pista. Per a llums diferents dels llums d'eix, el sentit cap a l'eix de pista es considera positiu. Els angles verticals es mesuren respecte al pla horitzontal.

7. Quan els llums d'eixos d'aproximació, barres transversals i llums de fila lateral d'aproximació siguin encastats en lloc d'elevats, p. ex., en una pista amb llindar desplaçat, els requisits d'intensitat es poden satisfer instal·lant dos o tres carcasses (de menys intensitat) en cada posició.

8. El manteniment adequat és importantíssim. La intensitat mitjana mai hauria de disminuir a valors per sota del 50% dels indicats en les figures, i el gestor aeroportuari hauria d'establir com a objectiu mantenir un nivell d'emissió de llum que s'acosti a la mitjana d'intensitat mínima especificada.

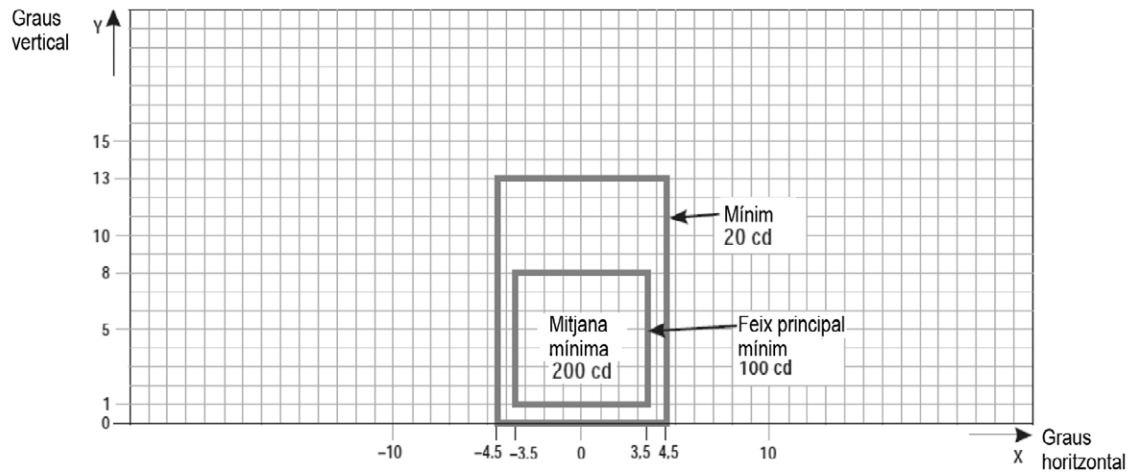
9. L'element lluminós s'ha d'instal·lar de forma que el feix principal estigui alineat dins d'un marge de mig grau respecte al requisit especificat.



Notes:

1. En aquestes cobertures de feix es té en compte que el lloc de pilotatge pot estar desplaçat de l'eix de la pista a una distància de prop de 12 m i els llums s'han previst per ser utilitzats abans i després de la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.
3. Les intensitats augmentades per als llums de carrer de rodada de sortida ràpida de més intensitat, tal com es recomana a 5.3.16.9, són quatre vegades les indicacions corresponents a la figura (és a dir, 800 cd per al feix principal mínim mitjà).

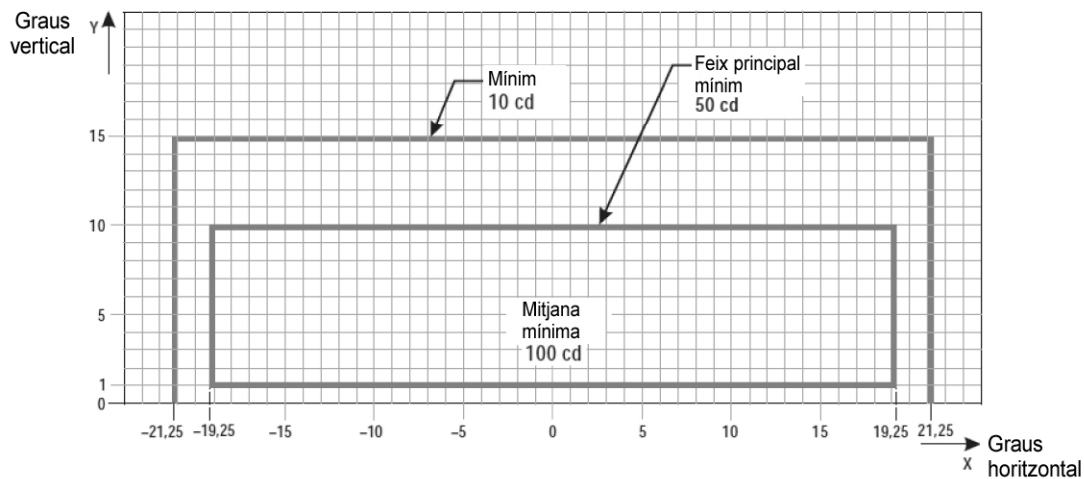
Figura A2-12. Diagrama d'isocandels per als llums d'eix de carrer de rodada (espaïat de 15 m) i per a llums de barra de parada en trams rectes previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m quan hi puguï haver grans desplaçaments i per a llums de protecció de pista de baixa intensitat, configuració B



Notes:

1. Aquestes cobertures de feix generalment són satisfactòries i s'ha tingut en compte un desplaçament normal del lloc de pilotatge d'aproximadament 3 m respecte de l'eix.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

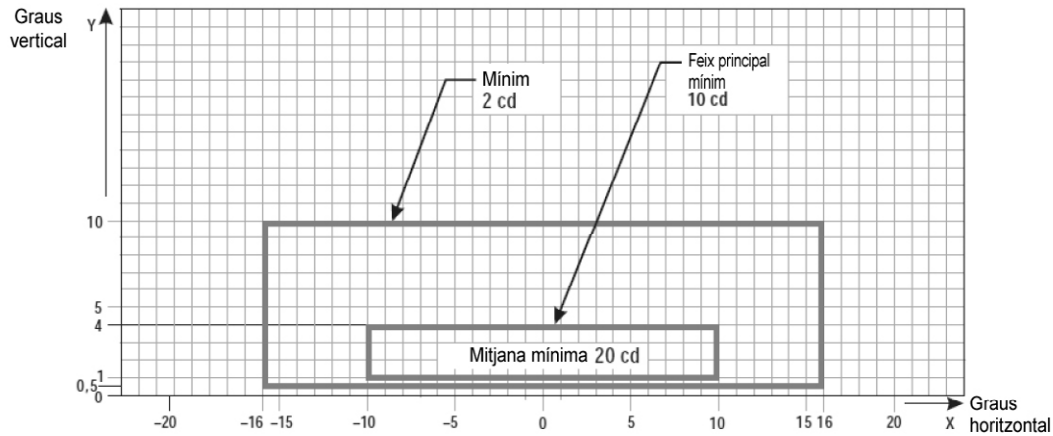
Figura A2-13. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de carrer de rodada (espaiat de 15 m) i per a llums de barra de parada en trams rectes previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m



Notes:

1. Els llums en les corbes amb una convergència de $15,75^\circ$ respecte de la tangent a la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

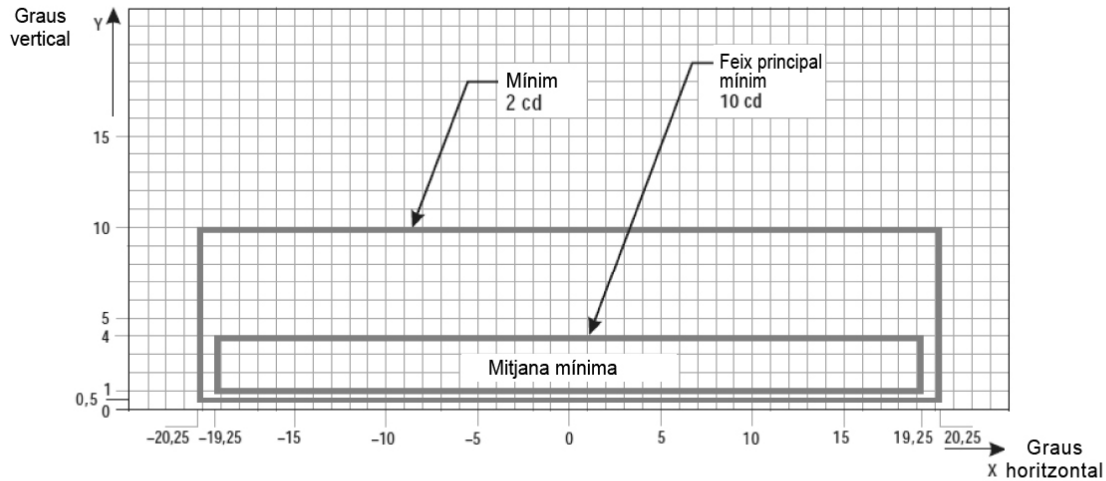
Figura A2-14. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de carrer de rodada (espaiat de 7,5 m) i per a llums de barra de parada en trams corbs per ser utilitzat en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 350 m



Notes:

1. En els llocs en què comunament es presenta luminància de fons i on la disminució del rendiment lluminós provocada per la pols, la neu i la contaminació local constitueix un factor important, els valors cd s'haurien de multiplicar per 2,5.
2. On hi hagi emplaçats llums omnidireccionals, aquests han de satisfer els requisits d'aquesta figura relatius al feix vertical.
3. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

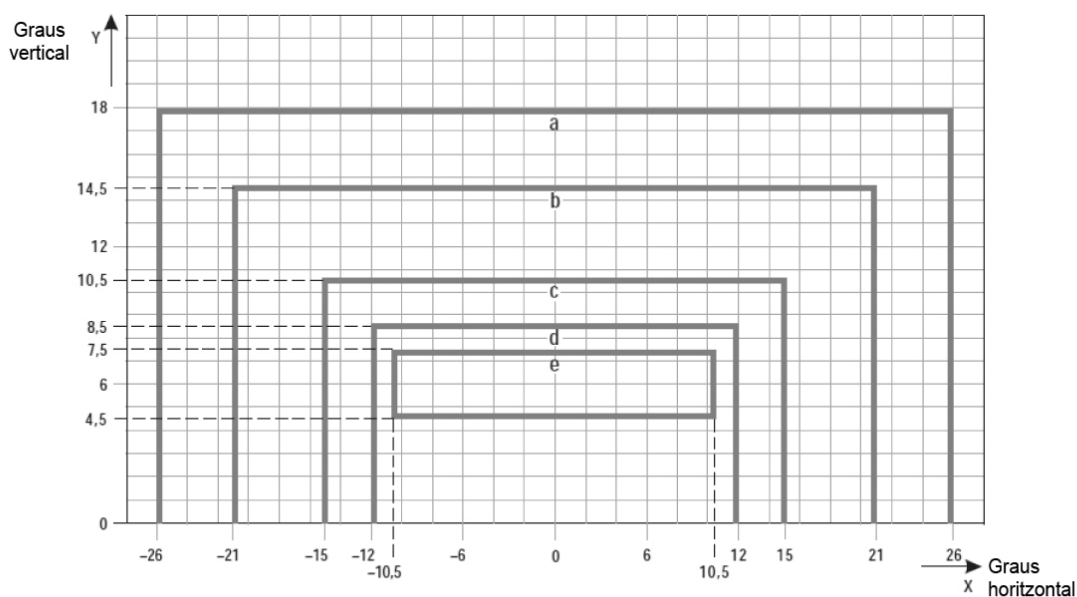
Figura A2-15. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de carrer de rodada (espaiat de 30 m, 60 m) i per a llums de barra de parada en trams rectes previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista de 350 m o superior



Notes:

1. Els llums en les corbes amb una convergència de $15,75^\circ$ respecte de la tangent a la corba.
2. En els llocs en què comunament es presenta luminància de fons i on la disminució del rendiment lluminós provocada per la pols, la neu i la contaminació local constitueix un factor important, els valors cd s'haurien de multiplicar per 2,5.
3. En aquestes cobertures de feix es té en compte que el lloc de pilotatge pot estar desplaçat de l'eix per distàncies de prop de 12 m, fet que podria ocórrer al final de les corbes.
4. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-16. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de carrer de rodada (espaïat de 7,5 m, 15 m, 30 m) i llums de barra de parada en trams corbs previstos per ser utilitzats en condicions d'abast visual a la pista de 350 m o superior

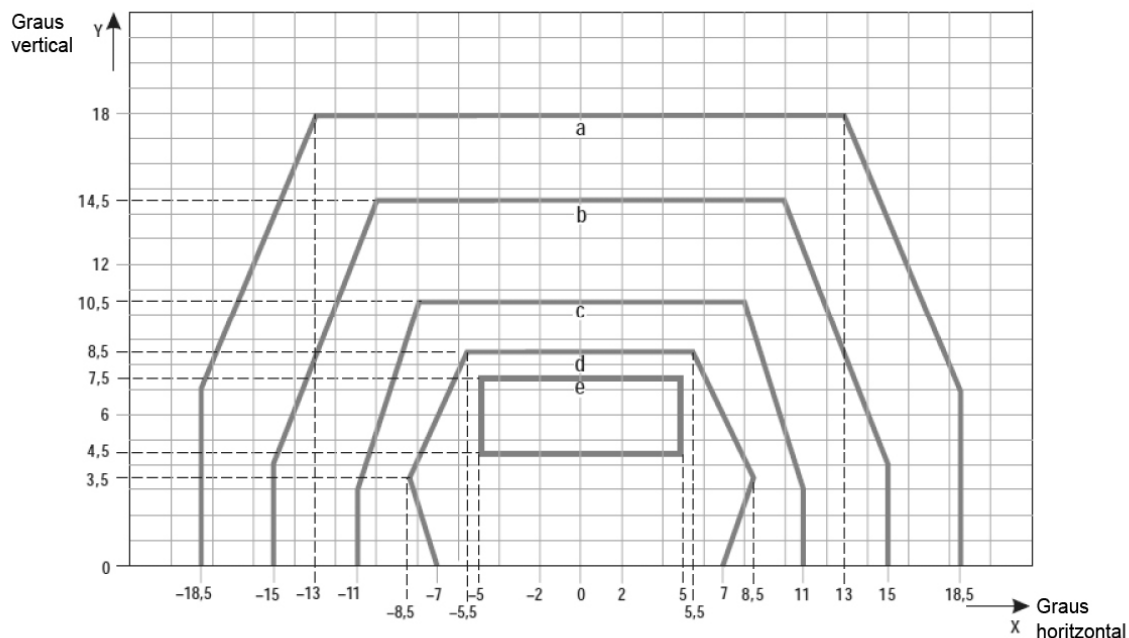


Corba	a	b	c	d	e
Intensitat (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes:

1. En aquestes cobertures de feix es té en compte que el lloc de pilotatge pot estar desplaçat de l'eix de la pista i a una distància de prop de 12 m i els llums s'han previst per ser utilitzats abans i després de la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-17. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de carrer de rodada (amb espaiat de 15 m) i llums de barra de parada d'alta intensitat en trams rectes, previstos per ser utilitzats en un sistema avançat de guia i control del moviment en la superfície, en el qual es requereixen intensitats lluminoses més elevades i quan es puguin produir grans desplaçaments

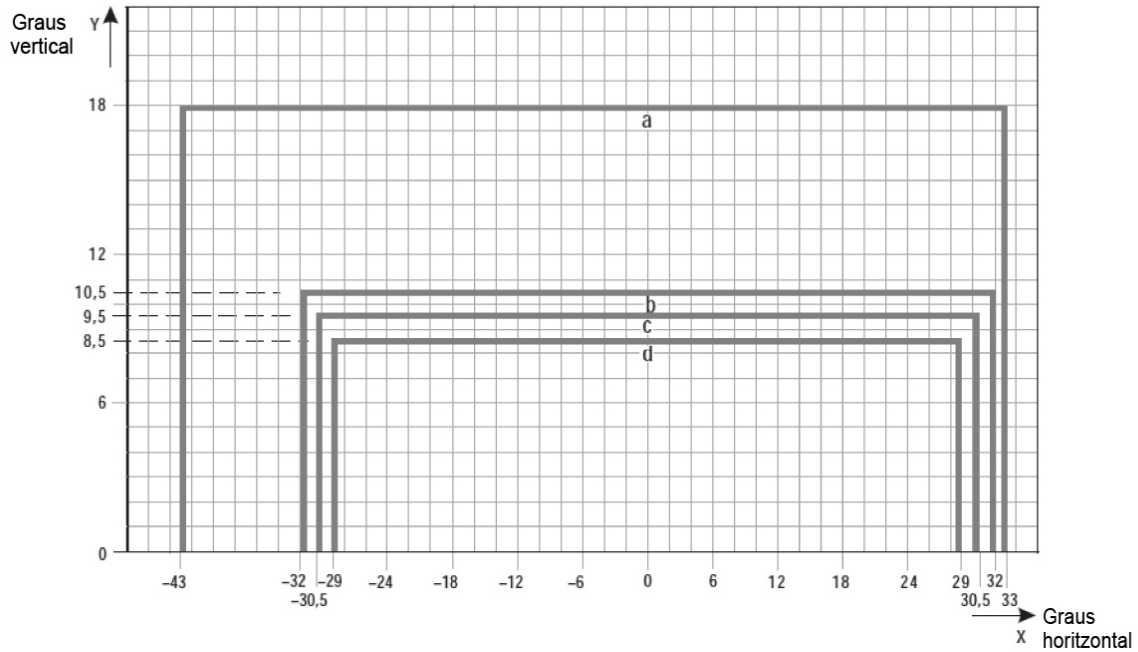


Corba	a	b	c	d	e
Intensitat (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes:

1. Aquestes cobertures de feix generalment són satisfactòries i s'ha tingut en compte un desplaçament normal del lloc de pilotatge quan la roda exterior del tren principal estigui a sobre de la vora del carrer de rodada.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-18. Diagrama d'isocandels per als llums d'eix de carrer de rodada (amb espaiat de 15 m) i llums de barra de parada d'alta intensitat en trams rectes, previstos per ser utilitzats en un sistema avançat de guia i control del moviment en la superfície, en el qual es requereixen intensitats lluminoses més elevades

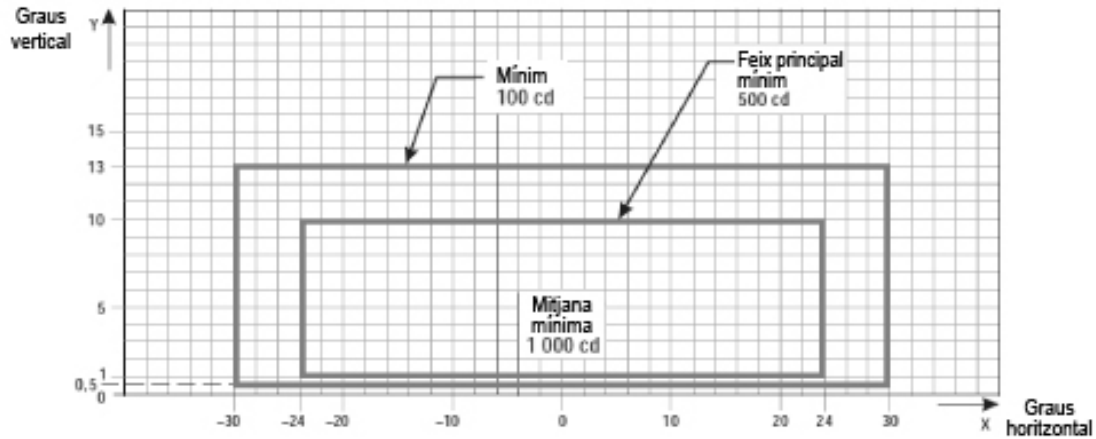


Corba	a	b	c	d
Intensitat (cd)	8	100	200	400

Notes:

1. Els llums en les corbes amb una convergència de 17° respecte de la tangent a la corba.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-19. Diagrama d'isocandeles per als llums d'eix de carrer de rodada (amb espaiat de 7,5 m) i llums de barra de parada d'alta intensitat en trams corbs, previstos per ser utilitzats en un sistema avançat de guia i control del moviment en la superfície, en el qual es requereixen intensitats lluminoses més elevades



Notes:

1. Encara que els llums funcionen normalment a ràfegues, la intensitat lluminosa s'especifica com si la llum fos de làmpades incandescentes fixes.
2. Vegeu les notes comunes a les figures A2-12 a A2-21.

Figura A2-20. Diagrama d'isocandeles per als llums de protecció de pista d'alta intensitat, configuració B

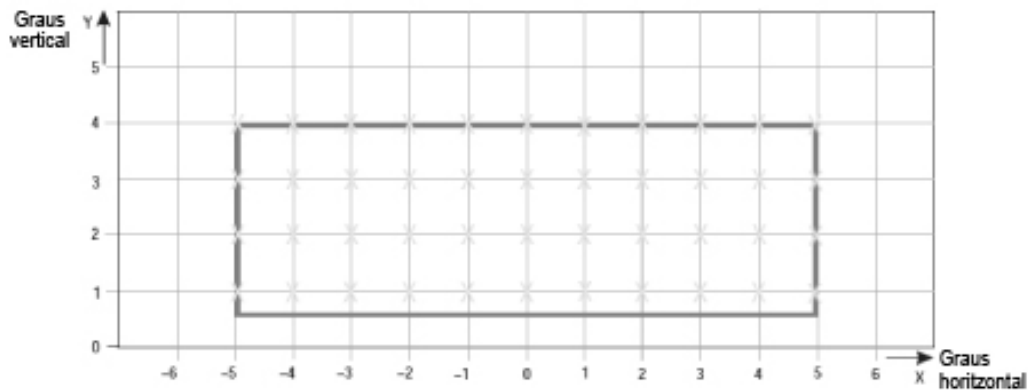


Figura A2-21. Punts de quadrícula per al càlcul de la intensitat mitjana de llums d'eix de carrer de rodada i de llums de barra de parada

Notes comunes a les figures A2-12 a A2-21

- 1 Les intensitats especificades a les figures A2-12 a A2-20 corresponen als llums de colors verd i groc per a llums d'eix de carrer de rodada, els de color groc per als llums de protecció de pista i els de color vermell per a llums de barra de parada.
- 2 En les figures A2-12 a A2-20 s'indiquen les intensitats mínimes admissibles dels llums. La intensitat mitjana del feix principal es calcula establint punts de quadrícula segons el que indica la figura A2-21 i utilitzant els valors de la intensitat mesurats en tots els punts de quadrícula de l'interior i del perímetre del rectangle que representa el feix principal. El valor mitjà és la mesura aritmètica de les intensitats lluminoses mesurades en tots els punts de quadrícula considerats.
- 3 En el feix principal o en el feix més interior, segons sigui aplicable, no s'accepten desviacions quan el suport dels llums estigui adequadament orientat.
- 4 Els angles horitzontals es mesuren respecte al pla vertical que conté l'eix del carrer de rodada, excepte en les corbes en les quals es mesuren respecte a la tangent a la corba.
- 5 Els angles verticals es mesuren respecte al pendent longitudinal de la superfície del carrer de rodada.
- 6 El manteniment adequat és importantíssim. La intensitat, ja sigui la mitjana on sigui aplicable o l'especificada en les corresponents corbes isocandeles, mai hauria de disminuir a valors per sota del 50% dels indicats en les figures, i el gestor aeroportuari hauria d'establir com a objectiu mantenir un nivell d'emissió de llum que s'acosti a la mitjana d'intensitat mínima especificada.
- 7 L'element lluminós s'ha d'instal·lar de forma que el feix principal o el més interior, segons sigui aplicable, estigui alineat dins d'un marge de mig grau respecte al requisit especificat.

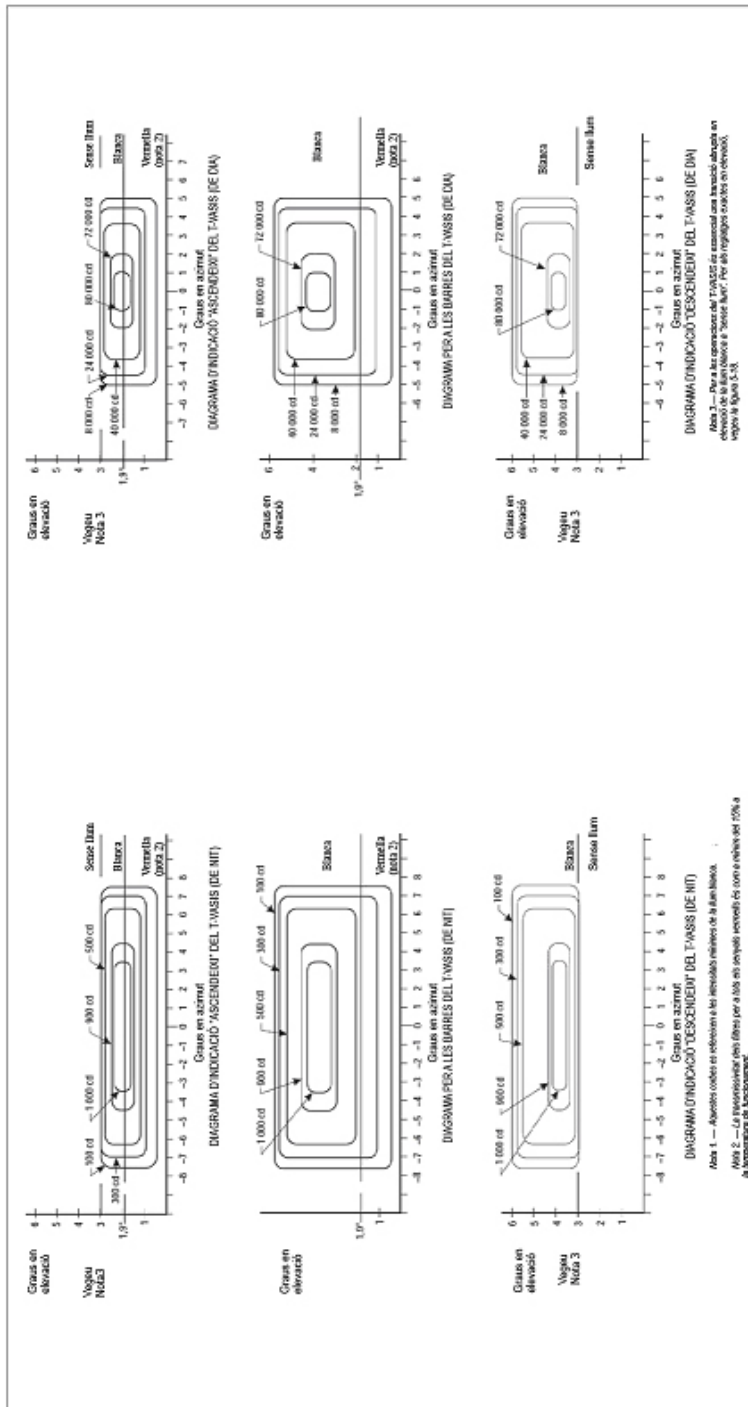
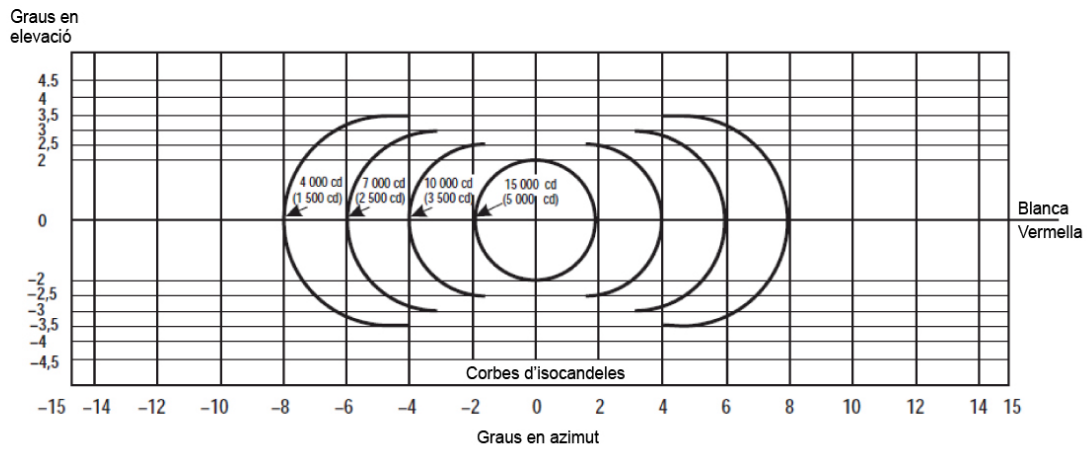


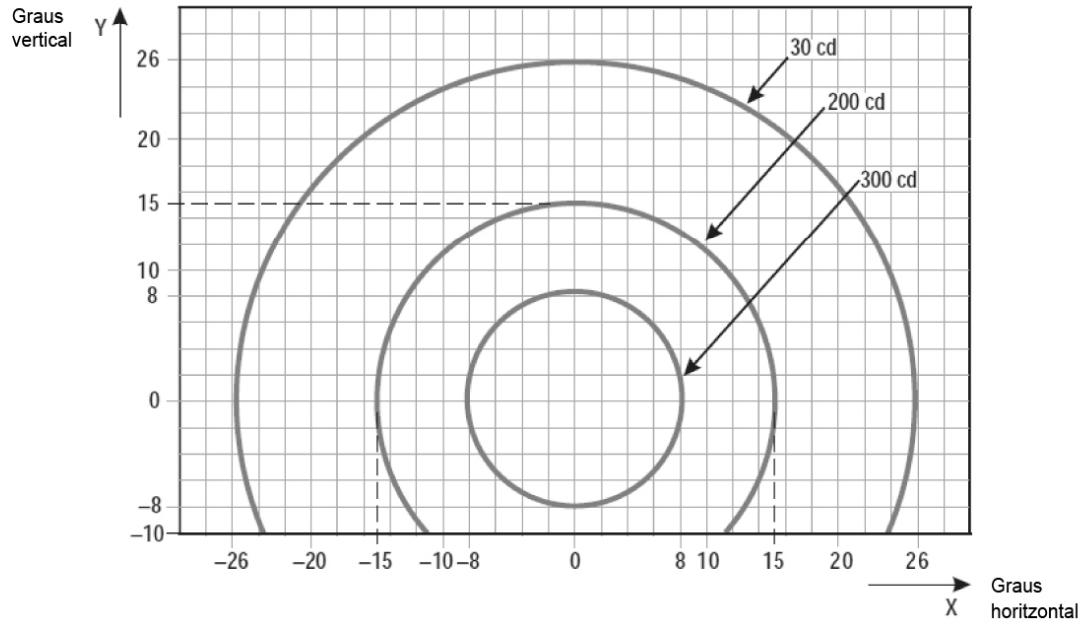
Figura A3-22. Distribució de la armadura lluminosa del TAVASIS



Notes:

1. Aquestes corbes es refereixen a les intensitats mínimes de la llum vermella.
2. El valor de la intensitat en el sector blanc del feix no ha de ser inferior a 2 vegades la intensitat corresponent del sector vermell i pot arribar a ser fins a 6,5 vegades aquesta intensitat.
3. Els valors d'intensitat que s'indiquen entre parèntesis es refereixen a l'APAPI.

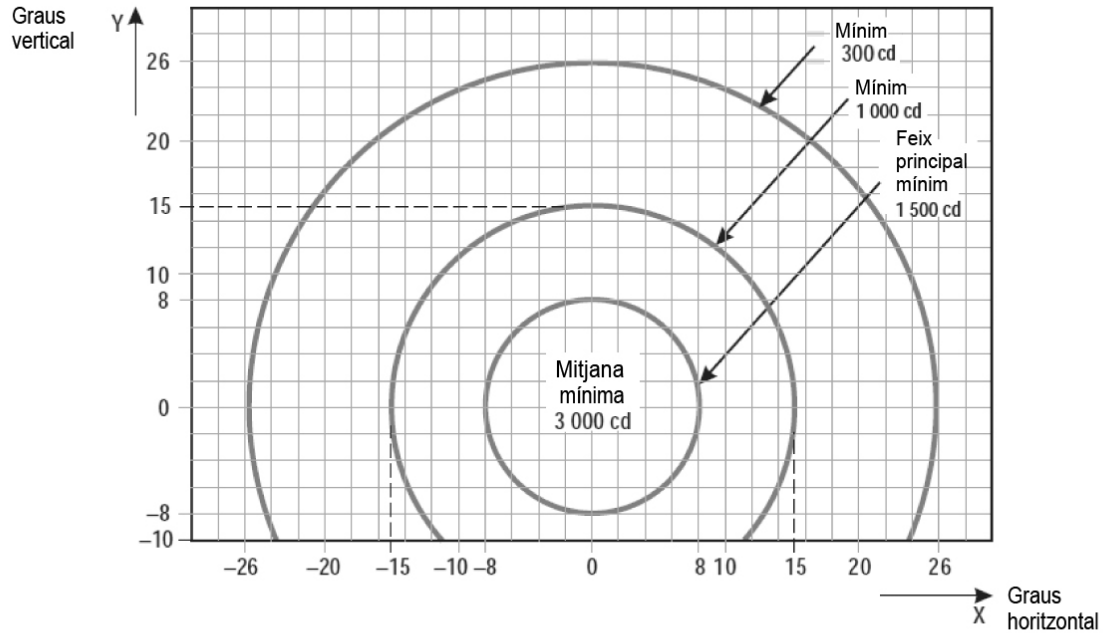
Figura A2-23. Distribució de la intensitat lluminosa del PAPI i de l'APAPI



Notes:

1. Encara que els llums funcionen normalment a ràfegues, la intensitat lluminosa s'especifica com si fossin làmpades incandescents fixes.
2. Les intensitats especificades són de llum groga.

Figura A2-24. Diagrama d'isocandeles per a cada làmpada en els llums de protecció de pista de baixa intensitat, configuració A



Notes:

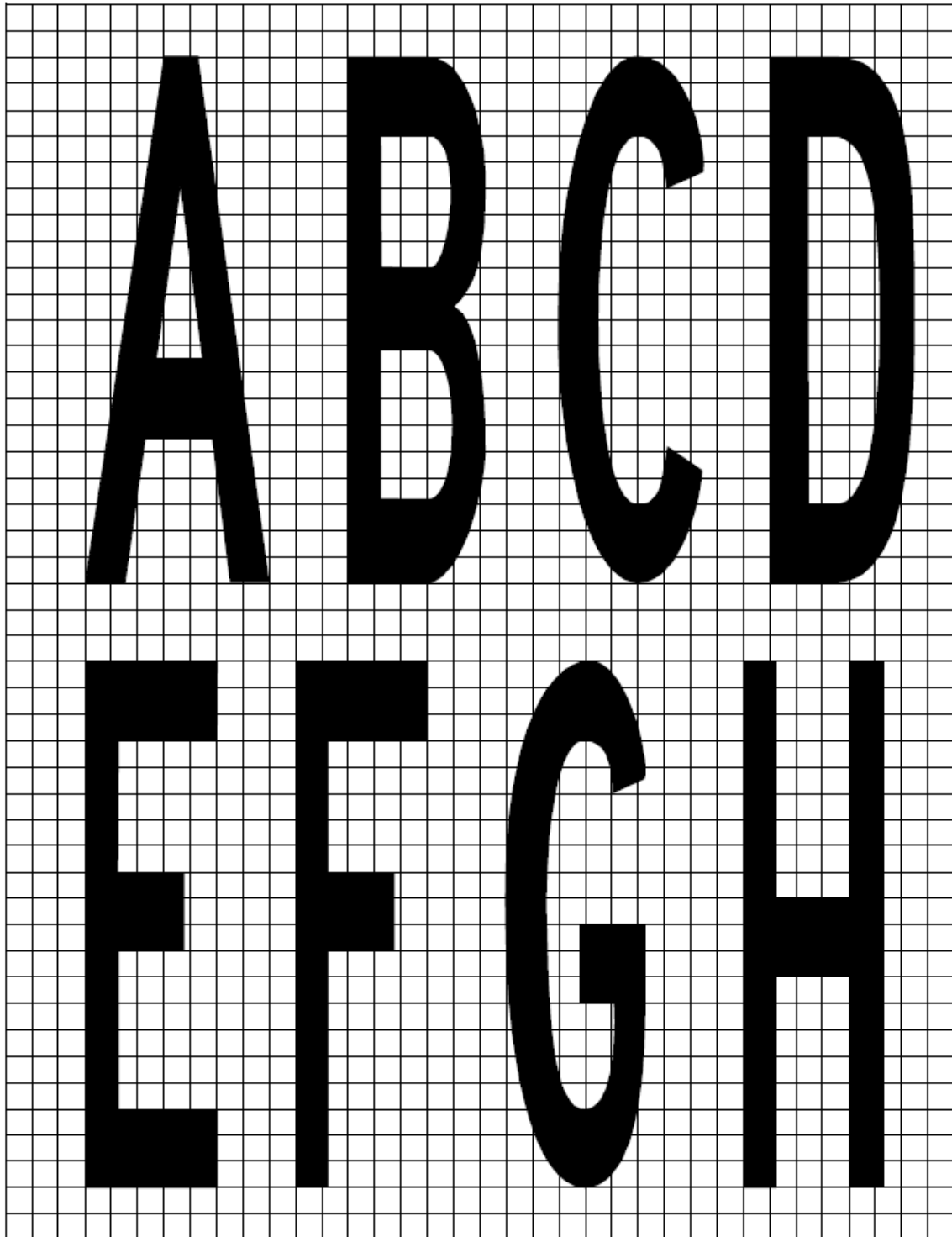
1. Encara que els llums funcionen normalment a ràfegues, la intensitat lluminosa s'especifica com si fossin làmpades incandescents fixes.
2. Les intensitats especificades són de llum groga.

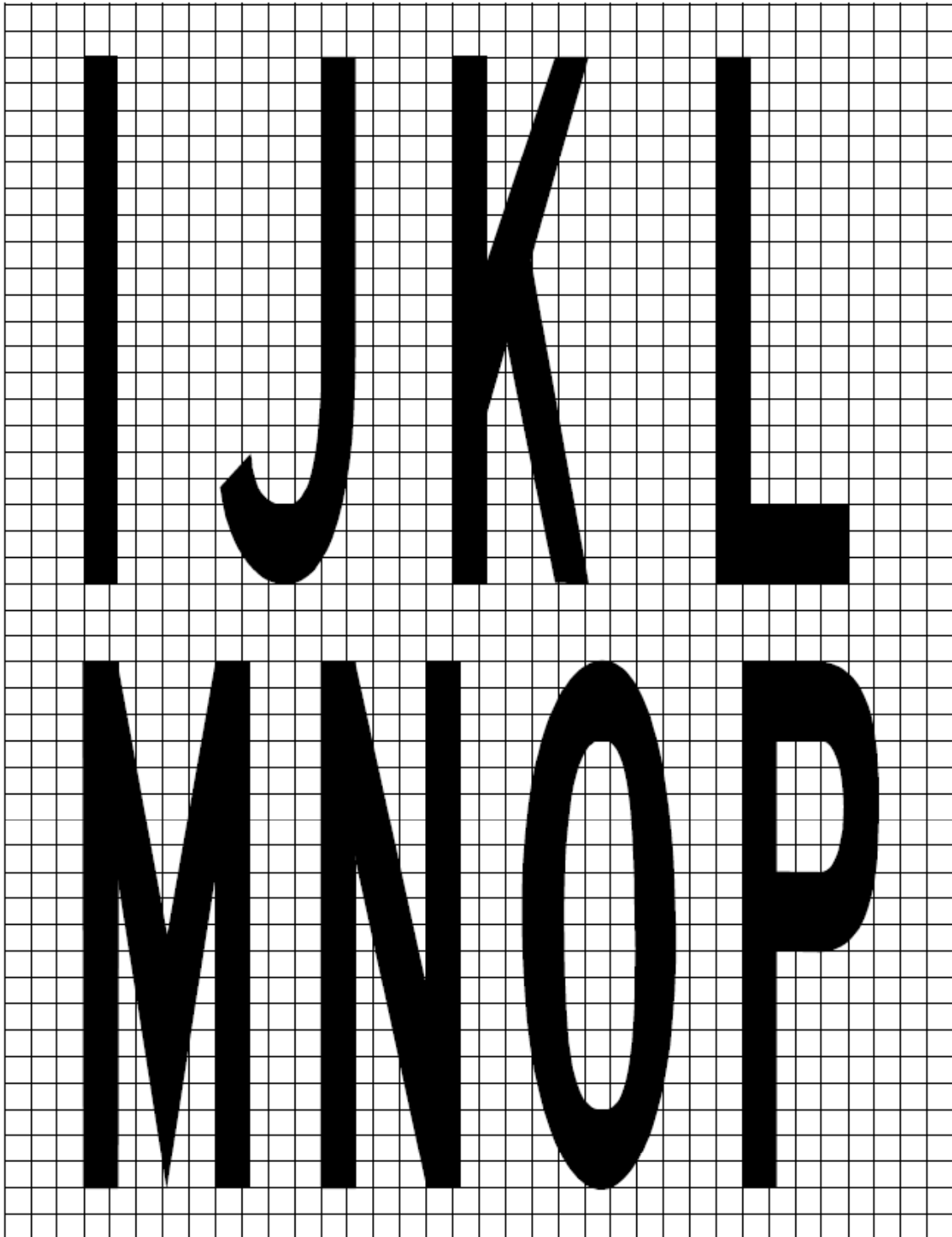
Figura A2-25. Diagrama d'isocandeles per a cada làmpada en els llums de protecció de pista d'alta intensitat, configuració A

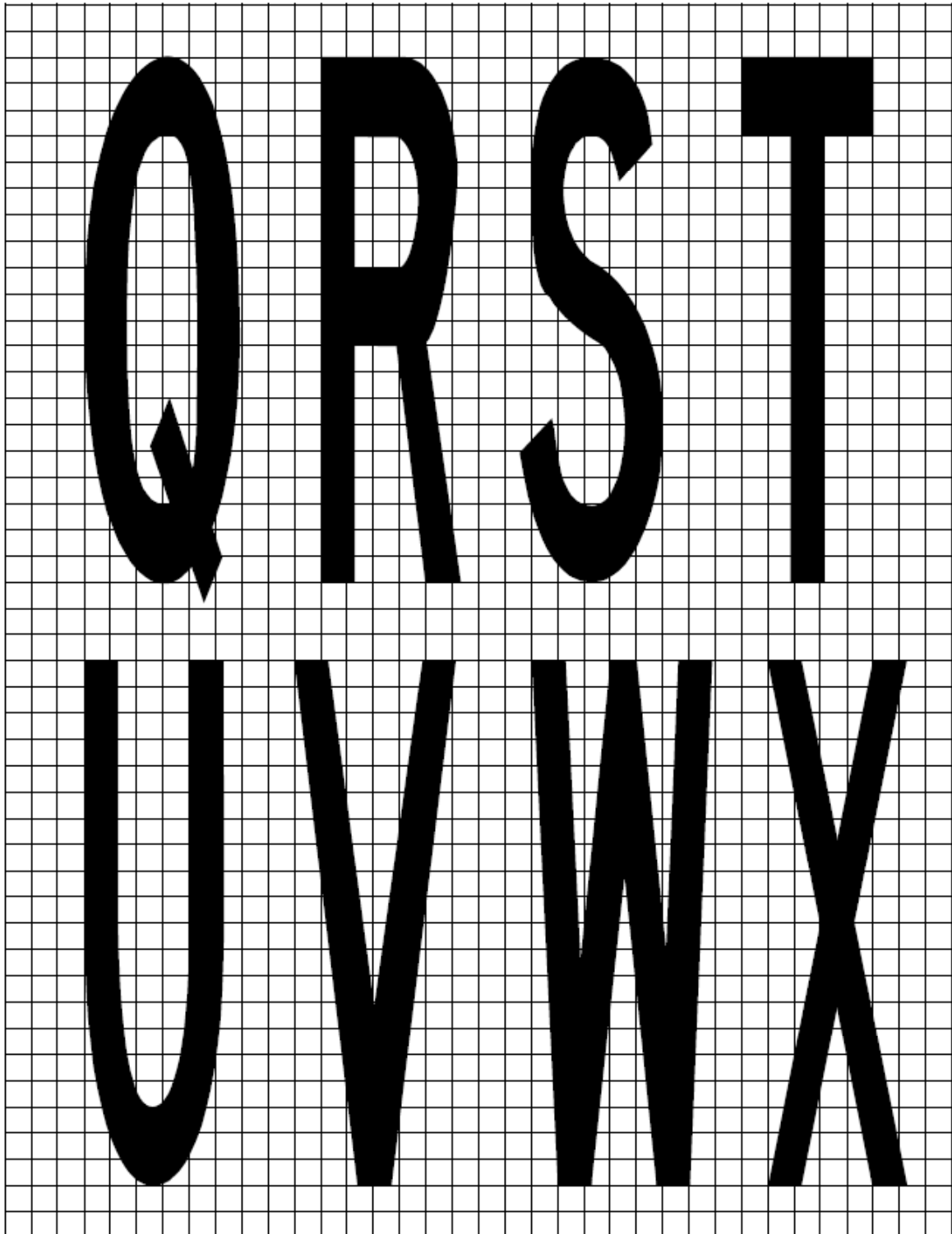
APÈNDIX 3. SENYALS AMB INSTRUCCIONS OBLIGATÒRIES I SENYALS D'INFORMACIÓ

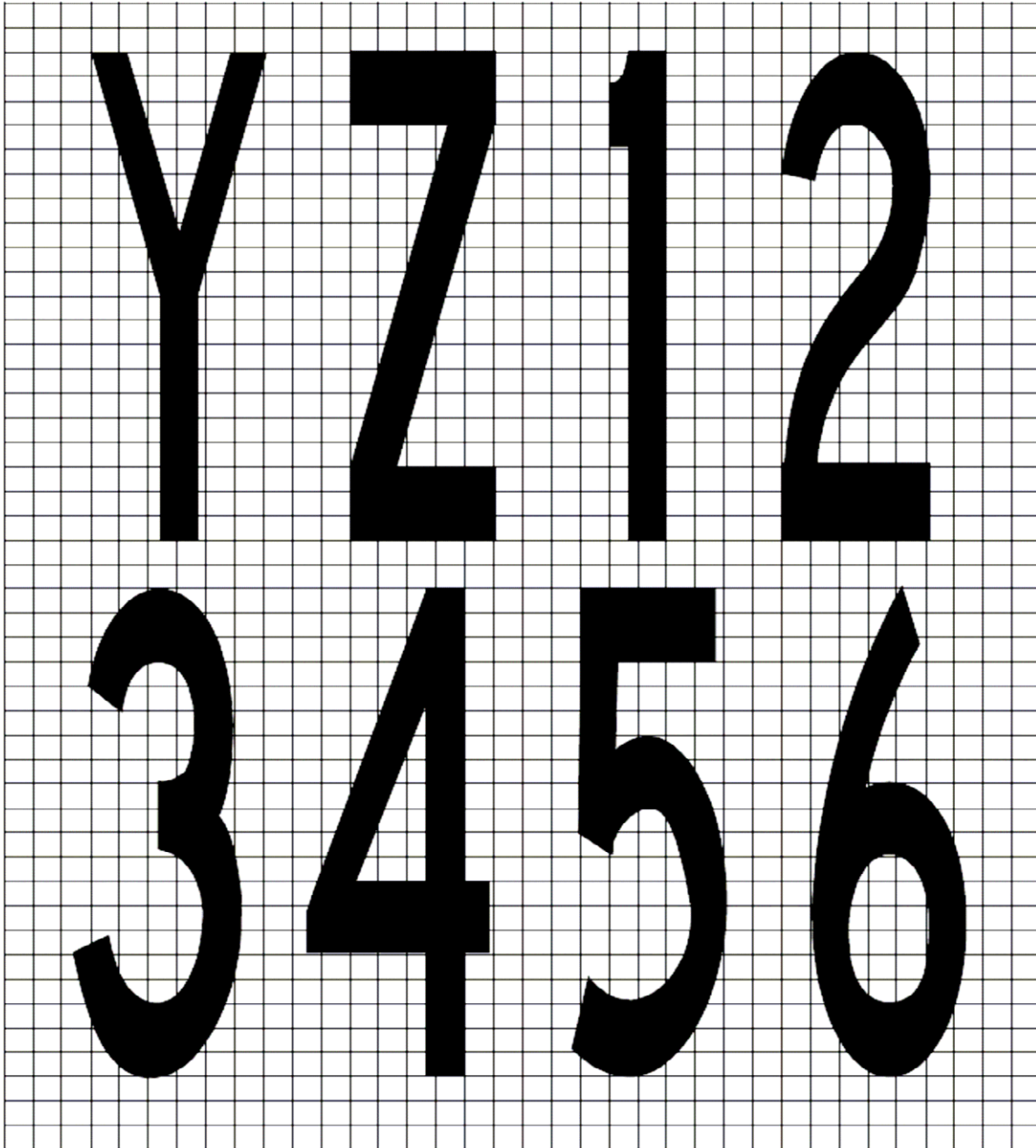
Nota 1.— Vegeu el capítol 5, seccions 5.2.16 i 5.2.17, en relació amb les especificacions sobre l'aplicació, l'emplaçament i les característiques dels senyals amb instruccions obligatòries i els senyals d'informació.

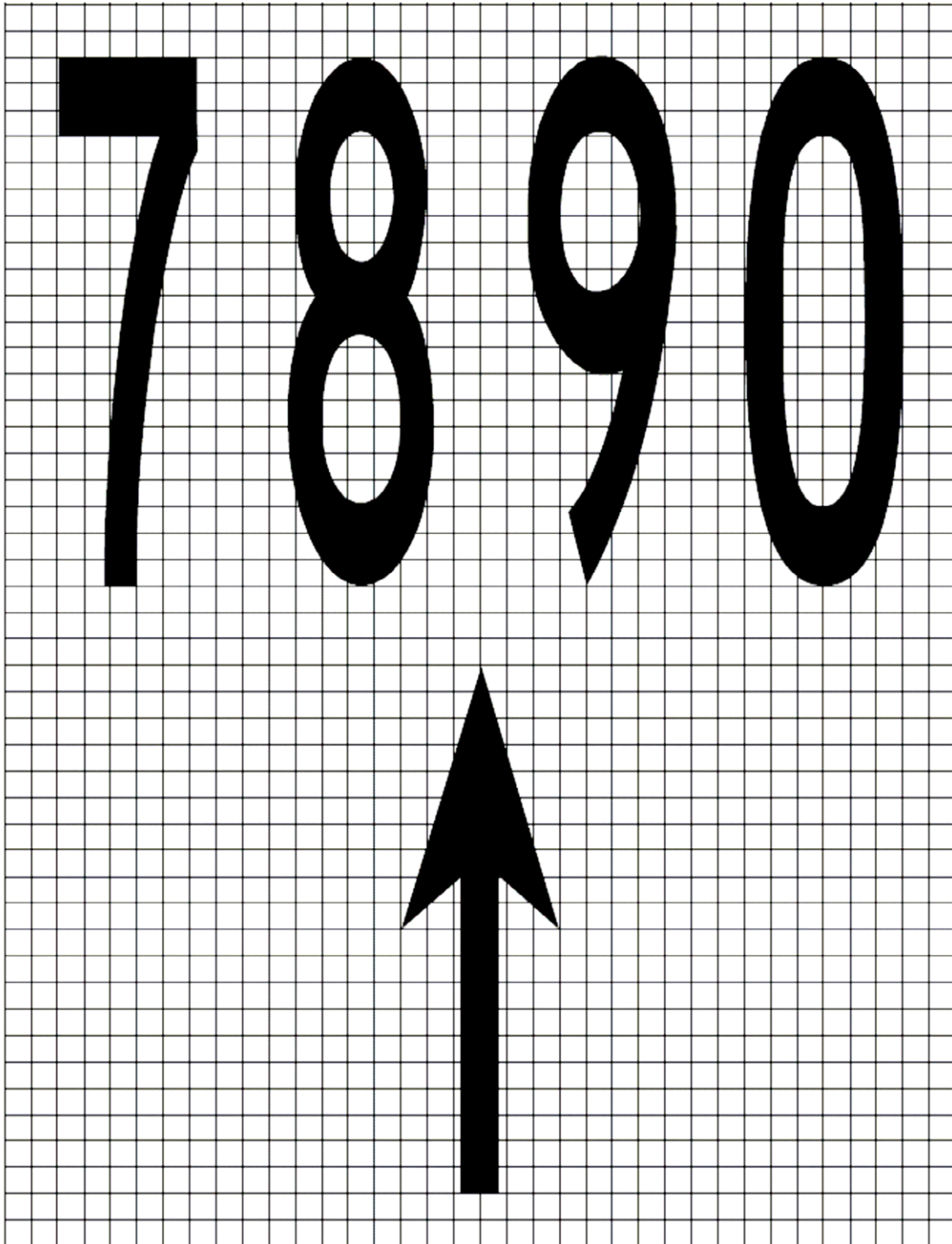
Nota 2.— A l'apèndix s'il·lustren detalladament la forma i les proporcions de les lletres, números i símbols dels senyals amb instruccions obligatòries i els senyals d'informació en una retícula de 20 cm.











APÈNDIX 4. REQUISITS RELATIUS AL DISSENY DELS RÈTOLS DE GUIA PER AL RODATGE

Nota.— Vegeu el capítol 5, secció 5.4, en relació amb les especificacions sobre l'aplicació, l'emplaçament i les característiques dels rètols.

1. L'altura de la inscripció ha de ser de conformitat amb la taula següent.

Número de clau de la pista	Altura mínima dels caràcters		
	Cartells amb instruccions obligatòries	Cartells d'informació	
		Cartells de sortida de pista i de pista lliure	Altres cartells
1 o 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 o 4	400 mm	400 mm	300 mm

Nota.- Quan s'instal·li un cartell d'emplaçament de carrer de rodada al costat d'un de designació de pista (vegeu 5.4.3.22), la mida dels caràcters ha de ser l'especificada per als cartells d'instruccions obligatòries.

2. Les dimensions de les fletxes han de ser les següents:

<i>Altura de la indicació</i>	<i>Traç</i>
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

3. L'amplada dels traços d'una sola lletra ha de ser la següent:

<i>Altura de la indicació</i>	<i>Traç</i>
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

4. La luminància dels rètols ha de ser la següent:

- a) Quan es realitzin operacions en condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 800 m, la mitjana de luminància dels rètols ha de ser com a mínim:

Vermell	30 cd/m ²
Groc	150 cd/m ²
Blanc	300 cd/m ²

- b) Quan es realitzin operacions de conformitat amb 5.4.1.7 b) i c) i 5.4.1.8, la mitjana de luminància dels rètols ha de ser com a mínim:

Vermell		10 cd/m ²
Groc	50 cd/m ²	
Blanc		100 cd/m ²

Nota.— En condicions d'abast visual a la pista inferior a un valor de 400 m, es deteriora en certa mesura l'eficàcia dels rètols.

5. La relació de luminància entre els elements vermell i blanc d'un cartell amb instruccions obligatòries ha de ser d'entre 1:5 i 1:10.

6. La mitjana de luminància d'un cartell es calcula establint punts de retícula segons el que indica la figura A4-1 i utilitzant els valors de luminància mesurats en tots els punts de retícula situats dins del rectangle que representa el cartell.

7. El valor mitjana és la mitjana aritmètica dels valors de luminància mesurats en tots els punts de retícula considerats.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, es proporciona informació sobre la mitjana de luminància dels rètols.

8. La relació entre els valors de luminància de punts de retícula adjacents no ha d'excedir 1,5:1. A les àrees de la placa frontal del cartell en què la retícula sigui de 7,5 cm, la relació entre els valors de luminància de punts de retícula adjacents no ha d'excedir 1,25:1. La relació entre els valors màxim i mínim de luminància en tota la placa frontal del cartell no ha d'excedir 5:1.

9. La forma dels caràcters, és a dir, lletres, números, fletxes i símbols, ha de ser conforme amb el que indica la figura A4-2. L'amplada dels caràcters i l'espai entre cada un s'han de determinar com indica la taula A4-1.

10. L'altura de la placa frontal dels rètols ha de ser la següent:

Altura de la indicació Altura de la placa frontal (mín)

200 mm	400 mm
300 mm	600 mm
400 mm	800 mm

11. L'amplada de la placa frontal dels rètols es determina utilitzant la figura A4-3 llevat que, quan es proporcioni un cartell amb instruccions obligatòries en un sol costat del carrer de rodatge, l'amplada de la placa frontal no ha de ser inferior a:

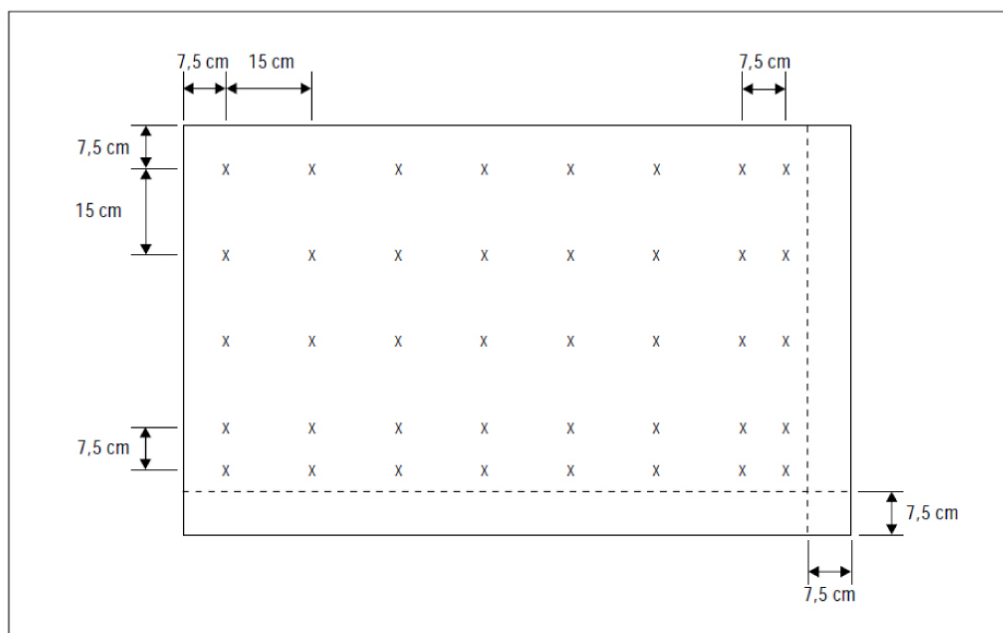
- a) 1,94 m quan el número de clau és 3 o 4; i
b) 1,46 m quan el número de clau és 1 o 2.

Nota.— En el Manual de disseny d'aeròdroms (Doc 9157), part 4, figura més orientació sobre la manera de determinar l'amplada de la placa frontal dels rètols.

12. Vores

- a) El traç vertical delimitador col·locat entre rètols de direcció adjacents hauria de tenir aproximadament una amplada de 0,7 vegades l'amplada dels traços.
- b) La vora groga d'un cartell d'emplaçament només hauria de tenir aproximadament una amplada de 0,5 vegades l'amplada dels traços.

13. Els colors dels rètols han de ser conformes a les especificacions dels colors dels senyals de superfície de l'apèndix 1.



Nota 1.— La mitjana de luminància d'un cartell es calcula establint punts de retícula sobre la placa frontal d'un cartell amb inscripcions típiques i fons de color apropiat (vermell per als cartells amb instruccions obligatòries i groc per als cartells de direcció i destí) de la manera següent:

a) A partir de l'angle superior esquerre de la placa frontal del cartell, es fixa un punt de retícula de referència a 7,5 cm de la vora esquerra i de la vora superior de la placa frontal del cartell.

b) A partir del punt de retícula de referència, es forma una retícula amb separació horitzontal i vertical de 15 cm. S'exclouen els punts de retícula que quedin a menys de 7,5 cm de la vora de la placa frontal del cartell.

c) Quan l'últim punt d'una filera o columna de la retícula estigui situat entre 22,5 cm i 15 cm de la vora de la placa frontal del cartell (però sense incloure'ls), s'ha d'afegir un altre punt a 7,5 cm d'aquest punt.

d) Quan un punt de retícula quedi en el límit entre un caràcter i el fons, s'ha de desplaçar lleugerament perquè quedi totalment fora del caràcter.

Nota 2.— Pot ser necessari afegir punts de retícula per assegurar que cada caràcter compregui almenys cinc punts de retícula espaiats uniformement.

Nota 3.— Quan una mateixa unitat contingui dos tipus de cartells, s'ha d'establir una retícula separada per a cada tipus.

Figura A4-1. Punts de retícula per calcular la mitjana de luminància d'un cartell

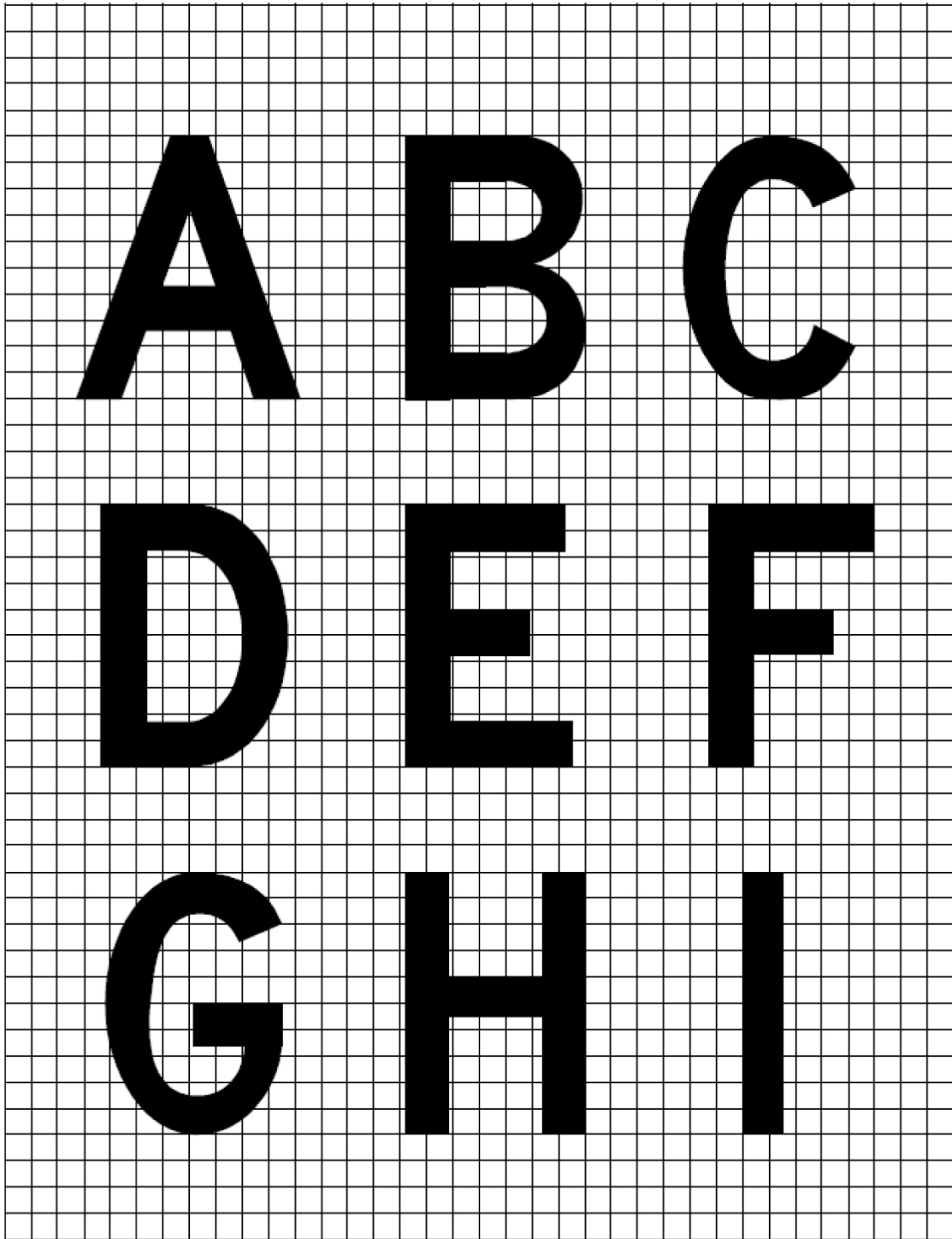


Figura A4-2. Forma dels caràcters

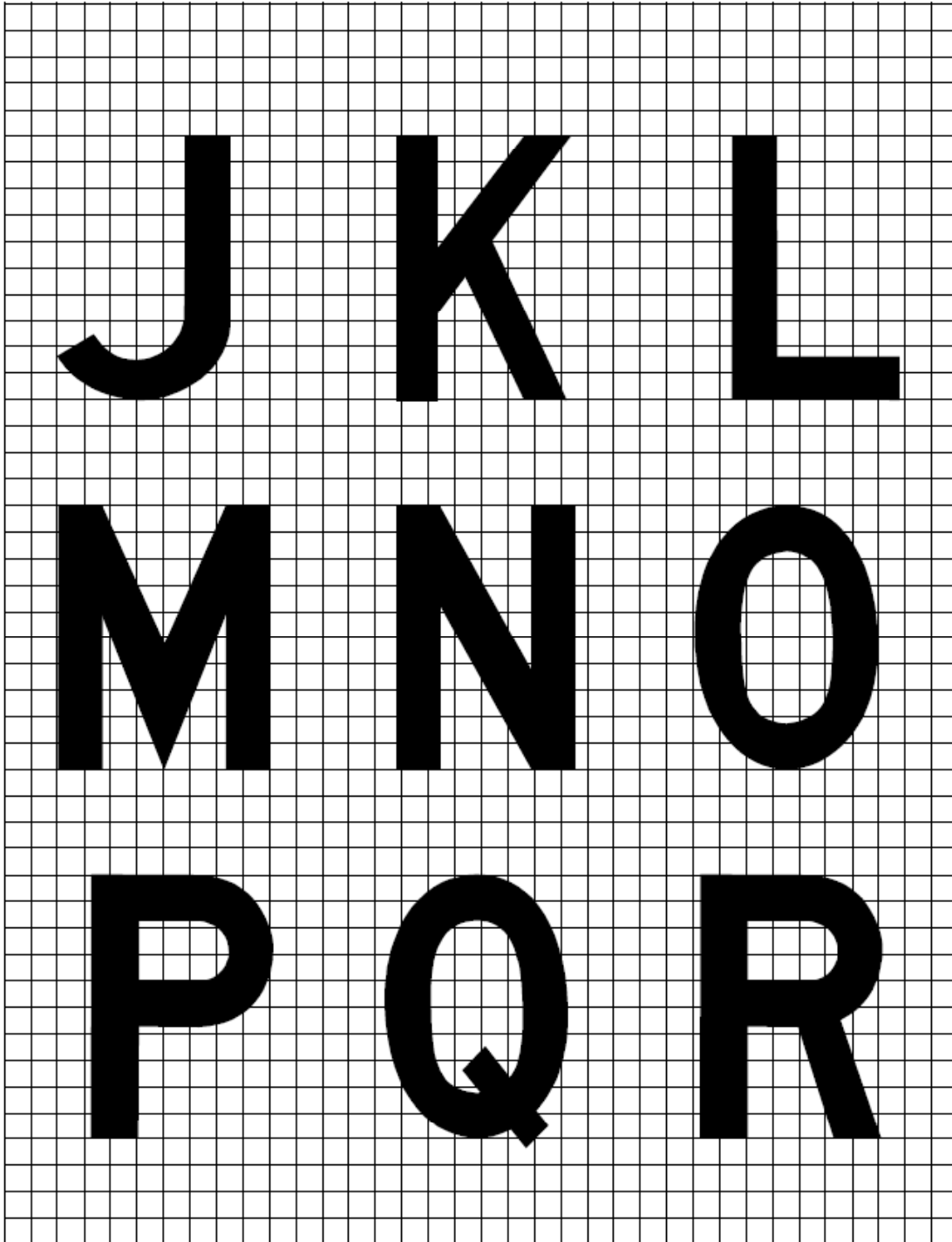


Figura A4-2. (Cont.)

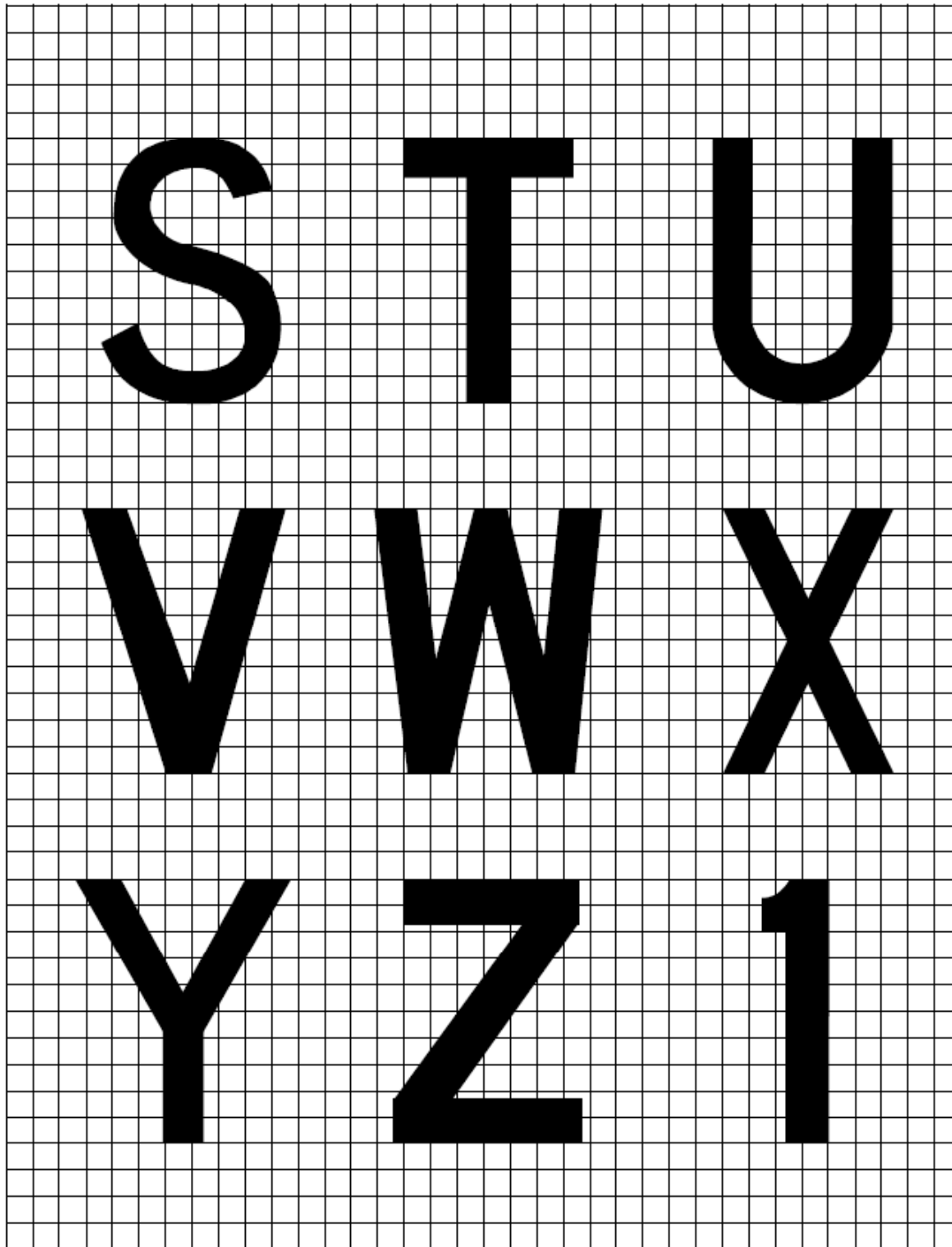


Figura A4-2. (Cont.)

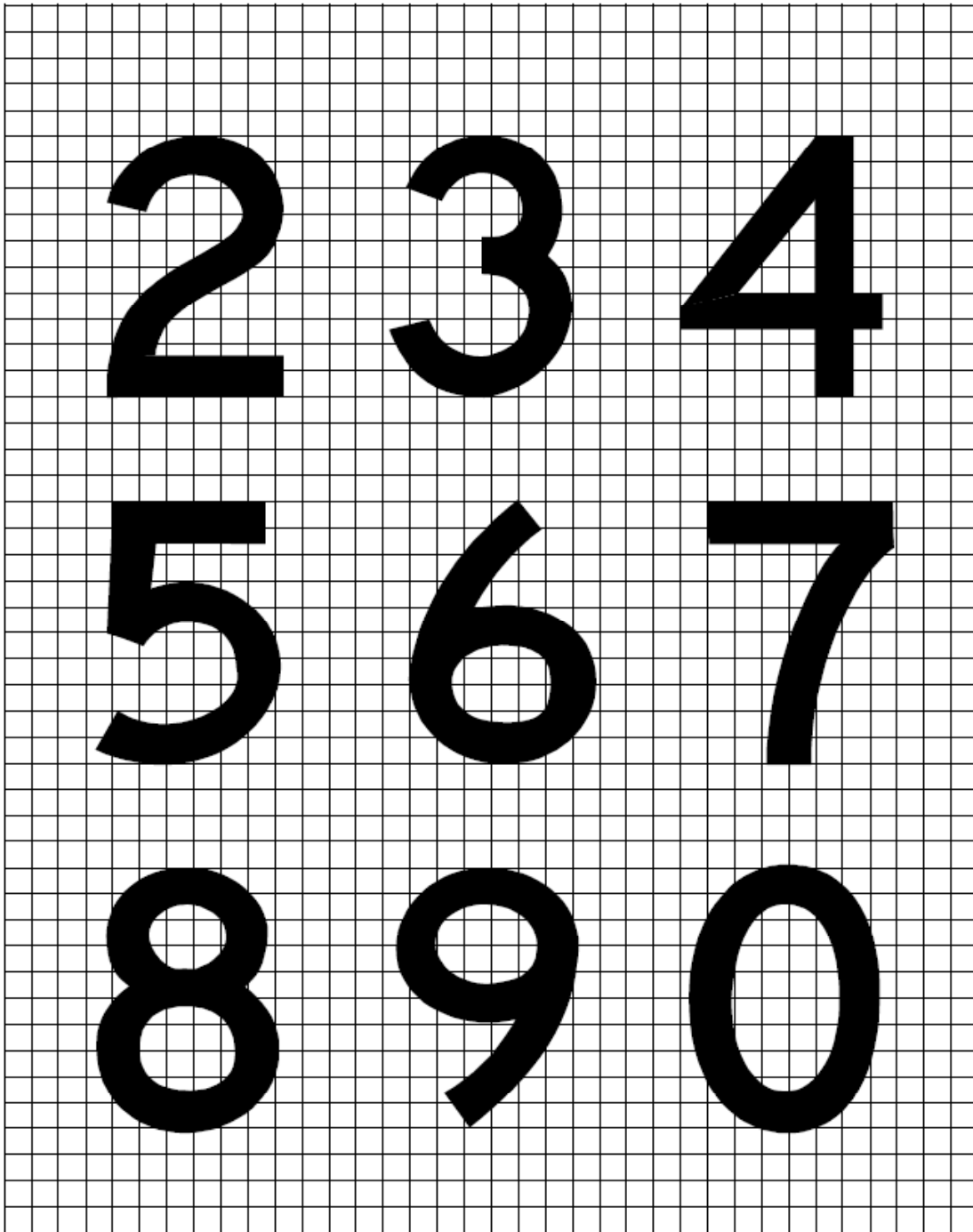


Figura A4-2. (Cont.)

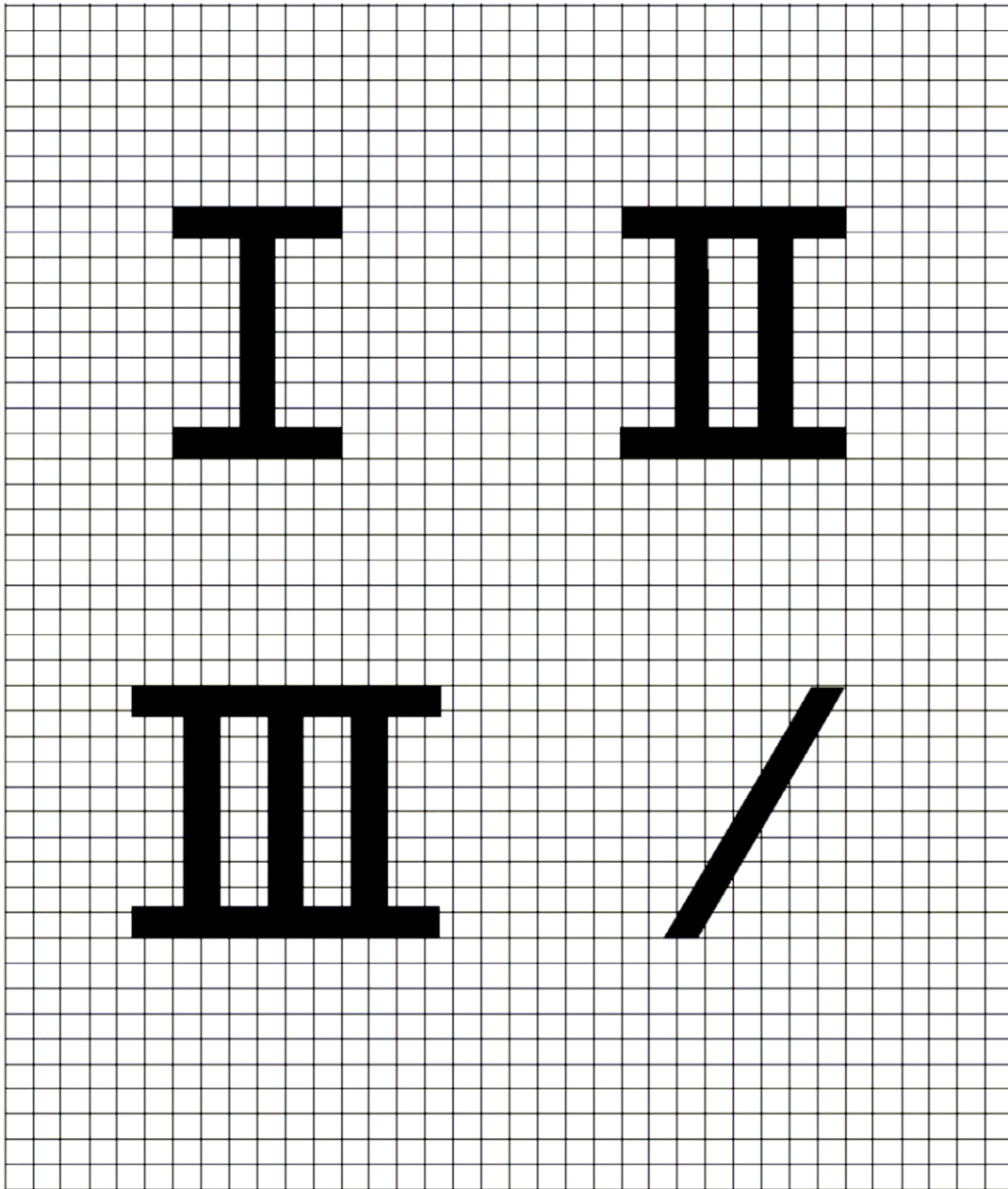
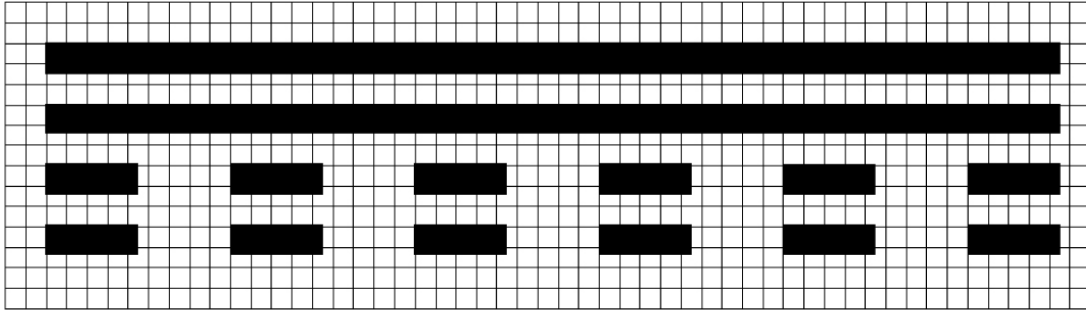
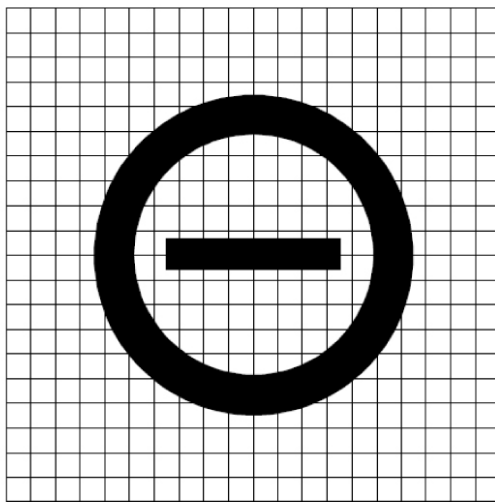


Figura A4-2. (Cont.)



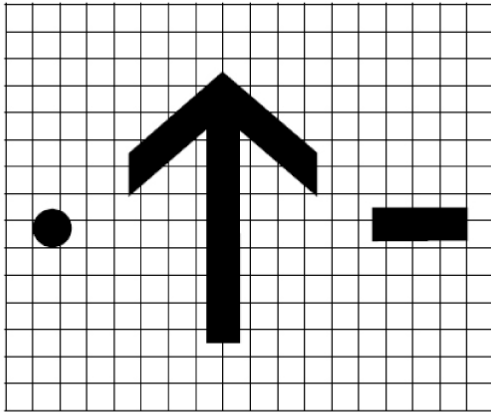
Cartell de pista lliure



Cartell PROHIBIDA L'ENTRADA

Nota.— Els cartells de PROHIBIDA L'ENTRADA que no siguin conformes a les dimensions indicades a dalt s'han de reemplaçar com a màxim l'1 de gener de 2012.

Figura A4-2. (cont.)



Punt, fletxa i guió

Nota 1.— L'amplada del traç de la fletxa, el diàmetre del punt, i tant l'amplada com la longitud del guió han de mantenir proporció amb les amplades del traç dels caràcters.

Nota 2.— Les dimensions de la fletxa s'han de mantenir constants per a una mida específica de cartell, independentment de l'orientació.

Figura A4-2.

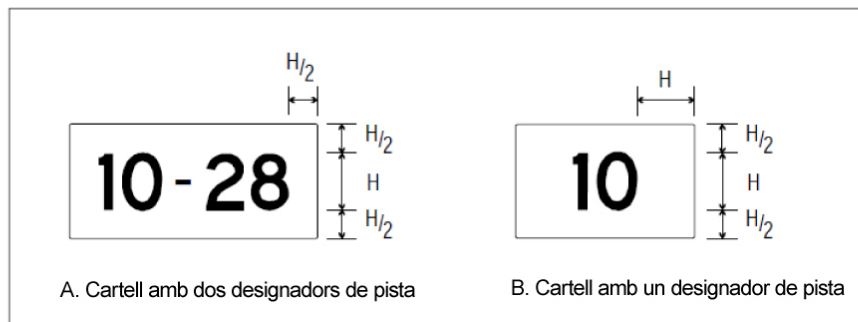


Figura A4-3. Dimensions dels cartells

Taula A4-1. Amplada de les lletres i els números i espai entre ells

a) Número de codi de lletra a lletra			
Lletra anterior	Lletra següent		
	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 codi			
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 codi de número a número			
Número anterior	Número següent		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
Número de codi			
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) Espai entre caràcters			
Núm. de codi	Altura de la lletra (mm)		
	200	300	400
Espai (mm)			
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

d) Amplada de la lletra (mm)			
Lletra	Altura de la lletra (mm)		
	200	300	400
Amplada (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) Amplada del número			
Número	Altura del número (mm)		
	200	300	400
Amplada (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

INSTRUCCIONS

- Determinar l'ESPai apropiat entre les lletres i números, obtenir el número de codi a la taula a) o b) i consultar a la taula c) l'altura de la tasca o número corresponent a aquell codi.
- L'espai entre paraules o grups de caràcters que formen una abreviatura o símbol hauria de ser igual a la meitat de l'altura dels caràcters utilitzats, llevat que quan es tracti d'una fletxa amb un sol caràcter com "A", l'espai es pot reduir a no menys d'una quarta part de l'altura del caràcter per aconseguir un bon equilibri visual.
- Quan el número segueixi una lletra o viceversa, s'ha de fer servir el codi 1.
- Quan hi hagi un guió, punt o barra diagonal després d'un caràcter o viceversa, s'ha de fer servir el codi 1.

APÈNDIX 5. REQUISITS DE QUALITAT DE LES DADES AERONÀUTIQUES

Taula A5-1. Latitud i longitud

Latitud i longitud	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Punt de referència de l'aeròdrom	30 m aixecament topogràfic/calculat	1×10^{-3} ordinària
Ajudes per a la navegació situades a l'aeròdrom	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 3	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 2 (la part que és dins dels límits de l'aeròdrom)	5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la pista	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Extrem de pista (punt d'alineació de la trajectòria de vol)	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de pista	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'espera de la pista	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de carrer de rodada/línia de guia d'estacionament	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Línia de senyal d'intersecció de carrer de rodada	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Línia de guia de sortida	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Límits de la plataforma (polígon)	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària

Latitud i longitud	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Instal·lació desglaç/antiglaç (polígon)	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Punts dels llocs d'estacionament d'aeronau/ punts de verificació de l'INS	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les zones definides.

Nota 2.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15, relativa a la disponibilitat, al 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles d'acord amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

Taula A5-2. Elevació//altitud/altura

Elevació//altitud/altura	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Elevació de l'aeròdrom	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Ondulació geoïdal del WGS-84 en la posició de l'elevació de l'aeròdrom	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la pista, per a aproximacions que no siguin de precisió	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Ondulació geoïdal del WGS-84 en el llindar de la pista, per a aproximacions que no siguin de precisió	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la pista, per a aproximacions de precisió	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Ondulació geoïdal del WGS-84 en el llindar de la pista, per a aproximacions de precisió	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de pista	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de carrer de rodada/línia de guia d'estacionament	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 2 (la part que és dins dels límits de l'aeròdrom)	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 3	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Equip radiotelemètric/precisió (DME/P)	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les zones definides.

Nota 2.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15, relativa a la disponibilitat, al 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles d'acord amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

Taula A5-3. Declinació i variació magnètica

Declinació/variació	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Variació magnètica de l'aeròdrom	1 grau aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Variació magnètica de l'antena del localitzador ILS	1 grau aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Variació magnètica de l'antena d'azimut MLS	1 grau aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial

Taula A5-4. Marcació

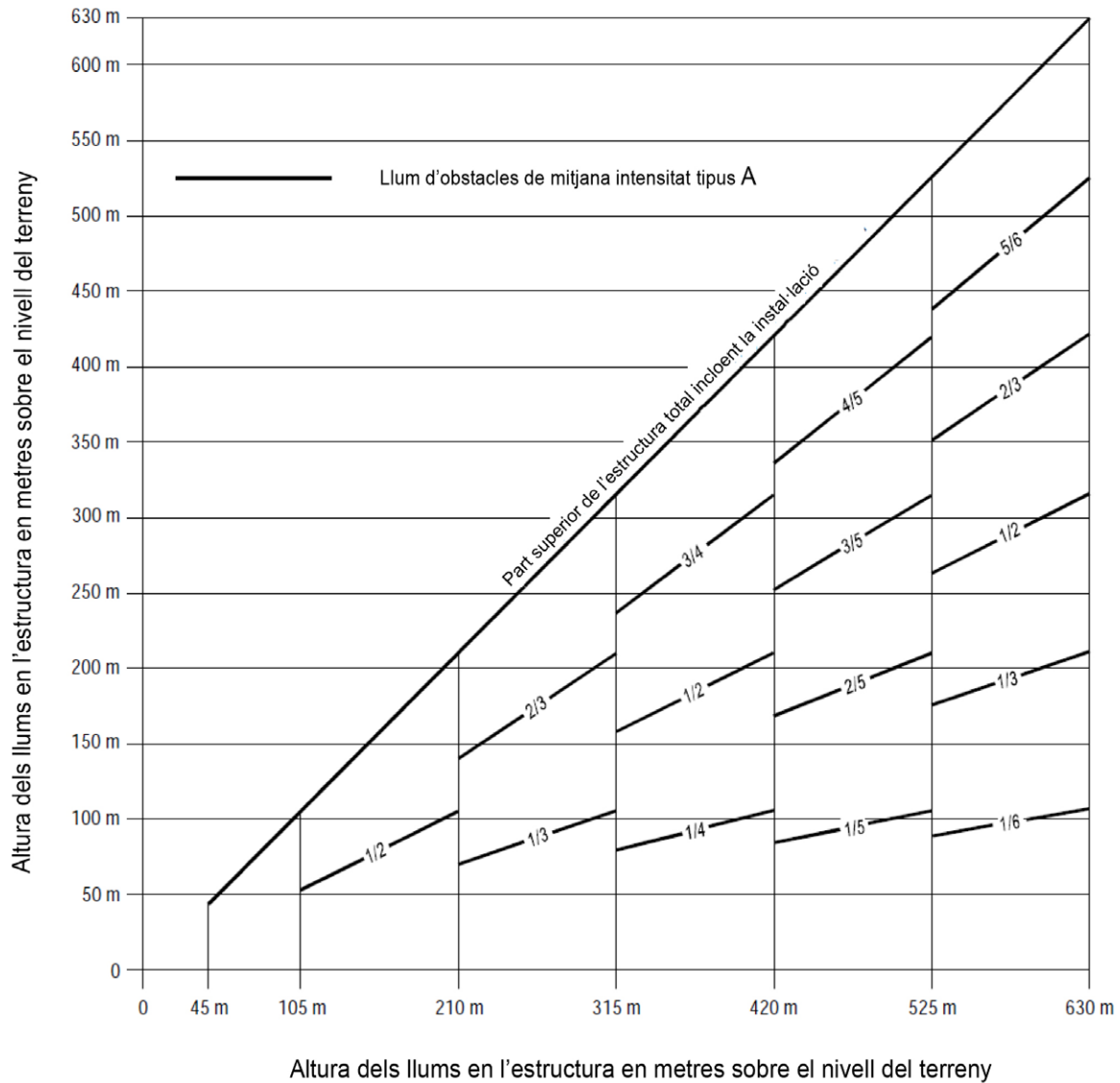
Marcació	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Alineació del localitzador ILS	1/100 graus aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Alineació de l'azimut de zero graus de l'MLS	1/100 graus aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Marcació de pista (verdadera)	1/100 graus aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària

Taula A5-5. Longitud/distància/dimensió

Longitud/distància/dimensió	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Longitud de la pista	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Amplada de la pista	1 m aixecament to- pogràfic	1×10^{-5} essencial
Distància de llindar desplaçat	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Longitud i amplada de la zona de parada	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Longitud i amplada de la zona lliure d'obstacles	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Distància d'aterratge disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Recorregut d'enlairament disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'enlairament disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'acceleració-parada disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Amplada del marge de la pista	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Amplada del carrer de rodada	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Amplada del marge del carrer de rodada	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Distància entre antenes del localitzador ILS-extrem de pista	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antenes de pendent de planatge ILS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre les radiobalises ILS-llindar	3 m calculada	1×10^{-5} essencial

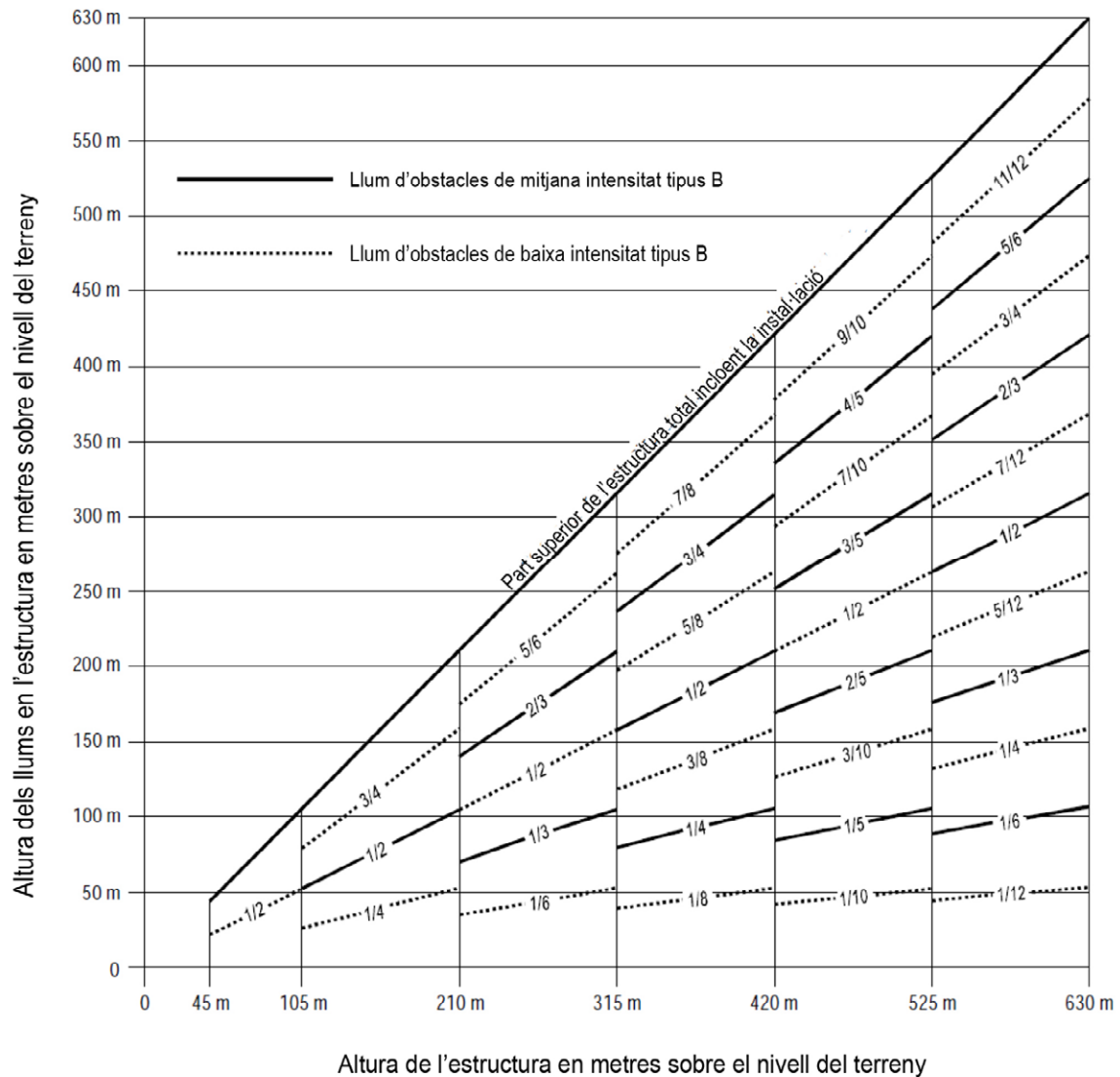
Longitud/distància/dimensió	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Distància entre antenes DME de l'ILS-llindar al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-5} essencial
Distància entre antenes d'azimut MLS-extrem de pista	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antenes d'elevació MLS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antenes DME/P de l'MLS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-5} essencial

APÈNDIX 6. EMPLAÇAMENT DELS LLUMS D'OBSTACLES



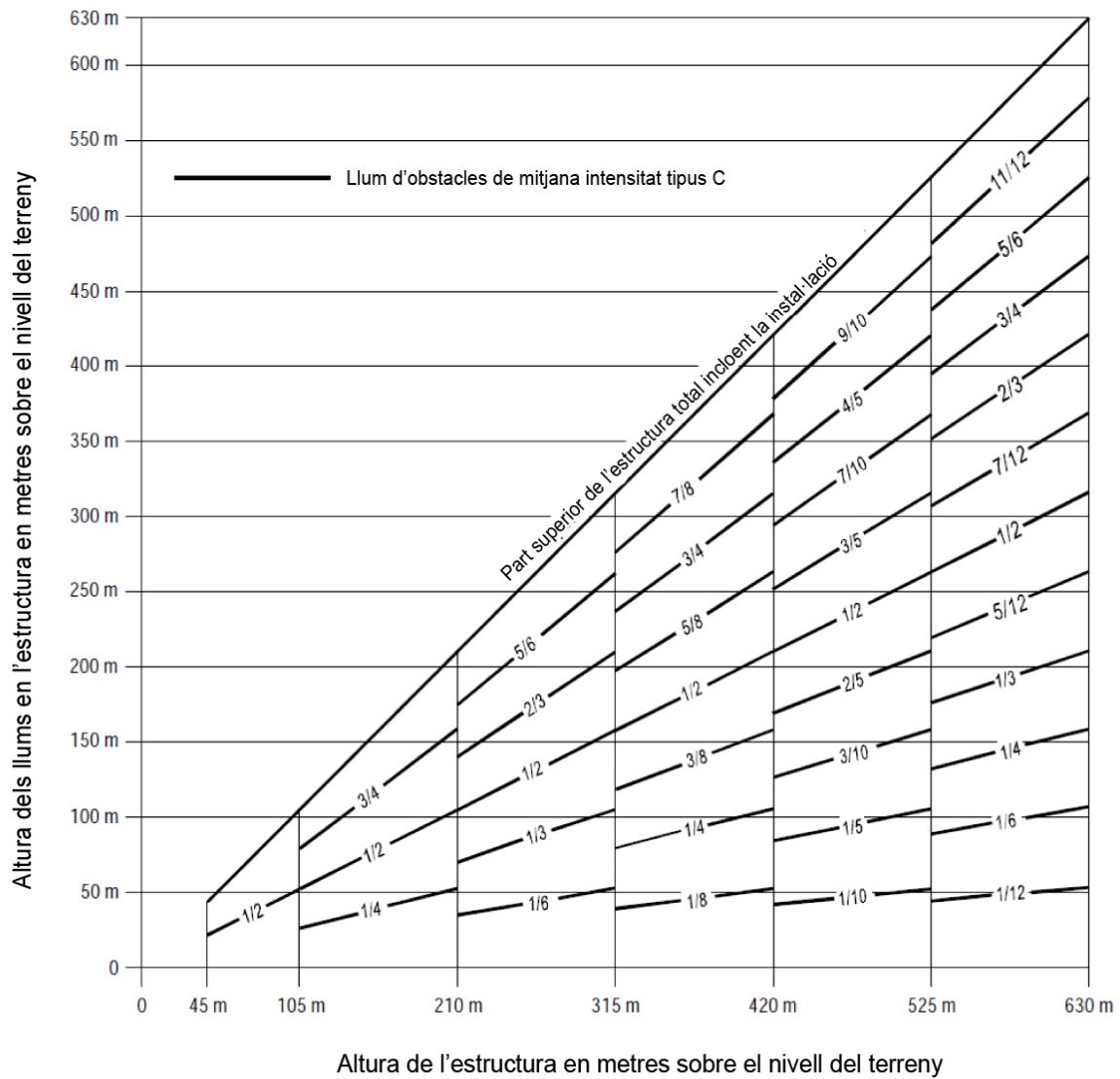
Nota.- Es recomana utilitzar il·luminació d'obstacles d'alta intensitat per a estructures amb una altura superior a 150 m sobre el nivell del terreny. Si s'utilitza il·luminació de mitjana intensitat es requereix també que se senyalin amb pintura.

Figura A6-1. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums blanques de ràfegues de mitjana intensitat tipus A



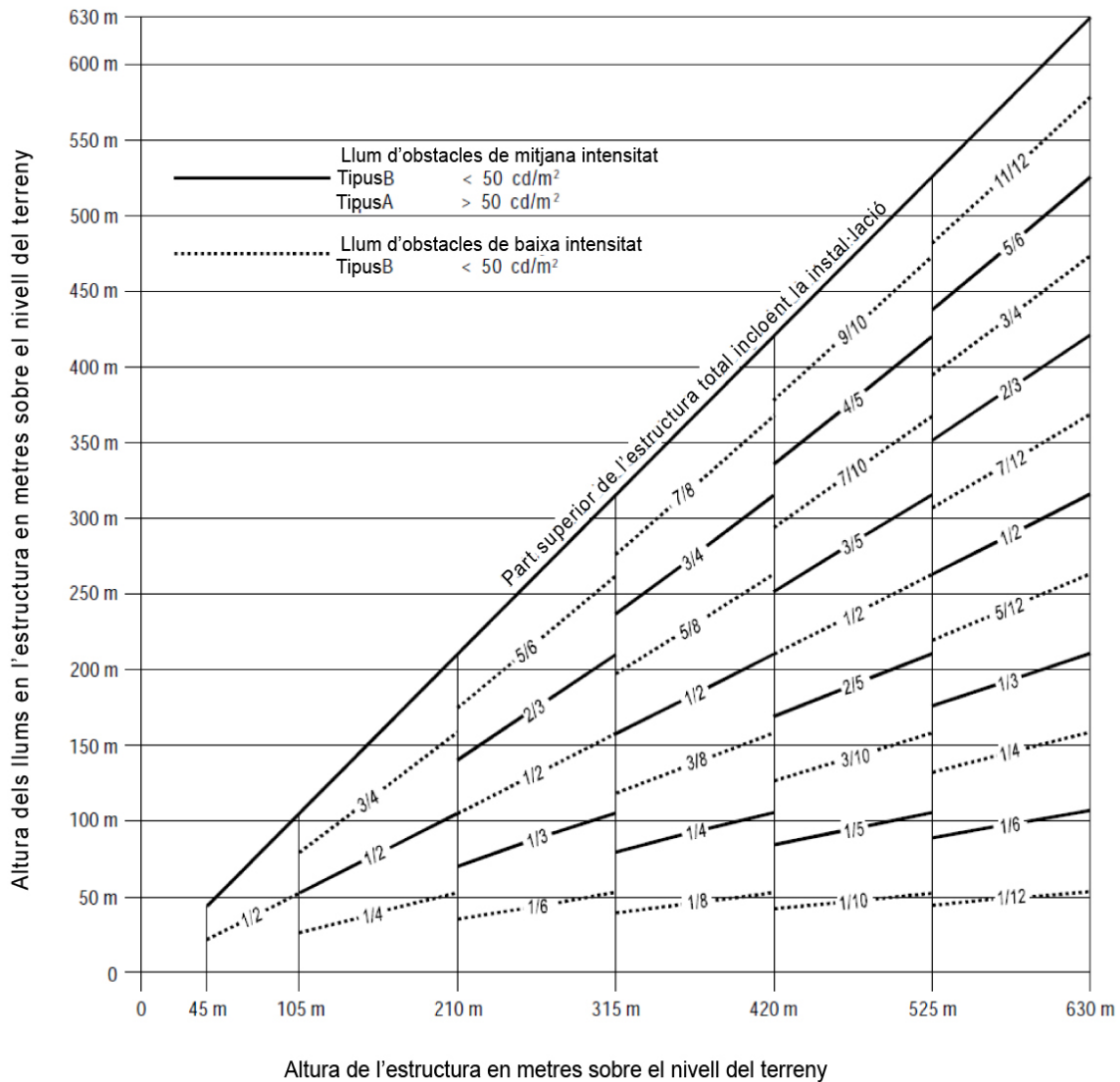
Nota.- Per utilitzar en hores nocturnes exclusivament

Figura A6-2. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums vermelles de ràfegues de mitjana intensitat de tipus B



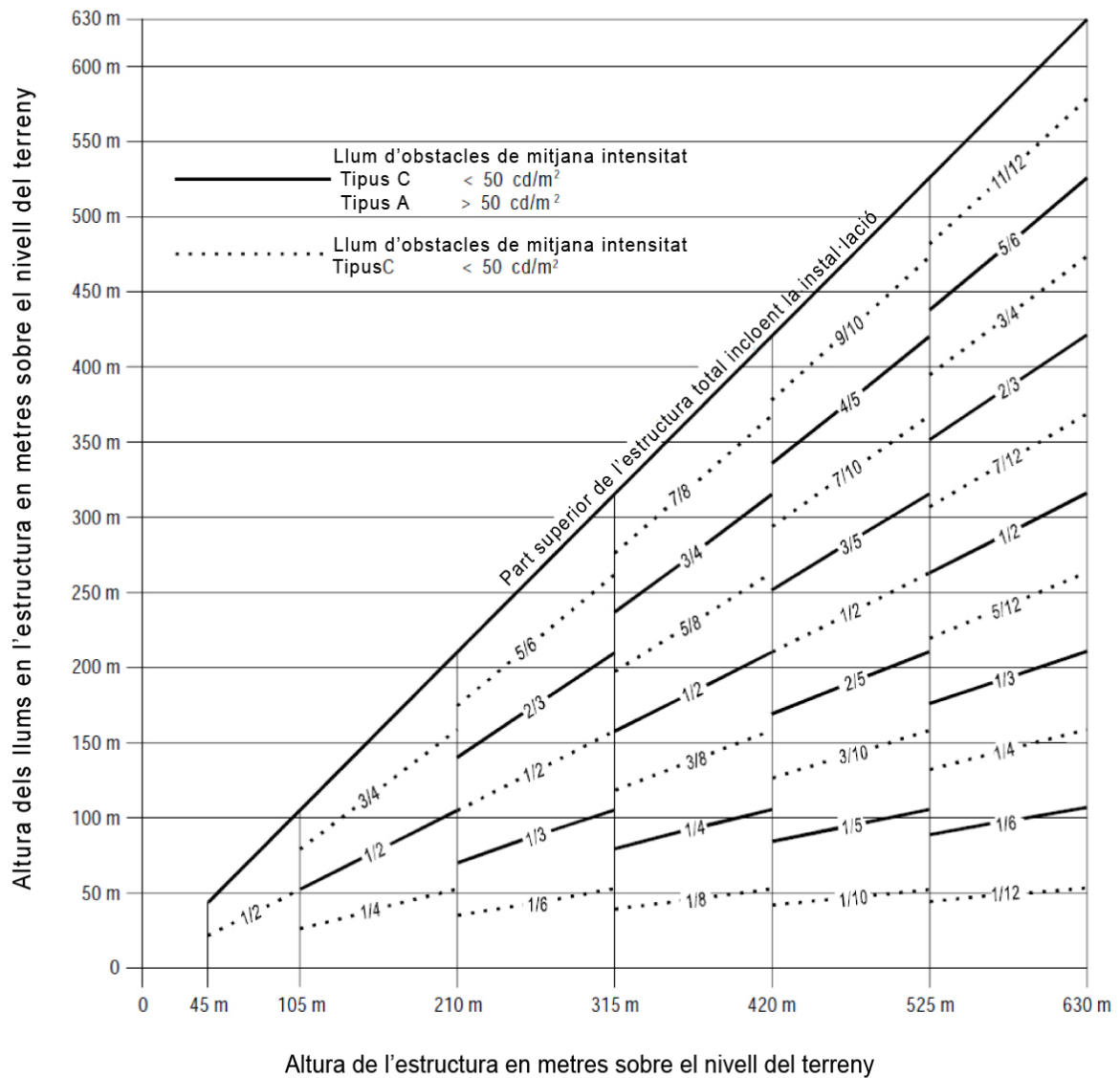
Nota.- Per a ús nocturn exclusivament.

Figura A6-3. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums vermelles fixes de mitjana intensitat de tipus C



Nota.- Es recomana utilitzar il·luminació d'obstacles d'alta intensitat per a estructures amb una altura superior a 150 m sobre el nivell del terreny. Si s'utilitza il·luminació de mitjana intensitat, es requereix també que se senyalin amb pintura.

Figura A6-4. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A/tipus B



Nota.- Es recomana utilitzar il·luminació d'obstacles d'alta intensitat per a estructures amb una altura superior a 150 m sobre el nivell del terreny. Si s'utilitza il·luminació de mitjana intensitat, es requereix també que se senyalin amb pintura.

Figura A6-5. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana intensitat de tipus A/tipus C

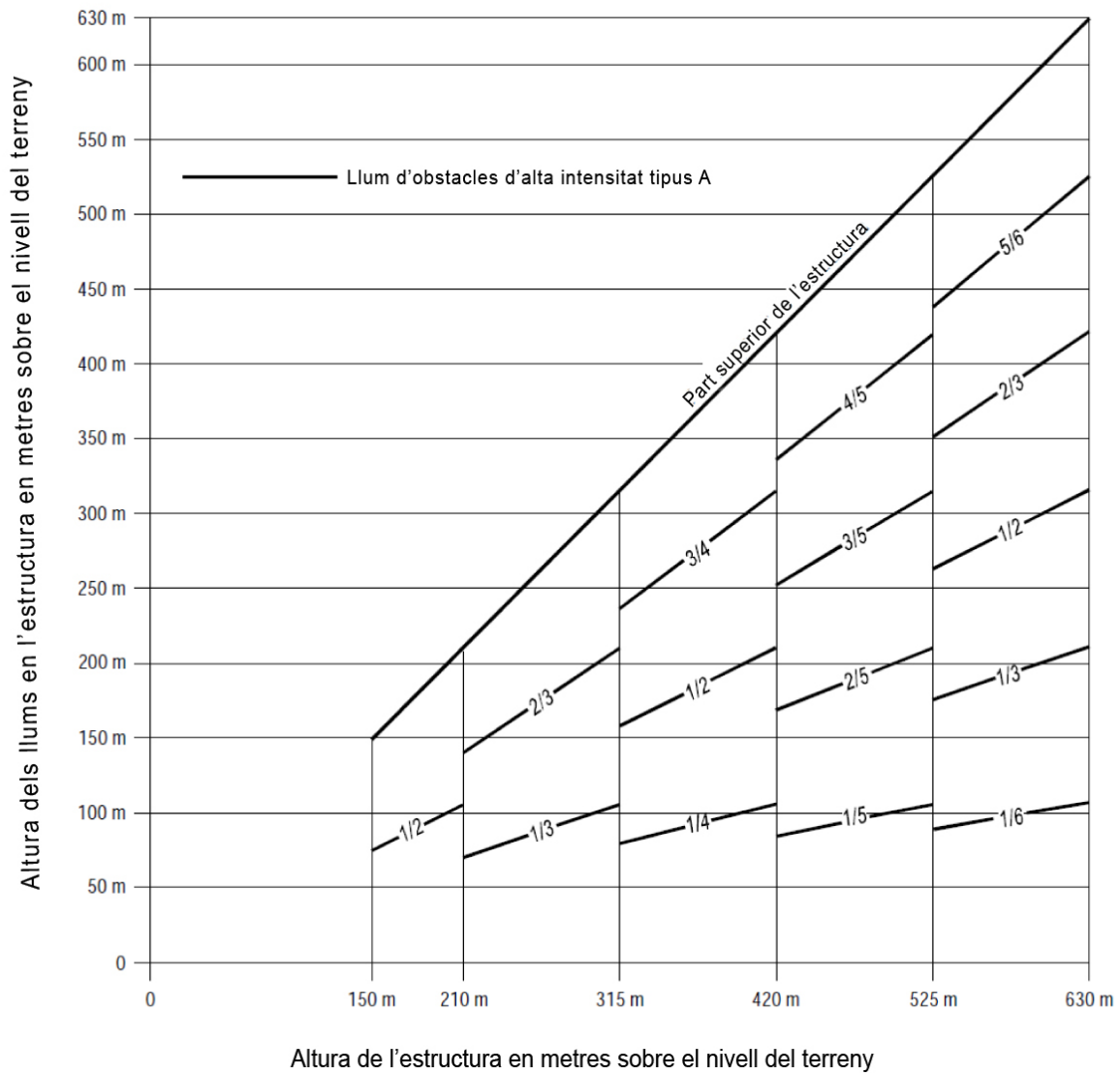


Figura A6-6. Sistema d'il·luminació d'obstacles amb llums blanques de ràfegues d'alta intensitat de tipus A

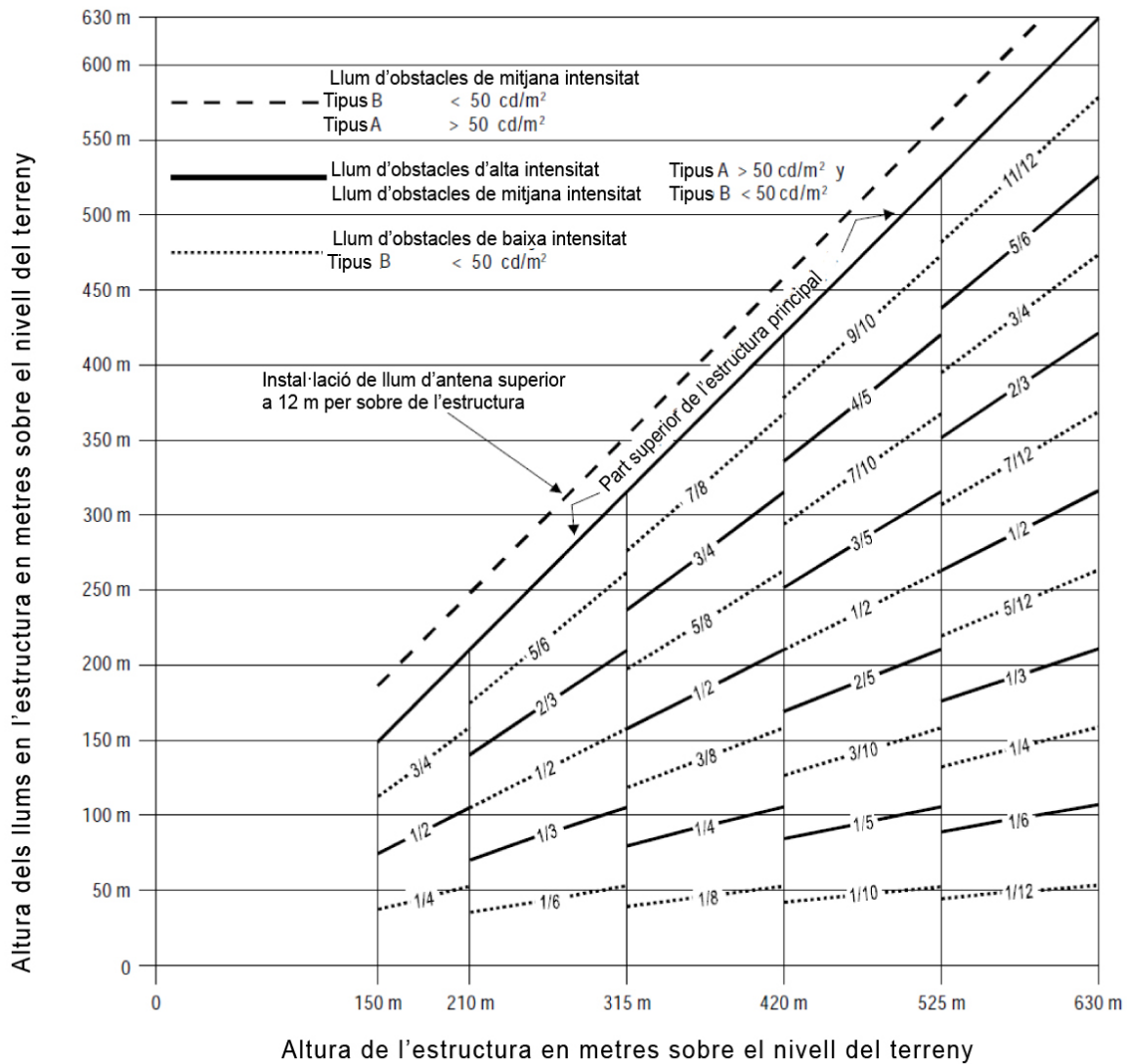


Figura A6-7. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana intensitat tipus A/tipus B

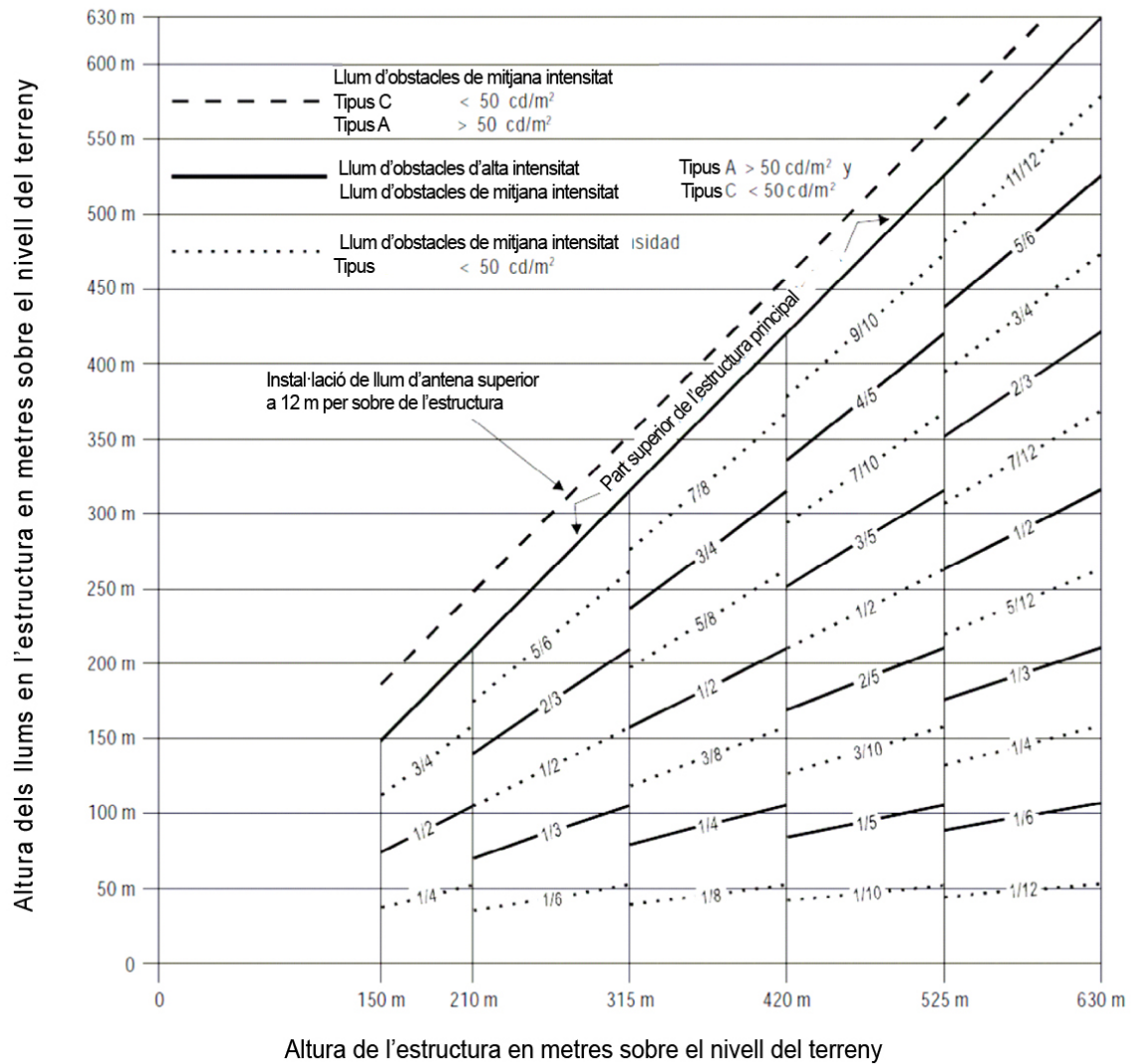


Figura A6-8. Sistema doble d'il·luminació d'obstacles de mitjana/alta intensitat de tipus A/tipus C

APÈNDIX 7. MARC PER ALS SISTEMES DE GESTIÓ DE LA SEGURETAT OPERACIONAL (SMS).

(Vegeu el capítol 1, apartat 1.5.4)

En aquest apèndix, s'especifica el marc per a la implantació i el manteniment d'un sistema de gestió de la seguretat operacional (SMS) per part d'un aeròdrom certificat. Un SMS és un sistema que una organització utilitza en la gestió de la seguretat operacional. El marc inclou quatre components i 12 elements que representen els requisits mínims per a la implantació d'un SMS. L'aplicació del marc és directament proporcional a la dimensió de l'organització i a la complexitat dels seus serveis. Aquest apèndix inclou, a més, una breu descripció de cada element del marc.

1. Política i objectius de seguretat operacional.
 - 1.1 Responsabilitat i compromís de l'administració.
 - 1.2 Responsabilitats respecte a la seguretat operacional.
 - 1.3 Designació del personal clau de seguretat operacional.
 - 1.4 Coordinació del pla de resposta davant emergències.
 - 1.5 Documentació SMS.
2. Gestió de riscos de seguretat operacional.
 - Identificació de perills.
 - Avaluació i mitigació de riscos de seguretat operacional.
3. Garantia de la seguretat operacional.
 - Supervisió i mesurament de l'eficàcia de la seguretat operacional.
 - Gestió del canvi.
 - Millora contínua de l'MS.
4. Promoció de seguretat operacional.
 - Instrucció i educació.
 - Comunicació de la seguretat operacional.

1. Política i objectius de seguretat operacional

Responsabilitat i compromís de l'administració.

L'aeròdrom certificat ha de definir la política de seguretat operacional de l'organització de conformitat amb els requisits nacionals i internacionals pertinents, i aquesta ha de portar la signatura del funcionari

ADJ A-1

responsable de l'organització. La política de seguretat operacional ha de reflectir els compromisos de l'organització respecte de la seguretat operacional; ha d'incloure una declaració clara sobre la provisió dels recursos necessaris per posar-la en pràctica; i s'ha de comunicar, amb un recolzament visible, a tota l'organització. Aquesta política ha d'incloure procediments de presentació d'informes en matèria de seguretat operacional; ha d'indicar clarament quins tipus de comportaments operacionals són inacceptables; i ha d'incloure les condicions en les quals no es podrien aplicar mesures disciplinàries. La política de seguretat operacional s'ha d'examinar periòdicament per garantir que continuï sent pertinent i apropiada per a l'organització.

Responsabilitats respecte a la seguretat operacional.

L'aeròdrom certificat ha d'identificar la persona de l'organització que, independentment de les seves altres funcions, n'ha de ser el responsable últim i rendir comptes, en nom de l'aeròdrom certificat, respecte de la implantació i el manteniment de l'SMS. L'aeròdrom certificat ha d'identificar, a més, les responsabilitats de tots els membres de l'administració, independentment de les altres funcions que exerceixin, així com les dels empleats, en relació amb l'eficàcia de la seguretat operacional de l'SMS. Les responsabilitats, la rendició de comptes i les autoritats de seguretat operacional s'han de documentar i comunicar a tota l'organització i incloure una definició dels nivells de gestió que tenen autoritat per prendre decisions relatives a la tolerabilitat dels riscos de seguretat operacional.

Designació del personal clau de seguretat operacional.

L'aeròdrom certificat ha d'identificar la persona clau de seguretat operacional de l'organització que n'ha de ser la persona responsable i de contacte per a la implantació i el manteniment d'un SMS eficaç.

Coordinació del pla de resposta davant d'emergències.

L'aeròdrom certificat ha de garantir que el pla de resposta davant d'emergències, que permeti la transició ordenada i eficient de les operacions normals a les operacions d'emergència i el posterior restabliment de les operacions normals, es coordini en forma apropiada amb els plans de resposta davant d'emergències de les organitzacions amb les quals ha d'interactuar en prestar els seus serveis.

Documentació SMS.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar un pla d'implantació de l'SMS que tingui el suport de l'administració superior de l'organització i ha de definir l'enfocament de l'organització respecte de la gestió de la seguretat operacional d'una manera que compleixi els objectius de l'organització en matèria de seguretat operacional. L'organització ha d'elaborar i mantenir actualitzada la documentació relativa a l'SMS, en la qual s'han de descriure la política i els objectius de l'SMS, els seus requisits, processos i procediments, la rendició de comptes, les responsabilitats i les autoritats respecte dels processos i procediments, així com els resultats de l'SMS. També, com a part d'aquesta documentació relativa a l'SMS, l'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un manual de sistemes de gestió de la seguretat operacional (SMSM) per comunicar a tota l'organització el seu enfocament respecte de la gestió de la seguretat operacional.

2. Gestió de risc de seguretat operacional

Identificació de perills.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un protocol que garanteixi la identificació dels perills operacionals. La identificació dels perills s'ha de basar en una combinació de mètodes reactius, previsors i de predicció per recopilar dades sobre seguretat operacional.

Avaluació i mitigació de riscos de seguretat operacional.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un protocol que garanteixi l'anàlisi, l'avaluació i el control de riscos de seguretat operacional en les operacions d'aeròdroms.

3. Garantia de seguretat operacional

Supervisió i mesurament de l'eficàcia de la seguretat operacional.

L'aeròdrom certificat ha de desenvolupar i mantenir els mitjans per verificar l'eficàcia de la seguretat operacional de l'organització i per confirmar l'eficàcia dels controls de riscos de la seguretat operacional. L'eficàcia de la seguretat operacional de l'organització s'ha de verificar en referència als indicadors i les metes d'eficàcia de la seguretat operacional de SMS.

Gestió del canvi.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un protocol per identificar els canvis dins de l'organització que puguin afectar els processos i serveis establerts, descriure les disposicions adoptades per garantir una bona eficàcia de la seguretat operacional abans d'introduir-hi qualsevol canvi i eliminar o modificar els controls de riscos de la seguretat operacional que ja no siguin necessaris o eficaços a causa de modificacions de l'entorn operacional.

Millora contínua de l'SMS.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un protocol per identificar les causes d'una actuació deficient de l'SMS, determinar les conseqüències de les deficiències de l'SMS en les operacions i eliminar o mitigar les causes identificades.

4. Promoció de seguretat operacional

Instrucció i educació.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un programa d'instrucció en seguretat operacional que assegura que el personal disposi de la instrucció i competències necessàries per complir les seves funcions en el marc de l'SMS. L'abast de la instrucció en seguretat operacional s'ha d'adaptar al grau de participació en l'SMS de cada persona.

Comunicació de la seguretat operacional.

L'aeròdrom certificat ha d'elaborar i mantenir un mitjà formal per a la comunicació sobre seguretat operacional que asseguri que tot el personal tingui ple coneixement de SMS, difongui informació crítica respecte de la seguretat operacional i expliqui per què es prenen determinades mesures sobre seguretat operacional i per què s'introdueixen o es modifiquen procediments de seguretat operacional.

ADJUNT A. TEXT D'ORIENTACIÓ QUE SUPLEMENTA LES DISPOSICIONS DE L'ANNEX 14, VOLUM I

1. Número, emplaçament i orientació de les pistes

Emplaçament i orientació de les pistes

1.1 En la determinació de l'emplaçament i orientació de les pistes s'han de tenir en compte molts factors. Sense intentar fer una enumeració completa, ni entrar en detalls, sembla útil indicar els que més sovint requereixen estudi. Aquests factors es poden dividir en quatre categories:

1.1.1 *Tipus d'operació.* Convé examinar especialment si l'aeròdrom s'ha d'utilitzar en totes les condicions meteorològiques o només en condicions meteorològiques de vol visual, i si se n'ha previst l'ús durant el dia i la nit, o només durant el dia.

1.1.2 *Condicions climatològiques.* S'hauria de fer un estudi de la distribució dels vents per determinar el coeficient d'utilització. En aquest sentit s'haurien de tenir en compte els comentaris següents:

- a) Generalment es disposa d'estadístiques sobre el vent per al càlcul del coeficient d'utilització per a diferents gammes de velocitat i direcció, i la precisió dels resultats obtinguts depèn en gran part de la distribució suposada de les observacions dins de les gammes esmentades. Quan no hi ha informació precisa respecte a la distribució verdadera, s'admet d'ordinari una distribució uniforme ja que, en relació amb les orientacions de pista més favorables, aquesta hipòtesi dona generalment com a resultat un valor lleugerament menor del coeficient d'utilització.
- b) Els valors màxims del component transversal mitjà del vent que figuren en el capítol 3, 3.1.3, es refereixen a circumstàncies normals. Existeixen alguns factors que poden requerir que en un aeròdrom determinat es tingui en compte una reducció d'aquests valors màxims. Especialment:
 - 1) les grans diferències de característiques de maneig i els valors màxims admissibles del component transversal del vent per als diferents tipus d'avions (fins i tot els tipus futurs), dins de cadascun dels tres grups designats a 3.1.3;
 - 2) la preponderància i naturalesa de les ràfegues;
 - 3) la preponderància i naturalesa de la turbulència;
 - 4) la disponibilitat d'una pista secundària;
 - 5) l'amplada de les pistes;
 - 6) les condicions de la superfície de les pistes; l'aigua, la neu i el gel a la pista redueixen materialment el valor admissible del component transversal del vent; i
 - 7) la força del vent corresponent al valor límit que s'hagi escollit per al component transversal del vent.

També s'ha de procedir a l'estudi dels casos de mala visibilitat i altura de base de núvols baixos, i tenir en compte la seva freqüència així com la direcció i la velocitat dels vents en aquests casos.

1.1.3 *Topografia de l'emplaçament de l'aeròdrom, les seves aproximacions i els voltants*, especialment en relació amb:

- a) el compliment de les disposicions relatives a les superfícies limitadores d'obstacles;
- b) la utilització dels terrenys en l'actualitat i en el futur. La seva orientació i traçat s'haurien d'escollir de forma que, en la mesura que sigui possible, es protegeixin contra les molèsties causades pel soroll de les aeronaus les zones especialment sensibles, com ara les residencials, escoles i hospitals. Es proporciona informació detallada sobre aquest assumpte en el *Manual de planificació d'aeroports* (Doc 9184), part 2, i a *Orientació sobre l'enfocament equilibrat per a la gestió del soroll de les aeronaus* (Doc 9829);
- c) longituds de pista en l'actualitat i en el futur;
- d) costos de construcció; i
- e) possibilitat d'instal·lar ajudes adequades, visuals i no visuals, per a l'aproximació.

1.1.4 *Trànsit aeri en el veïnatge de l'aeròdrom*, especialment en relació amb:

- a) la proximitat d'altres aeròdroms o rutes ATS;
- b) la densitat del trànsit; i
- c) els procediments de control de trànsit aeri i d'aproximació frustrada.

Nombre de pistes en cada direcció

1.2 El nombre de pistes que s'hagi de proveir en cada direcció depèn del nombre de moviments d'aeronaus que sigui necessari atendre.

2. Zones lliures d'obstacles i zones de parada

2.1 La decisió de proporcionar una zona de parada, o una zona lliure d'obstacles, com una altra solució al problema de prolongar la longitud de pista, depèn de les característiques físiques de la zona situada més enllà de l'extrem de la pista i dels requisits de *performance* dels avions que utilitzin la pista. La longitud de la pista, de la zona de parada i de la zona lliure d'obstacles, es determinen en funció de la *performance* d'enlairament dels avions, però també s'hauria de comprovar la distància d'aterratge requerida pels avions que utilitzin la pista, a fi d'assegurar-se que la pista tingui la longitud adequada per a l'aterratge. No obstant això, la longitud d'una zona lliure d'obstacles no pot excedir la meitat de la longitud del recorregut d'enlairament disponible.

2.2 Les limitacions d'utilització de la *performance* de l'avió requereixen que es disposi d'una longitud suficientment gran per assegurar que, un cop iniciat l'enlairament, es pugui aturar amb seguretat l'avió o concloure l'enlairament sense perill. Per a fins de càlcul, se suposa que la longitud de la pista, de la zona de parada o de la zona lliure d'obstacles que es disposen en l'aeròdrom són tot just suficients per a l'avió que requereixi distàncies més grans d'enlairament i d'acceleració-parada, tenint en compte la seva massa d'enlairament, les característiques de la pista i les condicions atmosfèriques regnants. En aquestes circumstàncies, per a cada enlairament hi ha una velocitat anomenada velocitat de decisió; per sota d'aquesta velocitat s'ha d'interrompre l'enlairament si falla un motor, mentre que per damunt d'aquesta velocitat s'ha de continuar l'enlairament. Es necessitaria un recorregut i una distància d'enlairament molt grans per concloure l'enlairament, quan falla un motor abans d'assolir la velocitat de

decisió, a causa de la velocitat insuficient i de la reducció de potència disponible. No hi hauria cap dificultat per aturar l'aeronau en la distància d'acceleració-parada disponible restant, sempre que es prenguin immediatament les mesures necessàries. En aquestes condicions, la decisió correcta seria interrompre l'enlairament.

2.3 D'altra banda, si un motor falla després d'haver-se assolit la velocitat de decisió, l'avió tindria la velocitat i potència suficients per concloure l'enlairament amb seguretat en la distància d'enlairament disponible restant. No obstant això, a causa de la gran velocitat, seria difícil aturar l'avió en la distància d'acceleració-parada disponible restant.

2.4 La velocitat de decisió no és una velocitat fixa per a un avió, però el pilot la pot elegir, dins dels límits compatibles amb els valors utilitzables de la distància disponible d'acceleració-parada, la massa d'enlairament de l'avió, les característiques de la pista i les condicions atmosfèriques regnants a l'aeròdrom. Normalment, s'escull una velocitat de decisió més alta quan la distància disponible d'acceleració-parada és més gran.

2.5 Es poden obtenir diverses combinacions de la distància d'acceleració-parada requerida i de distància d'enlairament requerida que s'acomodin a un determinat avió, tenint en compte la massa d'enlairament de l'avió, les característiques de la pista i les condicions atmosfèriques regnants. Cada combinació requereix la seva corresponent longitud de recorregut d'enlairament.

2.6 El cas més corrent és aquell en què la velocitat de decisió és tal que la distància d'enlairament requerida és igual a la distància d'acceleració-parada requerida; aquest valor es coneix com a longitud de camp compensat. Quan no es disposa de zona de parada ni de zona lliure d'obstacles, aquestes distàncies són totes dues iguals a la longitud de la pista. Tanmateix, si de moment es prescindeix de la distància d'aterratge, la pista no ha de constituir essencialment la totalitat de la longitud de camp compensat, ja que el recorregut d'enlairament requerit és, per descomptat, menor que la longitud de camp compensat. Per tant, la longitud de camp compensat es pot proveir mitjançant una pista suplementada per una zona lliure d'obstacles i una zona de parada d'igual longitud, en lloc d'estar constituïda en la seva totalitat per la pista. Si la pista s'utilitza per a l'enlairament en els dos sentits, s'ha de proveir a cada extrem de la pista una longitud igual de zona lliure d'obstacles i de zona de parada. Per tant, l'estalvi de longitud de pista es fa a expenses d'una longitud total més gran.

2.7 En els casos en què per consideracions de tipus econòmic no es pugui disposar d'una zona de parada i, com a resultat només es disposi d'una pista i una zona lliure d'obstacles, la longitud de la pista (prescindint dels requisits d'aterratge) hauria de ser igual a la distància d'acceleració-parada requerida o al recorregut d'enlairament requerit, i s'hauria d'escollir dels dos el que resulti més gran. La distància d'enlairament disponible és la longitud de la pista més la longitud de la zona lliure d'obstacles.

2.8 La longitud mínima de pista i la longitud màxima de zona de parada o de zona lliure d'obstacles que s'han de proveir es poden determinar de la manera següent, a base dels valors continguts en el manual de vol de l'avió que es consideri més crític des del punt de vista dels requisits de longitud de pista:

- a) si la zona de parada és econòmicament possible, les longituds que s'han de proveir són les corresponents a la longitud de camp compensat. La longitud de pista és igual a la del recorregut d'enlairament requerit, o a la distància d'aterratge requerida, si és més gran. Si la distància d'acceleració-parada requerida és més gran que la longitud de pista determinada d'aquesta manera, l'excés es pot disposar com a zona de parada, situada generalment en cada extrem de la pista. A més, s'ha de proveir també una zona lliure d'obstacles de la mateixa longitud que la zona de parada;

- b) si no s'ha de proveir de zona de parada, la longitud de pista és igual a la distància d'aterratge requerida, o, si és més gran, a la distància d'acceleració-parada requerida que correspongui al valor més baix possible de la velocitat de decisió. L'excés de la distància d'enlairament requerida respecte a la longitud de pista es pot proveir com a zona lliure d'obstacles, situada generalment en cada extrem de la pista.

2.9 A més de la consideració anterior, el concepte de zones lliures d'obstacles es pot aplicar en certes circumstàncies a una situació en què la distància d'enlairament requerida amb tots els motors en funcionament excedeixi la requerida per al cas d'avaría de motor.

2.10 Es pot perdre completament l'economia de les zones de parada si, cada vegada que s'utilitzen, s'han d'anivellar i compactar de nou. Per tant, s'haurien de construir de manera que puguin resistir un nombre mínim de càrregues de l'avió per al qual estan destinades, sense ocasionar-hi danys estructurals.

3. Càlcul de les distàncies declarades

3.1 Les distàncies declarades que s'han de calcular per a cada direcció de la pista són: el recorregut d'enlairament disponible (TORA), la distància d'enlairament disponible (TODA), la distància d'acceleració-parada disponible (ASDA) i la distància d'aterratge disponible (LDA).

3.2 Si la pista no està proveïda d'una zona de parada ni d'una zona lliure d'obstacles i, a més, el llindar està situat a l'extrem de la pista, d'ordinari les quatre distàncies declarades han de tenir una longitud igual a la de la pista, segons s'indica a la figura A-1 (A).

3.3 Si la pista està proveïda d'una zona lliure d'obstacles (CWY), llavors a la TODA s'ha d'incloure la longitud de la zona lliure d'obstacles, segons s'indica a la figura A-1 (B).

3.4 Si la pista està proveïda d'una zona de parada (SWY), llavors a l'ASDA s'ha d'incloure la longitud de la zona de parada, segons s'indica a la figura A-1 (C).

3.5 Si la pista té el llindar desplaçat, llavors en el càlcul de l'LDA s'ha de restar de la longitud de la pista la distància a què s'hagi desplaçat el llindar, segons s'indica a la figura A-1 (D). El llindar desplaçat influeix en el càlcul de l'LDA només quan l'aproximació té lloc cap al llindar; no influeix en cap de les distàncies declarades si les operacions tenen lloc en la direcció oposada.

3.6 Els casos de pistes proveïdes de zona lliure d'obstacles, de zona de parada, o que tenen el llindar desplaçat, s'esbossen a les figures A-1 (B) a A-1 (D). Si concorren més d'una d'aquestes característiques hi ha d'haver més d'una modificació de les distàncies declarades, però s'ha de seguir el mateix principi esbossat. A la figura A-1 (E) es presenta un exemple en el qual concorren totes aquestes característiques.

3.7 Se suggereix el format de la figura A-1 (F) per presentar la informació relativa a les distàncies declarades. Si determinada direcció de la pista no es pot utilitzar per prendre el vol o aterrar, o per a cap d'aquestes operacions perquè està prohibit operacionalment, això s'hauria d'indicar mitjançant les paraules "no utilitzable" o amb l'abreviatura "NU".

4. Pendents de les pistes

4.1 Distància entre canvis de pendent

L'exemple següent il·lustra com s'ha de determinar la distància entre canvis de pendent (vegeu la figura A-2):

D per a una pista de número de clau 3 hauria de ser almenys igual a:

$15\,000 (|x - y| + |y - z|)$ m
sent $|x - y|$ el valor numèric absolut de $x - y$
 $|y - z|$ el valor numèric absolut de $y - z$

Suposant $x = +0,01$
 $y = -0,005$
 $z = +0,005$

resulta $|x - y| = 0,015$
 $|y - z| = 0,01$

Per complir l'especificació, D no hauria de ser inferior a:

$15\,000 (0,015 + 0,01)$ m,
és a dir, $15\,000 \times 0,025 = 375$ m

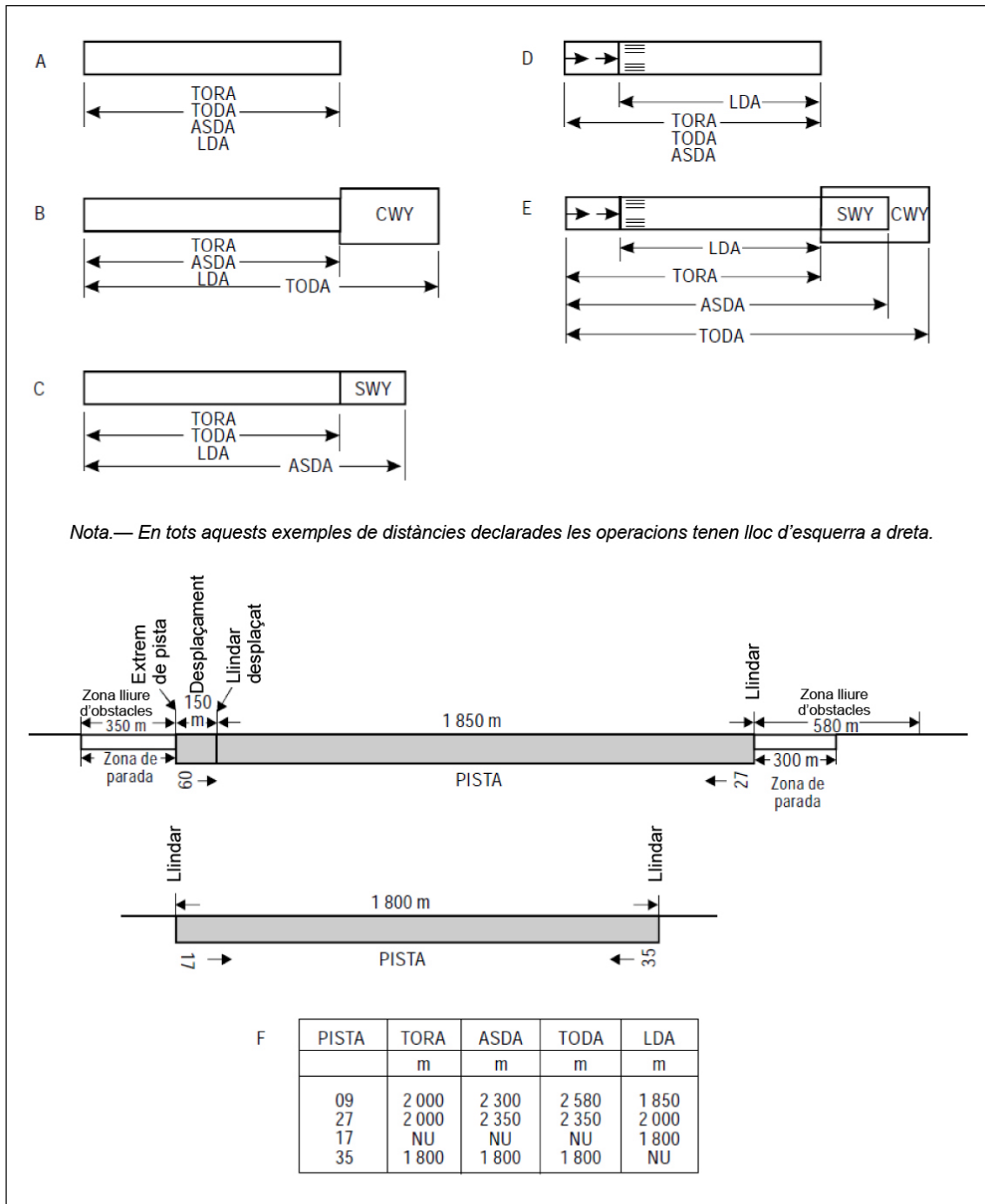


Figura A-1. Distàncies declarades

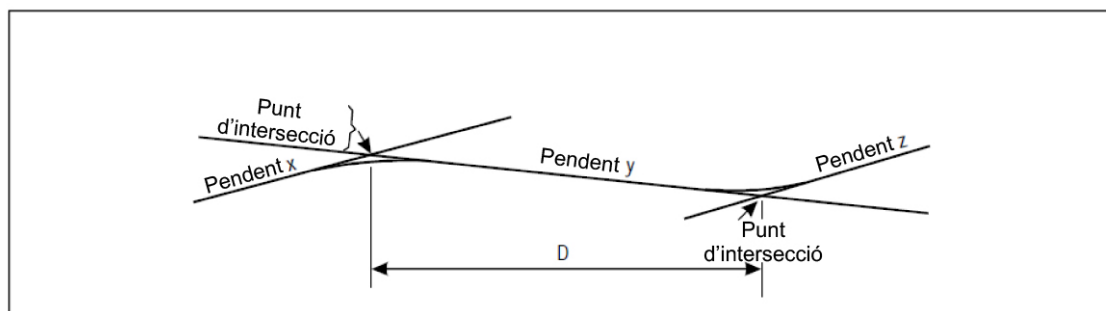


Figura A-2. Perfil de l'eix de la pista

4.2 Consideració dels pendents longitudinals i transversals

Quan es projecti una pista que combini els valors extrems per als pendents i canvis de pendent permesos segons el capítol 3, 3.1.13 a 3.1.19, s'hauria de fer un estudi per assegurar que el perfil de la superfície resultant no dificulti les operacions dels avions.

4.3 Àrea de funcionament del radioaltímetre

Amb la finalitat que es puguin servir de l'aeroport els avions que efectuen aproximacions i aterratges amb el pilot automàtic acoblat (independentment de les condicions meteorològiques), és convenient que els canvis de pendent del terreny s'evitin o es redueixin a un mínim en una àrea rectangular d'almenys 300 m de longitud abans del llindar d'una pista per a aproximacions de precisió. L'àrea hauria de ser simètrica respecte a la prolongació de l'eix de la pista, i de 120 m d'amplada. Si hi ha circumstàncies especials que ho justifiquin, l'amplada es pot reduir a un mínim de 60 m sempre que estudis aeronàutics indiquin que la reducció no afecta la seguretat de les operacions d'aeronaus. Això és convenient perquè aquests avions estan equipats amb un radioaltímetre per a la guia final d'altura i redreçament, i, quan l'avió està sobre el terreny immediatament anterior al llindar, el radioaltímetre comença a proporcionar al pilot automàtic informació per al redreçament. Quan no es puguin evitar canvis de pendent, el règim de canvi entre dos pendents consecutius no hauria d'excedir el 2% en 30 m.

5. Llisor de la superfície de les pistes

5.1 En adoptar toleràncies per a les irregularitats de la superfície de la pista, la norma de construcció següent és aplicable a distàncies curtes de més de 3 m i s'ha d'ajustar als bons mètodes d'enginyeria:

L'acabat de la superfície de la capa de rodament ha de ser de tal regularitat que, quan es verifiqui amb un regle de 3 m col·locat en qualsevol part i en qualsevol direcció de la superfície, no hi hagi en cap punt, excepte a través de la cresta del bombament o dels canals de drenatge, una separació de més de 3 mm entre la vora del regle i la superfície del paviment.

5.2 També s'hauria de tenir cura en instal·lar llums encastrats de pista o reixetes de drenatge a la superfície de la pista, a fi de mantenir la llisor satisfactòria.

5.3 Els moviments de les aeronaus i les diferències d'assentament dels fonaments amb el temps tendeixen a augmentar les irregularitats de la superfície. Les petites desviacions respecte a les toleràncies esmentades més amunt no han d'afectar principalment les operacions de les aeronaus. En general, són tolerables irregularitats aïllades de 2,5 cm a 3 cm en una distància de 45 m. Encara que la

desviació màxima acceptable varia amb el tipus i la velocitat de cada aeronau, els límits acceptables d'irregularitats a la superfície es poden calcular raonablement. A la taula següent es descriuen els límits màxims i els acceptables temporalment. Si se sobrepassen els límits màxims, s'haurien de prendre mesures correctives tan aviat com sigui possible per millorar la suavitat del rodatge. Si se sobrepassen els límits temporalment acceptables, s'haurien de prendre immediatament mesures correctives a les parts de la pista que tinguin aquestes irregularitats per mantenir la continuïtat de les operacions d'aeronaus.

Irregularitat de la superfície	Longitud mínima acceptable de la irregularitat (m)								
	3	6	9	12	15	20	30	45	60
Altura (o profunditat) (cm) màxima de la irregularitat de la superfície	3	3,5	4	5	5,5	6	6,5	8	10
Altura (o profunditat) (cm) temporalment acceptable de la irregularitat de la superfície	3,5	5,5	6,5	7,5	8	9	11	13	15

S'ha d'observar que "irregularitat de la superfície" es defineix aquí com a desviacions aïllades mitjanes de l'elevació de la superfície que no estan en un pendent uniforme en alguna secció donada d'una pista. Per als fins que aquí interessin, per "secció de pista" s'entén un segment d'una pista en la qual preval un pendent general ascendent, descendent o suau i continu. La longitud d'aquesta secció generalment és de 30 a 60 m, o més, depenent del perfil longitudinal i de la condició del paviment.

5.4 A la figura A-3 es comparen els criteris sobre irregularitat de la superfície amb els elaborats per l'Administració Federal d'Aviació dels Estats Units.

5.5 La deformació de la pista amb el temps també pot augmentar la possibilitat de la formació de bassals. Els bassals la profunditat dels quals només sigui d'uns 3 mm —especialment si estan situats en llocs de la pista on els avions que aterren tenen gran velocitat— poden induir l'hidroplanatge, fenomen que es pot mantenir en una pista coberta amb una capa molt més prima d'aigua. Amb la finalitat de millorar els textos d'orientació relatius a la longitud i profunditat significatives dels bassals en relació amb l'hidroplanatge, s'estan portant a terme més investigacions. Per descomptat, és especialment necessari evitar la formació de bassals quan hi hagi la possibilitat que es congelin.

6. Determinació i expressió de les característiques de fregament en superfícies pavimentades cobertes de neu o de gel

6.1 En les operacions es necessita informació fiable i uniforme sobre les característiques de fregament de les pistes cobertes de gel o de neu. Es poden obtenir indicacions precises i fiables sobre les característiques de fregament de la superfície mitjançant dispositius de mesurament del fregament; no obstant, és necessari guanyar més experiència en aquest domini per correlacionar els resultats obtinguts mitjançant els equips esmentats amb la *performance* de les aeronaus, a causa de les nombroses variables que hi intervenen, com ara la massa de l'aeronau, la velocitat, el mecanisme de frenada i les característiques dels pneumàtics i del tren d'aterratge.

6.2 S'hauria de mesurar el coeficient de fregament d'una pista quan estigui coberta, totalment o parcialment, de neu o gel, gel o gebre i repetir els assajos quan les condicions canviïn. S'haurien de fer mesuraments del fregament o avaluacions de l'eficàcia de la frenada en altres superfícies diferents de les pistes, quan es puguin esperar condicions de fregament poc satisfactòries en aquestes superfícies.

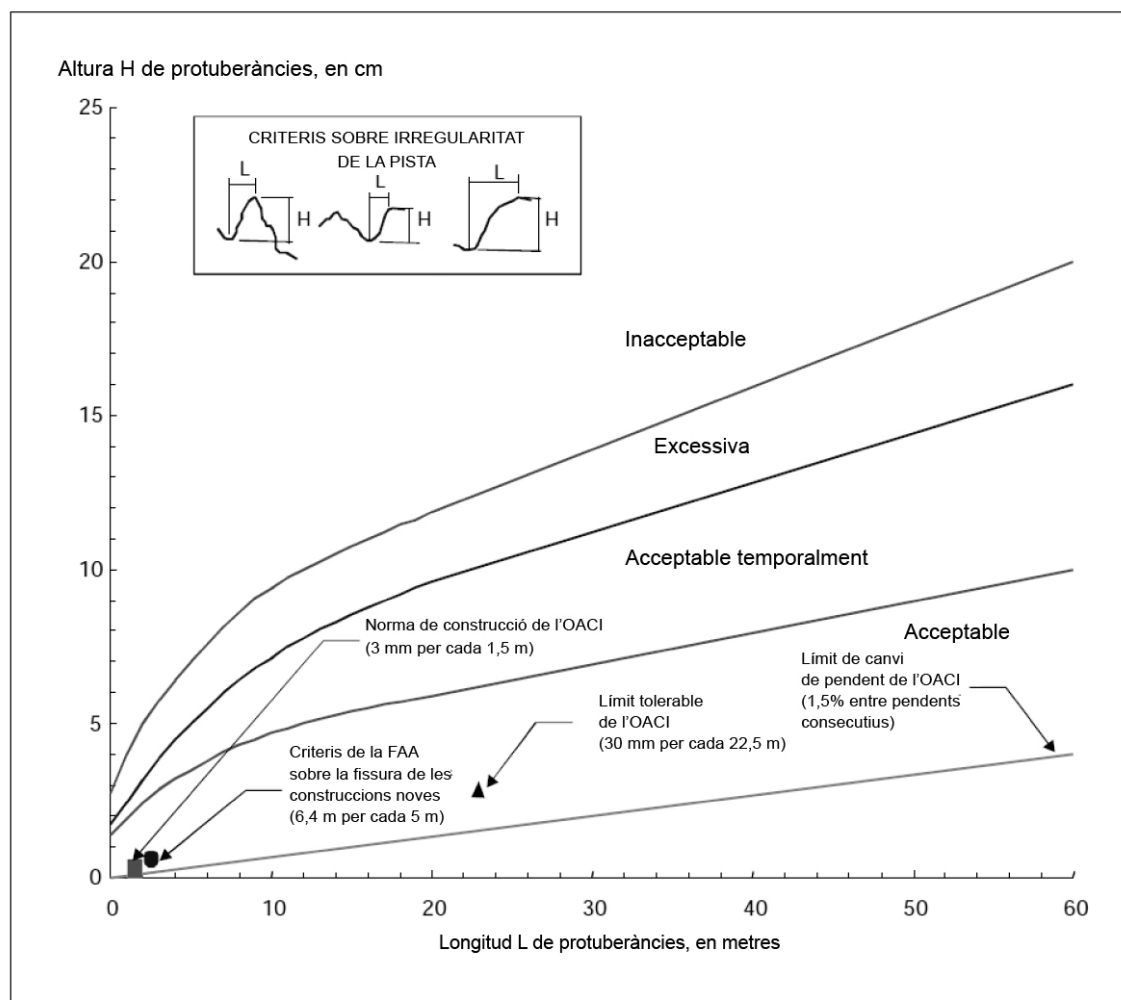


Figura A-3. Comparació dels criteris sobre irregularitat

Nota.— S'ha de destacar que aquests criteris es refereixen a una irregularitat aïllada, no a efectes harmònics d'ona llarga ni d'ondulacions repetides de la superfície.

6.3 El mesurament del coeficient de fricció proporciona el millor mitjà per determinar les condicions de fregament de la superfície. Aquest valor del fregament de la superfície hauria de ser el valor màxim que apareix quan una roda patina, però segueix rodant. Es poden utilitzar diversos dispositius de mesurament del fregament. Com que des del punt de vista de les operacions és necessari que hi hagi uniformitat en el mètode d'avaluar i notificar les condicions de fregament a la pista, el mesurament s'hauria de fer preferiblement mitjançant un equip que permeti el mesurament continu del fregament màxim al llarg de tota la pista. En el *Manual de serveis d'aeroports* (Doc 9137), part 2, s'indiquen

procediments de mesurament i informació sobre les limitacions de diversos dispositius de mesurament del fregament i sobre les precaucions que és necessari observar.

6.4 En el *Manual de serveis d'aeroports* (Doc 9137), part 2, es presenta un gràfic que es basa en els resultats d'assajos portats a terme sobre determinades superfícies cobertes de gel o neu, en el qual es mostra la correlació que existeix entre certs dispositius de mesurament del fregament en superfícies cobertes de gel o de neu.

6.5 Les condicions de fregament d'una pista s'haurien d'expressar com a "informació sobre eficàcia de la frenada" en funció del coeficient de fregament μ , mesurat, o eficàcia de la frenada estimada. Els valors numèrics específics de μ estan relacionats forçosament amb el disseny i construcció de cada instrument de mesurament del fregament, així com amb la superfície que és objecte del mesurament i la velocitat utilitzada.

6.6 La taula i els termes descriptius connexos que es donen a continuació es van preparar basant-se només en les dades sobre el fregament recopilades en condicions de neu compactada i de gel i, per tant, no s'haurien d'acceptar com a valors absoluts aplicables en totes les condicions. Si la superfície està afectada per neu o gel i l'eficàcia de la frenada es notifica com a "bona", els pilots no haurien d'esperar trobar condicions tan bones com les d'una pista neta i seca (en la qual el coeficient de fregament ben bé pot ser superior al necessari en qualsevol cas). La indicació "bona" té, doncs, un valor relatiu, i amb aquesta s'intenta expressar que els avions no haurien d'experimentar dificultats de comandament de direcció, ni de frenada, especialment durant l'aterratge.

<i>Coeficient mesurat</i>	<i>Eficàcia de frenada estimada</i>	<i>Clau</i>
0,40 i superior	Bona	5
0,39 a 0,36	Mitjana a bona	4
0,35 a 0,30	Mitjana	3
0,29 a 0,26	Mitjana a deficient	2
0,25 i inferior	Deficient	1

6.7 S'ha vist que és necessari proporcionar informació sobre el fregament a la superfície per a cada terç de la pista. Aquests terços de la pista es denominen respectivament A, B i C. Per als fins de notificar la informació a les dependències del servei d'informació aeronàutica, la secció A es troba sempre al costat de la pista que té el número de designació més baix. En proporcionar a un pilot informació per a l'aterratge, les seccions esmentades es denominen, tanmateix, primera, segona o tercera part de la pista. S'entén sempre per "primera part" el primer terç de la pista, tal com es veu en el sentit de l'aterratge. Els mesuraments del fregament es realitzen seguint dues línies paral·leles a la pista, és a dir, al llarg d'una línia a cada costat de l'eix de la pista, separades d'aquest uns 3 m o per aquella distància de l'eix de pista a què es realitzen la majoria de les operacions. L'objecte dels assajos és determinar el valor mitjà de fregament per a les seccions A, B i C. En els casos en què s'utilitzi un dispositiu de mesurament continu del fregament, els valors mitjans de fregament s'obtenen a partir dels valors de fregament registrats per a cada secció. La distància des d'un punt d'assaig fins al següent hauria de ser d'un 10% aproximadament de la longitud utilitzable de la pista. Si es decideix que una sola línia d'assaig a un dels dos costats de l'eix de la pista pot donar una indicació adequada de la pista, s'entén que en cada terç de la pista s'haurien d'efectuar tres assajos. Els resultats dels assajos i els valors mitjans de fregament calculats es registren en un formulari especial [vegeu el *Manual de serveis d'aeroports* (Doc 9137), part 2].

Nota.— On sigui aplicable, també s'haurien de proporcionar a sol·licitud les xifres corresponents al valor del coeficient de fregament a la zona de parada.

6.8 Per mesurar els valors de fregament en pistes cobertes de neu compactada o de gel, es pot utilitzar un dispositiu de mesurament continu del fregament (p. ex., el lliscòmetre, el mesurador del fregament a la superfície, el mesurador del valor Mu, el mesurador del fregament a la pista o el mesurador de l'adherència). Per a certes condicions de la superfície, p. ex., neu compactada, gel i capes molt primes de neu seca, es pot utilitzar un desacceleròmetre (mesurador Tapley o frenòmetre — dinòmetre). Es poden utilitzar altres dispositius de mesurament, sempre que se'ls hagi correlacionat amb un, almenys, dels tipus esmentats anteriorment. No s'haurien d'utilitzar en neu solta o neu fundent els desacceleròmetres, ja que poden donar valors de fregament que indueixin a error. Altres dispositius de mesurament del fregament també poden donar valors de fregament que indueixin a error en certes combinacions de contaminants i temperatura de l'aire/paviment.

6.9 El *Manual de serveis d'aeroports* (Doc 9137), part 2, proporciona orientació sobre l'ús uniforme d'equip d'assaig per aconseguir resultats compatibles dels assajos i altra informació sobre la remoció de la contaminació de la superfície i sobre la millora de les condicions de fregament.

7. Determinació de les característiques de fregament de les pistes pavimentades mullades

7.1 El fregament d'una pista pavimentada mullada s'hauria de mesurar per:

- a) verificar les característiques de fregament de les pistes noves o repavimentades quan estan mullades (capítol 3, 3.1.24);
- b) avaluar periòdicament en quina mesura les pistes pavimentades són relliscoses quan estan mullades (capítol 10, 10.2.3);
- c) determinar l'efecte del fregament quan les característiques de drenatge són deficientes (capítol 10, 10.2.6); i
- d) determinar el fregament de les pistes que esdevenen relliscoses en condicions excepcionals (capítol 2, 2.9.8).

7.2 Les pistes s'haurien d'avaluar quan es construeixen per primera vegada o després de reconstruir la superfície, per determinar les característiques de fregament de la superfície de pistes mullades. Encara que s'admet que el fregament disminueix amb l'ús, aquest valor corresponent representa el fregament en el sector central relativament llarg de la pista en què no s'han acumulat dipòsits de cautxú procedents de les operacions d'aeronau i, per tant, té valor operacional. Els assajos d'avaluació s'haurien de fer sobre superfícies netes. Si no es pot netejar la superfície abans de l'assaig, es podria fer un assaig sobre part de la superfície neta en el sector central de la pista, a fi de preparar un informe preliminar.

7.3 Periòdicament s'haurien de fer assajos del fregament en les condicions actuals de la superfície, amb la finalitat de determinar les pistes amb fregament deficient quan estan mullades. Abans de classificar una pista com a relliscosa quan està mullada, s'hauria de definir, de conformitat amb la normativa aplicable, quin és el nivell de fregament mínim que consideren acceptable i publicar aquest valor en la publicació d'informació aeronàutica (AIP). Quan es comprovi que el fregament en una pista és inferior a aquest valor declarat, la informació s'hauria de publicar mitjançant NOTAM. Igualment, s'ha d'establir un nivell per a fins de manteniment, per sota del qual s'haurien d'iniciar mesures correctives apropiades de manteniment per millorar el fregament. Amb tot, quan les característiques de fregament de tota la pista o de part d'aquesta estiguin per sota del nivell mínim de fregament, s'haurien d'adoptar

sense demora les mesures correctives de manteniment. S'haurien d'efectuar mesuraments del fregament a intervals que garanteixin la identificació de les pistes que requereixen manteniment o un tractament especial de la superfície abans que el seu estat s'agreugi. L'interval de temps entre els mesuraments depèn de factors com ara el tipus d'aeronau i la freqüència de l'ús, les condicions climàtiques, el tipus de paviment i les necessitats de reparació i manteniment del paviment.

7.4 Per raons d'uniformitat i perquè es pugui efectuar la comparació amb altres pistes, els assajos del fregament de les pistes actuals, de les noves o de les repavimentades s'haurien de realitzar amb un dispositiu de mesurament continu del fregament, utilitzant un pneumàtic de rodolament no acanalat. El dispositiu hauria de tenir humectador automàtic perquè els mesuraments de les característiques de fregament de la superfície es puguin efectuar quan la profunditat de l'aigua sigui almenys d'1 mm.

7.5 Quan se sospiti que les característiques de fregament en una pista poden ser reduïdes per raó d'un drenatge deficient, a causa dels del poc pendent o de l'existència de depressions, s'hauria d'efectuar un altre assaig, aquesta vegada en circumstàncies normals representatives de la pluja a la localitat. Aquest assaig difereix de l'anterior pel fet que, en general, l'altura de l'aigua a les zones de drenatge deficient és més gran en el cas de la pluja local. Per tant, és més factible, en el cas de l'assaig anterior, que els resultats permetin determinar quines són les àrees problemàtiques amb valors de fregament baixos que podrien causar l'hidroplanatge. Si les circumstàncies no permeten efectuar assajos en condicions normals representatives de la pluja, es pot simular aquesta situació.

7.6 Encara que s'hagi comprovat que el fregament és superior al nivell establert per definir una pista rellosca, potser se sap que en condicions excepcionals, com després d'un prolongat període de sequera, la pista pot ser rellosca. Quan se sàpiga que es donen aquestes condicions, s'hauria d'efectuar un mesurament del fregament tan aviat com se sospiti que la pista pugui ser rellosca.

7.7 Quan els resultats de qualsevol dels mesuraments previstos de 7.3 a 7.6 indiquin que només és relloscós determinat sector de la superfície d'una pista, assumeixen la mateixa importància les mesures per difondre aquesta informació que les mesures correctives pertinents.

7.8 Quan s'efectuen assajos del fregament en pistes mullades, és important observar que, a diferència de les condicions que es presenten amb neu compactada o gel, en les quals es produeix una variació molt limitada del coeficient de fregament en funció de la velocitat, en una pista mullada generalment es produeix una disminució del fregament a mesura que augmenta la velocitat. Tanmateix, a mesura que augmenta la velocitat disminueix el règim de reducció del fregament. Entre els factors que afecten el coeficient de fregament entre el pneumàtic i la superfície de la pista, la textura té particular importància. Si la pista té una gran macrotectura que permet que l'aigua s'escapi per sota del pneumàtic, el fregament depèn menys de la velocitat. En canvi, si la superfície és de petita macrotectura, el fregament disminueix més ràpidament en augmentar la velocitat. Per tant, en sotmetre les pistes a assajos per determinar-ne les característiques de fregament i si és necessari prendre mesures per millorar-les, s'hauria d'utilitzar una velocitat suficientment alta perquè s'observin aquestes variacions de fregament/velocitat.

7.9 S'han d'especificar, de conformitat amb la normativa aplicable, dos nivells de fregament, tal com s'indica a continuació:

- a) el nivell de fregament de manteniment per sota del qual s'haurien d'iniciar mesures correctives de manteniment; i
- b) el nivell mínim de fregament per sota del qual s'hauria de facilitar informació del fet que la pista pot relloscar quan està mullada.

A més, s'han d'establir les característiques de les superfícies de pistes noves o repavimentades. A la taula A-1 es proporciona orientació per establir l'objectiu de disseny de les noves superfícies de pista, el nivell previst de manteniment i el nivell mínim de fregament a la superfície de les pistes en ús.

Taula A-1. Nivells de fregament a les superfícies de les pistes noves i en ús

Equip d'assaig	Pneumàtic en assaig		Velocitat en assaig (Km/h)	Profunditat de l'aigua en assaig (mm)	Objectiu de disseny per a noves superfícies de pista	Nivell previst de manteniment	Nivell mínim de fregament
	Tipus	Pressió (kPa)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Remolc mesurador 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
Lliscòmetre	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehicle mesurador del fregament a la superfície	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Vehicle mesurador del fregament a la pista	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,54	0,41
Vehicle mesurador del fregament TATRA	B	210	65	1,0	0,76	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,67	0,52	0,42
Remolc mesurador d'adherència Grip tester	C	140	65	1,0	0,74	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,64	0,36	0,24

7.10 Els valors de fregament de la taula A-1 són valors absoluts i s'han d'aplicar sense cap tolerància. Aquests valors es van obtenir per OACI a partir dels estudis d'investigació realitzats per un Estat membre. Els dos pneumàtics de mesurament del fregament muntats en el mesurador del valor Mu eren de rodolament llis i la composició del cautxú era d'un tipus en particular, és a dir, eren del tipus A. Els pneumàtics es van sotmetre a assaig a un angle de 15° comprès l'alineament respecte de l'eix longitudinal del remolc. D'altra banda, un sol pneumàtic de mesurament de fregament anava muntat en el lliscòmetre, mesurador del fregament a la superfície, mesurador del fregament a la pista i TATRA, el seu rodolament era llis i de la mateixa composició de cautxú, és a dir, del tipus B. El mesurador de l'adherència Grip tester es va sotmetre a assaig amb un sol pneumàtic de rodolament llis amb una composició de cautxú igual a la del tipus B, però de mida més petita, és a dir, del tipus C. Les especificacions d'aquests pneumàtics (és a dir, tipus A, B, i C) figuren en el *Manual de serveis d'aeroports* (Doc 9137), part 2. Si els dispositius de mesurament del fregament utilitzen composicions de cautxú, configuracions de banda de rodolament o d'estries del pneumàtic, gruixos de la capa d'aigua, pressions del pneumàtic o velocitats d'assaig diferents del programa descrit, no es poden aplicar directament els valors de fregament de la taula. Els valors de les columnes (5), (6) i (7) són valors mitjans representatius de la pista o d'una part significativa de la pista. Es considera convenient mesurar les característiques del fregament d'una pista pavimentada a més d'una velocitat.

7.11 Es poden utilitzar altres dispositius de mesurament del fregament sempre que s'hagin correlacionat almenys amb un dels equips de mesurament esmentats. En el *Manual de serveis d'aeroports* (Doc 9137), part 2, es proporciona orientació sobre la metodologia per determinar els valors de fregament corresponents a l'objectiu de disseny, al nivell previst de manteniment i al nivell mínim de fregament respecte de mesuradors del fregament que no figurin a la taula A-1.

8. Franges

8.1 Marges

8.1.1 Els marges d'una pista o d'una zona de parada s'haurien de preparar o construir de manera que es redueixi al mínim el perill que pugui córrer un avió que surti de la pista o de la zona de parada. En els paràgrafs següents es dona alguna orientació sobre certs problemes especials que es poden presentar i sobre la qüestió de les mesures per evitar la ingestió de pedres soltes o altres objectes pels motors de turbina.

8.1.2 En alguns casos, el terreny natural de la franja pot tenir una resistència suficient que li permeti satisfer, sense cap preparació especial, els requisits aplicables als marges. Quan es necessiti una preparació especial, el mètode utilitzat depèn de les condicions locals del terreny i de la massa dels avions que la pista estigui destinada a servir. Els assajos del terreny ajuden a determinar el mètode òptim de millora (p. ex., drenatge, estabilització, capa de segellament, lleugera pavimentació).

8.1.3 També s'hauria de prestar atenció en projectar els marges per impedir la ingestió de pedres o d'altres objectes pels motors de turbina. En aquest aspecte són aplicables consideracions similars a les fetes en relació amb els marges dels carrers de rodada en el *Manual de disseny d'aeròdroms* (Doc 9157), part 2, tant pel que fa a les mesures especials que poden ser necessàries com a la distància respecte a la qual s'haurien de prendre aquestes mesures, si calen.

8.1.4 Quan s'han preparat en forma especial els marges, sigui per obtenir la resistència requerida o bé per evitar la presència de pedres o materials solts, es poden presentar dificultats a causa de la falta de contrast visual entre la superfície de la pista i la franja contigua. Aquesta dificultat es pot eliminar proporcionant un bon contrast visual a la superfície de la pista o de la franja, utilitzant un senyal de faixa lateral de pista.

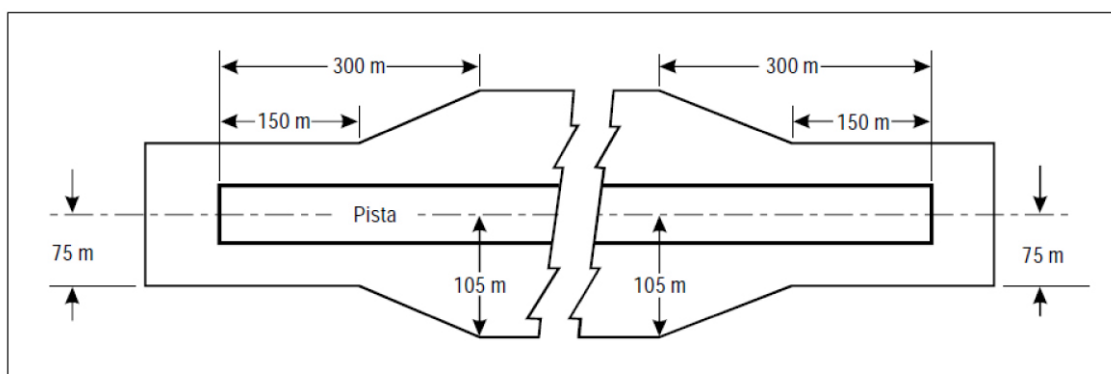


Figura A-4. Part anivellada de la franja d'una pista per a aproximacions de precisió amb número de clau 3 o 4

8.2 Objectes a les franges

S'haurien de prendre mesures perquè, quan la roda d'un avió s'enfonsi en el terreny de la franja contigua a la pista, aquesta no es trobi amb una superfície vertical dura. En aquest cas, el muntatge dels llums de pista o altres accessoris disposats a la franja o a la intersecció amb un carrer de rodada o una altra pista pot presentar problemes especials. Si es tracta de construccions, com les pistes o carrers de

rodada, en què la superfície ha d'estar enrasada amb la superfície de la franja, es pot eliminar el costat vertical aixamfranant a partir de la part superior de la construcció fins a no menys de 30 cm per sota del nivell de la superfície de la franja. Els altres objectes les funcions dels quals no els exigeixi estar al nivell de la superfície s'haurien d'enterrar a una profunditat no inferior a 30 cm.

8.3 Anivellament d'una franja en pistes per a aproximacions de precisió

En el capítol 3, 3.4.8, es recomana que la part d'una franja que compregui una pista de vol per instruments amb número de clau 3 o 4 s'anivelli fins a una distància de l'eix de la pista de 75 m almenys. En el cas de les pistes per a aproximacions de precisió, seria convenient adoptar una amplada més gran si el número de clau és 3 o 4. A la figura A-4 s'indiquen la forma i les dimensions d'una franja més ampla que es podria considerar per a les pistes esmentades. Aquesta franja s'ha projectat utilitzant les dades sobre les aeronaus que surten de la pista. La part que s'ha d'anivellar s'estén lateralment fins a una distància de 105 m des de l'eix, però aquesta distància es redueix de mica en mica a 75 m en els dos extrems de la franja, al llarg d'una distància de 150 m, comptada des de l'extrem de la pista.

9. Àrees de seguretat d'extrem de pista

9.1 Quan, d'acord amb el capítol 3, es proporcioni una àrea de seguretat d'extrem de pista, s'hauria de considerar proporcionar una àrea suficientment llarga per donar cabuda als casos en què se sobrepassa l'extrem de la pista i els aterratges massa llargs i els massa curts que resultin d'una combinació, raonablement probable, de factors operacionals adversos. En una pista per a aproximacions de precisió, el localitzador de l'ILS és normalment el primer obstacle i les àrees de seguretat d'extrem de pista haurien d'arribar fins a aquesta instal·lació. En altres circumstàncies i en una pista per a aproximacions que no siguin de precisió o de vol visual, el primer obstacle pot ser una carretera, una via fèrria, una construcció o una altra característica natural. En aquestes circumstàncies, les àrees de seguretat d'extrem de pista s'haurien d'estendre tan lluny com l'obstacle.

9.2 Quan procurar àrees de seguretat d'extrem de pista requereixi travessar àrees en les quals estigui particularment prohibit implantar-les, es podrien reduir les distàncies declarades, si considera que es requereixen àrees de seguretat d'extrem de pista.

10. Emplaçament del llindar

10.1 Generalitats

10.1.1 El llindar està situat normalment a l'extrem de la pista, si no hi ha obstacles que sobresurtin per damunt de la superfície d'aproximació. En alguns casos, tanmateix, a causa de condicions locals, podria ser convenient desplaçar permanentment el llindar (vegeu més endavant). En estudiar l'emplaçament del llindar, s'hauria de considerar també l'altura de la referència ILS, i/o l'altura de la referència d'aproximació MLS, i la determinació del límit de franquejament d'obstacles. (A l'annex 10, volum I, es donen les especificacions relatives a l'altura de la referència ILS i a l'altura de la referència d'aproximació MLS.)

10.1.2 En determinar que no hi ha obstacles que penetrin per damunt de la superfície d'aproximació, s'hauria de tenir en compte la presència d'objectes mòbils (vehICLES a les carreteres, trens, etc.), almenys dins de la porció de l'àrea d'aproximació compresa en una distància de 1.200 m mesurada longitudinalment des del llindar, i amb una amplada total d'almenys 150 m.

10.2 Llindar desplaçat

10.2.1 Si un objecte sobresurt per damunt de la superfície d'aproximació i no es pot eliminar l'objecte, s'hauria de considerar la conveniència de desplaçar el llindar permanentment.

10.2.2 Per aconseguir els objectius del capítol 4 quant a la limitació d'obstacles, el millor seria desplaçar el llindar al llarg de la pista la distància suficient per aconseguir que la superfície d'aproximació estigui lliure d'obstacles.

10.2.3 Tanmateix, el desplaçament del llindar respecte a l'extrem de la pista causa inevitablement una reducció de la distància disponible per a l'aterratge, i això pot tenir més importància, des del punt de vista de les operacions, que la penetració de la superfície d'aproximació per obstacles senyalats i il·luminats. Per tant, la decisió respecte al desplaçament del llindar i l'extensió del desplaçament s'hauria de fer intentant obtenir l'equilibri òptim entre una superfície d'aproximació lliure d'obstacles i una distància adequada per a l'aterratge. En decidir aquesta qüestió, s'han de tenir en compte els tipus d'avions per als quals la pista estigui destinada, les condicions de límit de visibilitat i base de núvols en què s'hagi d'utilitzar la pista, la situació dels obstacles en relació amb el llindar i amb la prolongació de l'eix de pista, i, en el cas de pistes per a aproximacions de precisió, la importància dels obstacles per a la determinació del límit de franquejament d'obstacles.

10.2.4 No obstant la consideració de la distància disponible per a l'aterratge, l'emplaçament que s'esculli per al llindar hauria de ser tal que la superfície lliure d'obstacles fins al llindar no tingui un pendent més gran del 3,3% quan el número de clau de la pista sigui 4, ni més gran del 5% quan el número de clau de la pista sigui 3.

10.2.5 En cas que el llindar estigui emplaçat d'acord amb els criteris relatius a les superfícies lliures d'obstacles esmentats en el paràgraf precedent, s'haurien de continuar satisfent els requisits del capítol 6 relatius al senyalament d'obstacles, en relació amb el llindar desplaçat.

10.2.6 Depenent de la longitud del desplaçament, l'RVR al llindar podria diferir de l'RVR al principi de la pista per a enlairaments. L'ús de llums de vora de pista vermells amb intensitats fotomètriques inferiors al valor nominal de 10.000 cd per als llums blancs augmenta aquest fenomen. Les autoritats competents haurien d'avaluar l'impacte d'un llindar desplaçat en les mínimes d'enlairament.

10.2.7 Les disposicions de l'annex 14, volum I, relatives als senyals i llums del llindar desplaçat, així com algunes recomanacions operacionals, figuren a 5.2.4.9, 5.2.4.10, 5.3.5.5, 5.3.8.1, 5.3.9.7, 5.3.10.3, 5.3.10.7 i 5.3.12.6.

11. Sistemes d'il·luminació d'aproximació

11.1 Tipus i característiques

11.1.1 Les especificacions en aquest volum defineixen les característiques bàsiques dels sistemes senzills d'il·luminació d'aproximació i els sistemes d'il·luminació d'aproximació de precisió. Es permet una certa tolerància pel que fa a alguns aspectes dels esmentats sistemes; p. ex., en l'espai entre els llums d'eix i les barres transversals. A les figures A-6 i A-7 es mostren les configuracions de la il·luminació d'aproximació que han estat adoptades generalment. A la figura 5-14 s'ofereix un diagrama dels 300 m interiors del sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de les categories II i III.

11.1.2 S'ha d'instal·lar la mateixa configuració d'il·luminació d'aproximació, independentment de la posició del llindar, o sigui, tant si el llindar està situat en un extrem de la pista com si està desplaçat. En els dos casos, el sistema d'il·luminació d'aproximació s'hauria d'estendre fins al llindar de la pista. Tanmateix, en el cas d'un llindar desplaçat, s'utilitzen llums encastrats des de l'extrem esmentat fins al llindar, a fi d'obtenir la configuració especificada. Aquests llums encastrats estan dissenyats de forma que satisfacin els requisits estructurals especificats en el capítol 5, 5.3.1.9, i els requisits fotomètrics especificats a l'apèndix 2, figura A2-1 o A2-2.

11.1.3 A la figura A-5 es presenten les envolupants de trajectòries de vol que s'han d'utilitzar per al disseny dels llums.

11.2 Toleràncies d'instal·lació

En el pla horitzontal

11.2.1 Les toleràncies dimensionals s'indiquen a la figura A-7.

11.2.2 La línia central del sistema d'il·luminació d'aproximació hauria de coincidir tant com es pugui amb la prolongació de l'eix de la pista, amb una tolerància màxima de $\pm 15'$.

11.2.3 L'espai longitudinal entre els llums de la línia central hauria de ser tal que un llum (o grup de llums) de línia central estigui situat al centre de cada barra transversal, i els llums de línia central intermedis estiguin separats de la forma més uniforme possible, entre dues barres transversals o entre una barra transversal i un llindar.

11.2.4 Les barres transversals i les barretes haurien de ser perpendiculars a la línia central del sistema d'il·luminació d'aproximació, amb una tolerància màxima de $\pm 30'$, si s'adopta la configuració de la figura A-7 (A), o de $\pm 2^\circ$, si s'adopta la de la figura A-7 (B).

11.2.5 Quan s'hagi de desplaçar una barra transversal de la seva posició normal, les barres transversals adjacents que puguin existir s'haurien de desplaçar si és possible, en la mesura apropiada, per tal de reduir les diferències en l'espai entre elles.

11.2.6 Quan una barra transversal del sistema que es mostra a la figura A-7 (A) estigui desplaçada de la seva posició normal, s'hauria d'ajustar la seva longitud total, perquè sigui igual a $1/20$ de la distància de la barra al punt d'origen. Tanmateix, no és necessari ajustar l'espai normal de 2,7 m entre els llums de la barra transversal, però les barres transversals haurien de seguir sent simètriques respecte a la línia central de la il·luminació d'aproximació.

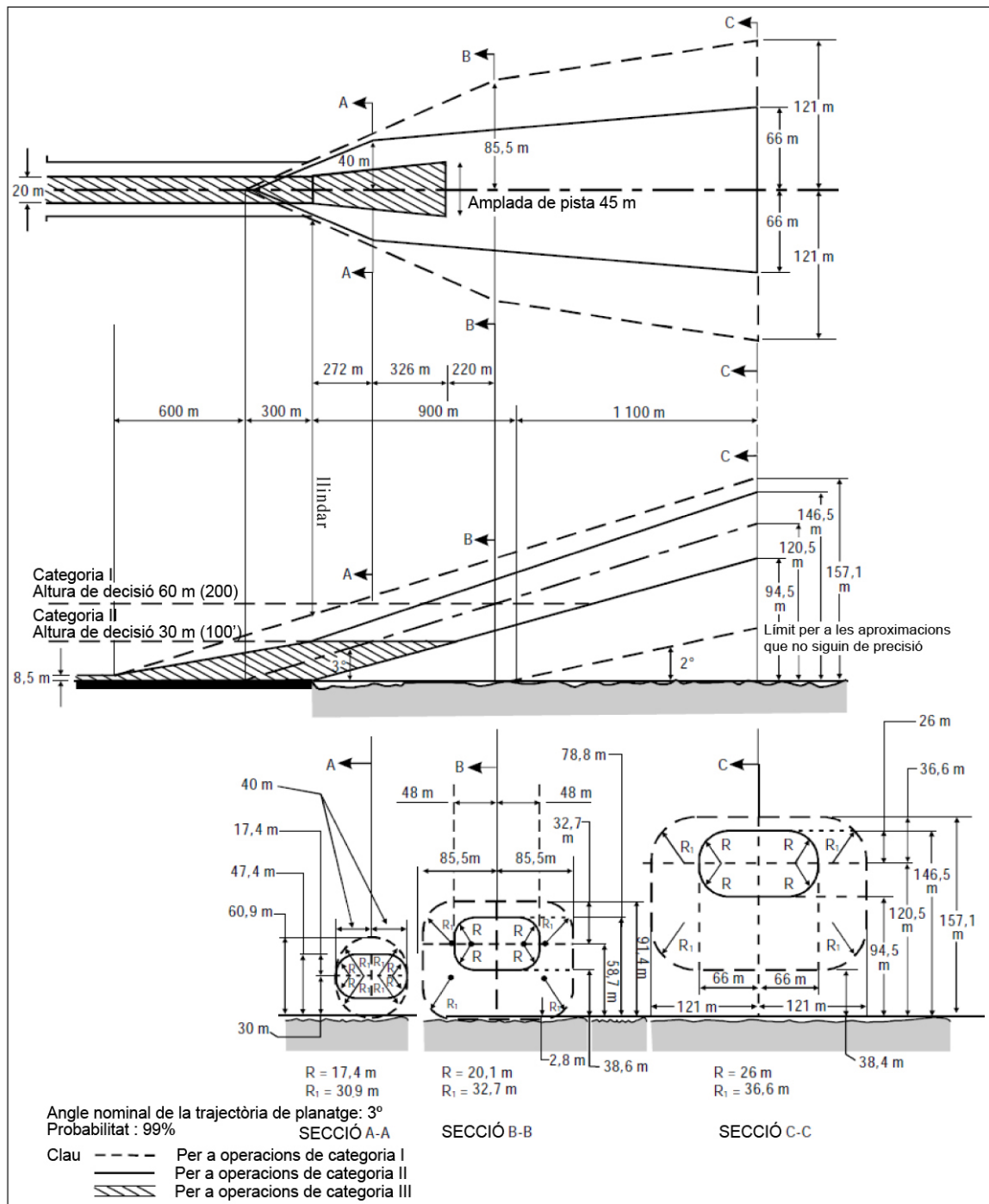


Figura A-5. Envolupants de trajectòries de vol que s'han d'utilitzar en el projecte d'il·luminació per a les operacions de les categories I II i III

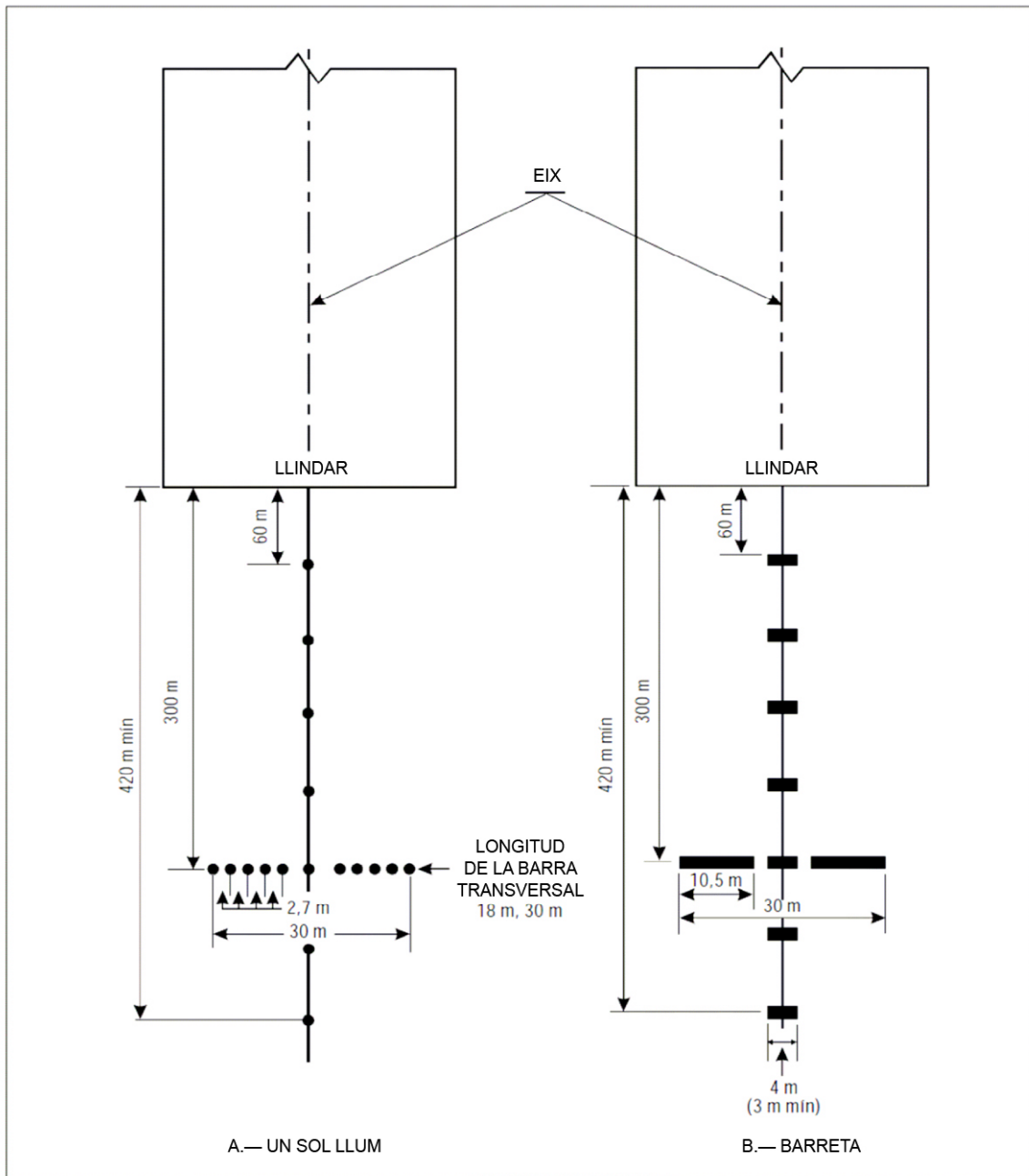


Figura A-6. Sistemes senzills d'il·luminació d'aproximació

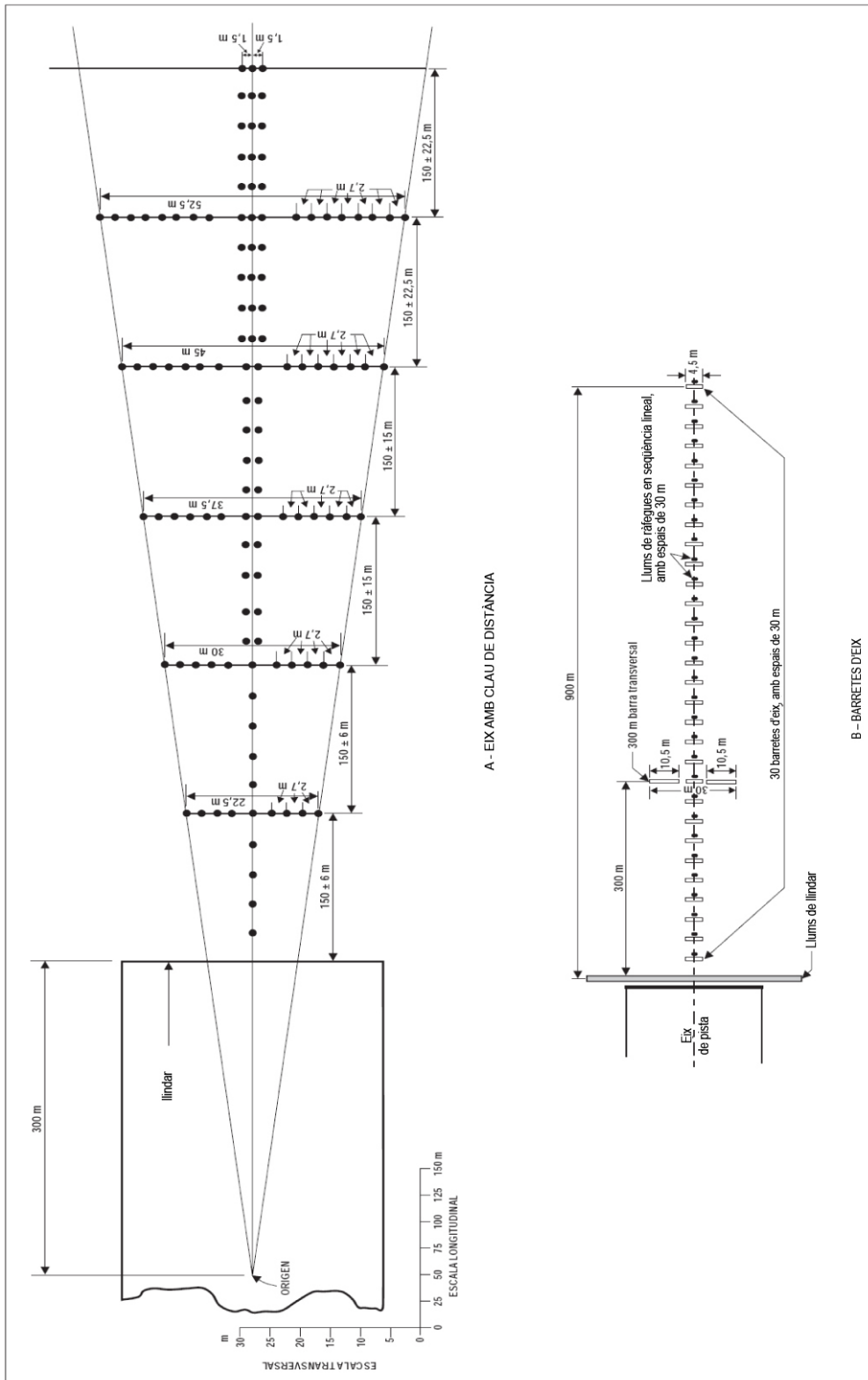


Figura A-7. Sistemes d'il·luminació d'aproximació de precisió de categoria I

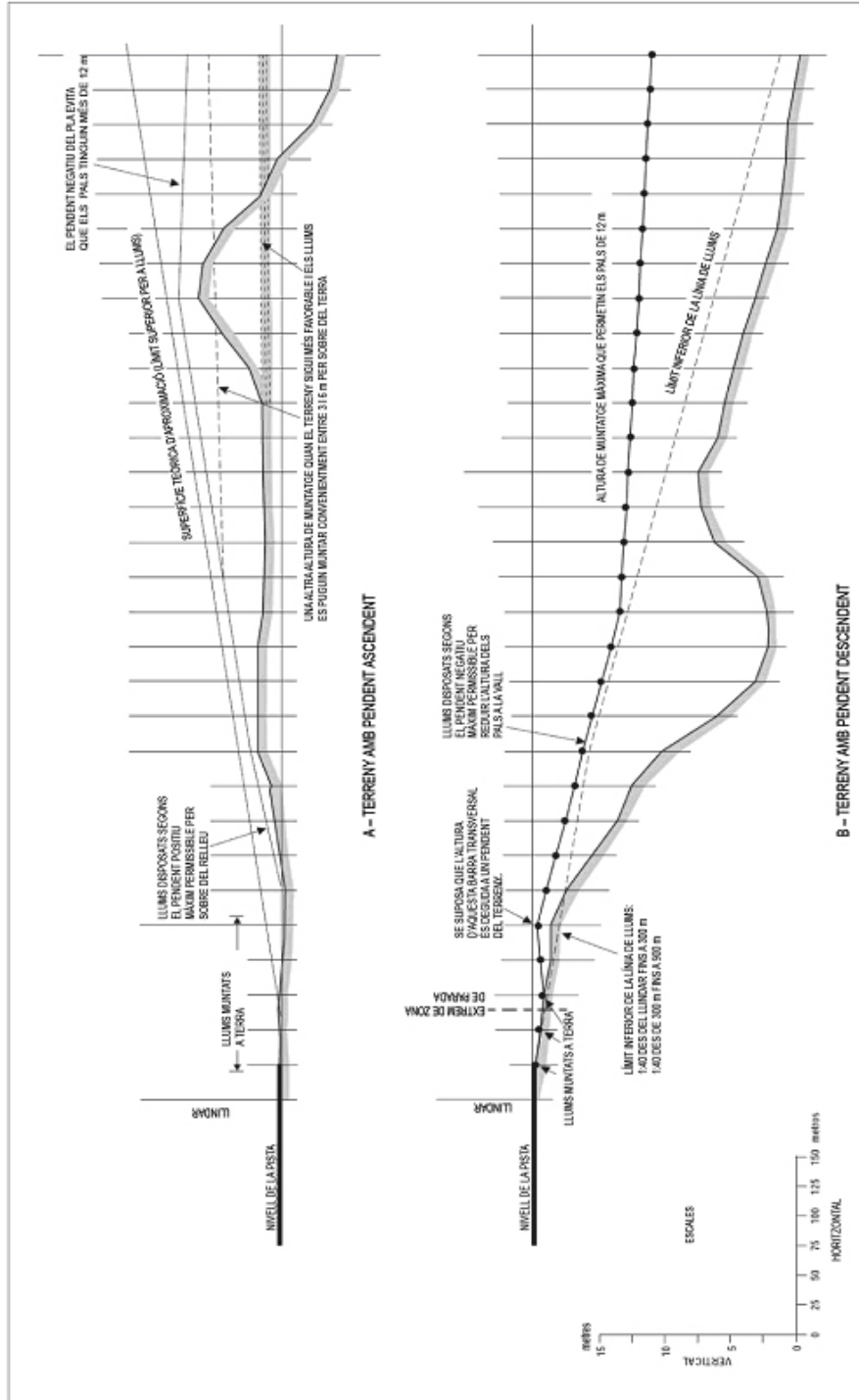


Figura A.8. Toleràncies verticals d'instal·lació

11.2.7 La disposició ideal seria que tots els llums d'aproximació es muntessin en el pla horitzontal que passa a través del llindar (vegeu la figura A-8), i aquesta hauria de ser la finalitat que es persegueix sempre que les condicions locals ho permetin. Tanmateix, els edificis, arbres, etc., no haurien d'ocultar els llums a un pilot que es trobi a 1° per sota de la trajectòria de planatge definida per mitjans electrònics en la proximitat de la radiobalisa exterior.

11.2.8 Dins de les zones de parada o de les zones lliures d'obstacles, i dins de la distància de 150 m des de l'extrem de la pista, els llums s'haurien de muntar tan a prop del terra com permetin les condicions locals, amb la finalitat de reduir al mínim el risc de danys als avions que excedeixin l'extrem de la pista o realitzin un aterratge massa curt. Més enllà de les zones de parada i de les zones lliures d'obstacles, no és necessari que els llums es muntin pròxims a terra i, per tant, es poden compensar les ondulacions del terreny muntant els llums sobre pals d'altura adequada.

11.2.9 Convé que els llums es muntin de manera que, en la mesura que sigui possible, cap objecte comprès en la distància de 60 m a cada costat del sistema de línia central sobresurti del pla de la il·luminació d'aproximació. Quan hi hagi un objecte elevat a menys de 60 m de la línia central i 1.350 m del llindar en un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió, o de 900 m en el cas d'un sistema senzill d'il·luminació d'aproximació, potser convé instal·lar els llums de manera que el pla de la meitat externa de la configuració passi amb un cert marge sobre el cim de l'objecte.

11.2.10 Per tal d'evitar donar una impressió errònia del pla del terreny, a partir del llindar fins a un punt situat a 300 m els llums no s'haurien de muntar per sota d'un pla inclinat amb un pendent negatiu d' $1:66$, i a partir del punt a 300 m del llindar els llums no s'haurien de muntar per sota d'un pla inclinat amb un pendent negatiu d' $1:40$. Per a un sistema d'il·luminació d'aproximació de precisió de categories II i III pot ser necessari adoptar criteris més estrictes, p. ex., no permetre pendents negatius a menys de 450 m del llindar.

11.2.11 *Línia central (eix)*. Els pendents en qualsevol secció de la línia central (fins i tot una zona de parada o una zona lliure d'obstacles), haurien de ser com més petits millor, i de canvis de pendent n'hi hauria d'haver com menys millor i del menor valor que es pugui aconseguir, i no han de passar d' $1:60$. L'experiència ha demostrat que, allunyant-se de la pista, són admissibles pendents ascendents que no passin d' $1:66$ en qualsevol secció i pendents descendents que no passin d' $1:40$.

11.2.12 *Barres transversals*. Els llums de les barres transversals s'haurien de disposar de manera que formin una línia recta, horitzontal sempre que sigui possible, que passi pels llums de la línia central corresponents. No obstant això, és permisible muntar els llums amb un pendent transversal que no passi d' $1:80$, si això permet muntar més a prop del terra els llums de les barres transversals compreses en una zona de parada o una zona lliure d'obstacles, en els llocs on hi hagi un pendent transversal.

11.3 Restricció d'obstacles

11.3.1 S'ha establert una àrea, que d'ara endavant s'anomena "pla de llums", per limitar els obstacles, i tots els llums del sistema estan en aquest pla. L'esmentat pla, que és de forma rectangular i està situat simètricament respecte a l'eix del sistema d'il·luminació d'aproximació, comença al llindar, s'estén fins a 60 m més enllà de l'extrem de l'aproximació del sistema i té 120 m d'ample.

11.3.2 No es permet l'existència d'objectes més alts que el pla de llums dins dels límits d'aquest, excepte els objectes designats a continuació. Tots els camins i autopistes es consideren obstacles d'una altura de fins a 4,8 m sobre el bombament del camí, excepte el cas dels camins de servei de l'aeroport, en els quals tot el trànsit de vehicles està sota el control del gestor de l'aeròdrom i coordinat per la torre de control de trànsit aeri de l'aeroport. Els ferrocarrils, sigui quina sigui la importància del moviment, es consideren obstacles d'una altura de 5,4 m sobre la via.

11.3.3 Es té present que alguns components dels sistemes d'ajudes electròniques per a l'aterratge, com ara reflectors, antenes, equip monitor, etc., s'han d'instal·lar per damunt del pla de llums. S'hauria de fer tot el possible per desplaçar aquests components fora dels límits del pla de llums. Quan es tracta de reflectors i equip monitor, això es pot aconseguir en molts casos.

11.3.4 Quan un localitzador d'ILS estigui instal·lat dins dels límits del pla de llums, s'admet que el localitzador, o la pantalla si es fa servir, ha de sobresortir per damunt del pla de llums. En aquests casos, l'altura d'aquestes estructures s'hauria de mantenir al mínim i s'haurien de situar com més lluny millor del llindar. En general, la regla relativa a les altures permissibles és: 15 cm per cada tram de 30 m de distància que separi l'estructura del llindar; p. ex., si el localitzador està situat a 300 m del llindar, es permet que la pantalla sobresurti per damunt del pla del sistema d'il·luminació d'aproximació fins a una altura màxima de $10 \times 15 = 150$ cm, però preferiblement s'hauria de mantenir tan baixa com sigui possible i compatible amb el funcionament correcte de l'ILS.

11.3.5 Per emplaçar una antena d'azimut MLS, s'hauria de seguir l'orientació que figura a l'annex 10, volum I, adjunt G. Aquest text, que també proporciona orientació sobre l'emplaçament comú d'una antena d'azimut MLS amb una antena de localitzador ILS, suggereix que l'antena d'azimut MLS es pot emplaçar dins dels límits del pla de llums quan no sigui possible o no resulti pràctic emplaçar-la més enllà de l'extrem exterior de la il·luminació d'aproximació. Si l'antena d'azimut MLS està emplaçada sobre la prolongació de l'eix de la pista, hauria d'estar com més lluny millor del llum més pròxim a l'antena d'azimut MLS en el sentit de l'extrem de la pista. A més, el centre de fase de l'antena d'azimut MLS ha d'estar almenys a 0,3 m per damunt dels llums més pròxims a l'antena d'azimut MLS en el sentit de l'extrem de la pista. (Aquesta distància podria disminuir a 0,15 m si l'emplaçament, d'altra banda, està lliure de problemes importants quant a trajectes múltiples). El compliment d'aquest requisit, l'objectiu del qual és assegurar que la qualitat del senyal MLS no es vegi afectat pel sistema d'il·luminació d'aproximació, podria tenir com a conseqüència l'obstrucció parcial del sistema d'il·luminació per l'antena d'azimut MLS. Per assegurar que l'obstrucció resultant no disminueixi la guia visual més enllà d'un nivell acceptable, l'antena d'azimut MLS no hauria d'estar emplaçada a una distància menor de 300 m de l'extrem de la pista, i l'emplaçament preferible ha de ser a 25 m més enllà de la barra transversal de 300 m (d'aquesta manera, l'antena quedaria a 5 m per darrere del llum situat a 330 m de l'extrem de la pista). En els casos en què una antena d'azimut MLS estigui emplaçada d'aquesta manera, només es veuria parcialment obstruïda una part central de la barra transversal de 300 m del sistema d'il·luminació d'aproximació. Amb tot, és important assegurar que els llums de la barra transversal no obstruïts estiguin en servei en tot moment.

11.3.6 Els objectes existents dins dels límits del pla de llums i que requereixin que s'elevi el pla a fi de satisfer els criteris aquí exposats haurien d'eliminar-se, rebaixar-se o desplaçar-se quan això sigui més econòmic que elevar el pla.

11.3.7 En alguns casos poden existir objectes que no sigui possible eliminar, rebaixar, ni desplaçar de manera econòmica. Aquests objectes poden estar situats tan a prop del llindar que sobresurtin per damunt del pendent del 2%. Quan existeixin aquestes condicions i no hi hagi solució possible, es pot excedir el pendent del 2%, o es recorre a un "esglaó", a fi de mantenir els llums d'aproximació sobre els objectes. Aquests "esglaons" o pendents augmentats només haurien de constituir l'últim recurs, quan no sigui possible seguir els criteris normals respecte als pendents, i s'haurien de mantenir al mínim més estricte. Segons aquest criteri, no es permet cap pendent negatiu a la part més externa del sistema.

11.4 Examen dels efectes de les longituds reduïdes

11.4.1 No s'ha d'insistir gaire en la necessitat que existeixi un sistema d'il·luminació d'aproximació suficient per a les aproximacions de precisió durant les quals el pilot necessita referències visuals abans de l'aterratge. La seguretat i regularitat d'aquestes operacions depenen d'aquesta informació visual.

L'altura per damunt del llindar de la pista a la qual el pilot decideix que hi ha suficients referències visuals per continuar l'aproximació de precisió i efectuar l'aterratge varia segons el tipus d'aproximació que s'efectua i altres factors com les condicions meteorològiques, l'equip terrestre i de bord, etc. La longitud necessària del sistema d'il·luminació d'aproximació que serveix per a totes les variants de les aproximacions de precisió és de 900 m, i s'ha de proporcionar aquesta longitud sempre que sigui possible.

11.4.2 No obstant això, hi ha alguns llocs en què existeixen pistes en les quals és impossible proporcionar els 900 m de longitud en el sistema d'il·luminació per a les aproximacions de precisió.

11.4.3 En els casos esmentats, s'hauria de fer tot el possible per subministrar un sistema d'il·luminació d'aproximació com més llarg millor. Es poden imposar restriccions a les operacions a les pistes dotades de sistemes d'il·luminació de longitud reduïda. Hi ha molts factors que determinen a quina altura el pilot ha d'haver decidit continuar l'aproximació fins a aterrar o bé executar una aproximació frustrada. S'entén que el pilot no fa un judici instantani en arribar a una altura determinada. La decisió pròpiament dita de continuar la seqüència d'aproximació i aterratge és un procés acumulatiu que només conclou a l'altura deguda. Llevat que el pilot disposi de llums abans d'arribar al punt de decisió, el procés d'avaluació visual és imperfecte i la possibilitat que hi hagi aproximacions frustrades augmenta considerablement. Hi ha moltes consideracions d'ordre operacional que han de tenir en compte les autoritats competents en decidir si és necessari imposar alguna restricció a qualsevol aproximació de precisió; aquestes consideracions s'exposen detalladament a l'annex 6.

12. Prioritat d'instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

12.1 Es considera pràcticament impossible elaborar un text d'orientació que permeti efectuar una anàlisi totalment objectiva a fi de determinar quina pista d'un aeròdrom ha de tenir prioritat per a la instal·lació d'un sistema visual indicador de pendent d'aproximació. No obstant això, per prendre aquesta decisió, s'han de tenir en compte els factors següents:

- a) freqüència d'utilització;
- b) gravetat del perill;
- c) presència d'altres ajudes visuals i no visuals;
- d) tipus d'avions que utilitzen la pista; i
- e) freqüència i tipus de condicions meteorològiques desfavorables en què s'utilitza la pista.

12.2 Respecte a la gravetat del perill, es pot utilitzar com a guia general l'ordenació que conté l'especificació d'aplicació d'un sistema visual indicador de pendent d'aproximació, que s'indica en el capítol 5, 5.3.5.1 b) a e). Aquests es poden resumir de la manera següent:

- a) guia visual inadequada a causa de:
 - 1) aproximacions sobre aigua o sobre terreny desproveït de punts de referència visual o, de nit, perquè no hi ha suficients llums no aeronàutics a l'àrea d'aproximació;
 - 2) informació visual equívoca deguda al terreny circumdant;
- b) perill greu en l'aproximació;

- c) perill greu en cas d'aterratge massa curt o massa llarg; i
- d) turbulència anormal.

12.3 La presència d'altres ajudes visuals o no visuals és un factor molt important. Les pistes equipades amb ILS o MLS rebrien en general l'última prioritat pel que fa a la instal·lació d'un sistema visual indicador de pendent d'aproximació. Tanmateix, s'ha de recordar que els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació són per si mateixos ajudes per a l'aproximació visual i, com a tals, poden complementar les ajudes electròniques. Quan hi hagi perills greus o quan un nombre considerable d'avions que no estan equipats per a l'ILS o MLS utilitzi una pista determinada, es podria donar prioritat a la instal·lació d'un indicador visual de pendent d'aproximació a la pista esmentada.

12.4 S'hauria de donar prioritat a les pistes utilitzades per avions de reacció.

13. Il·luminació d'àrees fora de servei i de vehicles

Quan una zona estigui fora de servei temporalment, es pot senyalar amb llums fixos de color vermell. Aquests llums haurien d'indicar aquells extrems de la zona fora de servei que puguin presentar més riscos. S'haurien d'utilitzar com a mínim quatre d'aquests llums, llevat que la zona en qüestió sigui triangular, cas en què se'n poden utilitzar tres. El nombre de llums s'hauria d'augmentar si la zona és gran o té una forma poc usual. S'hauria d'instal·lar un llum, almenys, a cada 7,5 m de distància al llarg de la perifèria de la superfície. Si són direccionals, els llums s'haurien de col·locar de forma que els seus feixos estiguin orientats, en la mesura que sigui possible, cap a la direcció d'on procedeixen les aeronaus o vehicles. Quan les aeronaus o vehicles puguin venir cap a l'esmentada zona des de diverses direccions durant l'exercici d'operacions normals, seria necessari considerar la possibilitat d'afegir-hi altres llums o d'utilitzar llums omnidireccionals perquè la zona en qüestió es vegi des d'aquestes direccions. Els llums de les àrees fora de servei haurien de ser frangibles. La seva altura hauria de ser tal que la puguin franquejar les hèlixs i les góndoles dels motors d'aeronaus de reacció.

14. Llums indicadors de carrer de rodada de sortida ràpida

14.1 Els llums indicadors de carrer de rodada de sortida ràpida (RETIL) comprenen un conjunt de llums unidireccionals grocs instal·lats a la pista i adjacents a l'eix. Els llums es col·loquen en una seqüència 3-2-1 a intervals de 100 m abans del carrer de rodada de sortida ràpida. Estan destinats a proporcionar una indicació als pilots sobre la ubicació del següent carrer de rodada de sortida ràpida disponible.

14.2 En condicions d'escassa visibilitat, les RETIL proporcionen referències útils per tenir coneixement de la situació, i al mateix temps permeten al pilot concentrar-se a mantenir l'aeronau a l'eix de la pista.

14.3 Després d'un aterratge, el temps d'ocupació de la pista té un efecte significatiu en la capacitat utilitzable de la pista. Les RETIL permeten als pilots mantenir una velocitat satisfactòria de rodada de sortida fins que sigui necessari desaccelerar a una velocitat adequada per al viratge cap a un desviament de sortida ràpida. Es considera que resulta òptima una velocitat de rodada de sortida de 60 nusos fins que s'arribi a la primera RETIL (barreta de tres llums).

15. Control d'intensitat dels llums d'aproximació i de pista

15.1 La percepció nítida d'una llum depèn de la impressió visual rebuda del contrast entre el llum i el fons sobre el qual es vegi. Perquè un llum sigui útil al pilot durant el dia, quan està fent una aproximació, ha de tenir una intensitat d'almenys 2.000 cd o 3.000 cd, i en el cas dels llums d'aproximació és

convenient una intensitat d'uns 20.000 cd. En condicions de boira diürna molt lluminosa, potser no és possible proporcionar llums amb intensitat suficient perquè es vegin bé. D'altra banda, amb un cel net en una nit fosca, es pot considerar convenient una intensitat al voltant de 100 cd per a les llums d'aproximació, i de 50 cd per a les llums de vora de pista. Fins i tot llavors, per la curta distància a què s'observen, els pilots s'han queixat algunes vegades que els llums de la vora de pista semblen exageradament brillants.

15.2 Amb boira, la quantitat de llum difusa és molt gran. A la nit aquesta llum difusa augmenta la lluminositat de la boira sobre l'àrea d'aproximació i la pista, fins al punt que només es pot obtenir un petit augment en l'abast visual dels llums augmentant-ne la intensitat a més de 2.000 cd o 3.000 cd. No s'ha d'augmentar la intensitat de les llums, intentant augmentar la distància a la qual es puguin començar a veure de nit, fins a un punt en què puguin enlluernar el pilot a una distància menor.

15.3 De tot això resulta evident la importància d'ajustar la intensitat dels llums d'un sistema d'il·luminació d'aeròdrom d'acord amb les condicions predominants del moment, de manera que s'obtinguin els millors resultats sense gaire enlluernament, cosa que desconcertaria el pilot. L'ajust apropiat de la intensitat depèn, en tots els casos, tant de les condicions de lluminositat de fons com de la visibilitat. En el *Manual de disseny d'aeròdroms* (Doc 9157), part 4, s'ofereix text d'orientació detallat sobre la selecció dels ajustos d'intensitat per a les diferents condicions.

16. Àrea de senyals

Només és necessari proporcionar una àrea de senyals quan es vulguin utilitzar senyals visuals terrestres per comunicar-se amb les aeronaus en vol. Els senyals poden ser necessaris quan l'aeròdrom no disposa de torre de control o d'una dependència d'informació de vol, o quan l'aeròdrom és utilitzat per avions que no estan equipats amb ràdio. Els senyals visuals terrestres també poden ser útils en cas que fallin les comunicacions per ràdio en els dos sentits amb les aeronaus. Es pot destacar, tanmateix, que el tipus d'informació que es pot proporcionar mitjançant senyals visuals terrestres hauria de figurar normalment en les publicacions d'informació aeronàutica o en els NOTAM. En conseqüència, s'ha d'avaluar la possible necessitat dels senyals visuals terrestres abans d'adoptar una decisió respecte a la instal·lació d'àrees de senyals en un aeròdrom.

17. Servei de salvament i extinció d'incendis

17.1 Administració

17.1.1 El servei de salvament i extinció d'incendis als aeròdroms hauria d'estar sota el control administratiu de la direcció de l'aeròdrom, la qual també hauria de ser responsable que els esmentats serveis estiguin organitzats, equipats, dotats de personal, entrenat i dirigit de tal forma que puguin complir les funcions que els són pròpies.

17.1.2 En establir un pla detallat sobre operacions de recerca i salvament d'acord amb 4.2.1 de l'annex 12, la direcció de l'aeròdrom hauria de concertar els seus plans amb els centres coordinadors de salvament pertinents, per aconseguir que es delimitin clarament les seves responsabilitats respectives quant als accidents d'aviació que tinguin lloc a prop d'un aeròdrom.

17.1.3 La coordinació entre el servei de salvament i extinció d'incendis d'un aeròdrom i els organismes públics de protecció com ara el servei de bombers de la localitat, policia, guardacostes i hospitals, s'hauria d'aconseguir mitjançant un acord previ d'assistència en cas d'accidents d'aviació.

17.1.4 S'hauria de proporcionar un mapa quadriculat de l'aeròdrom i els seus voltants, per a ús dels serveis de l'aeròdrom interessats, el qual hauria de contenir informació relativa a la topografia, els

camins d'accés i la ubicació dels subministraments d'aigua. El mapa hauria d'estar en un lloc ben visible de la torre de control i a l'edifici del servei contra incendis, i l'haurien de portar els vehicles de salvament i extinció d'incendis, així com altres vehicles auxiliars necessaris per atendre els accidents o incidents d'aviació. S'haurien de distribuir còpies de l'esmentat mapa als organismes públics de protecció en la mesura que es jutgi convenient.

17.1.5 S'haurien de preparar instruccions coordinades en les quals es detallin les responsabilitats de tots els interessats i les mesures que s'han de prendre en casos d'emergència.

17.2 Instrucció

El currículum relatiu a la instrucció hauria d'incloure la instrucció inicial i de repàs que inclogui almenys els aspectes següents:

- a) familiarització amb l'aeroport;
- b) familiarització amb les aeronaus;
- c) seguretat del personal de salvament i extinció d'incendis;
- d) sistemes de comunicacions d'emergència de l'aeròdrom, incloses les alarmes relatives a incendis d'aeronaus;
- e) utilització de mànegues, brocs, torretes i altres aparells requerits per complir amb el capítol 9, 9.2;
- f) aplicació dels tipus d'agents extintors requerits per complir amb el capítol 9, 9.2;
- g) assistència per a l'evacuació d'emergència d'aeronaus;
- h) operacions d'extinció d'incendis;
- i) adaptació i utilització d'equips estructurals de salvament i extinció d'incendis per a salvament i extinció d'incendis en aeronaus;
- j) mercaderies perilloses;
- k) familiarització amb les obligacions que incumbeixen al personal d'extinció d'incendis d'acord amb el pla d'emergència de l'aeròdrom; i
- l) vestimenta i equip respiratori de protecció.

17.3 Nivell de protecció que s'ha de proporcionar

17.3.1 De conformitat amb el capítol 9, 9.2, els aeròdroms haurien d'estar classificats en categories als efectes de salvament i extinció d'incendis, i el nivell de protecció subministrat hauria de ser apropiat a la categoria de l'aeròdrom.

17.3.2 Tanmateix, en el capítol 9, 9.2.3, es permet subministrar un nivell de protecció inferior durant un període limitat quan el nombre de moviments d'avions de la categoria més elevada que es preveu que ha d'utilitzar l'aeròdrom sigui menys de 700 durant els tres mesos consecutius de més activitat. És important prendre nota que l'excepció que conté 9.2.3 només és aplicable quan existeix una àmplia gamma de diferències en les dimensions dels avions inclosos en el total dels 700 moviments.

17.4 Equip de salvament per a entorns difícils

17.4.1 S'hauria de disposar d'equip i serveis de salvament adequats en els aeròdroms on l'àrea que ha d'abraçar el servei inclogui extensions d'aigua, zones pantanoses o altres terrenys difícils en els quals els vehicles ordinaris de rodes no puguin prestar els serveis degudament. Això és especialment necessari quan una part important de les operacions d'aproximació o enlairament s'efectuï sobre les àrees esmentades.

17.4.2 L'equip de salvament s'hauria de transportar en embarcacions o altres vehicles com ara helicòpters i vehicles amfibis o aerolliscadors, aptes per operar a l'àrea en qüestió. Els vehicles s'haurien d'estacionar de tal forma que puguin entrar en acció ràpidament per intervenir en les àrees a les quals s'estén el servei.

17.4.3 En els aeròdroms pròxims a extensions d'aigua, els bots o altres vehicles s'haurien d'estacionar preferiblement a l'aeròdrom, el qual hauria de disposar d'atracsadors o dispositius de llançament. Si els vehicles estan estacionats fora de l'aeròdrom, haurien d'estar preferiblement sota el control del servei de salvament i extinció d'incendis de l'aeròdrom o, en cas que això no sigui possible, sota el control d'una altra organització competent, pública o privada, que operi en estreta coordinació amb el servei de salvament i extinció d'incendis de l'aeròdrom (com ara la policia, les forces armades, les patrulles portuàries o el guardacostes).

17.4.4 Les embarcacions o altres vehicles haurien de ser tan veloços com sigui possible a fi que puguin arribar al lloc de l'accident en un temps mínim. A fi de reduir la possibilitat d'ocasionar lesions durant les operacions de salvament, és preferible disposar de bots amb propulsió hidrodinàmica, en lloc d'embarcacions amb hèlixs, llevat que les hèlixs d'aquests últims siguin de tipus carenat. El material destinat a servir en extensions d'aigua que estigui gelada durant una part important de l'any ha de ser escollit en conseqüència. Els vehicles utilitzats en aquest servei haurien d'estar equipats amb bots pneumàtics i armilles salvavides en un nombre que satisfaci les necessitats de les aeronaus de mida més gran que normalment utilitzin l'aeròdrom, comunicació radiotelefònica en els dos sentits i projectors per a operacions nocturnes. Si es preveuen operacions d'aeronaus en períodes d'escassa visibilitat, pot ser necessari donar orientació als vehicles d'emergència que hi intervinguin.

17.4.5 El personal designat per manipular l'equip hauria d'estar adequadament format i entrenat en missions de salvament en l'entorn de què es tracti.

17.5 Instal·lacions

17.5.1 Convé disposar d'instal·lacions telefòniques especials, mitjans de radiocomunicacions en els dos sentits i amb un dispositiu d'alarma general per al servei de salvament i extinció d'incendis a fi de garantir la transmissió segura d'informació essencial d'emergència i de rutina. Segons les necessitats de cada aeròdrom, aquests mitjans s'utilitzen per als fins següents:

- a) mantenir comunicació directa entre l'autoritat que doni l'alerta i l'estació de bombers de l'aeròdrom, per tenir la seguretat d'alertar i despatxar promptament els vehicles i el personal de salvament i extinció d'incendis en cas d'un accident o incident d'aviació;
- b) mantenir comunicació directa entre el servei de salvament i extinció d'incendis i la tripulació de vol de l'aeronau en emergència;
- c) transmetre senyals d'emergència per a la crida immediata del personal designat que no estigui de guàrdia;

- d) trucar, si és necessari, als corresponents serveis auxiliars essencials, dins o fora de l'aeròdrom; i
- e) mantenir comunicació per ràdio en els dos sentits amb els vehicles de salvament i extinció d'incendis que acudeixin al lloc de l'accident o incident d'aviació.

17.5.2 La disponibilitat de serveis mèdics i d'ambulància per al transport i cura posterior de les víctimes d'un accident d'aviació hauria de ser objecte d'un acurat estudi per part de les autoritats competents i hauria de formar part del pla general d'emergència creat a aquest efecte.

18. Conductors de vehicles

18.1 Les autoritats a les quals incumbeix la utilització de vehicles a l'àrea de moviment s'haurien d'assegurar de que els conductors estiguin degudament qualificats. Això pot incloure, depenent de les funcions del conductor, el coneixement de:

- a) la geografia de l'aeròdrom;
- b) els senyals, marques i llums de l'aeròdrom;
- c) els procediments radiotelefònics;
- d) els termes i fraseologia utilitzats en el control d'aeròdrom, fins i tot l'alfabet de lletrejar de l'OACI;
- e) els reglaments dels serveis de trànsit aeri en la seva relació amb les operacions en terra;
- f) els reglaments i procediments d'aeroport; i
- g) les funcions especialitzades requerides, p. ex., en les operacions de salvament i extinció d'incendis.

18.2 L'operador hauria de poder demostrar la seva competència, segons correspongui, en:

- a) l'operació o utilització de l'equip transmissor/receptor del vehicle;
- b) la comprensió i observança dels procediments de control de trànsit aeri i de control local;
- c) la navegació dels vehicles a l'aeròdrom; i
- d) la perícia exigida per a determinada funció.

A més, segons ho exigeixi la seva funció especialitzada, l'operador hauria de tenir la llicència de conduir exigida per la legislació espanyola, la llicència de radiooperador o altres llicències pertinents segons la normativa nacional.

18.3 Això s'hauria d'aplicar segons convingui a la funció que hagi de desenvolupar l'operador, i per tant és necessari capacitar al mateix nivell tots els operadors, p. ex., els operadors amb funcions exclusives de la plataforma.

18.4 Si s'apliquen procediments especials a operacions realitzades en condicions de mala visibilitat, convé comprovar periòdicament si el conductor coneix els procediments.

19. Mètode ACN-PCN per notificar la resistència dels paviments

19.1 Operacions de sobrecàrrega

19.1.1 La sobrecàrrega dels paviments pot ser provocada per càrregues excessives, per un ritme d'utilització considerablement elevat, o pels dos factors a la vegada. Les càrregues superiors a les definides (per càlcul o avaluació) escurcen la vida útil del paviment, mentre que les càrregues menors la prolonguen. Llevat que es tracti d'una sobrecàrrega massiva, els paviments no estan supeditats, en el seu comportament estructural, a determinat límit de càrrega, per damunt del qual podrien experimentar esquerdaments sobtats o catastròfics. Atès el seu comportament, un paviment pot suportar reiteradament una càrrega definible durant un nombre previst de vegades en el transcurs de la seva vida útil. En conseqüència, una sobrecàrrega ocasional de poca importància es pot acceptar, si és necessari, ja que redueix en poca mesura la vida útil del paviment i n'accelera relativament poc el deteriorament. Per a les operacions en què la magnitud de la sobrecàrrega o la freqüència d'utilització del paviment no justifiquin una anàlisi detallada, se suggereixen els criteris següents:

- a) en el cas de paviments flexibles, els moviments ocasionals d'aeronaus l'ACN de les quals no excedeixi el 10% del PCN notificat no serien perjudicials per al paviment;
- b) en el cas de paviments rígids o compostos, en els quals una capa de paviment rígid constitueix un element primordial de l'estructura, els moviments ocasionals d'aeronaus l'ACN de les quals no excedeixi més d'un 5% el PCN notificat no serien perjudicials per al paviment;
- c) si es desconeix l'estructura del paviment, s'hauria d'aplicar una limitació del 5%; i
- d) el nombre anual de moviments de sobrecàrrega no hauria d'excedir un 5%, aproximadament, dels moviments totals anuals de l'aeronau.

19.1.2 Normalment, aquests moviments de sobrecàrrega no s'haurien de permetre sobre els paviments que presentin senyals de perill o esquerda. A més, s'hauria d'evitar la sobrecàrrega durant tot període de desglaç posterior a la penetració de les gelades, o quan la resistència del paviment o del seu terreny de fundació pugui estar debilitada per l'aigua. Quan s'efectuïn operacions de sobrecàrrega, el gestor aeroportuari hauria d'examinar periòdicament tant les condicions del paviment com els criteris relatius a les operacions esmentades, ja que la freqüència excessiva de la sobrecàrrega pot disminuir en gran mesura la vida útil del paviment o exigir grans obres de reparació.

19.2 ACN per a diversos tipus d'aeronaus

A títol d'exemple, s'han avaluat diversos tipus d'aeronaus actualment en ús sobre paviments rígids i flexibles recolzats en les quatre categories de resistència del terreny de fundació que figuren en el capítol 2, 2.6.6 b), i els resultats es presenten en el *Manual de disseny d'aeròdroms* (Doc 9157), part 3.

ADJUNT B. SUPERFÍCIES LIMITADORES D'OBSTACLES

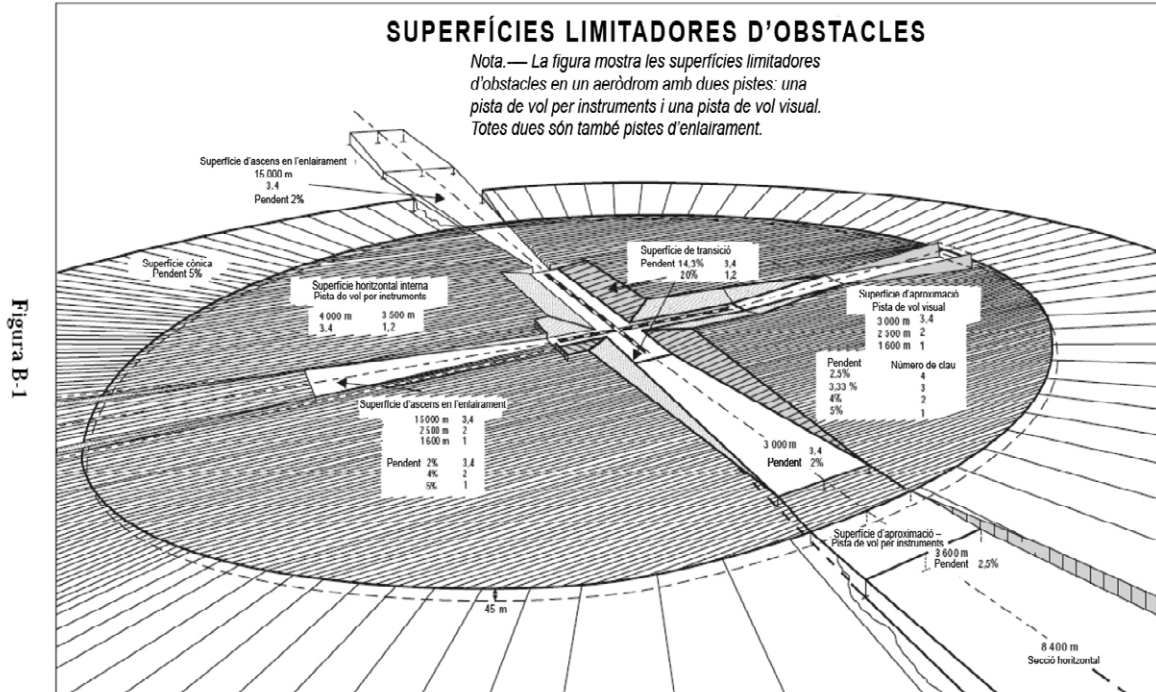


Figura B-1

ÍNDIX ANALÍTIC DEL DOCUMENT

ACTIVITATS DELS AERÒDROMS

(Especificacions relacionades amb les activitats diàries dels aeròdroms, en contraposició amb les relacionades amb el seu disseny o les instal·lacions que és necessari proporcionar)

- Control d'intensitat de les llums A-15
- Dispositiu monitor d'ajudes visuals 8.3
- Font secundària d'energia elèctrica 8.1
- Il·luminació d'àrees fora de servei i de vehicles A-13
- Indicació d'àrees fora de servei 7.4
- Indicació de zones tancades 7.1
- Manteniment 10
- Mesurament de l'eficàcia de la frenada i de les característiques de fregament a les pistes A-6; A-7
- Notificació de dades sobre els aeròdroms 2
- Obstacles mòbils a les franges de pista 3.4.7
- Operacions de sobrecàrrega A-19.1
- Planificació per a casos d'emergència 9.1
- Reducció del perill que representen les aus 9.4
- Salvament i extinció d'incendis 9.2; A-17
- Senyalament de vehicles o d'objectes mòbils 6.1.6; 6.2.2; 6.2.14
- Servei de direcció a la plataforma 9.5
- Servei de les aeronaus en terra 9.6
- Trasllat d'aeronaus inutilitzades 9.3

APARTADORS D'ESPERA

- Característiques físiques 3.12
- Definició 1.1

ÀREA DE SEGURETAT D'EXTREM DE PISTA

- Característiques físiques 3.5
- Definició 1.1
- Frangibilitat 9.9.1 a); 9.9.2 b)
- Generalitats A-9
- Notificació de dades 2.5.1 b)

BALISES

- Balises 5.5
- Definició 1.1

CARRERS DE RODADA

- Balises 5.5.5; 5.5.6; 5.5.7
- Característiques físiques 3.9

Definició 1.1
Franges 3.11; 9.9.1 a); 9.9.4
Neteja 10.2.7; 10.2.9; 10.2.11
Llums 5.3.16; 5.3.17; Apèndix 2
Marges 3.10
Notificació de dades 2.5.1 c)
Senyals 5.2.8; 5.2.11; 7.2
Senyals de carrers de rodada tancats 7.1
Sortida ràpida 3.9.16-3.9.19

CARACTERÍSTIQUES DE FREGAMENT DE LES SUPERFÍCIES DE LES PISTES

Manteniment 10.2.1-10.2.5; 10.2.7; 10.2.10
Notificació de dades 2.9
Pistes mullades — generalitats A-7
Superfícies pavimentades cobertes de neu i gel — Generalitats A-6
Projecte de pistes 3.1.22
Fregament a la superfície de les pistes 2.9.6; 2.9.9

DISPOSITIU MONITOR

Ajudes visuals 8.3
Condicions de l'àrea de moviment i de les instal·lacions que hi estan relacionades 2.9.1-2.9.3

DISTÀNCIES DECLARADES

Càlcul A-3
Definició 1.1
Notificació de dades 2.8

FRANGIBILITAT

Balises 5.5.1
Definició d'objecte frangible 1.1
Rètols 5.4.1.3
Llums d'aproximació elevats 5.3.1.4; 5.3.1.5
Objectes a les franges de pista 3.4.7
Objectes a les zones d'operacions 9.9
Altres llums elevats 5.3.1.7
PAPI i APAPI 5.3.5.27 T-VASIS i AT-VASIS 5.3.5.16

HELIPORTS

Definició 1.1
Especificacions *Vegeu* l'annex 14, volum II

IL·LUMINACIÓ

Característiques fotomètriques Apèndix 2
Control de la intensitat 5.3.1.10; 5.3.1.11; A-15
Definicions de llums, etc. 1.1
Dispositiu monitor 8.3
Especificacions quant als colors Apèndix 1
Font secundària d'energia elèctrica 8.1
Il·luminació d'àrees fora de servei A-13
Il·luminació d'obstacles 6.3; Apèndix 6
Il·luminació per a fins de seguretat 9.11
Llums 5.3
Manteniment 10.1; 10.4
Notificació de dades 2.9.2 h); 2.12
Prioritat d'instal·lació de sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació A-12
Sistemes d'il·luminació d'aproximació 5.3.4; Apèndix 2; A-11
Sistemes elèctrics Capítol 8

INSTAL·LACIÓ DE DESGLAÇ/ANTIGLAÇ

Definició 1.1
Emplaçament 3.15.2
Il·luminació 5.3.21
Senyals 5.2.11.2

MANTENIMENT

Ajudes visuals 10.4
Generalitats 10.1
Irregularitats de les pistes 10.2.2; A-5
Neteja de neu, gel, etc. 10.2.8-10.2.12
Neteja de restes 10.2.1; 10.2.7
Recobriments del paviment 10.3

ANIVELLAMENT

Àrea de funcionament d'un radioaltímetre 3.8.4
Àrees de seguretat d'extrem de pista 3.5.7
Fringes de carrer de rodada 3.11.4
Fringes de pista 3.4.8-3.4.11
Fringes de pistes per a aproximacions de precisió A-8.3

OBSTACLES/OBJECTES

Definició d'obstacles i de zona lliure d'obstacles 1.1
A les àrees de seguretat d'extrem de pista 3.5.6
A les franges de pista 3.4.6; 3.4.7
A les franges dels carrers de rodada 3.11.3; 9.9

A les zones lliures d'obstacles 3.6.6
Font secundària d'energia elèctrica 8.1
Il·luminació 6.3; Apèndix 6
Notificació d'obstacles i de zona lliure d'obstacles 2.5
Objectes fora de les superfícies limitadores d'obstacles 4.3
Objectes que és necessari assenyalar o il·luminar 6.1
Altres objectes 4.4
Requisits de la limitació d'obstacles 4.2
Restricció d'obstacles A-11.3
Senyals 6.2
Superfície de protecció 5.3.5.41-5.3.5.45
Superfícies limitadores d'obstacles 4.1

PISTES

Balises 5.5.2; 5.5.4
Característiques físiques 3.1
Definició 1.1
Franges 2.5.1 b); 3.4; 9.9.1 a); 9.9.4; 9.9.6
Neteja de neu, gel, etc. 10.2.8; A-6
Neteja de restes 10.2.1
Llisor de la superfície de les pistes A-5
Llums 5.3.7-5.3.13; Apèndix 2
Marges 3.2
Notificació de dades 2.3.2; 2.5.1 a); 2.8; 2.9.2; 2.9.4-2.9.11; A-6; A-7
Número, emplaçament i orientació de les pistes A-1
Pendants 3.1.13-3.1.21; A-4
Plataforma de viratge a la pista 3.3
Recobriments del paviment 10.3
Senyals 5.2.2-5.2.7; 5.2.9
Senyals de pista tancada 7.1

PISTES D'ENLAIRAMENT

Frangibilitat 9.9
Font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
Llums de carrer de rodada 5.3.16; 5.3.17
Llums de pista 5.3.9.2; 5.3.12.3; 5.3.12.4
Manteniment d'ajudes visuals 10.4.1; 10.4.2; 10.4.11; 10.4.12
Requisits de la limitació d'obstacles 4.2.22-4.2.27
Superfícies d'ascens 4.1.25-4.1.29

PISTES DE VOL VISUAL

Apartadors d'espera 3.12.6
Definició 1.1
Font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
Llums de llindar 5.3.10.1; 5.3.10.4 a)
Requisits de la limitació d'obstacles 4.2.1-4.2.6

Senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.2
Sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.1-5.3.4.9

PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIA I

Apartadors d'espera 3-12.6-3.12.9
Característiques dels llums de pista Apèndix 2
Definició 1.1
Envolupants de trajectòries de vol Figura A-5
Frangibilitat 9.9
Font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
Rètols 5.4.2.2; 5.4.2.3; 5.4.2.4; 5.4.2.5; 5.4.2.7; 5.4.2.8; 5.4.2.9; 5.4.2.11; 5.4.2.14; 5.4.2.16; 5.4.2.17
Llums d'eix de pista 5.3.12.2; 5.3.12.5
Llums de llindar 5.3.10.4 b)
Manteniment de les ajudes visuals 10.4.1; 10.4.2; 10.4.10
Objectes a les franges 3.4.7
Requisits de la limitació d'obstacles 4.2.13; 4.2.14; 4.2.16-4.2.21
Senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.3
Sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.10-5.3.4.21

PISTES PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ DE CATEGORIES II I III

Apartadors d'espera 3.12.6-3.12.9
Barres de parada 5.3.19
Característiques dels llums de carrer de rodada Apèndix 2
Característiques dels llums de pista Apèndix 2
Definicions 1.1
Envolupants de trajectòries de vol Figura A-5
Frangibilitat 9.9
Font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
Rètols 5.4.2.2; 5.4.2.5; 5.4.2.8; 5.4.2.9; 5.4.2.11; 5.4.2.14; 5.4.2.16; 5.4.2.17
Llums d'eix de pista 5.3.12.1; 5.3.12.5
Llums d'eix de carrer de rodada 5.3.16
Llums d'extrem de pista 5.3.11.3
Llums de llindar 5.3.10.4 c)
Llums de zona de presa de contacte 5.3.13
Manteniment de les ajudes visuals 10.4.1-10.4.9
Objectes a les franges 3.4.7
Requisits de la limitació d'obstacles 4.2.15-4.2.21
Senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.3
Sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.22-5.3.4.39

PISTES PER A APROXIMACIONS QUE NO SÓN DE PRECISIÓ

Apartadors d'espera 3.12.6
Definició 1.1
Font secundària d'energia elèctrica Taula 8-1
Llums d'identificació de llindar de pista 5.3.8
Llums de llindar 5.3.10.1; 5.3.10.4 a)

Requisits de la limitació d'obstacles 4.2.7-4.2.12
Senyals de punt d'espera de la pista 5.2.10.2
Sistema d'il·luminació d'aproximació 5.3.4.1-5.3.4.9

PLATAFORMA

Característiques físiques 3.13
Definició 1.1
Il·luminació 5.3.23
Neteja de neu, gel, etc. 10.2.9; 10.2.10
Neteja de restes 10.2.1
Línies de seguretat 5.2.14
Notificació de dades 2.5.1 d)
Lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus 3.14

PUNT D'ESPERA DE LA PISTA

Barres de parada 5.3.19
Definició 1.1
Emplaçament 3.12.2; 3.12.3; 3.12.9
Rètols 5.4.2.2-5.4.2.5; 5.4.2.8; 5.4.2.9; 5.4.2.11; 5.4.2.14; 5.4.2.16; 5.4.2.17
Llums de protecció de pista 5.3.22
Senyals 5.2.10

PUNT D'ESPERA INTERMEDI

Definició 1.1
Emplaçament 3.12.4
Il·luminació 5.3.20
Rètols 5.4.3.9
Senyals 5.2.11

RESISTÈNCIA DELS PAVIMENTS

ACN per a diversos tipus d'aeronaus A-19.2
Carrers de rodada 3.9.12
Marges A-8.1
Notificació de dades 2.6
Operacions de sobrecàrrega A-19.1
Pistes 3.1.20
Plataformes 3.13.3
Zones de parada 3.7.3; A-2.10

SALVAMENT I EXTINCIÓ D'INCENDIS

Agents extintors 9.2.8-9.2.21

Camins d'accés d'emergència 9.2.30-9.2.32
Equip de salvament 9.2.22; 9.2.37
Estacions de serveis contra incendis 9.2.33-9.2.34
Generalitats 9.2 (*Nota d'introducció*)
Nivell de protecció 9.2.3-9.2.7; A-17.3
Notificació de dades 2.11
Personal 9.2.38-9.2.4.2
Sistemes de comunicació i alerta 9.2.35; 9.2.36
Temps de resposta 9.2.23-9.2.29
Vehicles 9.2.37

SEGURETAT

Disseny d'aeroports 1.6
Il·luminació 9.11
Planificació per a casos d'emergència en els aeròdroms 9.1.2 (*Nota*)
Lloc d'estacionament aïllat per a aeronaus 3.14
Tanques 9.10

SENYALS

Configuració dels senyals de superfície 5.2
Definició 1.1
Especificacions quant als colors 5.2; Apèndix 1
Assenyalament d'objectes 6.2

SERVEI DE DIRECCIÓ A LA PLATAFORMA

Definició 1.1
Subministrament 9.5

SISTEMES VISUALS INDICADORS DE PENDENT D'APROXIMACIÓ

Característiques 5.3.5
Font secundària d'energia elèctrica 8.1
Notificació de dades 2.12
Prioritat d'instal·lació A-12

TRASLLAT D'AERONAUS INUTILITZADES

Disponibilitat d'equip 9.3
Notificació de dades 2.10

LLINDAR DESPLAÇAT

Definició 1.1
Emplaçament A-10.2
Il·luminació 5.3.10.1; 5.3.10.3
Senyals 5.2.4.9; 5.2.4.10

ZONA DE PARADA

Balises 5.5.3
Característiques físiques 3.7
Consideració com a part de la longitud de la pista 3.1.8
Definició 1.1
Generalitats A-2
Llums 5.3.15; Apèndix 2
Notificació de dades 2.5.1 b)

ZONA LLIURE D'OBSTACLES

Característiques físiques 3.6
Consideració com a part de la longitud de la pista 3.1.8
Definició 1.1
Frangibilitat requerida 9.9.1 b); 9.9.2 c)
Generalitats A-2
Notificació de dades 2.5.1 f)

Normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic.

Volum II

Heliports

ÍNDIX

ABREVIATURES I SÍMBOLS	iii
CAPÍTOL 1. GENERALITATS	1-1
1.1 Definicions	1-1
1.2 Aplicació	1-4
1.3 Sistemes de referència comuns	1-5
1.3.1 Sistema de referència horitzontal	1-5
1.3.2 Sistema de referència vertical	1-5
1.3.3 Sistema de referència temporal	1-5
CAPÍTOL 2. DADES DELS HELIPORTS	2-1
2.1 Dades aeronàutiques	2-1
2.2 Punt de referència de l'heliport	2-2
2.3 Elevacions de l'heliport	2-2
2.4 Dimensions i altres dades afins dels heliports	2-2
2.5 Distàncies declarades	2-4
2.6 Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'heliport	2-4
CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques	3-1
3.1 Heliports de superfície	3-1
3.2 Heliports elevats	3-10
3.3 Heliplataformes	3-14
3.4 Heliports a bord de vaixells	3-15
CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES	4-1
4.1 Superfícies i sectors limitadors d'obstacles	4-1
4.2 Requisits de limitació d'obstacles	4-4
CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS	5-1
5.1 Indicadors	5-1
5.1.1 Indicadors de la direcció del vent	5-1
5.2 Senyals i balises	5-2
5.2.1 Senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue	5-2
5.2.2 Senyal d'identificació d'heliport	5-2
5.2.3 Senyal de massa màxima permisible	5-3
5.2.4 Senyal de valor D màxim permisible	5-4
5.2.5 Senyal o balisa d'àrea d'aproximació final i d'enlairament	5-4
5.2.6 Senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament	5-6
5.2.7 Senyal de punt de visada	5-6
5.2.8 Senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial	5-6
5.2.9 Senyal de punt de presa de contacte i posicionament	5-7
5.2.10 Senyal de nom d'heliport	5-8
5.2.11 Senyal de sector lliure d'obstacles d'heliplataforma	5-9
5.2.12 Senyal de superfície d'heliplataforma	5-9
5.2.13 Senyal de sector d'aterratge prohibit a l'heliplataforma	5-9
5.2.14 Senyal de carrer de rodada	5-10
5.2.15 Balises de carrer de rodada aèria	5-10
5.2.16 Balises de ruta de desplaçament aeri	5-11
5.3 Llums	5-12
5.3.1 Generalitats	5-12
5.3.2 Far d'heliport	5-12
5.3.3 Sistema de llums d'aproximació	5-13
5.3.4 Sistema de guia d'alineació visual	5-15

5.3.5 Indicador visual de pendent d'aproximació	5-18
5.3.6 Llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament.....	5-22
5.3.7 Llums de punt de visada	5-22
5.3.8 Sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial	5-23
5.3.9 Reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.....	5-25
5.3.10 Llums de carrer de rodada	5-26
5.3.11 Ajudes visuals per senyalar els obstacles	5-26
5.3.12 Il·luminació d'obstacles mitjançant reflectors.....	5-26
CAPÍTOL 6. SERVEIS ALS HELIPORTS.....	6-1
6.1 Salvament i extinció d'incendis	6-1
APÈNDIX 1. REQUISITS DE QUALITAT DE LES DADES AERONÀUTIQUES.....	AP1-1

ABREVIATURES I SÍMBOLS

Abreviatures

cd	Candela
cm	Centímetre
D	Dimensió total màxima de l'helicòpter
FATO	Àrea d'aproximació final i d'enlairament
ft	Peu
HAPI	Indicador de trajectòria d'aproximació per helicòpter
Hz	Hertz
IMC	Condicions meteorològiques de vol per instruments
kg	Quilogram
km/h	Quilòmetre per hora
kt	Nus
L	Litre
LDAH	Distància d'aterratge disponible
L/min	Litres per minut
m	Metre
RD	Diàmetre del rotor més llarg
RTODAH	Distància d'enlairament interromput disponible
s	Segon
TLOF	Àrea de presa de contacte i d'elevació inicial
TODAH	Distància d'enlairament disponible
VMC	Condicions meteorològiques de vol visual

Símbols

°	Grau
=	Igual
±	Més o menys
%	Percentatge

NORMES I MÈTODES RECOMANATS INTERNACIONALS

CAPÍTOL 1. GENERALITATS

Nota d'introducció.— El present volum conté les normes i mètodes recomanats (especificacions) que prescriuen les característiques físiques i les superfícies limitadores d'obstacles de què han de disposar els heliports, i certes instal·lacions i serveis tècnics que normalment se subministren en un heliport. No es té la intenció que aquestes especificacions limitin o regulin les operacions d'aeronaus. Consta de les parts següents, i cada una té el caràcter que s'indica:

a) *Normes i mètodes recomanats:*

- *Norma: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de la qual es considera un precepte de compliment obligatori.*
- *Mètode recomanat: tota especificació de característiques físiques, configuració, material, performance, personal o procediment, l'aplicació uniforme de la qual es considera un estàndard tècnic desitjable.*

b) *Apèndixs amb text que per conveniència s'agrupa per separat, però que forma part de les normes i mètodes recomanats.*

c) *Definicions de la terminologia utilitzada en les normes i mètodes recomanats, que no és explícita perquè no té el significat corrent. Les definicions no tenen caràcter independent, però són part essencial de cada una de les normes i mètodes recomanats en què es fa servir el terme, ja que qualsevol canvi en el significat d'aquest afectaria la disposició.*

d) *Taules i figures que aclareixen o il·lustren una norma o mètode recomanat i a les quals aquests fan referència, formen part de la norma o mètode recomanat corresponent i tenen el mateix caràcter.*

En dissenyar un heliport, s'hauria de considerar l'helicòpter de disseny crític, és a dir, el que tingui les dimensions més grans i la massa màxima d'enlairament més gran (MTOM) per al qual estigui previst l'heliport.

S'ha d'assenyalar que les disposicions sobre operacions d'helicòpters es presenten a l'annex 6, part III.

1.1 Definicions

El significat dels termes i expressions següents utilitzats en aquest volum ha de ser el que s'indica a continuació. En el volum I figuren les definicions dels termes i expressions utilitzades en els dos volums.

Altura el·lipsoïdal (altura geodèsica). L'altura relativa a l'el·lipsoide de referència, mesurada al llarg de la normal el·lipsoïdal exterior pel punt en qüestió.

Altura ortomètrica. Altura d'un punt relativa al geoide, que s'expressa generalment com una elevació MSL.

Àrea d'aproximació final i d'enlairament (FATO). Àrea definida en la qual acaba la fase final de la maniobra d'aproximació fins al vol estacionari o l'aterratge i a partir de la qual comença la maniobra d'enlairament. Quan la FATO estigui destinada a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1, l'àrea definida comprèn l'àrea d'enlairament interromput disponible.

Àrea d'enlairament interromput. Àrea definida en un heliport idònia perquè els helicòpters que operin en la classe de *performance* 1 completin un enlairament interromput.

Àrea de protecció. Àrea prevista dins d'una ruta de rodada i al voltant d'un lloc d'estacionament d'helicòpters que garanteix una separació adequada respecte dels objectes, la FATO altres rutes de rodada i els llocs d'estacionament d'helicòpters perquè els helicòpters maniobrin amb seguretat.

Àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF). Àrea que permet la presa de contacte o l'elevació inicial dels helicòpters.

Àrea de seguretat. Àrea definida d'un heliport entorn de la FATO, que està lliure d'obstacles, llevat dels que siguin necessaris per a la navegació aèria i destinada a reduir el risc de danys dels helicòpters que accidentalment es desviïn de la FATO.

Calendari. Sistema de referència temporal discret que serveix de base per definir la posició temporal amb resolució d'un dia (ISO 19108*).

Calendari gregorià. Calendari que s'utilitza generalment; es va establir el 1582 per definir un any que s'aproxima més estretament a l'any tropical que el calendari julià (ISO 19108*).

Nota.— Al calendari gregorià els anys comuns tenen 365 dies i els bixestos 366, i es divideixen en 12 mesos successius.

Carrer de rodada aèria per a helicòpters. Trajectòria definida sobre la superfície destinada a la rodada aèria d'helicòpters.

Carrer de rodada en terra per a helicòpters. Carrer de rodada en terra destinat al moviment en terra d'helicòpters amb tren d'aterratge de rodes.

Declinació de l'estació. Variació d'alineació entre el radial de zero graus del VOR i el nord verdader, determinada en el moment de calibrar l'estació VOR.

Distàncies declarades — heliports

- a) **Distància d'enlairament disponible (TODAH).** La longitud de la FATO més la longitud de la zona lliure d'obstacles per a helicòpters (si existeix), que s'ha declarat disponible i adequada perquè els helicòpters completin l'enlairament.
- b) **Distància d'enlairament interromput disponible (RTODAH).** La longitud de la FATO que s'ha declarat disponible i adequada perquè els helicòpters que operin en la classe de *performance* 1 completin un enlairament interromput.

- c) *Distància d'aterratge disponible (LDAH)*. La longitud de la FATO més qualsevol àrea addicional que s'ha declarat disponible i adequada perquè els helicòpters compleixin la maniobra d'aterratge a partir d'una altura determinada.

Exactitud. Grau de conformitat entre el valor estimat o mesurat i el valor real.

Nota.— En el mesurament de les dades de posició, l'exactitud s'expressa normalment en termes de valors de distància respecte a una posició ja determinada, dins dels quals se situa la posició verdadera amb un nivell de probabilitat definit.

Geoide. Superfície equipotencial en el camp de gravetat de la Terra que coincideix amb el nivell mitjà del mar (MSL) en calma i la seva prolongació continental.

Nota.— El geoide té forma irregular a causa de les perturbacions gravitacionals locals (marees, salinitat, corrents, etc.) i la direcció de la gravetat és perpendicular al geoide en cada punt.

Heliplataforma. Heliport situat en una estructura mar endins, tal com les plataformes d'exploració o producció que s'utilitzen per a l'explotació de petroli o gas.

Heliport. Aeròdrom o àrea definida sobre una estructura destinada a ser utilitzada, totalment o parcialment, per a l'arribada, la sortida o el moviment de superfície dels helicòpters.

Heliport a bord d'un vaixell. Heliport situat en un vaixell que pot haver estat o no construït expressament. Els heliports a bord d'un vaixell construïts expressament són aquells dissenyats específicament per a operacions d'helicòpters. Els no construïts expressament són els que utilitzen una àrea del vaixell capaç de suportar helicòpters, però que no han estat dissenyats específicament per a tal fi.

Heliport de superfície. Heliport emplaçat en terra o a l'aigua.

Heliport elevat. Heliport emplaçat sobre una estructura terrestre elevada.

Integritat (dades aeronàutiques). Grau de garantia del fet que no s'han perdut ni alterat cap de les referències aeronàutiques ni els seus valors després de l'obtenció original de la referència o d'una esmena autoritzada.

Lloc d'estacionament d'helicòpters. Lloc d'estacionament d'aeronaus que permet l'estacionament d'helicòpters i on acaben les operacions de rodada en terra o l'helicòpter pren contacte i s'eleva per a operacions de rodada aèria.

Obstacle. Tot objecte fix (sigui temporal o permanent) o mòbil, o parts d'aquest, que:

- a) estigui situat en una àrea destinada al moviment de les aeronaus a la superfície; o
- b) sobresurti d'una superfície definida destinada a protegir les aeronaus en vol; o
- c) estigui fora de les superfícies definides i sigui considerat com un perill per a la navegació aèria.

Ondulació geoïdal. La distància del geoide per sobre (positiva) o per sota (negativa) de l'el·lipsoide matemàtic de referència.

Nota.— Respecte a l'el·lipsoide definit del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84), la diferència entre l'altura el·lipsoïdal i l'altura ortomètrica en el WGS-84 representa l'ondulació geoïdal en el WGS-84.

Qualitat de les dades. Grau o nivell de confiança que les dades proporcionades satisfan els requisits de l'usuari de dades pel que fa a exactitud, resolució i integritat.

Referència (Datum). Tota quantitat o conjunt de quantitats que pugui servir com a referència o base per al càlcul d'altres quantitats (ISO 19104*).

Referència geodèsica. Conjunt mínim de paràmetres requerit per definir la ubicació i orientació del sistema de referència local respecte al sistema/marc de referència mundial.

Ruta de desplaçament aeri. Ruta definida per al desplaçament en vol dels helicòpters.

Ruta de rodada. Trajectòria definida i establerta per al moviment d'helicòpters d'una part a una altra de l'heliport. La ruta de rodada inclou un carrer de rodada aèria o en terra per a helicòpters que està centrada en la ruta de rodada.

Superfície resistent a càrregues dinàmiques. Superfície capaç de suportar les càrregues generades per un helicòpter que hi realitza una presa de contacte d'emergència.

Superfície resistent a càrregues mortes. Superfície capaç de suportar la massa d'un helicòpter situat a sobre d'ella.

Verificació per redundància cíclica (CRC). Algorisme matemàtic aplicat a l'expressió digital de les dades que proporciona un cert nivell de garantia contra la pèrdua o alteració de les dades.

Zona de càrrega i descàrrega amb argue. Àrea prevista per al transbord en helicòpter de personal o subministraments a un vaixell o des d'un vaixell.

Zona lliure d'obstacles per a helicòpters. Àrea definida en el terreny o a l'aigua, designada o preparada com a àrea adequada sobre la qual un helicòpter que operi en la classe de *performance* 1 pugui accelerar i arribar a una altura especificada.

1.2 Aplicació

Nota.— Les dimensions que es tracten en aquest volum es basen en la consideració d'helicòpters d'un sol rotor principal. Per a helicòpters de rotors en tàndem, el disseny de l'heliport s'ha de basar en un examen, cas per cas, dels models específics, aplicant el requisit bàsic d'àrea de seguretat operacional i àrees de protecció especificat en aquest volum.

1.2.1 Correspon a l'autoritat competent la interpretació d'algunes de les especificacions contingudes en aquest text així com la decisió sobre qualsevol determinació o mesura que sigui necessària.

1.2.2 Les especificacions del present volum s'apliquen als heliports previstos per a helicòpters de l'aviació civil internacional. També s'apliquen a les àrees per a ús exclusiu d'helicòpters en un aeròdrom dedicat principalment per a l'ús d'avions. Quan sigui pertinent, les disposicions del volum I s'apliquen a les operacions d'helicòpters que es realitzin en aquests aeròdroms.

1.2.3 Llevat que s'estipuli el contrari, les especificacions relatives a un color que s'esmenten en aquest volum són les que conté l'apèndix 1 del volum I.

1.3 Sistemes de referència comuns

1.3.1 Sistema de referència horitzontal

1.3.1.1 El Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) s'utilitza com a sistema de referència (geodèsica) horitzontal. Les coordenades geogràfiques aeronàutiques publicades (que indiquin la latitud i la longitud) s'expressen en funció de la referència geodèsica del WGS-84.

Nota.— En el Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674) figuren textos d'orientació amplis relatiu al WGS-84.

1.3.2 Sistema de referència vertical

1.3.2.1 La referència al nivell mitjà del mar (MSL) que proporciona la relació de les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat respecte d'una superfície coneguda com a geoide s'utilitza com a sistema de referència vertical.

Nota 1.— El geoide a nivell mundial s'aproxima molt estretament al nivell mitjà del mar. Segons la seva definició és la superfície equipotencial al camp de gravetat de la Terra que coincideix amb l'MSL inalterat que s'estén de manera contínua a través dels continents.

Nota 2.— Les altures (elevacions) relacionades amb la gravetat també es denominen altures ortomètriques i les distàncies d'un punt per sobre de l'el·lipsoide es denominen altures el·lipsoïdals.

1.3.3 Sistema de referència temporal

1.3.3.1 El calendari gregorià i el temps universal coordinat (UTC) s'utilitzen com a sistema de referència temporal.

1.3.3.2 Quan a les cartes s'utilitzi un sistema de referència temporal diferent, així s'ha d'indicar a GEN 2.1.2 de les publicacions d'informació aeronàutica (AIP).

* Norma ISO

19104, *Informació geogràfica — Terminologia.*

19108, *Informació geogràfica — Model temporal.*

Les normes ISO de la sèrie 19100 només existeixen en anglès. Els termes i les definicions extrets d'aquestes normes van ser traduïts per l'OACI.

CAPÍTOL 2. DADES DELS HELIPORTS

2.1 Dades aeronàutiques

2.1.1 La determinació i notificació de les dades aeronàutiques relatives als heliports s'han d'efectuar de conformitat amb els requisits d'exactitud i integritat que fixen les taules A1-1 a A1-5 de l'apèndix 1, tenint en compte al mateix temps els procediments del sistema de qualitat establert. Els requisits d'exactitud de les dades aeronàutiques es basen en un nivell de probabilitat del 95% i a aquest efecte s'identifiquen tres tipus de dades de posició: punts objecte d'aixecament topogràfic (p. ex., llinard de la FATO), punts calculats (càlculs matemàtics a partir de punts coneguts objecte d'aixecament topogràfic per establir punts a l'espai, punts de referència) i punts declarats (p. ex., punts dels límits de les regions d'informació de vol).

Nota.— Les especificacions que regeixen el sistema de qualitat figuren a l'annex 15, capítol 3.

2.1.2 L'Agència Estatal de Seguretat Aèria s'ha d'assegurar que es manté la integritat de les dades aeronàutiques en tot el procés de dades, des de l'aixecament topogràfic/origen fins al següent usuari previst. Els requisits d'integritat de les dades aeronàutiques es basen en el possible risc dimanant de l'alteració de les dades i de l'ús al qual es destinin. En conseqüència, s'han d'aplicar les següents classificacions i nivells d'integritat de dades:

- a) dades crítiques, nivell d'integritat 1×10^{-8} : existeix gran probabilitat que, utilitzant dades crítiques alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe;
- b) dades essencials, nivell d'integritat 1×10^{-5} : existeix baixa probabilitat que, utilitzant dades essencials alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe; i
- c) dades ordinàries, nivell d'integritat 1×10^{-3} : existeix molt baixa probabilitat que, utilitzant dades ordinàries alterades, la continuació segura del vol i l'aterratge de l'aeronau es posin en greu risc amb possibilitats de catàstrofe.

2.1.3 La protecció de les dades aeronàutiques electròniques emmagatzemades o en trànsit s'ha de supervisar en la seva totalitat mitjançant la verificació per redundància cíclica (CRC). Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques crítiques i essencials classificades a 2.1.2, s'ha d'aplicar respectivament un algoritme CRC de 32 o de 24 bits.

2.1.4 Recomanació.— Per aconseguir la protecció del nivell d'integritat de les dades aeronàutiques ordinàries classificades a 2.1.2, s'ha d'aplicar un algoritme CRC de 16 bits.

Nota.— Els textos d'orientació sobre els requisits de qualitat de les dades aeronàutiques (exactitud, resolució, integritat, protecció i rastreig) figuren en el Manual del Sistema Geodèsic Mundial — 1984 (WGS-84) (Doc 9674). Els textos de suport respecte a les disposicions de l'apèndix 1 relatives a la resolució i integritat de la publicació de les dades aeronàutiques figuren en el Document DO-201A de la RTCA i en el Document ED-77 de l'Organització europea per a l'equipament de l'aviació civil (EUROCAE) titulat "Industry Requirements for Aeronautical Information" (Requisits de la indústria en matèria d'informació aeronàutica).

2.1.5 Les coordenades geogràfiques que indiquin la latitud i la longitud s'han de determinar i notificar als serveis d'informació aeronàutica en funció de la referència geodèsica del Sistema Geodèsic Mundial

— 1984 (WGS-84) identificant les coordenades geogràfiques que s'hagin transformat a coordenades WGS-84 per mitjans matemàtics i l'exactitud del treball dels quals en el terreny original no satisfaci els requisits que estableix l'apèndix 1, taula A1-1.

2.1.6 El grau d'exactitud del treball en el terreny ha de ser el necessari perquè les dades operacionals de navegació resultants corresponents a les fases de vol es trobin dins de les desviacions màximes, respecte a un marc de referència apropiat, com s'indica a les taules de l'apèndix 1.

2.1.7 A més de l'elevació (per referència al nivell mitjà del mar) de les posicions específiques en terra objecte d'aixecament topogràfic en els heliports, s'ha de determinar amb relació a aquestes posicions l'ondulació geoidal (per referència a l'el·lipsoide WGS-84), segons el que indica l'apèndix 1, i s'ha de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

Nota 1.— Un marc de referència apropiat és el que permeti aplicar el WGS-84 a un heliport determinat i en funció del qual s'expressin totes les dades de coordenades.

Nota 2.— Les especificacions que regeixen la publicació de les coordenades WGS-84 figuren a l'annex 4, capítol 2, i a l'annex 15, capítol 3.

2.2 Punt de referència de l'heliport

2.2.1 Per a cada heliport no emplaçat conjuntament amb un aeròdrom s'ha d'establir un punt de referència d'heliport.

Nota.— Quan un heliport està emplaçat conjuntament amb un aeròdrom el punt de referència d'aeròdrom establert correspon a tots dos, aeròdrom i heliport.

2.2.2 El punt de referència de l'heliport ha d'estar situat a prop del centre geomètric inicial o planejat de l'heliport i s'ha de mantenir normalment on s'hagi determinat en primer lloc.

2.2.3 S'ha de mesurar la posició del punt de referència de l'heliport i notificar-la als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts i segons.

2.3 Elevacions de l'heliport

2.3.1 S'ha de mesurar l'elevació de l'heliport i l'ondulació geoidal en la posició de l'elevació de l'heliport amb una exactitud arrodonida al mig metre o peu i s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica.

2.3.2 En els heliports utilitzats per l'aviació civil internacional, l'elevació de la TLOF o l'elevació i ondulació geoidal de cada llindar de la FATO (quan correspongui) s'han de mesurar i notificar als serveis d'informació aeronàutica amb una exactitud de:

- a) mig metre o un peu per a aproximacions que no siguin de precisió; i
- b) un quart de metre o un peu per a aproximacions de precisió.

Nota.— L'ondulació geoidal s'ha de mesurar d'acord amb el sistema de coordenades apropiat.

2.4 Dimensions i altres dades afins dels heliports

2.4.1 S'han de mesurar o descriure, segons correspongui, en relació amb cada una de les instal·lacions que es proporcionin en un heliport, les dades següents:

- a) tipus d'heliport — de superfície, elevat o heliplataforma;
- b) la TLOF — dimensions arrodonides al metre o peu més pròxim, pendent, tipus de la superfície, resistència del paviment en tones (1.000 kg);
- c) àrea d'aproximació final i d'enlairament — tipus de FATO, marcació verdadera arrodonida a centèsimes de grau, número de designació (quan correspongui), longitud, amplada arrodonida al metre o peu més pròxim, pendent, tipus de la superfície;
- d) àrea de seguretat — longitud, amplada i tipus de la superfície;
- e) carrer de rodada en terra per a helicòpters, carrer de rodada aèria, i ruta de desplaçament aeri — designació, amplada, tipus de la superfície;
- f) plataformes — tipus de la superfície, llocs d'estacionament d'helicòpters;
- g) zona lliure d'obstacles — longitud, perfil del terreny;
- h) ajudes visuals per a procediments d'aproximació; senyals i llums de la FATO, de la TLOF, dels carrers de rodada i de les plataformes; i
- i) distàncies arrodonides al metre o peu més pròxim, amb relació als extrems de les TLOF o FATO corresponents, dels elements del localitzador i la trajectòria de planatge que integren el sistema d'atterratge per instruments (ILS) o de les antenes d'azimut i elevació del sistema d'atterratge per microones (MLS).

2.4.2 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques del centre geomètric de l'àrea de la TLOF o de cada llindar de la FATO (quan correspongui) i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.4.3 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels punts apropiats de l'eix de carrer de rodada en terra per a helicòpters, carrer de rodada aèria i ruta de desplaçament aeri i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.4.4 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques de cada lloc d'estacionament d'helicòpters i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i centèsimes de segon.

2.4.5 S'han de mesurar les coordenades geogràfiques dels obstacles a l'àrea 2 (la part que es troba dins dels límits de l'aeròdrom) i a l'àrea 3 i notificar-ho als serveis d'informació aeronàutica en graus, minuts, segons i dècimes de segon. A més, s'han de notificar als serveis d'informació aeronàutica la màxima elevació dels obstacles, així com el tipus, senyals i il·luminació (en cas que n'hi hagi) dels obstacles.

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i criteris utilitzats per a la determinació de dades sobre obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 2.— A l'apèndix 1 d'aquest volum figuren els requisits per a la determinació de dades sobre obstacles a les àrees 2 i 3.

Nota 3.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15, relativa a la disponibilitat, el 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles d'acord amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3, es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recollida i el processament d'aquestes dades.

2.5 Distàncies declarades

S'han de declarar en els heliports, quan correspongui, les distàncies següents arrodonides al metre o peu més pròxim:

- a) distància d'enlairament disponible;
- b) distància d'enlairament interromput disponible; i
- c) distància d'aterratge disponible.

2.6 Coordinació entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'heliport

2.6.1 Per garantir que les dependències dels serveis d'informació aeronàutica rebin les dades necessàries que els permetin proporcionar informació prèvia al vol actualitzada i satisfer la necessitat de disposar d'informació durant el vol, s'han de concertar acords entre els serveis d'informació aeronàutica i el gestor de l'heliport responsable dels serveis d'heliport per comunicar, amb un mínim de demora, a la dependència encarregada dels serveis d'informació aeronàutica:

- a) informació sobre les condicions a l'heliport;
- b) estat de funcionament de les instal·lacions, serveis i ajudes per a la navegació situats dins de la zona de la seva competència;
- c) tota informació que es consideri d'importància per a les operacions.

2.6.2 Abans d'incorporar modificacions en el sistema de navegació aèria, els serveis responsables d'aquestes han de tenir en compte degudament el termini que el servei d'informació aeronàutica necessita per a la preparació, producció i publicació dels textos pertinents que s'hagin de promulgar. Per tant, és necessari que hi hagi una coordinació oportuna i estreta entre els serveis interessats per assegurar que la informació sigui lliurada al servei d'informació aeronàutica al moment convenient.

2.6.3 Particularment importants són els canvis en la informació aeronàutica que afecten les cartes o sistemes de navegació automatitzats, la notificació dels quals requereix utilitzar el sistema de reglamentació i control d'informació aeronàutica (AIRAC) tal com especifica l'annex 15, capítol 6 i apèndix 4. Els serveis d'heliport responsables han de complir els terminis establerts per les dates d'entrada en vigor AIRAC predeterminades, acordades internacionalment, preveient a més 14 dies addicionals comptats a partir de la data d'enviament de la informació/dades brutes que remetin als serveis d'informació aeronàutica.

2.6.4 Els serveis d'heliport responsables de subministrar la informació/dades brutes aeronàutiques als serveis d'informació aeronàutica han de tenir en compte degudament els requisits d'exactitud i integritat de les dades aeronàutiques especificades a l'apèndix 1 del present volum.

Nota 1.— Les especificacions relatives a l'expedició de NOTAM i SNOWTAM figuren a l'annex 15, capítol 5, i apèndixs 6 i 2, respectivament.

Nota 2.— La informació AIRAC ha de ser distribuïda pel servei d'informació aeronàutica (AIS) almenys amb 42 dies d'antelació respecte a les dates d'entrada en vigor AIRAC, de forma que els destinataris la puguin rebre almenys 28 dies abans de la data d'entrada en vigor.

Nota 3.— El calendari de dates comunes AIRAC, predeterminades i acordades internacionalment, d'entrada en vigor a intervals de 28 dies, comprès el 6 de novembre de 1997, i les orientacions relatives a l'ús d'AIRAC figuren en el Manual per als serveis d'informació aeronàutica (Doc 8126, capítol 2, 2.6).

CAPÍTOL 3. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES

3.1 Heliports de superfície

Nota 1.— Les especificacions següents es refereixen als heliports terrestres únicament. Quan es consideri un hidroheliport, l'autoritat competent pot establir els criteris apropiats.

Nota 2.— Les dimensions de les rutes de rodada i dels llocs d'estacionament d'helicòpters inclouen una àrea de protecció.

Àrees d'aproximació final i d'enlairament

3.1.1 Els heliports de superfície han de tenir com a mínim una àrea d'aproximació final i d'enlairament (FATO).

Nota.— La FATO pot estar emplaçada en una faixa de pista o de carrer de rodada, o a la seva rodalia.

3.1.2 La FATO ha d'estar lliure d'obstacles.

3.1.3 Les dimensions de la FATO han de ser:

- a) quan es destini a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1, les prescrites en el manual de vol de l'helicòpter (HFM), excepte que, a falta d'especificacions sobre l'amplada, aquesta no ha de ser inferior a la dimensió més gran (D) total de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO;
- b) quan es destini a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3, de mida i forma suficients que continguin una àrea dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no menor que:
 - 1) 1 D de l'helicòpter més gran, quan la massa màxima d'enlairament (MTOM) dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui superior a 3.175 kg;
 - 2) 0,83 D de l'helicòpter més gran quan la MTOM dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui 3.175 kg o inferior.

Nota.— Si a l'HFM no s'utilitza l'expressió FATO, s'ha d'usar l'àrea mínima d'aterratge/enlairament especificada a l'HFM per al perfil de vol apropiat.

3.1.4 **Recomanació.**— *Quan es destini la FATO a helicòpters que operin en les classes de performance 2 o 3 amb una MTOM de 3.175 kg o menys, hauria de tenir la mida i forma suficients per contenir una àrea dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no menor que 1 D.*

Nota.— És possible que hagin de tenir-se en compte les condicions locals, com ara elevació i temperatura, en determinar les dimensions d'una FATO. Vegeu orientació en aquest aspecte en el Manual d'heliports (Doc 9261).

3.1.5 El pendent mitjà en qualsevol direcció de la superfície de la FATO no ha d'excedir el 3%. En cap lloc de la FATO el pendent local ha d'excedir:

- a) 5% en heliports previstos per a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1;

b) 7% en heliports previstos per a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3.

3.1.6 La superfície de la FATO:

a) ha de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor;

b) ha d'estar lliure d'irregularitats que puguin afectar adversament l'enlairament o l'aterratge dels helicòpters; i

c) ha de tenir resistència suficient per permetre l'enlairament interromput d'helicòpters que operin en la classe de *performance* 1.

3.1.7 Quan la FATO estigui al voltant de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF) per a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3, la superfície de la FATO ha de ser capaç de suportar càrregues estàtiques.

3.1.8 **Recomanació.**— *A la FATO s'hauria de preveure l'efecte de terra.*

Zones lliures d'obstacles per a helicòpters

3.1.9 Quan es proporcioni una zona lliure d'obstacles per a helicòpters, ha d'estar situada més enllà de l'extrem de l'àrea d'enlairament interromput disponible.

3.1.10 **Recomanació.**— *L'amplada de la zona lliure d'obstacles per a helicòpters no hauria de ser inferior a la de l'àrea de seguretat corresponent.*

3.1.11 **Recomanació.**— *El terreny en una zona lliure d'obstacles per a helicòpters no hauria de sobresortir d'un pla el pendent ascendent del qual sigui del 3% i el límit inferior del qual sigui una línia horitzontal situada a la perifèria de la FATO.*

3.1.12 **Recomanació.**— *Qualsevol objecte situat a la zona lliure d'obstacles, que pugui posar en perill els helicòpters en vol, hauria de considerar-se com a obstacle i eliminar-se.*

Àrees de presa de contacte i d'elevació inicial

3.1.13 En els heliports s'ha de proporcionar almenys una TLOF.

Nota 1.— *La TLOF pot estar o no emplaçada dins de la FATO.*

Nota 2.— *Es poden emplaçar TLOF addicionals al costat dels llocs d'estacionament d'helicòpters.*

3.1.14 La TLOF ha de ser de tal extensió que compregui un cercle el diàmetre del qual sigui almenys 0,83D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'àrea.

Nota.— *La TLOF pot tenir qualsevol forma.*

3.1.15 Els pendents de la TLOF han de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície, però no han d'excedir el 2% en cap direcció.

3.1.16 Quan la TLOF estigui dins de la FATO, ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

3.1.17 Quan s'emplaci al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters, la TLOF ha de ser capaç de suportar càrregues estàtiques i el trànsit dels helicòpters per als quals estigui prevista.

3.1.18 Quan la TLOF estigui dins de la FATO, el seu centre s'ha de localitzar a no menys de 0,5 D de la vora de la FATO.

Àrees de seguretat

3.1.19 La FATO ha d'estar circumdada per una àrea de seguretat que no necessita ser sòlida.

3.1.20 L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista per ser utilitzada per helicòpters que operin en la classe de *performance* 1 en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO fins a una distància d'almenys 3 m o 0,25 D, el que resulti més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO, i:

a) cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui un quadrilàter; o

b) el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui circular.

3.1.21 L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista perquè la utilitzin helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3 en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO una distància d'almenys 3 m o 0,5 D, el que resulti més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO, i:

a) cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D, quan la FATO sigui un quadrilàter; o

b) el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D, quan la FATO sigui circular.

3.1.22 Hi ha d'haver un pendent lateral protegit que s'elevi a 45° des de la vora de l'àrea de seguretat fins a una distància de 10 m, a la superfície del qual no han de penetrar els obstacles, llevat de quan estiguin en un sol costat de la FATO, que s'ha de permetre que penetrin en el pendent lateral.

3.1.23 L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista per a operacions d'helicòpters en condicions meteorològiques de vol per instruments (IMC), s'ha d'estendre:

a) lateralment fins a una distància d'almenys 45 m a cada costat de l'eix; i

b) longitudinalment fins a una distància d'almenys 60 m més enllà dels extrems de la FATO. (Vegeu la figura 3-1).

3.1.24 No es permet cap objecte fix a l'àrea de seguretat, excepte els objectes de muntatge frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar emplaçats a l'àrea. No es permet cap objecte mòbil a l'àrea de seguretat durant les operacions dels helicòpters.

3.1.25 Els objectes la funció dels quals requereixi que estiguin emplaçats a l'àrea de seguretat no han d'excedir una altura de 25 cm quan estiguin a la vora de la FATO, ni han de sobresortir d'un pla l'origen del qual estigui a una altura de 25 cm sobre la vora de la FATO i amb un pendent ascendent i cap enfora de la vora de la FATO que sigui del 5%.

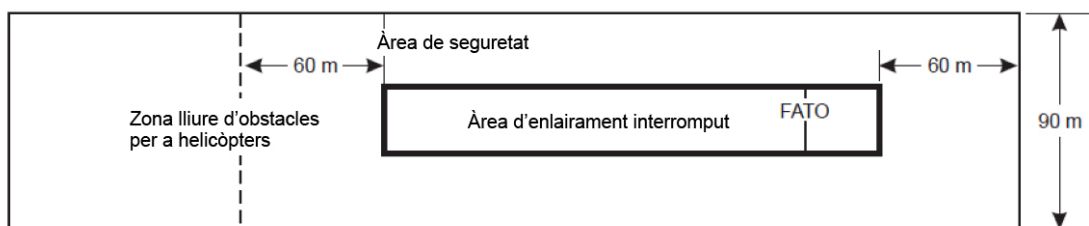


Figura 3-1. Àrea de seguretat de la FATO per a aproximacions per instruments

3.1.26 **Recomanació.**— *Quan la FATO tingui un diàmetre menor que 1 D, l'altura màxima dels objectes la funció dels quals exigeixi que s'ubiquin a l'àrea de seguretat no hauria de ser més gran de 5 cm.*

3.1.27 Quan sigui sòlida, la superfície de l'àrea de seguretat no ha de tenir cap pendent ascendent que excedeixi el 4% cap enfora de la vora de la FATO.

3.1.28 Quan sigui pertinent, la superfície de l'àrea de seguretat ha de ser objecte d'un tractament per evitar que el corrent descendent del rotor aixequi detritus.

3.1.29 La superfície de l'àrea de seguretat contigua a la FATO n'ha de ser una continuació.

Carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters

Nota 1.— Els carrers de rodada en terra per a helicòpters estan previstos per permetre la rodada en superfície dels helicòpters de rodes per la seva pròpia força motriu.

Nota 2.— Les especificacions següents estan destinades a la seguretat d'operacions simultànies durant les maniobres d'helicòpters. No obstant això, seria necessari considerar la velocitat del vent induïda pel corrent descendent del rotor.

Nota 3.— Quan un carrer de rodada es destini a avions i helicòpters, s'han de considerar les disposicions sobre carrers de rodada per a avions i carrers de rodada en terra per a helicòpters i s'han d'aplicar els requisits que siguin més estrictes.

3.1.30 L'amplada dels carrers de rodada en terra per a helicòpters no ha de ser inferior a 1,5 vegades l'amplada màxima del tren d'aterratge (UCW) dels helicòpters, per als quals es prevegi el carrer de rodada en terra (vegeu la figura 3-2).

3.1.31 El pendent longitudinal d'un carrer de rodada en terra per a helicòpters no ha d'excedir el 3%.

3.1.32 Els carrers de rodada en terra per a helicòpters han de ser capaços de suportar càrregues estàtiques i el trànsit dels helicòpters per als quals estiguin previstos.

3.1.33 Els carrers de rodada en terra per a helicòpters s'han de situar al centre de les rutes de rodada en terra.

3.1.34 Les rutes de rodada en terra per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix almenys 0,75 vegades l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstos.

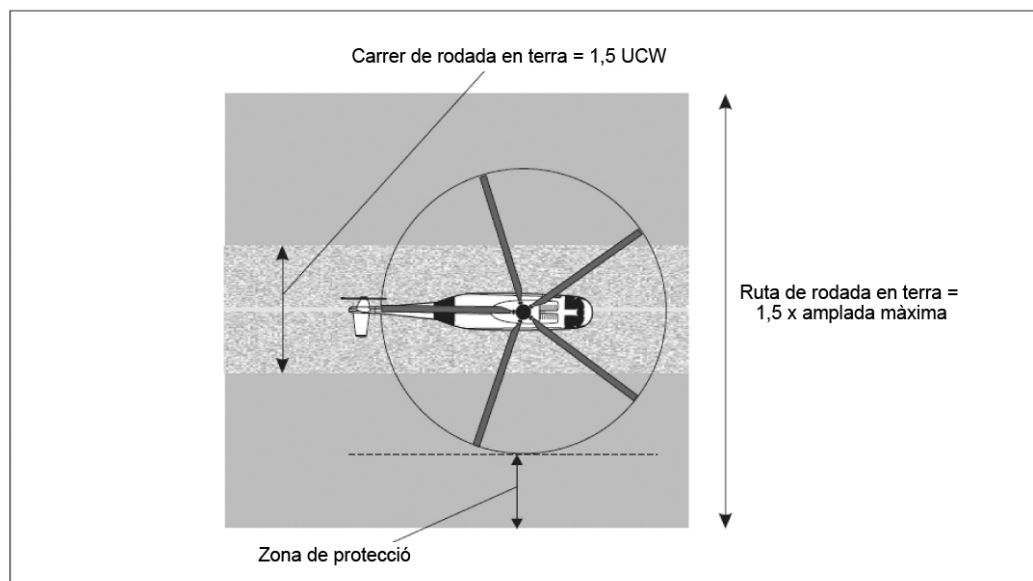


Figura 3-2. Ruta de rodada en terra

3.1.35 No es permet cap objecte a les rutes de rodada en terra per a helicòpters, a excepció dels objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de col·locar.

3.1.36 Als carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters s'ha de preveure un drenatge ràpid, sense que el pendent transversal excedeixi el 2%.

3.1.37 La superfície de les rutes de rodada en terra per a helicòpters ha de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor.

Carrers i rutes de rodada aèria per a helicòpters

Nota.— Un carrer de rodada aèria està previst per al moviment d'un helicòpter per damunt de la superfície a l'altura normalment associada amb l'efecte de terra i a velocitats respecte a terra inferiors a 37 km/h (20 kt).

3.1.38 L'amplada dels carrers de rodada aèria per a helicòpters ha de ser almenys el doble de l'amplada màxima del tren d'aterratge (UCW) dels helicòpters per als quals estiguin previstos (vegeu la figura 3-3).

3.1.39 La superfície dels carrers de rodada aèria per a helicòpters ha de ser apropiada per a aterratges d'emergència.

3.1.40 **Recomanació.—** La superfície d'un carrer de rodada aèria per a helicòpters hauria de ser capaç de suportar càrregues estàtiques.

3.1.41 **Recomanació.—** El pendent transversal de la superfície dels carrers de rodada aèria per a helicòpters no hauria d'excedir el 10% i el pendent longitudinal no hauria d'excedir el 7%. En tot cas, els pendents no haurien d'excedir les limitacions d'aterratge en pendent dels helicòpters per als quals estigui previst aquest carrer de rodada.

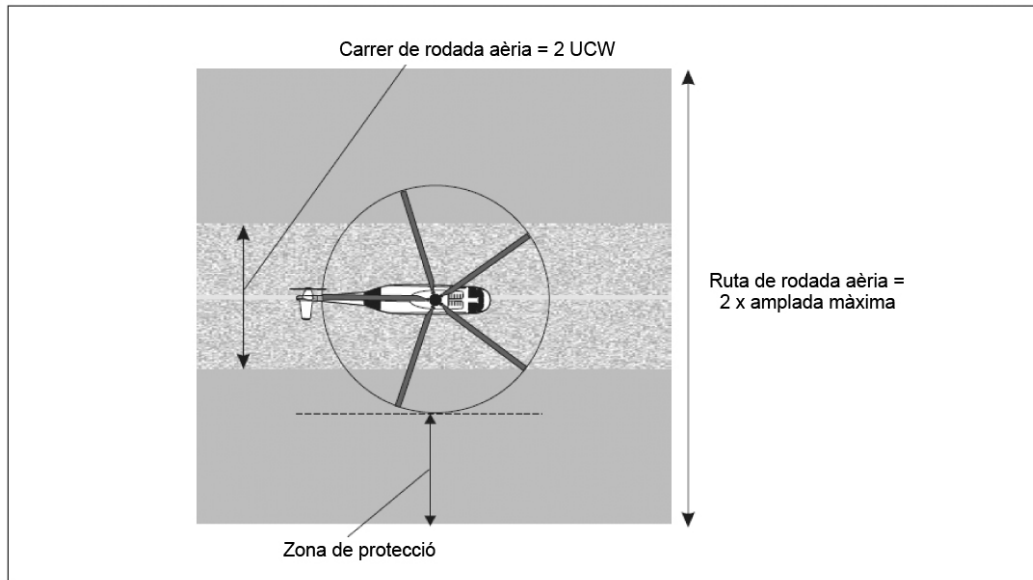


Figura 3-3. Ruta de rodada aèria

3.1.42 Els carrers de rodada aèria per a helicòpters han d'estar al centre d'una ruta de rodada aèria.

3.1.43 Les rutes de rodada aèria per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix una distància almenys igual a l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.1.44 No es permet cap objecte en les rutes de rodada aèria, excepte els objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de situar.

3.1.45 La superfície de les rutes de rodada aèria han de ser resistents a l'efecte del corrent descendent del rotor.

3.1.46 A la superfície de les rutes de rodada aèria, s'hi ha de preveure l'efecte de terra.

Ruta de desplaçament aeri

Nota.— Una ruta de desplaçament aeri està prevista per al moviment d'un helicòpter per damunt de la superfície, normalment a altures no superiors a 30 m (100 ft) per damunt del nivell del terra i a velocitats respecte al terra superiors a 37 km/h (20 kt).

3.1.47 L'amplada de les rutes de desplaçament aeri no ha de ser inferior a:

- a) 7,0 vegades l'amplada màxima total dels helicòpters per als quals estiguin previstes, quan siguin només per a ús diürn; i
- b) 10,0 vegades l'amplada màxima total dels helicòpters per als quals estiguin previstes, quan siguin per a ús nocturn.

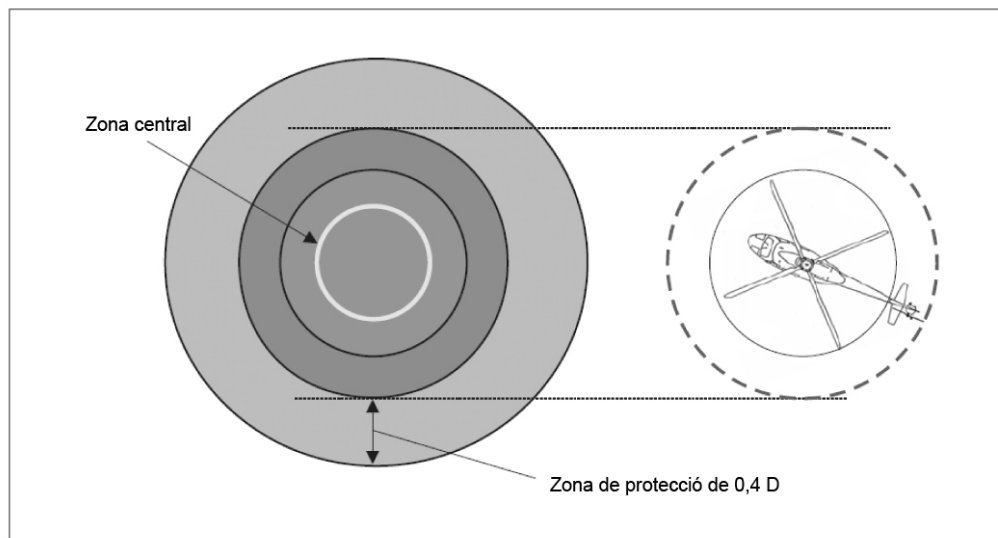


Figura 3-5. Àrea de protecció de lloc d'estacionament d'helicòpters

3.1.53 Quan s'utilitzin per a viratges, els llocs d'estacionament d'helicòpters han d'estar envoltats per una àrea de protecció que s'ha d'estendre una distància de 0,4 D des de la seva vora.

3.1.54 Per a operacions simultànies, l'àrea de protecció dels llocs d'estacionament d'helicòpters i les seves rutes de rodada connexes no s'han de superposar (vegeu la figura 3-6).

Nota.— On es prevegin operacions no simultànies, l'àrea de protecció dels llocs d'estacionament d'helicòpters i les seves rutes de rodada connexes es poden superposar (vegeu la figura 3-7).

3.1.55 Quan es prevegi fer-los servir per a operacions de rodada en terra d'helicòpters de rodes, en les dimensions dels llocs d'estacionament s'ha de tenir en compte el radi mínim de viratge dels helicòpters de rodes per als quals estigui previst el lloc.

3.1.56 En els llocs d'estacionament d'helicòpters i a l'àrea de protecció connexa previstos per usar-se en la rodada aèria s'ha de proveir l'efecte de terra.

3.1.57 No es permet cap objecte fix en el lloc d'estacionament d'helicòpters ni a l'àrea de protecció connexa.

3.1.58 La zona central del lloc d'estacionament d'helicòpters ha de ser capaç de suportar el trànsit d'helicòpters per als quals estigui prevista i ha de tenir una àrea capaç de suportar càrregues estàtiques:

- a) de diàmetre no menor que 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista; o
- b) en un lloc d'estacionament d'helicòpters que es prevegi usar per a rodada en terra, de la mateixa amplada que el carrer de rodada en terra.

Nota.— En un lloc d'estacionament d'helicòpters previst per usar-se en viratges en terra pot ser necessari augmentar la dimensió de la zona central

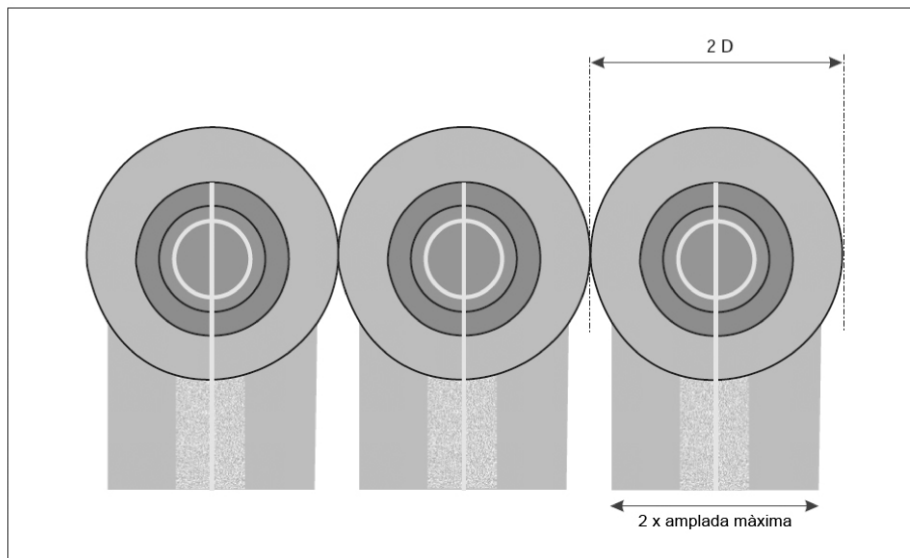


Figura 3-6. Llocs d'estacionament d'helicòpters dissenyats per a viratges estacionaris en rutes/carrers de rodada aèria — operacions simultànies

Emplaçament d'una àrea d'aproximació final i d'enlairament en relació amb una pista o carrer de rodada

3.1.59 Quan la FATO estigui situada prop d'una pista o d'un carrer de rodada i es prevegin operacions simultànies en condicions VMC, la distància de separació, entre la vora d'una pista o carrer de rodada i la vora de la FATO, no ha de ser inferior a la magnitud corresponent de la taula 3-1.

3.1.60 **Recomanació.**— *La FATO no s'hauria d'emplaçar:*

- a) *prop d'interseccions de carrers de rodada o de punts d'espera en els quals sigui probable que el raig del motor de reacció causi forta turbulència; o*
- b) *prop de zones en les quals sigui probable que es generi remolí de deixant d'avions.*

Taula 3-1. Distància mínima de separació per a la FATO

Si la massa de l'avió i/o la massa de l'helicòpter són	Distància entre la vora de la FATO i la vora de la pista o la vora del carrer de rodada
fins a 3 175 kg exclusivament	60 m
des de 3 175 kg fins a 5 760 kg exclusivament	120 m
des de 5 760 kg fins a 100 000 kg exclusivament	180 m
de 100 000 kg o més	250 m

3.2 Heliports elevats

Nota 1.— En les dimensions de les rutes de rodada i dels llocs d'estacionament s'inclou una àrea de protecció.

Nota 2.— En el Manual d'heliports (Doc 9261) es proporciona orientació sobre el disseny estructural d'heliports elevats.

3.2.1 En el cas dels heliports elevats, en considerar el disseny dels diferents elements de l'heliport s'han de tenir en compte càrregues addicionals que resultin de la presència de personal, neu, càrrega, combustible per a proveïment, equip d'extinció d'incendis, etc.

Àrees d'aproximació final i d'enlairament i àrees de presa de contacte i d'elevació inicial

Nota.— En els heliports elevats se suposa que la FATO coincideix amb la TLOF.

3.2.2 Els heliports elevats han de tenir almenys una FATO.

3.2.3 La FATO ha d'estar lliure d'obstacles.

3.2.4 Les dimensions de la FATO han de ser:

- a) quan es destini a helicòpters que operin en la classe de *performance* 1, les prescrites en el manual de vol de l'helicòpter (HFM), excepte que, a falta d'especificacions sobre l'amplada, aquesta no ha de ser menor que 1 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO
- b) quan es destini a helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3, de mida i forma suficients que continguin una àrea dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no menor que:
 - 1) 1 D de l'helicòpter més gran quan la MTOM dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui superior a 3.175 kg;
 - 2) 0,83 D de l'helicòpter més gran quan la MTOM dels helicòpters per als quals estigui prevista la FATO sigui de 3.175 kg o menor.

3.2.5 **Recomanació.**— *Quan la FATO es destini a helicòpters que operin en les classes de performance 2 o 3 amb una MTOM de 3.175 kg o menor, hauria de tenir la mida i forma suficients per contenir una àrea dins de la qual es pugui traçar un cercle de diàmetre no menor que 1 D.*

Nota.— En determinar les dimensions de la FATO, pot ser necessari considerar les condicions locals, com elevació i temperatura. En el Manual d'heliports (Doc 9261) es proporciona orientació.

3.2.6 Els pendents d'una FATO en un heliport elevat han de ser suficients per impedir l'acumulació d'aigua a la superfície d'aquesta àrea, però no han d'excedir el 2% en cap direcció.

3.2.7 La FATO ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

3.2.8 La superfície de la FATO ha de ser:

- a) resistent als efectes del corrent descendent del rotor; i

b) no ha de tenir irregularitats que puguin afectar negativament l'enlairament o aterratge dels helicòpters.

3.2.9 **Recomanació.**— A la FATO s'hauria de preveure l'efecte de terra.

Zones lliures d'obstacles per a helicòpters

3.2.10 Quan es proporcioni una zona lliure d'obstacles per a helicòpters, s'ha de situar més enllà d'on acaba l'àrea d'enlairament interromput disponible.

3.2.11 **Recomanació.**— *L'amplada de la zona lliure d'obstacles per a helicòpters no hauria de ser menor que l'àrea de seguretat connexa.*

3.2.12 **Recomanació.**— *Quan sigui sòlida, la superfície de la zona lliure d'obstacles per a helicòpters no s'hauria de projectar per damunt d'un pla que tingui un pendent ascendent de 3% el límit inferior del qual sigui una línia horitzontal situada a la perifèria de la FATO.*

3.2.13 **Recomanació.**— *Un objecte situat a la zona lliure d'obstacles per a helicòpters que pugui posar en risc els helicòpters en vol hauria de considerar-se com a obstacle i eliminar-se.*

Àrees de presa de contacte i d'elevació inicial

3.2.14 Una TLOF ha de coincidir amb la FATO.

Nota.— *Es poden emplaçar al costat dels llocs d'estacionament d'helicòpters TLOF addicionals.*

3.2.15 Les dimensions i característiques d'una TLOF que coincideixi amb la FATO han de ser les mateixes que les d'aquesta.

3.2.16 Quan es localitzi al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters, la TLOF ha de ser de mida suficient per contenir un cercle d'un diàmetre d'almenys 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista.

3.2.17 Els pendents a la TLOF que es localitzin al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpter han de ser suficients per impedir que s'acumuli aigua a la superfície, però no han d'excedir el 2% en cap direcció.

3.2.18 Quan la TLOF es localitzi al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters i es prevegi que l'usin només helicòpters de rodada en terra, ha de ser capaç, com a mínim, de suportar càrregues estàtiques i el trànsit dels helicòpters per als quals estigui prevista.

3.2.19 Quan la TLOF es localitzi al costat d'un lloc d'estacionament d'helicòpters i es prevegi que la utilitzin helicòpters de rodada aèria, ha de tenir una àrea capaç de suportar càrregues dinàmiques.

Àrees de seguretat

3.2.20 La FATO ha d'estar circumdada per una àrea de seguretat que no necessita ser sòlida.

3.2.21 L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista perquè la usin helicòpters que operin en la classe de *performance* 1 en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO almenys 3 m o 0,25 D, el que resulti més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista, i:

a) cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui un quadrilàter; o

b) el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D quan la FATO sigui circular.

3.2.22 L'àrea de seguretat que circumdi una FATO, prevista perquè la utilitzin helicòpters que operin en les classes de *performance* 2 o 3 en condicions meteorològiques de vol visual (VMC), s'ha d'estendre cap enfora de la perifèria de la FATO almenys 3 m o 0,5 D, el que resulti més gran, de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO, i:

a) cada costat extern de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D, quan la FATO sigui un quadrilàter; o

b) el diàmetre exterior de l'àrea de seguretat ha de ser d'almenys 2 D, quan la FATO sigui circular.

3.2.23 Hi ha d'haver un pendent lateral protegit que s'elevi a 45° des de la vora de l'àrea de seguretat fins a una distància de 10 m, la superfície del qual no sigui penetrada pels obstacles, excepte quan només estiguin a un costat de la FATO, cas en què es permet que penetrin la superfície del pendent lateral.

3.2.24 No es permet cap objecte fix a l'àrea de seguretat, excepte els objectes frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar emplaçats a l'àrea. No es permet cap objecte mòbil a l'àrea de seguretat durant les operacions d'helicòpters.

3.2.25 Els objectes la funció dels quals requereixi que estiguin emplaçats a l'àrea de seguretat no han d'excedir una altura de 25 cm quan estiguin a la vora de la FATO, ni sobresortir d'un pla l'origen del qual estigui a una altura de 25 cm sobre la vora de la FATO, i amb un pendent ascendent i cap enfora de la vora de la FATO que sigui del 5%.

3.2.26 **Recomanació.**— *Quan la FATO tingui un diàmetre menor d'1 D, l'altura màxima dels objectes la funció dels quals exigeixi que s'ubiquin a l'àrea de seguretat no hauria de ser més gran de 5 cm.*

3.2.27 Quan sigui sòlida, la superfície de l'àrea de seguretat no ha de tenir cap pendent ascendent que excedeixi el 4% cap enfora de la vora de la FATO.

3.2.28 Quan sigui pertinent, la superfície de l'àrea de seguretat s'ha de preparar per evitar que el corrent descendent del rotor aixequi detritus.

3.2.29 La superfície de l'àrea de seguretat contigua amb la FATO ha de ser continuació d'aquesta.

Carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters

Nota.— *Les especificacions següents es refereixen a la seguretat d'operacions simultànies durant les maniobres d'helicòpters. No obstant això, seria necessari considerar la velocitat del vent induïda pel corrent descendent del rotor.*

3.2.30 L'amplada dels carrers de rodada en terra per a helicòpters no ha de ser menor de 2 vegades l'amplada màxima del tren d'aterratge (UCW) dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.2.31 El pendent longitudinal d'un carrer de rodada en terra per a helicòpters no ha d'excedir el 3%.

3.2.32 Els carrers de rodada en terra per a helicòpters han de ser capaços de suportar càrregues estàtiques i el trànsit dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.2.33 Els carrers de rodada en terra per a helicòpters s'han de situar al centre d'una ruta de rodada en terra.

3.2.34 Les rutes de rodada en terra per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix a una distància no menor que l'amplada total màxima dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.2.35 No es permet cap objecte a les rutes de rodada en terra per a helicòpters, a excepció dels objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de col·locar.

3.2.36 Els carrers i rutes de rodada en terra per a helicòpters han de tenir un drenatge ràpid, sense que el pendent transversal del carrer excedeixi el 2%.

3.2.37 La superfície de les rutes de rodada en terra per a helicòpters ha de ser resistent als efectes del corrent descendent del rotor.

Carrers i rutes de rodada aèria per a helicòpters

Nota.— Un carrer de rodada aèria per a helicòpters està prevista per al moviment d'un helicòpter per damunt de la superfície a una altura normalment associada a l'efecte de terra i a velocitats respecte a terra inferiors a 37 km/h (20 kt).

3.2.38 L'amplada dels carrers de rodada aèria per a helicòpters ha de ser almenys el triple de l'amplada màxima del tren d'aterratge (UCW) dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.2.39 La superfície del carrer de rodada aèria per a helicòpters ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

3.2.40 El pendent transversal de la superfície dels carrers de rodada aèria per a helicòpters no ha de ser de més del 2% i el pendent longitudinal no ha de sobrepassar el 7%. En tot cas, els pendents no han d'excedir les limitacions d'aterratge en pendent dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.2.41 Els carrers de rodada aèria per a helicòpters han d'estar al centre d'una ruta de rodada aèria.

3.2.42 Les rutes de rodada aèria per a helicòpters s'han d'estendre simètricament a cada costat de l'eix a una distància almenys igual a l'amplada màxima total dels helicòpters per als quals estiguin previstes.

3.2.43 No s'ha de permetre cap objecte en rutes de rodada aèria, excepte els objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de situar.

3.2.44 La superfície de les rutes de rodada aèria han de ser resistents a l'efecte del corrent descendent del rotor.

3.2.45 En la superfície de les rutes de rodada aèria s'ha de preveure l'efecte de terra.

Plataformes

3.2.46 El pendent en qualsevol direcció d'un lloc d'estacionament d'helicòpters no ha d'excedir el 2%.

3.2.47 Els llocs d'estacionament d'helicòpters han de ser de mida suficient per contenir un cercle el diàmetre dels quals sigui almenys 1,2 D de l'helicòpter més gran per al qual estiguin previstos.

3.2.48 Si un lloc d'estacionament d'helicòpters s'utilitza per a la rodada, l'amplada mínima del lloc d'estacionament i de l'àrea de protecció connexa ha de ser igual a la de la ruta de rodada.

3.2.49 Quan un lloc d'estacionament d'helicòpters s'utilitzi per a viratges, la dimensió mínima del lloc d'estacionament i de l'àrea de protecció no ha de ser inferior a 2 D.

3.2.50 Quan s'utilitzi per a viratges, el lloc d'estacionament d'helicòpters ha d'estar envoltat per una àrea de protecció que s'estengui una distància de 0,4 D des de la seva vora.

3.2.51 Per a operacions simultànies, l'àrea de protecció dels llocs d'estacionament d'helicòpters i les seves rutes de rodada connexes no s'han de superposar.

Nota.— On es prevegin operacions no simultànies, l'àrea de protecció dels llocs d'estacionament d'helicòpters i rutes de rodada connexes es poden superposar.

3.2.52 Quan es prevegi utilitzar-los per a operacions de rodada en terra d'helicòpters de rodes, en les dimensions dels llocs d'estacionament s'ha de tenir en compte el radi mínim de viratge dels helicòpters de rodes per als quals estiguin previstos.

3.2.53 En els llocs d'estacionament d'helicòpters i àrees de protecció connexes previstos per utilitzar-se en rodada aèria s'ha de preveure l'efecte de terra.

3.2.54 No s'ha de permetre cap objecte fix en el lloc d'estacionament d'helicòpters ni a l'àrea de protecció connexa.

3.2.55 La zona central del lloc d'estacionament d'helicòpters ha de ser capaç de suportar el trànsit dels helicòpters per als quals està prevista i ha de tenir una àrea capaç de suportar càrrega:

- a) de diàmetre no menor que 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual està prevista; o
- b) en llocs d'estacionament d'helicòpters previstos per a la rodada en terra, de la mateixa amplada que el carrer de rodada en terra.

3.2.56 La zona central d'un lloc d'estacionament d'helicòpters previst per a rodada en terra exclusivament ha de ser capaç de suportar càrregues estàtiques.

3.2.57 La zona central d'un lloc d'estacionament d'helicòpters previst per a rodada aèria ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

Nota.— En un lloc d'estacionament d'helicòpters previst per utilitzar-se en viratges en terra, pot ser necessari augmentar la dimensió de la zona central.

3.3 Heliplataformes

Nota.— Les especificacions següents es refereixen a les heliplataformes emplaçades en estructures destinades a activitats com ara explotació mineral, investigació o construcció. Vegeu a 3.4 les disposicions corresponents als heliports a bord de vaixells.

Àrees d'aproximació final i d'enlairament i àrees de presa de contacte i d'elevació inicial

Nota.— Se suposa que a les heliplataformes la FATO coincideix amb la TLOF. A la secció d'heliplataformes d'aquest volum, qualsevol referència a la FATO se suposa que abraça la TLOF. En el

Manual d'heliports (Doc 9261) figura orientació sobre els efectes de la direcció i turbulència de l'aire, de la velocitat dels vents predominants i de les altes temperatures dels escapaments de turbines de gas o de la calor de combustió irradiada al lloc de la FATO.

3.3.1 Les especificacions de 3.3.9 i 3.3.10 s'han d'aplicar a heliplataformes acabades l'1 de gener de 2012 o després.

3.3.2 Les heliplataformes han de tenir almenys una FATO.

3.3.3 La FATO pot ser de qualsevol forma, però la seva mida ha de ser suficient per contenir:

- a) helicòpters amb una MTOM de més de 3.175 kg, una àrea dins de la qual càpiga un cercle de diàmetre no menor de 1,0 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'heliplataforma; i
- b) helicòpters amb una MTOM de 3.175 kg o menys, una àrea dins de la qual càpiga un cercle de diàmetre no menor de 0,83 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'heliplataforma.

3.3.4 **Recomanació.**— *Per a helicòpters amb una MTOM de 3.175 kg o menys, la FATO hauria de ser d'una dimensió suficient per contenir una àrea dins de la qual càpiga un cercle de diàmetre no menor de 1,0 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'heliplataforma.*

3.3.5 La FATO ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

3.3.6 A la FATO s'ha de preveure l'efecte de terra.

3.3.7 No es permet cap objecte fix contigu amb la vora de la FATO, llevat dels objectes frangibles que, per la seva funció, hagin d'estar emplaçats a l'àrea.

3.3.8 L'altura dels objectes, que per la seva funció hagin d'estar emplaçats a la vora de la FATO, no ha d'excedir els 25 cm, llevat del cas d'una FATO de diàmetre menor de 1 D, on l'altura màxima de tals objectes no ha de ser més gran de 5 cm.

3.3.9 L'altura dels objectes, que per la seva funció hagin d'estar emplaçats dins de la FATO (com la il·luminació o les xarxes) no ha de ser més gran de 2,5 cm. Aquests objectes només hi poden ser presents si no representen un perill per als helicòpters.

Nota.— *Entre els exemples de possibles perills figuren les xarxes o accessoris elevats a la plataforma que puguin induir pèrdua d'estabilitat dinàmica en els helicòpters equipats amb patins.*

3.3.10 Al voltant de la vora d'una heliplataforma, s'hi han de col·locar xarxes o franges de seguretat, però no han de sobrepassar l'altura de l'heliplataforma.

3.3.11 La superfície de la FATO ha de ser resistent a la relliscada tant d'helicòpters com de persones i ha d'estar inclinada per evitar que es formin bassals d'aigua.

Nota.— *En el Manual d'heliports (Doc 9261) figura orientació sobre la forma d'aconseguir que la superfície de la FATO sigui resistent a la relliscada.*

3.4 Heliports a bord de vaixells

3.4.1 Les especificacions a 3.4.11 s'apliquen als heliports a bord d'un vaixell acabats l'1 de gener de 2012 o després.

3.4.2 Quan es disposin zones d'operació d'helicòpters a la proa o a la popa d'un vaixell o es construeixin expressament sobre la seva estructura, es consideren heliports a bord d'un vaixell construïts expressament.

Àrees d'aproximació final i d'enlairament i àrees de presa de contacte i d'elevació inicial

Nota.— En els heliports a bord de vaixells, se suposa que la FATO i la TLOF coincideixen. A la secció d'heliplataformes d'aquest volum, qualsevol referència a la FATO se suposa que inclou la TLOF. En el Manual d'heliports (Doc 9261) figura orientació sobre els efectes de la direcció i turbulència de l'aire; de la velocitat dels vents predominants i de les altes temperatures dels escapaments de turbines de gas o de la calor de combustió irradiada al lloc de la FATO.

3.4.3 Els heliports a bord de vaixells han d'estar proveïts almenys d'una FATO.

3.4.4 La FATO d'un heliport a bord d'un vaixell ha de ser capaç de suportar càrregues dinàmiques.

3.4.5 La FATO d'un heliport a bord d'un vaixell ha de donar efecte de terra.

3.4.6 En heliports a bord de vaixells fets expressament en un altre lloc que no sigui la proa o la popa, la mida de la FATO ha de ser suficient per contenir un cercle de diàmetre no menor de 1,0 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui previst l'heliport.

3.4.7 En heliports a bord de vaixells construïts expressament a la proa o la popa d'un vaixell, la FATO ha de ser de mida suficient per contenir:

- a) un cercle de diàmetre no menor que 1 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui previst l'heliport;
- o
- b) per a operacions amb direccions de presa de contacte limitades, una àrea en la qual càpiguen dos arcs oposats d'un cercle de diàmetre no menor que 1 D en el sentit longitudinal de l'helicòpter. L'amplada mínima de l'heliport no ha de ser menor que 0,83 D (vegeu la figura 3-8).

Nota 1.— És necessari maniobrar el vaixell perquè el vent relatiu sigui apropiat per al rumb de presa de contacte de l'helicòpter.

Nota 2.— El rumb de presa de contacte de l'helicòpter es limita a la distància angular subtendida pels rumbos de l'arc d'1 D, menys la distància angular que correspon a 15° a cada extrem de l'arc.

3.4.8 En heliports a bord de vaixells que no estiguin construïts expressament, la mida de la FATO ha de ser suficient per contenir un cercle de diàmetre no menor que 1 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista l'heliplataforma.

3.4.9 No es permet cap objecte fix al voltant de la vora de la FATO, llevat dels objectes frangibles que, per la seva funció, s'hi hagin de col·locar.

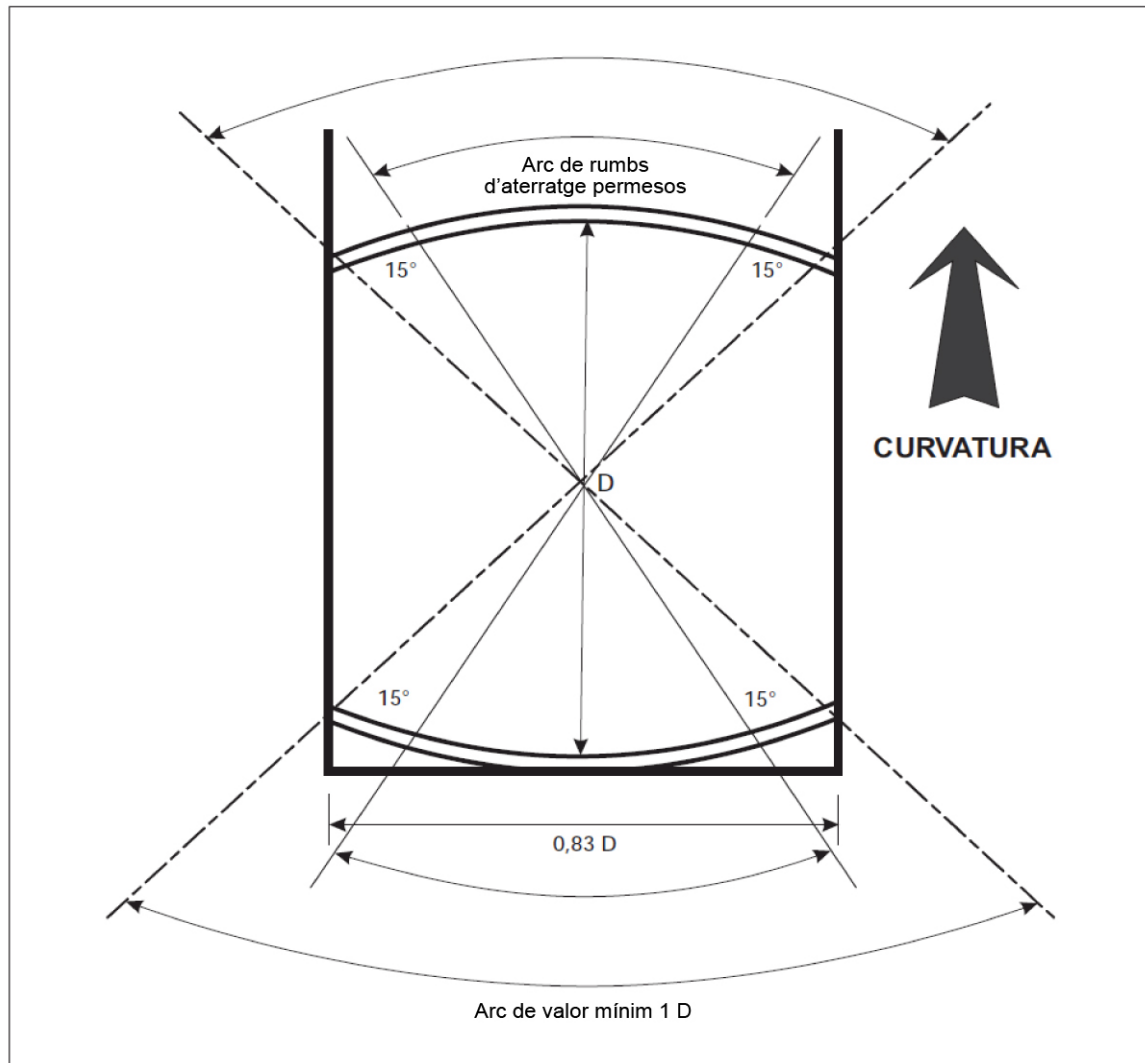


Figura 3-8. Rumbos d'aterratge permesos a bord d'un vaixell per a operacions amb rumbos restringits

3.4.10 L'altura dels objectes que per la seva funció s'hagin de col·locar a la vora de la FATO no ha d'excedir els 25 cm.

3.4.11 L'altura dels objectes que per la seva funció hagin d'estar dins de la FATO (com llums o xarxes) no ha d'excedir els 2,5 cm. Aquests objectes només hi poden ser presents si no representen un perill per als helicòpters.

3.4.12 La superfície de la FATO ha de ser resistent a la relliscada tant d'helicòpters com de persones.

CAPÍTOL 4. RESTRICCIÓ I ELIMINACIÓ D'OBSTACLES

Nota.— La finalitat de les especificacions del present capítol és definir l'espai aeri que s'ha de mantenir lliure d'obstacles al voltant dels heliports perquè es puguin portar a terme amb seguretat les operacions d'helicòpters previstes i evitar que els heliports quedin inutilitzats per la multiplicitat d'obstacles als seus voltants. Això s'aconsegueix mitjançant una sèrie de superfícies limitadores d'obstacles que marquen els límits fins on els objectes es poden projectar a l'espai aeri.

4.1 Superfícies i sectors limitadors d'obstacles**Superfície d'aproximació**

4.1.1 *Descripció.* Pla inclinat o combinació de plans de pendent ascendent a partir de l'extrem de l'àrea de seguretat i amb centre en una línia que passa pel centre de la FATO (vegeu la figura 4-1).

4.1.2 *Característiques.* Els límits de la superfície d'aproximació són:

- a) una vora interior horitzontal i de longitud igual a l'amplada mínima especificada de la FATO més l'àrea de seguretat, perpendicular a l'eix de la superfície d'aproximació i emplaçat a la vora exterior de l'àrea de seguretat;
- b) dos costats que parteixen dels extrems de la vora interior i:
 - 1) en el cas de FATO que no sigui de precisió, divergeix uniformement en un angle especificat, respecte al pla vertical que conté l'eix de la FATO;
 - 2) en el cas de FATO de precisió, divergeix uniformement en un angle determinat respecte al pla vertical que conté l'eix de la FATO, fins a una altura especificada per damunt de la FATO, i a continuació divergeix uniformement en un angle determinat fins a una amplada final especificada i continua seguidament a aquesta amplada per la resta de la longitud de la superfície d'aproximació; i
- c) una vora exterior horitzontal i perpendicular a l'eix de la superfície d'aproximació i a una altura especificada per damunt de l'elevació de la FATO.

4.1.3 L'elevació de la vora interior ha de ser l'elevació de l'àrea de seguretat en el punt de la vora interior que sigui el d'intersecció amb l'eix de la superfície d'aproximació.

4.1.4 El pendent de la superfície d'aproximació s'ha de mesurar en el pla vertical que contingui l'eix de la superfície.

Nota.— En els heliports previstos per a helicòpters que operin en les classes de performance 2 i 3, es té la intenció de seleccionar les trajectòries d'aproximació de manera que siguin possibles, en condicions de seguretat, l'aterratge forçós o els aterratges amb un motor fora de funcionament a fi que, com a requisit mínim, s'evitin les lesions a les persones en terra o a l'aigua o danys materials. S'espera que les disposicions relatives a les zones d'aterratge forçós evitin el risc de lesions als ocupants de l'helicòpter. El tipus d'helicòpter més crític per al qual s'ha previst l'heliport i les condicions ambientals són factors per determinar la conveniència d'aquestes zones.

Superfície de transició

4.1.5 *Descripció.* Superfície complexa que s'estén al llarg de la vora de l'àrea de seguretat i part de la vora de la superfície d'aproximació, de pendent ascendent i cap enfora fins a la superfície horitzontal interna o fins a una altura predeterminada (vegeu la figura 4-1).

4.1.6 *Característiques.* Els límits de la superfície de transició són:

- a) una vora inferior que comença en la intersecció de la vora de la superfície d'aproximació amb la superfície horitzontal interna, o a una altura especificada per damunt de la vora inferior quan no es proporcioni una superfície horitzontal interna i que s'estén seguint la vora de la superfície d'aproximació fins a la vora interior de la superfície d'aproximació i des d'allà, per tota la longitud de la vora de l'àrea de seguretat, paral·lelament a l'eix de la FATO; i
- b) una vora superior situada en el pla de la superfície horitzontal interna o a una altura especificada per damunt de la vora inferior, quan no es proporcioni una superfície horitzontal interna.

4.1.7 L'elevació d'un punt a la vora inferior ha de ser:

- a) al llarg de la vora de la superfície d'aproximació — igual a l'elevació de la superfície d'aproximació en el punt esmentat; i
- b) al llarg de l'àrea de seguretat — igual a l'elevació de l'eix de la FATO oposat a aquest punt.

Nota.— Com a conseqüència de b), la superfície de transició al llarg de l'àrea de seguretat ha de ser corba si el perfil de la FATO és corb, o plana si el perfil és rectilini. La intersecció de la superfície de transició amb la superfície horitzontal interna, o la vora superior quan no s'indiqui una superfície horitzontal interna, també ha de ser una línia corba o recta, dependent del perfil de la FATO.

4.1.8 El pendent de la superfície de transició s'ha de mesurar en un pla vertical perpendicular a l'eix de la FATO.

Superfície horitzontal interna

Nota.— La finalitat de la superfície horitzontal interna és permetre una maniobra visual segura.

4.1.9 *Descripció.* Superfície circular situada en un pla horitzontal sobre la FATO i els seus voltants (vegeu la figura 4-1).

4.1.10 *Característiques.* El radi de la superfície horitzontal interna s'ha de mesurar des del centre de la FATO.

4.1.11 L'altura de la superfície horitzontal interna s'ha de mesurar per sobre del punt de referència per a l'elevació, que es fixi amb aquest fi.

Nota.— En el Manual d'heliports (Doc 9261) figura orientació sobre la determinació del punt de referència per a l'elevació.

Superfície cònica

4.1.12 *Descripció.* Una superfície de pendent ascendent i cap enfora que s'estén des de la perifèria de la superfície horitzontal interna o des del límit exterior de la superfície de transició si no es proporciona la superfície horitzontal interna (vegeu la figura 4-1).

4.1.13 *Característiques*. Els límits de la superfície cònica han de ser:

- a) una vora inferior que coincideix amb la perifèria de la superfície horitzontal interna o el límit exterior de la superfície de transició, si no es proporciona superfície horitzontal interna; i
- b) una vora superior situada a una altura especificada sobre la superfície horitzontal interna, o per sobre de l'elevació de l'extrem més baix de la FATO, si no es proporciona superfície horitzontal interna.

4.1.14 El pendent de la superfície cònica s'ha de mesurar per damunt de l'horitzontal.

Superfície d'ascens en l'enlairament

4.1.15 *Descripció*. Un pla inclinat, una combinació de plans o, quan s'inclou un viratge, una superfície complexa ascendent a partir de l'extrem de l'àrea de seguretat i amb el centre en una línia que passa pel centre de la FATO (vegeu la figura 4-1).

4.1.16 *Característiques*. Els límits de la superfície d'ascens en l'enlairament han de ser:

- a) una vora interior de longitud igual a l'amplada mínima especificada de la FATO més l'àrea de seguretat, perpendicular a l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i situada a la vora exterior de l'àrea de seguretat o de la zona lliure d'obstacles;
- b) dues vores laterals que parteixen dels extrems de la vora interior, i divergeixen uniformement a un angle determinat a partir del pla vertical que conté l'eix de la FATO; i
- c) una vora exterior horitzontal i perpendicular a l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament i a una altura especificada per damunt de l'elevació de la FATO.

4.1.17 L'elevació de la vora interior ha de ser igual a la de l'àrea de seguretat en el punt en què la vora interior interseca l'eix de la superfície d'ascens en l'enlairament, llevat que, quan es proporciona una zona lliure d'obstacles, l'elevació ha de ser igual a la del punt més alt sobre el terra en l'eix d'aquesta zona.

4.1.18 En el cas d'una superfície d'ascens en l'enlairament en línia recta, el pendent es mesura en el pla vertical que conté l'eix de la superfície.

4.1.19 En el cas d'una superfície d'ascens en l'enlairament amb viratge, ha de ser una superfície complexa que contingui les normals horitzontals al seu eix, i el pendent de l'eix ha de ser el mateix que per a una superfície d'ascens en l'enlairament en línia recta. La part de la superfície entre la vora interior i 30 m per damunt de la vora interior ha de ser plana.

4.1.20 Qualsevol variació de direcció de l'eix d'una superfície d'ascens en l'enlairament s'ha de dissenyar de manera que no exigeixi un viratge el radi del qual sigui inferior a 270 m.

Nota.— *En el cas d'heliports previstos per a helicòpters que operin en les classes de performance 2 i 3, es té la intenció de seleccionar les trajectòries de sortida de manera que siguin possibles en condicions de seguretat l'aterratge forçós o els aterratges amb un motor fora de funcionament a fi que, com a requisit mínim, s'evitin les lesions a les persones en terra o a l'aigua o els danys materials. S'espera que les disposicions relatives a les zones d'aterratge forçós evitin el risc de lesions als ocupants de l'helicòpter. El tipus d'helicòpter més crític per al qual s'ha previst l'heliport, i les condicions ambientals, són factors per determinar la conveniència d'aquestes zones.*

Sector/superfície lliures d'obstacles — heliplataformes

4.1.21 *Descripció.* Superfície complexa que comença i s'estén des d'un punt de referència sobre la vora de la FATO d'una heliplataforma. En el cas d'una FATO menor que 1 D, el punt de referència s'ha de localitzar a no menys de 0,5 D del centre de la FATO.

4.1.22 *Característiques.* Un sector o superfície lliures d'obstacles han de subtenir un arc d'un angle especificat.

4.1.23 El sector lliure d'obstacles d'una heliplataforma ha de constar de dos components, l'un per sobre i l'altre per sota del nivell de l'heliplataforma (vegeu la figura 4-2):

- a) *Per sobre del nivell de l'heliplataforma.* La superfície ha de ser un pla horitzontal al nivell de l'elevació de la superfície de l'heliplataforma i ha de subtenir un arc d'almenys 210° amb l'apex localitzat a la perifèria del cercle de referència D que s'estengui cap enfora per una distància que permeti una trajectòria de sortida sense obstruccions apropiada per a l'helicòpter per al qual estigui prevista l'heliplataforma.
- b) *Per sota del nivell de l'heliplataforma.* Dins de l'arc (mínim) de 210°, la superfície s'ha d'estendre, a més, cap avall de la vora de la FATO per sota de l'elevació de l'heliplataforma fins al nivell de l'aigua en un arc no menor de 180° que passi pel centre de la FATO i cap enfora per una distància que permeti franquejar en forma segura els obstacles sota de l'heliplataforma en cas d'avaria del motor del tipus d'helicòpter per al qual estigui prevista l'heliplataforma.

Nota.— En els dos sectors lliures d'obstacles abans esmentats, per a helicòpters que operin en les classes de performance 1 o 2, l'extensió horitzontal d'aquestes distàncies des de l'heliplataforma ha de ser compatible amb la capacitat d'operació amb un motor inactiu del tipus d'helicòpter que s'ha d'utilitzar.

Sector/superfície amb obstacles subjectes a restriccions — heliplataformes

Nota.— Quan necessàriament hi hagi obstacles en l'estructura, l'heliplataforma pot tenir un sector amb obstacles subjectes a restriccions.

4.1.24 *Descripció.* Superfície complexa l'origen de la qual és el punt de referència del sector lliure d'obstacles i que s'estén per l'arc no cobert pel sector lliure d'obstacles, dins de la qual s'ha de prescriure l'altura dels obstacles sobre el nivell de la FATO.

4.1.25 *Característiques.* Un sector amb obstacles subjectes a restriccions no ha de subtenir un arc més gran de 150°. Les seves dimensions i ubicació han de ser les que indica la figura 4-3.

4.2 Requisits de limitació d'obstacles

Nota.— Els requisits per a les superfícies limitadores d'obstacles s'especifiquen basant-se en l'ús previst de la FATO, o sigui, la maniobra d'aproximació fins al vol estacionari o aterratge, o la maniobra d'enlairament i tipus d'aproximació, i es preveu aplicar-los quan la FATO s'utilitzi en aquestes operacions. Quan les operacions es porten a terme cap a les dues direccions o des de les dues direccions d'una FATO, la funció de certes superfícies es pot veure anul·lada a causa dels requisits més estrictes d'una altra superfície més baixa.

Heliports de superfície

4.2.1 Respecte a les FATO per a aproximacions de precisió s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- a) superfície d'ascens en l'enlairament;
- b) superfície d'aproximació;
- c) superfícies de transició; i
- d) superfície cònica.

4.2.2 Respecte a les FATO per a aproximacions que no siguin de precisió s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- a) superfície d'ascens en l'enlairament;
- b) superfície d'aproximació;
- c) superfícies de transició; i
- d) superfície cònica, si no es proporciona una superfície horitzontal interna.

4.2.3 Respecte a les FATO per a vol visual s'han d'establir les superfícies limitadores d'obstacles següents:

- a) superfície d'ascens en l'enlairament; i
- b) superfície d'aproximació.

4.2.4 Recomanació.— *Respecte a les FATO per a aproximacions que no siguin de precisió, s'haurien d'establir les següents superfícies limitadores d'obstacles: a) superfície horitzontal interna; i b) superfície cònica.*

Nota.— *Pot ser que no sigui necessària la superfície horitzontal interna si es preveuen aproximacions en línia recta que no siguin de precisió, en els dos extrems.*

4.2.5 Els pendents de les superfícies no han de ser superiors, ni les seves altres dimensions inferiors, als que s'especifiquen a les taules 4-1 a 4-4, i han d'estar situats segons el que indiquen les figures 4-4 a 4-8.

4.2.6 No es permeten nous objectes ni ampliacions dels existents per damunt de qualssevol de les superfícies indicades a 4.2.1 a 4.2.4, excepte quan el nou objecte o l'objecte ampliat estiguin apantallats per un objecte existent i inamovible.

Nota.— *Les circumstàncies en les quals es pot aplicar raonablement el principi d'apantallament es descriuen en el Manual de serveis d'aeroports (Doc 9137), part 6.*

4.2.7 Recomanació.— *En la mesura que sigui possible, s'haurien d'eliminar els objectes que sobresurtin per damunt de qualssevol de les superfícies esmentades a 4.2.1 a 4.2.4 excepte quan l'objecte estigui apantallat per un objecte existent i inamovible, o es determini després d'un estudi aeronàutic de seguretat que l'objecte no comprometria la seguretat ni afectaria de manera important la regularitat de les operacions d'helicòpters.*

Nota.— L'aplicació de les superfícies d'ascens en l'enlairament amb viratge, com s'especifica a 4.1.19, pot alleujar el problema creat per objectes que infringeixen aquestes superfícies.

4.2.8 Els heliports de superfície han de tenir almenys dues superfícies d'ascens en l'enlairament i d'aproximació, separades per 150° com a mínim.

4.2.9 **Recomanació.**— *El nombre i l'orientació de les superfícies d'ascens en l'enlairament i d'aproximació haurien de ser tals que el factor d'utilització d'un heliport no sigui inferior al 95% en el cas dels helicòpters per als quals estigui previst l'heliport.*

Heliports elevats

4.2.10 Els requisits de limitació d'obstacles per a heliports elevats s'han d'ajustar als corresponents als heliports de superfície especificats a 4.2.1 a 4.2.7.

4.2.11 Els heliports elevats han de tenir almenys dues superfícies d'ascens en l'enlairament i d'aproximació, separades per 150° com a mínim.

Heliplataformes

Nota.— Les especificacions següents es refereixen a les heliplataformes emplaçades en estructures destinades a activitats com ara explotació minera, investigació o construcció, encara que excloent heliports a bord de vaixells.

4.2.12 Les heliplataformes han de tenir un sector lliure d'obstacles.

Nota.— Les heliplataformes poden tenir un sector amb obstacles subjectes a restriccions (vegeu 4.1.25).

4.2.13 No hi ha obstacles fixos dins del sector lliure d'obstacles que sobresurtin de la superfície lliure d'obstacles.

4.2.14 Als voltants de l'heliplataforma s'ha de proporcionar als helicòpters protecció contra obstacles per sota del nivell de l'heliport. Aquesta protecció s'ha d'estendre sobre un arc d'almenys 180° amb origen al centre de la FATO i amb un pendent descendent que tingui una relació d'una unitat en sentit horitzontal a cinc unitats en sentit vertical a partir de les vores de la FATO dins del sector de 180°. Aquest pendent descendent es pot reduir a una relació d'una unitat en sentit horitzontal a tres dins del sector de 180° per a helicòpters multimotors que operin en les classes de *performance* 1 o 2 (vegeu la figura 4-2).

4.2.15 Quan un obstacle mòbil o una combinació d'obstacles dins del sector lliure d'obstacles sigui essencial per al funcionament de la instal·lació, l'obstacle o obstacles no ha(n) de subtenir un arc que excedeixi els 30°, mesurat des del centre de la FATO.

4.2.16 Dins de la superfície/sector de 150° amb obstacles subjectes a restriccions fins a una distància de 0,62 D, mesurada des del centre de la FATO, els objectes no han d'excedir una altura de 0,05 D per damunt de la FATO. Més enllà d'aquest arc i fins a una distància total de 0,83D, la superfície amb obstacles subjectes a restriccions augmenta una unitat en sentit vertical per cada dues unitats en sentit horitzontal (vegeu la figura 4-3).

Heliports a bord de vaixells

Heliports construïts expressament emplaçats a la proa o a la popa

4.2.17 Les especificacions de 4.2.20 i 4.2.22 s'apliquen als heliports a bord de vaixells acabats l'1 de gener de 2012 o després.

4.2.18 Quan s'emplacin àrees d'operació d'helicòpters a la proa o a la popa d'un vaixell s'han d'aplicar els criteris sobre obstacles que figuren a 4.2.12, 4.2.14 i 4.2.16.

Emplaçament al centre del vaixell

4.2.19 A proa i a popa de la FATO hi ha d'haver dos sectors emplaçats simètricament, cobrint cada un un arc de 150°, amb l'apex a la perifèria del cercle de referència D de la FATO. Dins de l'àrea compresa per aquests dos sectors no hi ha d'haver objectes que sobresurtin del nivell de la FATO, excepte les ajudes essencials per al funcionament segur de l'helicòpter i això únicament fins a una altura màxima de 25 cm.

4.2.20 L'altura dels objectes, que per la seva funció hagin d'estar emplaçats dins de la FATO (com la il·luminació o les xarxes), no ha de ser més gran de 2,5 cm. Aquests objectes només hi poden ser presents si no representen un perill per als helicòpters.

Nota.— Com a exemples de possibles perills figuren les xarxes per als helicòpters equipats amb patins o els accessoris que sobresurten de la plataforma que puguin induir pèrdua d'estabilitat dinàmica.

4.2.21 Per proporcionar més protecció respecte als obstacles abans i després de la FATO, les superfícies elevades amb pendents d'una unitat en sentit vertical i cinc unitats en sentit horitzontal, s'han d'estendre des de la longitud total de les vores dels dos sectors de 150°. Aquestes superfícies s'han d'estendre una distància horitzontal almenys igual a 1 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui prevista la FATO, i cap obstacle les ha de penetrar (vegeu la figura 4-9).

Heliports no construïts expressament.

Emplaçament al costat d'un vaixell

4.2.22 No s'ha de col·locar cap objecte dins de la FATO excepte les ajudes essencials per a l'operació segura dels helicòpters (com xarxes o llums) i, en aquest cas, només d'una altura màxima de 2,5 cm. Aquests objectes hi poden ser presents només si no representen un perill per als helicòpters.

4.2.23 Des dels punts mitjans cap a proa i cap a popa del cercle de referència D s'ha d'estendre una àrea fins a la barana del vaixell de proa a popa d'1,5 vegades el diàmetre de la FATO, emplaçada simètricament respecte al bisector de babord a estribord del cercle de referència. Dins d'aquest sector no hi ha d'haver objectes que sobresurtin del nivell de la FATO, excepte les ajudes essencials per al funcionament segur de l'helicòpter i això únicament fins a una altura màxima de 25 cm (vegeu la figura 4-10).

4.2.24 S'ha de preveure una superfície horitzontal almenys de 0,25 vegades el diàmetre del cercle de referència D, que ha d'envoltar la FATO i el sector lliure d'obstacles, a una altura de 0,05 vegades el diàmetre del cercle de referència, de la qual no ha de sobresortir cap objecte.

Àrees de càrrega i descàrrega amb argue

4.2.25 Les àrees designades per a càrrega i descàrrega amb argue a bord de vaixells han de constar d'una zona lliure circular de 5 m de diàmetre, i una zona de maniobra concèntrica de 2 D de diàmetre que s'estengui des del perímetre de la zona lliure (vegeu la figura 4-11).

4.2.26 La zona de maniobres ha de constar de dues àrees:

- a) la zona interna de maniobres, que s'estén des del perímetre de la zona lliure i d'un cercle de diàmetre no menor d'1,5 D; i
- b) la zona externa de maniobres, que s'estén des del perímetre de la zona interna de maniobres i d'un cercle de diàmetre no menor de 2 D.

4.2.27 Dins de la zona lliure d'una àrea designada de càrrega i descàrrega amb argue, no s'han d'emplaçar objectes que sobresurtin del nivell de la superfície.

4.2.28 L'altura dels objectes emplaçats dins de la zona interna de maniobres d'una àrea designada de càrrega i descàrrega amb argue no ha de ser de més de 3 m.

4.2.29 L'altura dels objectes emplaçats dins de la zona externa de maniobres d'una àrea designada de càrrega i descàrrega amb argue no ha de ser de més de 6 m.

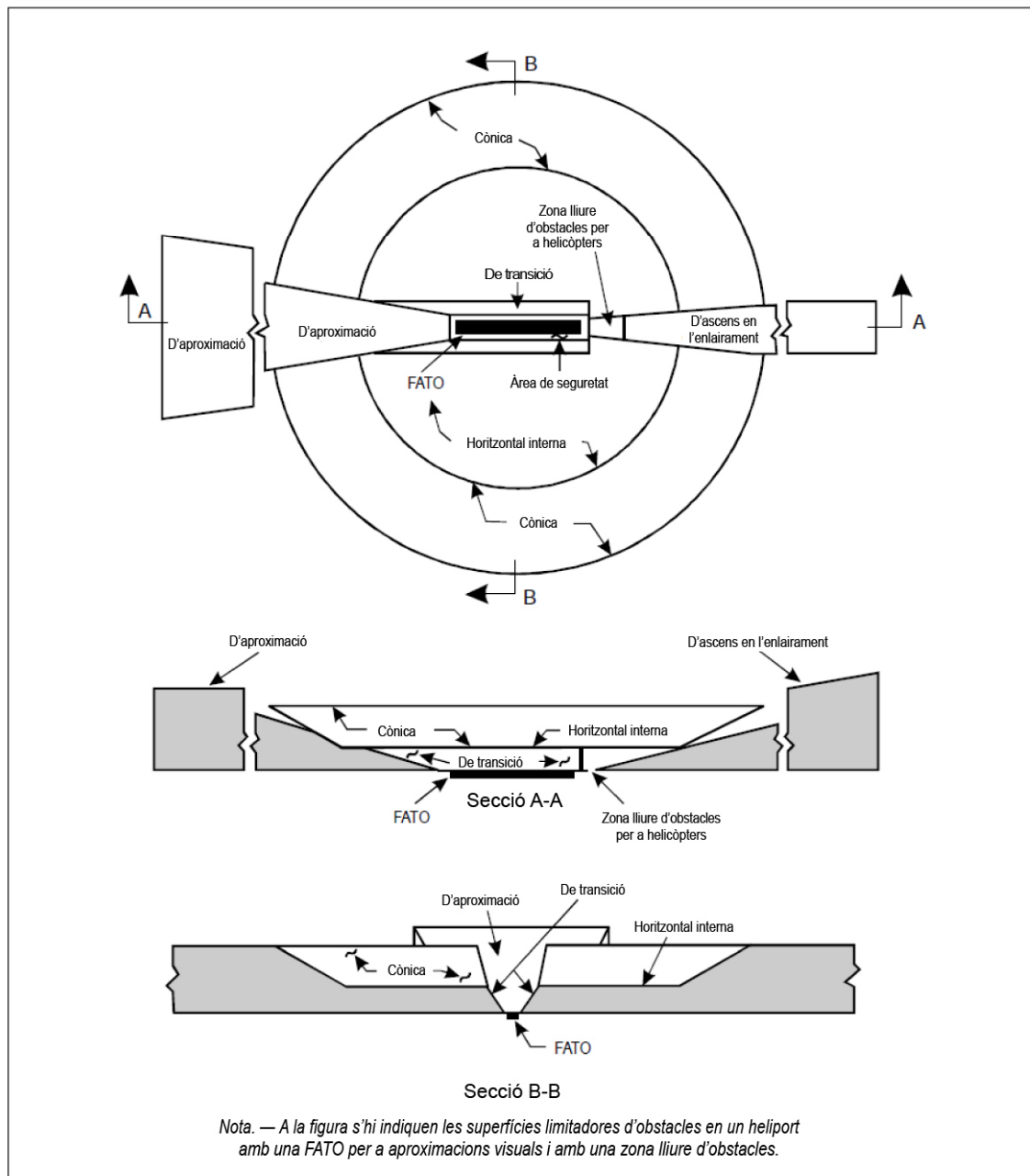


Figura 4-1. Superfícies limitadores d'obstacles

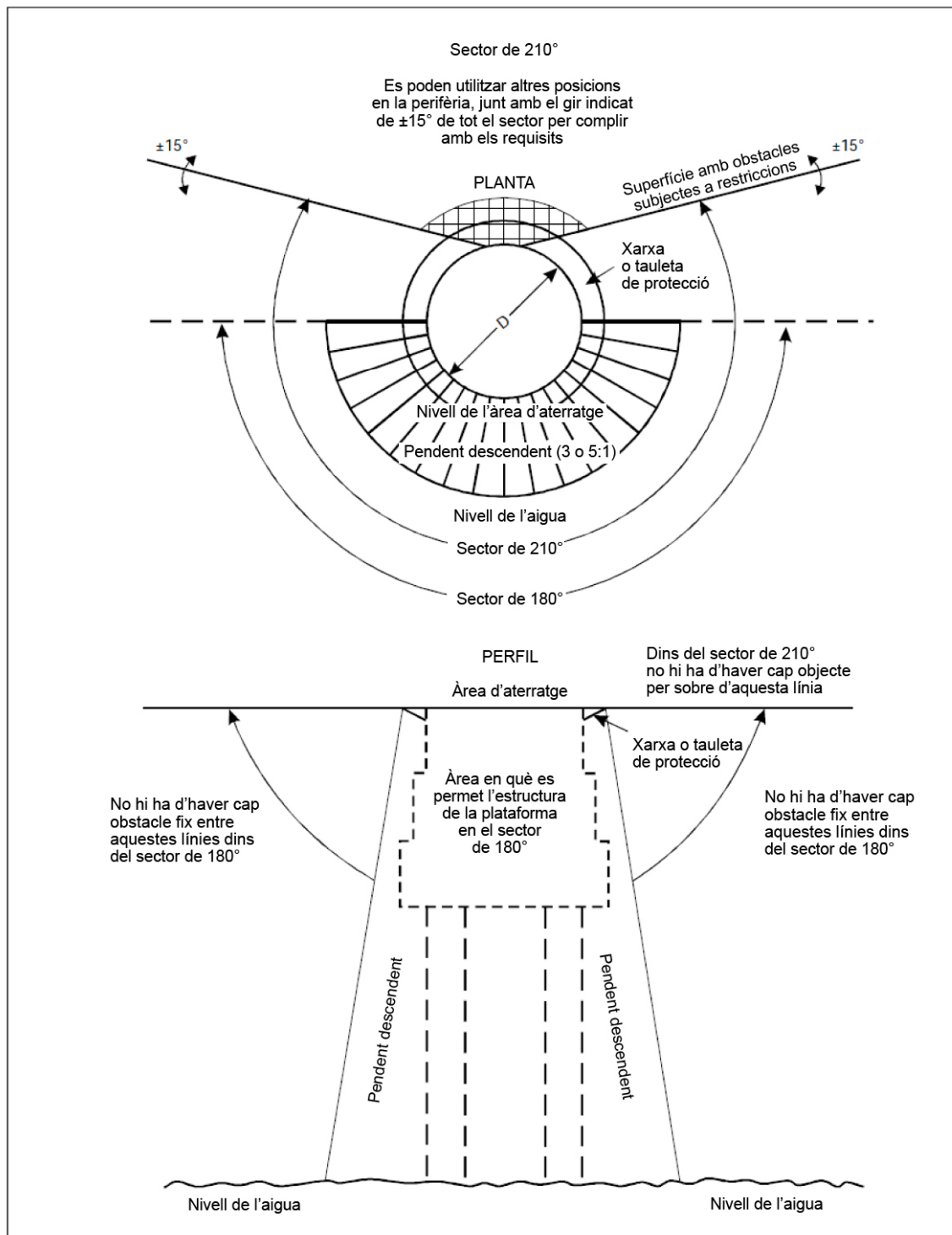


Figura 4-2. Sector lliure d'obstacles d'una heliplatforma

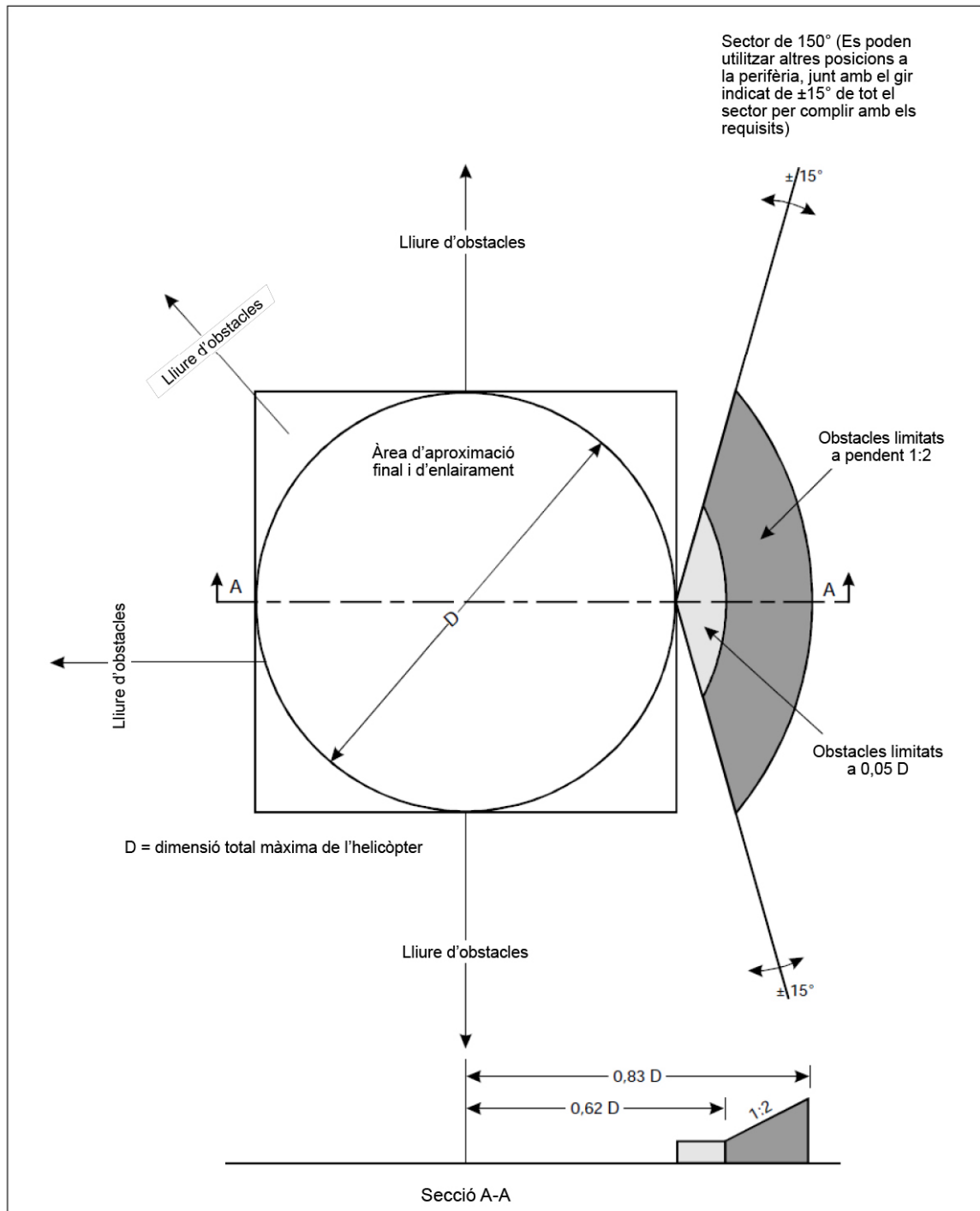


Figura 4-3. Sectors d'heliplatàforma amb obstacles subjectes a restriccions

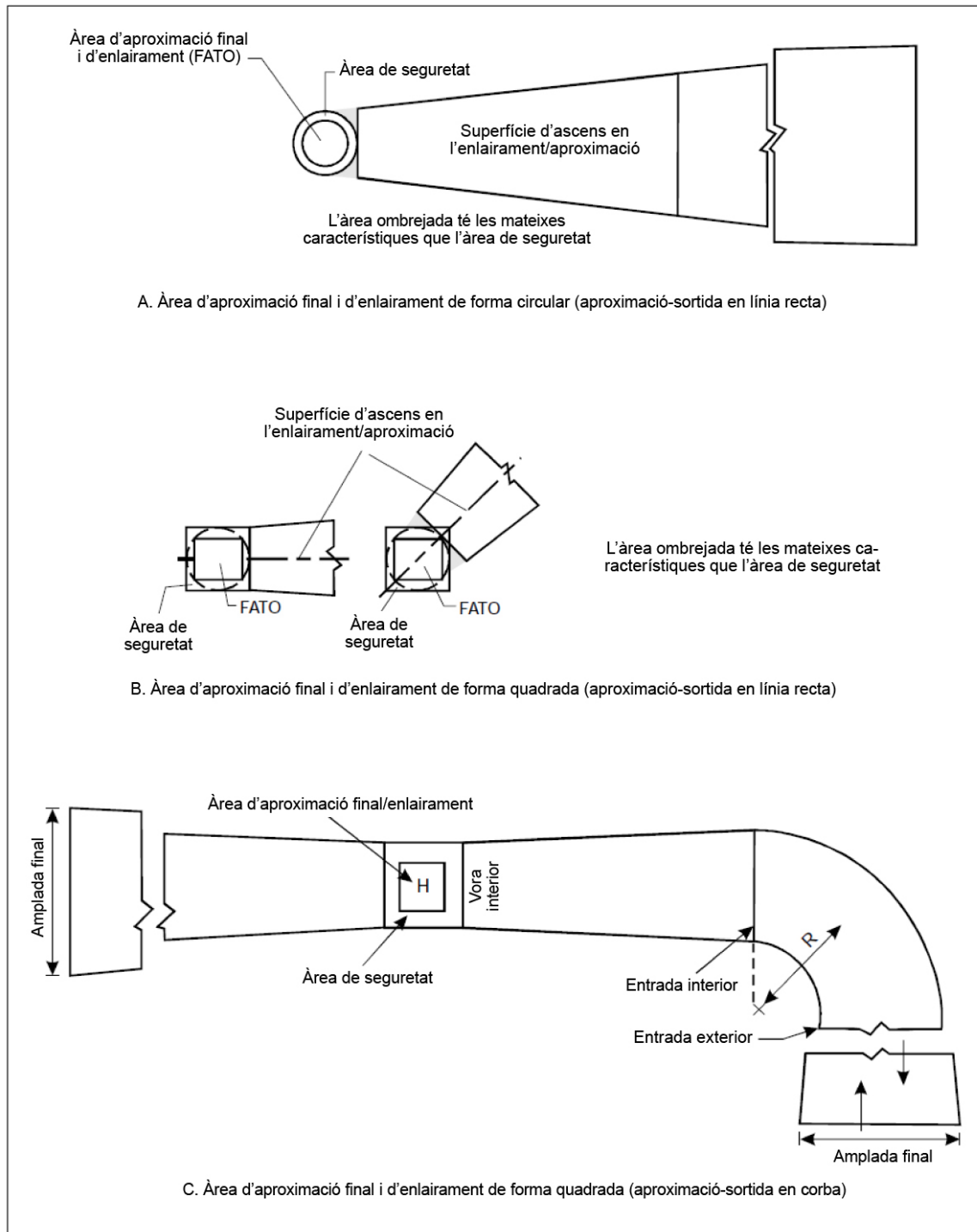


Figura 4-4. Superfície d'ascens en l'enlairament/aproximació (FATO per a vol visual)

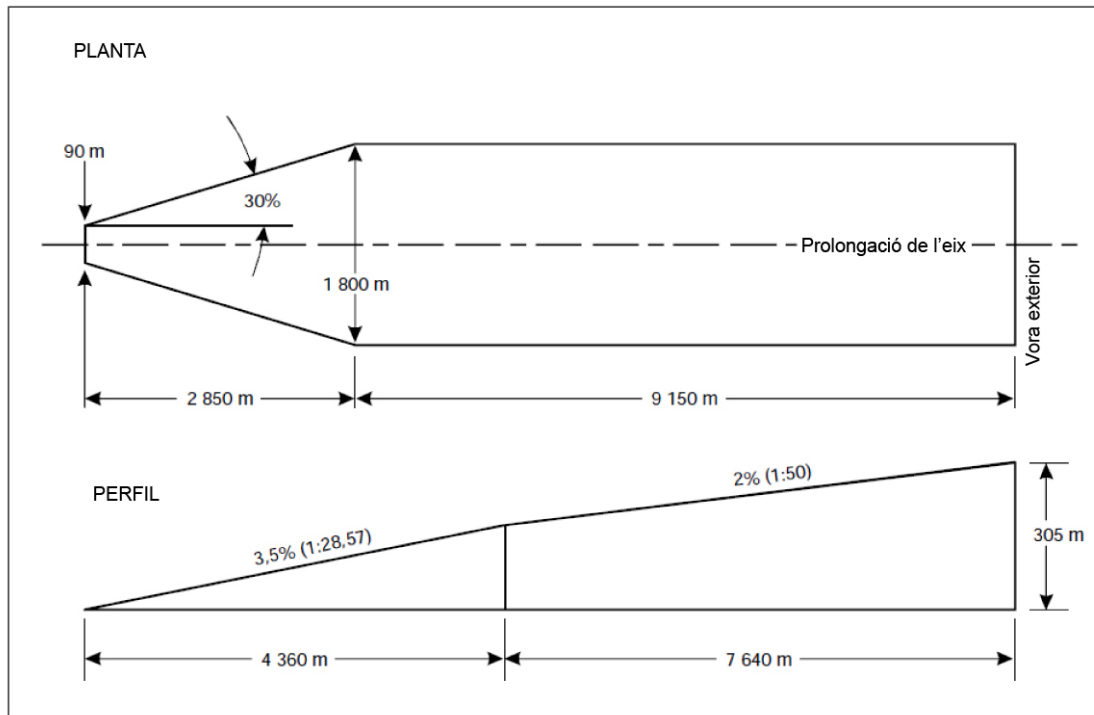


Figura 4-5. Superfície d'ascens en l'enlairament de la FATO en vol per instruments

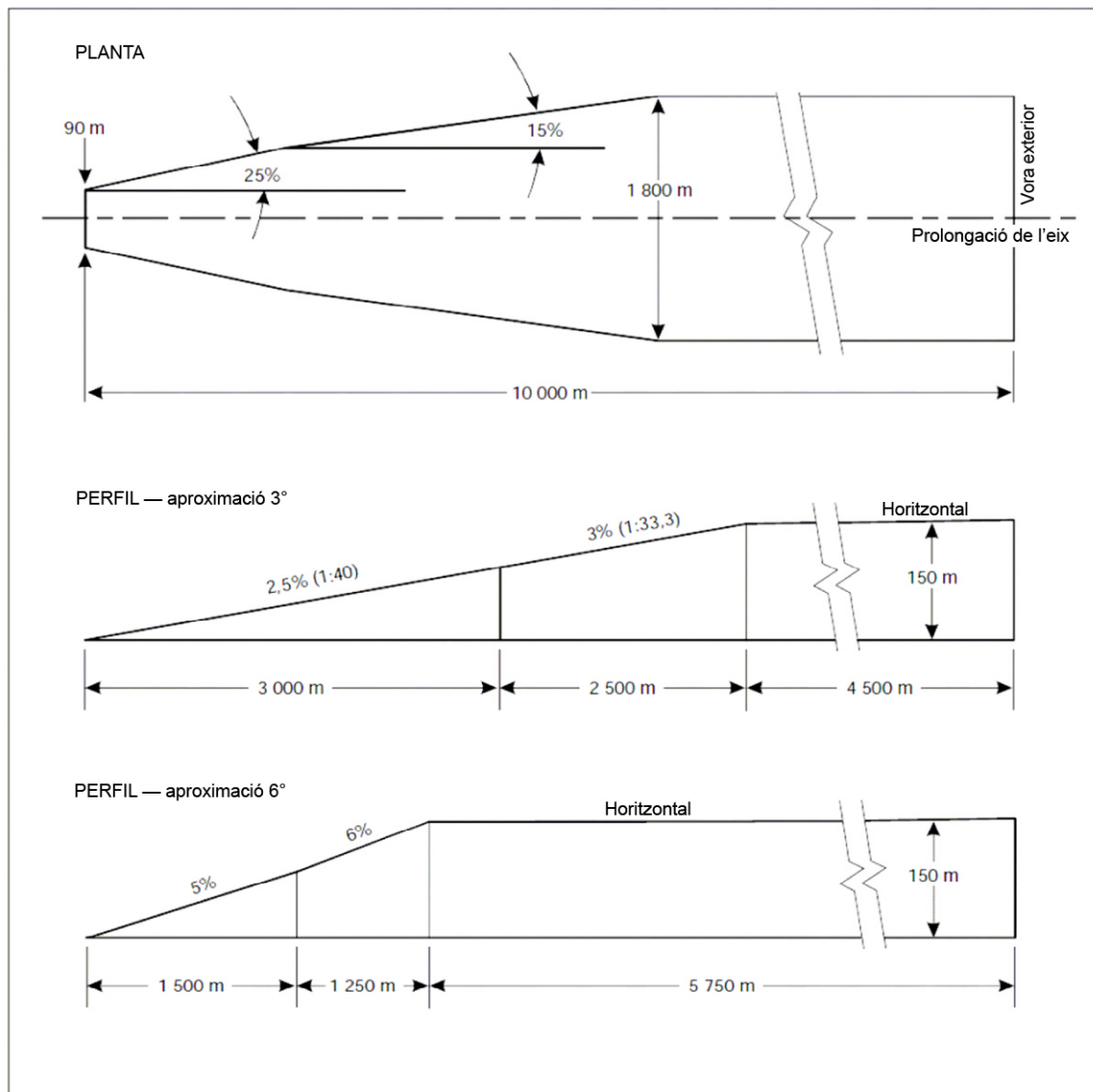


Figura 4-6. Superfície d'aproximació de la FATO per a aproximacions de precisió

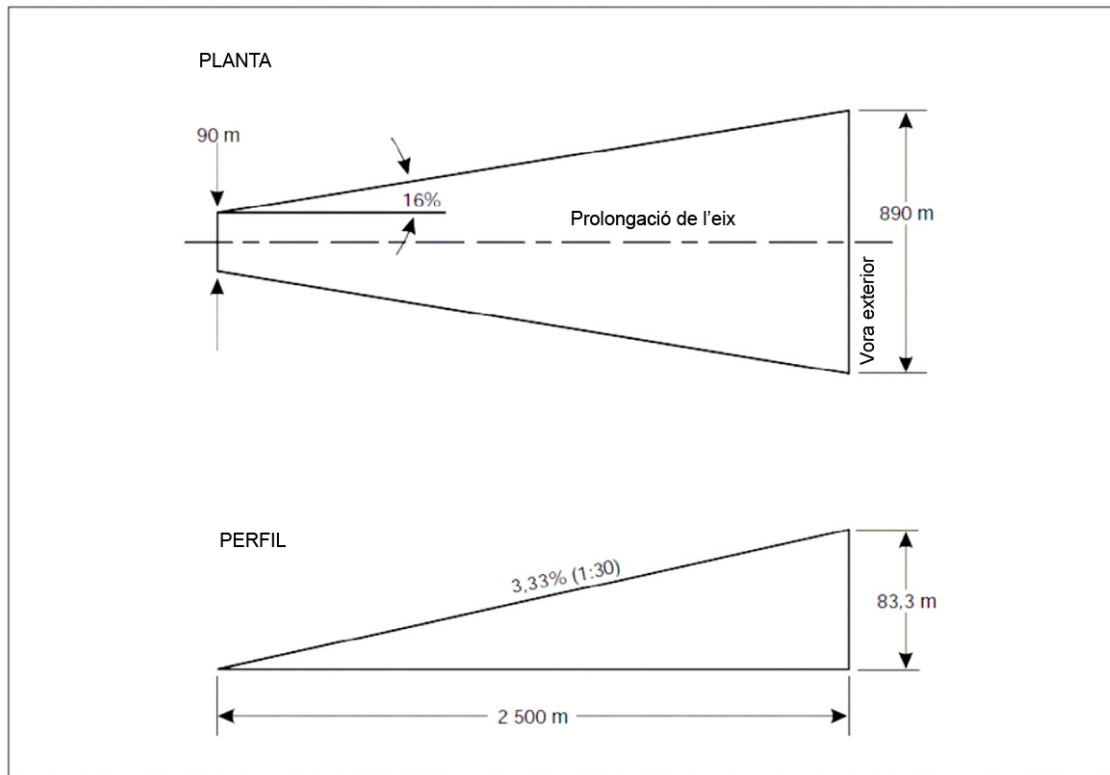


Figura 4-7. Superfície d'aproximació de la FATO per a aproximacions que no siguin de precisió

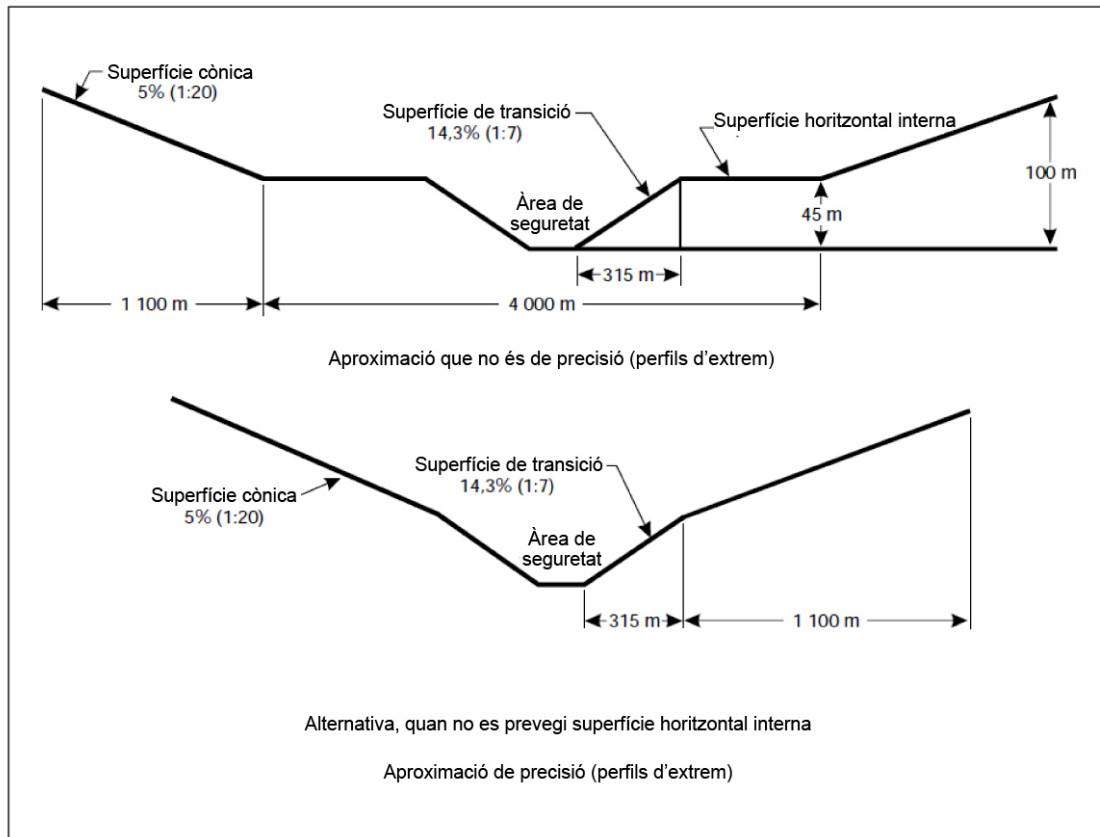


Figura 4-8. Superfícies limitadores d'obstacles de transició, horitzontal interna i cònica

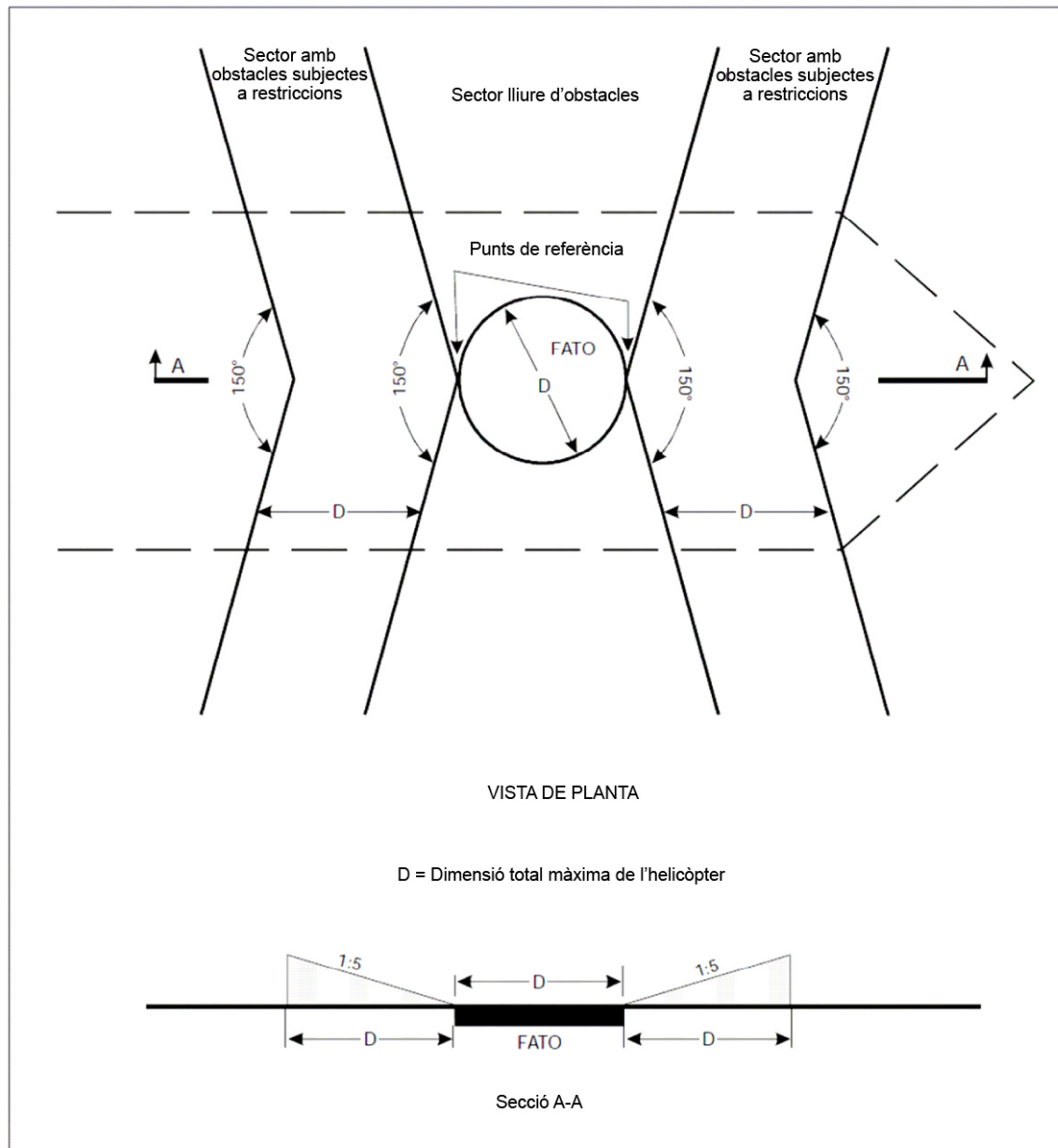


Figura 4-9. Superfícies limitadores d'obstacles als heliports no construïts per a fins especials en el costat del vaixell

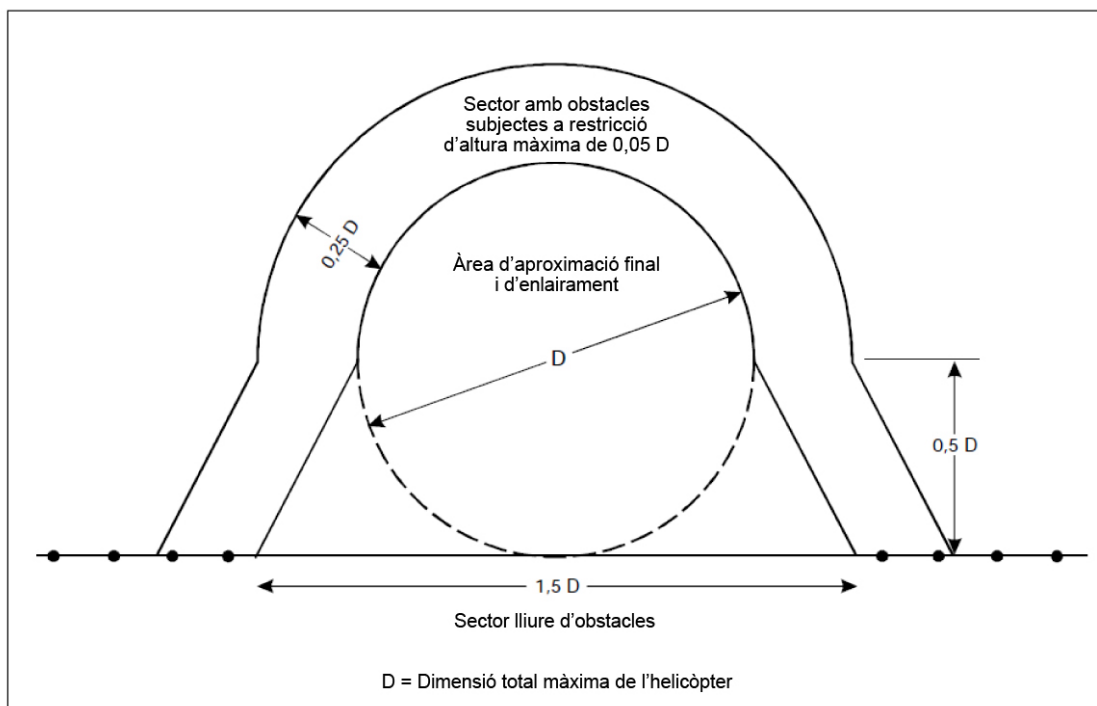


Figura 4-10. Superfícies limitadores d'obstacles als heliports no construïts per a fins especials en el costat del vaixell

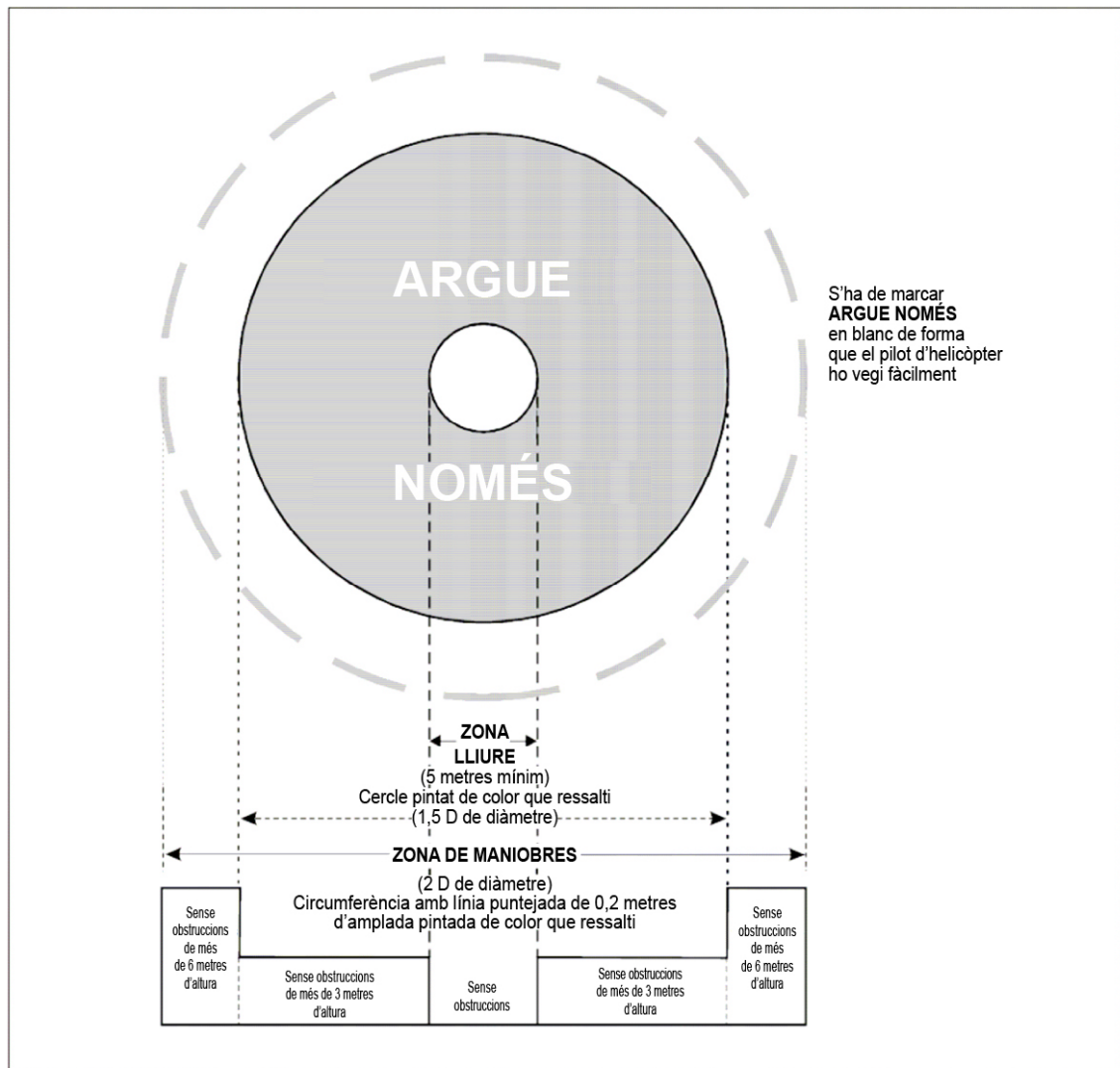


Figura 4-11. Àrea de càrrega i descàrrega amb argue a bord d'un vaixell

Taula 4-1. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

FATO PER A APROXIMACIONS VISUALS I QUE NO SIGUIN DE PRECISIÓ

Superfície i dimensions	FATO per a aproximacions visuals			FATO per a aproximacions que no siguin de precisió (per instruments)
	Classe de performance dels helicòpters			
	1	2	3	
SUPERFÍCIE D'APROXIMACIÓ				
Amplada de la vora interior	Amplada de l'àrea de seguretat			Amplada de l'àrea de seguretat
Lloc de la vora interior	Límit			Límit
<i>Primera secció</i>				
Divergència	— dia	10%	10%	10%
	— nit	15%	15%	15%
Longitud	— dia	245 m ^a	245 m ^a	245 m ^a
	— nit	245 m ^a	245 m ^a	245 m ^a
Amplada exterior	— dia	49 m ^b	49 m ^b	49 m ^b
	— nit	73,5 m ^b	73,5 m ^b	73,5 m ^b
Pendent (màxim)		8% ^a	8% ^a	8% ^a
<i>Segona secció</i>				
Divergència	— dia	10%	10%	10%
	— nit	15%	15%	15%
Longitud	— dia	c	c	c
	— nit	c	c	c
Amplada exterior	— dia	d	d	d
	— nit	d	d	d
Pendent (màxim)		12,5%	12,5%	12,5%
<i>Tercera secció</i>				
Divergència		paral·lela	paral·lela	paral·lela
Longitud	— dia	e	e	e
	— nit	e	e	e
Amplada exterior	— dia	d	d	d
	— nit	d	d	d
Pendent (màxim)		15%	15%	15%
HORIZONTAL INTERNA				
Altura	—	—	—	45 m
Radi	—	—	—	2 000 m
CÒNICA				
Pendent	—	—	—	5%
Altura	—	—	—	55 m
DE TRANSICIÓ				
Pendent	—	—	—	20%
Altura	—	—	—	45 m

- El pendent i la longitud permeten que els helicòpters desaccelerïn per a l'aterratge i compleixin el que fa referència a zones que cal evitar.
- L'amplada de la vora interior s'ha d'afegir a aquesta dimensió.
- Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt en què la divergència assoleix una amplada de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes o de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.
- Amplada total de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes i amplada total de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.
- Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt en què la superfície d'aproximació assoleix una altura de 150 m per sobre de l'elevació de la vora interior.

Taula 4-2. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

FATO PER A APROXIMACIONS DE PRECISIÓ (PER INSTRUMENTS)

Superfície i dimensions	Aproximació 3°				Aproximació 6°			
	Altura per sobre de la FATO				Altura per sobre de la FATO			
	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)	90 m (300 ft)	60 m (200 ft)	45 m (150 ft)	30 m (100 ft)
SUPERFÍCIE D'APROXIMACIÓ								
Longitud de la vora interior	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m
Distància des de l'extrem de la FATO	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergència a cada costat fins a l'altura de la FATO	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Distància fins a l'altura per sobre de la FATO	1 745 m	1 163 m	872 m	581 m	870 m	580 m	435 m	290 m
Amplada a l'altura per sobre de la FATO	962 m	671 m	526 m	380 m	521 m	380 m	307.5 m	235 m
Divergència fins a secció paral·lela	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Distància a la secció paral·lela	2 793 m	3 763 m	4 246 m	4 733 m	4 250 m	4 733 m	4 975 m	5 217 m
Amplada de la secció paral·lela	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Distància fins a la vora exterior	5 462 m	5 074 m	4 882 m	4 686 m	3 380 m	3 187 m	3 090 m	2 993 m
Amplada a la vora exterior	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m	1 800 m
Pendent de la primera secció	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	2,5% (1:40)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)	5% (1:20)
Longitud de la primera secció	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m	1 500 m
Pendent de la segona secció	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	3% (1:33,3)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)	6% (1:16,66)
Longitud de la segona secció	2 500 m	2 500 m	2 500 m	2 500 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m	1 250 m
Longitud total de la superfície	10 000 m	10 000 m	10 000 m	10 000 m	8 500 m	8 500 m	8 500 m	8 500 m
CÒNICA								
Pendent	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altura	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m	55 m
DE TRANSICIÓ								
Pendent	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m

Taula 4-3. Dimensions i pendents de les superfícies limitadores d'obstacles

ENLAIRAMENT EN LÍNIA RECTA

Superfície i dimensions	Que no sigui de precisió (visual)				
	Classe de performance dels helicòpters			Per instruments	
	1	2	3		
ASCENS EN L'ENLAIRAMENT	Amplada de l'àrea de seguretat			90 m	
Amplada de la vora interior	Límit o extrem de la zona lliure d'obstacles			Límit o extrem de la zona lliure d'obstacles	
Lloc de la vora interior					
<i>Primera secció</i>					
Divergència	— dia	10%	10%	10%	30%
	— nit	15%	15%	15%	
Longitud	— dia	a	245 m ^b	245 m ^b	2 850 m
	— nit	a	245 m ^b	245 m ^b	
Amplada exterior	— dia	c	49 m ^d	49 m ^d	1 800 m
	— nit	c	73,5 m ^d	73,5 m ^d	
Pendent (màxim)		4,5%*	8% ^b	8% ^b	3,5%
<i>Segona secció</i>					
Divergència	— dia	paral·lela	10%	10%	paral·lela
	— nit	paral·lela	15%	15%	
Longitud	— dia	e	a	a	1 510 m
	— nit	e	a	a	
Amplada exterior	— dia	c	c	c	1 800 m
	— nit	c	c	c	
Pendent (màxim)		4,5%*	15%	15%	3,5%*
<i>Tercera secció</i>					
Divergència		—	paral·lela	paral·lela	paral·lela
Longitud	— dia	—	e	e	7 640 m
	— nit	—	e	e	
Amplada exterior	— dia	—	c	c	1 800 m
	— nit	—	c	c	
Pendent (màxim)		—	15%	15%	2%

- a. Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt en què la divergència assoleix una amplada de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes o de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.
- b. El pendent i la longitud proporcionen als helicòpters una àrea per accelerar i ascendir complint el que fa referència a zones que cal evitar.
- c. Amplada total de 7 diàmetres del rotor en el cas d'operacions diürnes i amplada total de 10 diàmetres del rotor en operacions nocturnes.
- d. L'amplada de la vora interior s'ha d'afegir a aquesta dimensió.
- e. Determinat per la distància des de la vora interior fins al punt en què la superfície assoleix una altura de 150 m per sobre de l'elevació de la vora interior.

* Aquest pendent excedeix del d'ascens, amb un motor fora de funcionament i massa màxima, de molts helicòpters actualment en servei.

Taula 4-4. Criteris per a l'àrea d'ascens en l'enlairament/aproximació amb viratge

APROXIMACIÓ FINAL I ENLAIRAMENT VISUALS

Instal·lació		Requisit
Canvi de direcció		Si fos necessari (120° màx).
Radi de viratge sobre l'eix		No inferior a 270 m
Distància fins a entrada interior*		a) Per a helicòpters que operen en classe de performance 1 — no inferior a 305 m des de l'extrem de l'àrea de seguretat o de la zona lliure d'obstacles. b) Per a helicòpters que operen en classe de performance 2 i 3 — no inferior a 370 m des de l'extrem de la FATO.
Amplada d'entrada interior	— dia	Amplada de vora interior més de 20% de la distància fins a l'entrada interior.
	— nit	Amplada de la vora interior més 30% de la distància fins a l'entrada interior.
Amplada d'entrada exterior	— dia	Amplada de la vora interior més 20% de la distància fins a l'entrada interior, continuant fins a l'amplada mínima de 7 diàmetres del rotor
	— nit	Amplada de la vora interior més 30% de la distància fins a l'entrada interior, continuant fins a l'amplada mínima de 10 diàmetres del rotor.
Elevació d'entrades interior i exterior		Determinades per la distància des de la vora interior i pel pendent designat.
Pendents		Com s'indica a les taules 4-1 i 4-3.
Divergència		Com s'indica a les taules 4-1 i 4-3.
Longitud total de l'àrea		Com s'indica a les taules 4-1 i 4-3.

* Aquesta és la distància mínima requerida abans d'iniciar un viratge després de l'enlairament o d'acabar un viratge en la fase final.

Nota. — Pot ser necessari més d'un viratge en recórrer la longitud total de l'àrea d'ascens en l'enlairament/aproximació. El mateix criteri s'ha d'aplicar per a cada viratge subsegüent tret que les amplades de l'entrada interior i exterior han de ser normalment l'amplada màxima de l'àrea.

CAPÍTOL 5. AJUDES VISUALS**5.1 Indicadors****5.1.1 Indicadors de la direcció del vent****Aplicació**

5.1.1.1 Els heliports han d'estar equipats, almenys, amb un indicador de la direcció del vent.

Emplaçament

5.1.1.2 L'indicador de la direcció del vent ha d'estar emplaçat en un lloc que indiqui les condicions del vent sobre la FATO i de manera que no pateixi els efectes de perturbacions del corrent d'aire produïdes per objectes pròxims o pel rotor. L'indicador ha de ser visible des dels helicòpters en vol, en vol estacionari o sobre l'àrea de moviment.

5.1.1.3 **Recomanació.**— *En els casos en què la TLOF es pugui veure afectada per perturbacions del corrent d'aire s'haurien de subministrar altres indicadors de la direcció del vent, emplaçats prop de l'àrea esmentada, per indicar el vent de superfície en aquesta àrea.*

Nota.— *En el Manual d'heliports (Doc 9261) es proporciona orientació sobre l'emplaçament dels indicadors de la direcció del vent.*

Característiques

5.1.1.4 L'indicador de la direcció del vent ha d'estar construït de manera que doni una idea clara de la direcció del vent i general de la seva velocitat.

5.1.1.5 **Recomanació.**— *L'indicador hauria de ser un con truncat de tela i tenir les dimensions mínimes següents:*

	Heliports de superfície	Heliports elevats i heliplataformes
<i>Longitud</i>	<i>2,4 m</i>	<i>1,2 m</i>
<i>Diàmetre (extrem major)</i>	<i>0,6 m</i>	<i>0,3 m</i>
<i>Diàmetre (extrem menor)</i>	<i>0,3 m</i>	<i>0,15 m</i>

5.1.1.6 **Recomanació.**— *El color de l'indicador de la direcció del vent s'hauria d'escollir de manera que pugui veure's i interpretar-se clarament des d'una altura d'almenys 200 m (650 ft) sobre l'heliport, tenint en compte el fons sobre el qual es destaquï. Si és possible, s'ha de fer servir un sol color, preferiblement el blanc o el taronja. Si és necessari utilitzar una combinació de dos colors perquè el con es distingeixi bé sobre fons canviants, s'hauria de donar preferència als colors taronja i blanc, vermell i blanc o negre i blanc, disposats en cinc bandes alternades, de les quals la primera i l'última haurien de ser del color més fosc.*

5.1.1.7 L'indicador de la direcció del vent en un heliport destinat a l'ús nocturn ha d'estar il·luminat.

5.2 Senyals i balises

Nota.— Vegeu el volum I, 5.2.1.4, nota 1, pel que fa a la millora de la conspicuïtat dels senyals.

5.2.1 Senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue

Aplicació

5.2.1.1 Les àrees de càrrega i descàrrega amb argue han de tenir senyals (vegeu la figura 4-11).

Emplaçament

5.2.1.2 Els senyals de les àrees de càrrega i descàrrega amb argue s'han d'emplaçar de tal manera que el centre coincideixi amb el centre de la zona lliure de les àrees esmentades.

Característiques

5.2.1.3 Els senyals d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue han de constar d'un senyal de zona lliure i un senyal de zona de maniobres de càrrega i descàrrega amb argue.

5.2.1.4 El senyal d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue i de zona lliure consisteix en un cercle d'un diàmetre no inferior a 5 m i pintat d'un color que ressalti.

5.2.1.5 La zona de maniobres del cercle de càrrega i descàrrega amb argue consisteix en una circumferència de línia puntejada de 0,2 m d'amplada i diàmetre no menor de 2 D, marcada amb un color que ressalti. Dins d'aquesta, s'ha de marcar "ARGUE NOMÉS" de forma que el pilot ho vegi fàcilment.

5.2.2 Senyal d'identificació d'heliport

Aplicació

5.2.2.1 En els heliports s'ha de proporcionar un senyal d'identificació d'heliport.

Emplaçament

5.2.2.2 El senyal d'identificació d'heliport s'ha d'emplaçar dins de la FATO, al centre de l'àrea, o en un lloc a prop d'aquest, o quan s'utilitzi juntament amb senyals designadors de pista en cada extrem de l'àrea.

Característiques

5.2.2.3 El senyal d'identificació d'heliport, llevat del d'heliports en hospitals, consisteix en la lletra H, de color blanc. Les dimensions del senyal no han de ser menors que les indicades a la figura 5-1 i quan el senyal s'utilitzi conjuntament amb el senyal de designació de la FATO que s'especifica a 5.2.6, les seves dimensions es tripliquen.

5.2.2.4 El senyal d'identificació d'heliport en el cas d'heliports emplaçats en hospitals consisteix en la lletra H, de color vermell, ubicada al centre d'una creu blanca formada per quadrats adjacents a cada un dels costats d'un quadrat que contingui la H, tal com indica la figura 5-1.

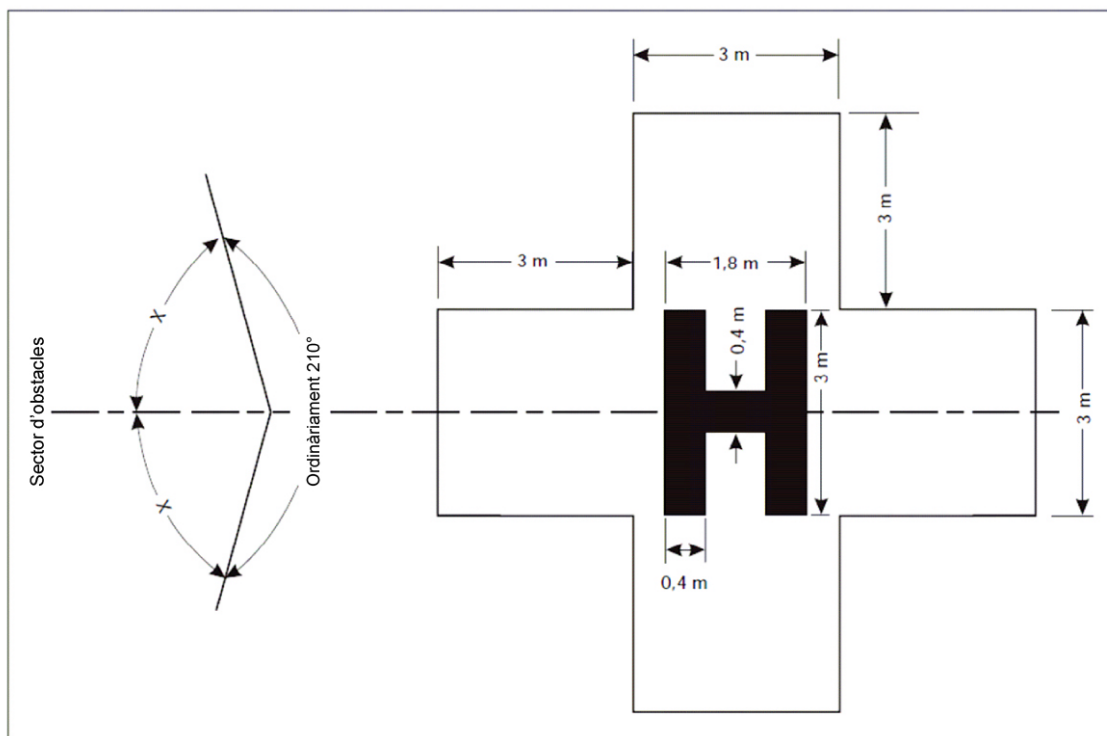


Figura 5-1. Senyal d'identificació d'heliport (indicada amb una creu d'hospital i orientada amb el sector lliure d'obstacles)

5.2.2.5 El senyal d'identificació d'heliport s'ha d'orientar de manera que la barra transversal de la H quedi en angle recte amb la direcció preferida d'aproximació final. En el cas d'una heliplataforma la barra transversal ha d'estar sobre la bisectriu del sector lliure d'obstacles o paral·lela a aquesta, tal com s'indica a la figura 5-1.

5.2.2.6 **Recomanació.**— *En una heliplataforma, el senyal "H" d'identificació d'heliport hauria de tenir una altura de 4 m amb una amplada total no més gran de 3 m i una amplada de traç de no més de 0,75 m.*

5.2.3 Senyal de massa màxima permissible

Aplicació

5.2.3.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de massa màxima permissible en els heliports elevats i en les heliplataformes.*

Emplaçament

5.2.3.2 **Recomanació.**— *El senyal de massa màxima permissible s'hauria d'emplaçar dins de la TLOF i de manera que sigui llegible des de la direcció preferida d'aproximació final.*

Característiques

5.2.3.3 El senyal de massa màxima permissible consisteix en un número d'una, dues o tres xifres. El senyal s'ha d'expressar en tones (1.000 kg) arrodonides als 1.000 kg més pròxims seguides per la lletra "t".

5.2.3.4 **Recomanació.**— *La massa màxima permissible hauria d'estar expressada als 100 kg més pròxims. El senyal s'hauria d'expressar fins a un decimal, arrodonit als 100 kg més pròxims seguit de la lletra "t".*

5.2.3.5 **Recomanació.**— *Els números i la lletra del senyal haurien de ser d'un color que contrasti amb el fons i tenir la forma i les proporcions que s'indiquen a la figura 5-2, llevat que, quan l'espai sigui limitat, com en una heliplataforma en el mar o en un heliport a bord d'un vaixell, pot ser necessari reduir la mida del senyal a caràcters d'una altura total no menor de 90 cm amb una reducció corresponent en l'amplada i el gruix de les xifres.*

5.2.4 Senyal de valor D màxim permissible

Aplicació

5.2.4.1 **Recomanació.**— *En els heliports elevats i en les heliplataformes s'hauria d'exhibir el senyal de valor D.*

Emplaçament

5.2.4.2 **Recomanació.**— *El senyal de valor D màxim permissible s'hauria de localitzar dins de la FATO i de tal manera que es pugui llegir des de la direcció preferida d'aproximació final.*

Característiques

5.2.4.3 El valor D s'ha de marcar en la FATO amb un color que hi contrasti, de preferència, blanc. El valor D s'hauria d'arrodonir al nombre enter més pròxim, arrodonint 0,5 cap a avall, p. ex., 19,5 es transforma en 19 i 19,6 en 20.

5.2.5 Senyal o balisa d'àrea d'aproximació final i d'enlairament.

Aplicació

5.2.5.1 S'han de proporcionar senyals o balises de FATO en els heliports de superfície terrestres en els casos en què l'extensió de l'àrea esmentada no resulti evident.

Emplaçament

5.2.5.2 S'han d'emplaçar senyals o balises de FATO al límit de l'àrea esmentada.

Característiques

5.2.5.3 Els senyals o balises de FATO han d'estar espaiades de la forma següent:

- a) en àrees quadrades o rectangulars, a intervals iguals de no més de 50 m, almenys, amb tres senyals o balises a cada costat, fins i tot un senyal o balisa en cada cantonada; i
- b) en àrees que siguin d'una altra forma, compreses les circulars, a intervals iguals de no més de 10 m amb un mínim de cinc senyals o balises.

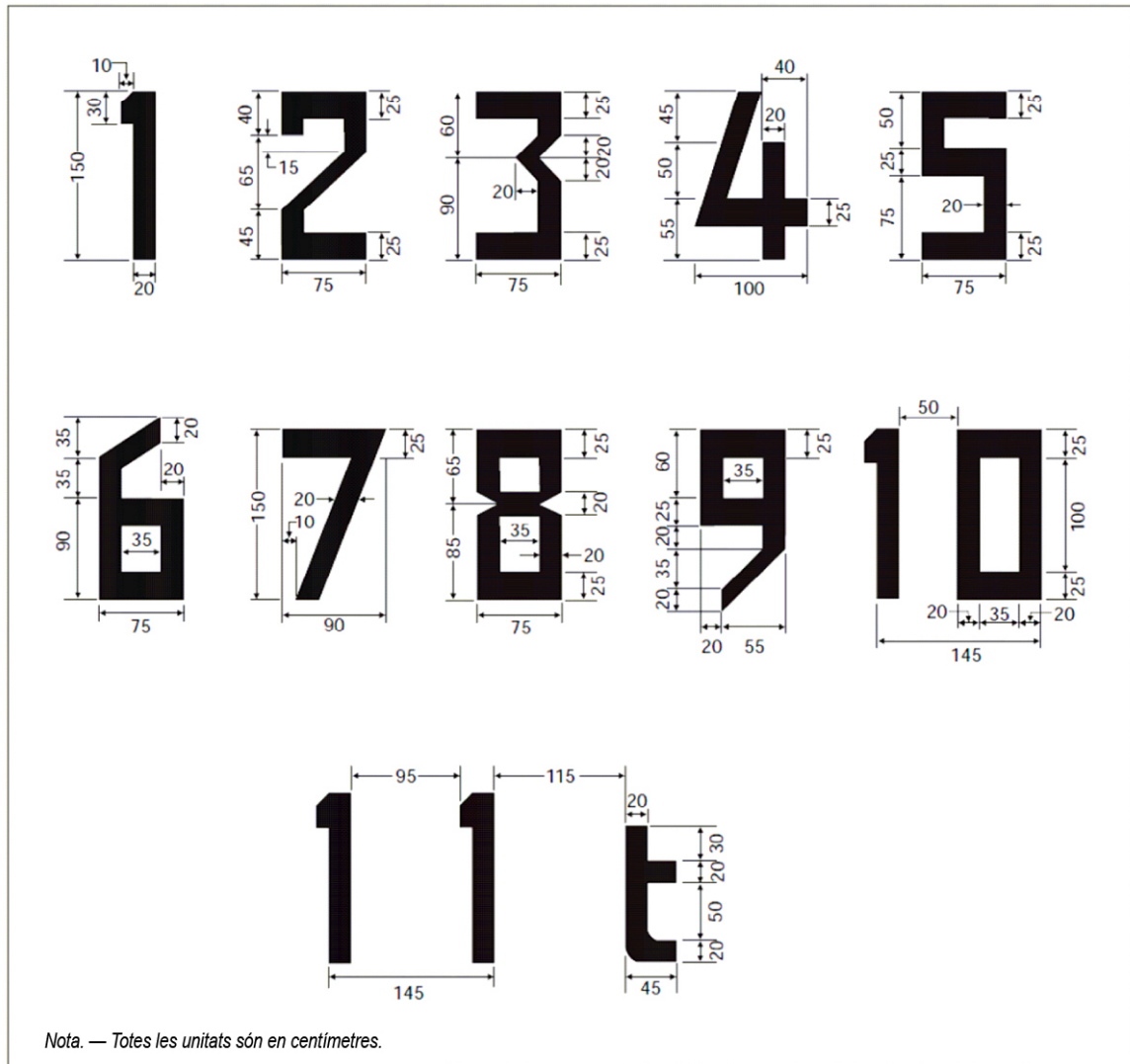


Figura 5-2. Forma i proporcions dels números i de la lletra del senyal de massa màxima permisible

5.2.5.4 El senyal de la FATO consisteix en una faixa rectangular de 9 m de longitud, o una cinquena part del costat de la FATO que defineix, i d'1 m d'amplada. Quan s'utilitzi una balisa, les seves característiques han de ser conformes amb les especificades en el volum I, 5.5.8.3, llevat que l'altura no ha d'excedir els 25 cm sobre el nivell del terra o de la neu.

5.2.5.5 El senyal de la FATO ha de ser de color blanc.

5.2.6 Senyal de designació d'àrea d'aproximació final i d'enlairament

Aplicació

5.2.6.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal FATO de designació quan sigui necessari indicar clarament l'àrea esmentada al pilot.*

Emplaçament

5.2.6.2 S'ha d'emplaçar un senyal FATO de designació al principi de l'àrea esmentada, tal com s'indica a la figura 5-3.

Característiques

5.2.6.3 El senyal FATO de designació ha de ser com el senyal designador de pista descrit en el volum I, 5.2.2.4 i 5.2.2.5 al qual s'afegeix una H, especificat a 5.2.2, i tal com indica la figura 5-3.

5.2.7 Senyal de punt de visada

Aplicació

5.2.7.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de punt de visada en un heliport quan sigui necessari perquè el pilot efectui una aproximació cap a un punt determinat abans de dirigir-se a la TLOF.*

Emplaçament

5.2.7.2 El senyal de punt de visada ha d'estar emplaçat dins de la FATO.

Característiques

5.2.7.3 El senyal de punt de visada consisteix en un triangle equilàter amb la bisectriu d'un dels angles alineada amb la direcció d'aproximació preferida. El senyal consisteix en línies blanques contínues i les dimensions del senyal han de ser conformes a les indicades a la figura 5-4.

5.2.8 Senyal d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

Aplicació

5.2.8.1 S'ha de proporcionar un senyal de TLOF en els heliports si el perímetre de la TLOF no resulta obvi.



Figura 5-3. Senyal de designació de la FATO

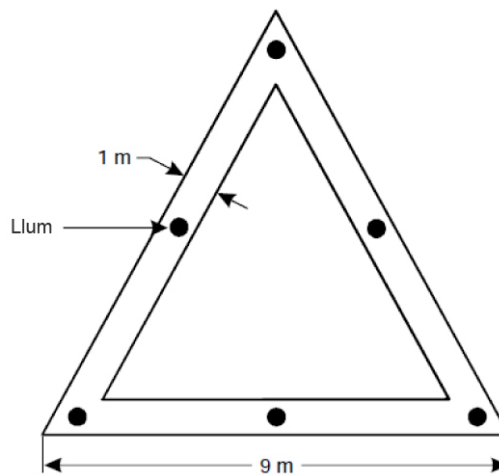


Figura 5-4. Senyal de punt de visada

Emplaçament

5.2.8.2 El senyal de TLOF ha d'estar ubicat al llarg del perímetre de l'àrea esmentada.

Característiques

5.2.8.3 El senyal de TLOF consisteix en una línia blanca contínua d'almenys 30 cm d'amplada.

5.2.9 Senyal de punt de presa de contacte i posicionament.

Aplicació

5.2.9.1 S'ha de proporcionar un senyal de punt de presa de contacte i posicionament quan sigui necessari perquè l'helicòpter efectui la presa de contacte o el pilot la col·loqui amb precisió en una posició específica.

Emplaçament

5.2.9.2 El senyal de punt de presa de contacte i posicionament ha d'estar emplaçada de forma que, quan el seient del pilot estigui a sobre del senyal, el tren d'aterratge quedi dins de l'àrea capaç de suportar càrrega i es mantingui un marge segur entre totes les parts de l'helicòpter i qualsevol obstacle.

5.2.9.3 En una heliplataforma, el centre del senyal de punt de presa de contacte ha d'estar emplaçat al centre de la FATO, encara que el senyal es pot desplaçar respecte a l'origen del sector lliure d'obstacles a una distància que no sigui superior a 0,1 D quan un estudi aeronàutic de seguretat indiqui que és necessària l'esmentada ubicació desplaçada i que un senyal desplaçat d'aquesta manera no afecta de forma adversa la seguretat operacional.

Nota.— No es considera apropiat desplaçar un senyal de punt de presa de contacte en un heliport emplaçat a la proa d'un vaixell, ni en una heliplataforma on el valor D sigui 16 m o menys.

Característiques

5.2.9.4 El senyal de punt de presa de contacte i posicionament consisteix en una circumferència groga amb una amplada de línia d'almenys 0,5 m. En una heliplataforma l'amplada de línia ha de ser d'almenys 1 m.

5.2.9.5 El diàmetre interior del cercle ha de ser 0,5 D de l'helicòpter més gran per al qual estigui destinada la TLOF.

5.2.9.6 Quan una xarxa estigui situada a la superfície de la FATO, ha de ser suficientment gran per cobrir la totalitat del senyal de punt de presa de contacte i posicionament i no ha d'impedir veure altres senyals essencials.

5.2.10 Senyal de nom d'heliport

Aplicació

5.2.10.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de nom d'heliport en els heliports en els quals no hi hagi altres mitjans que siguin suficients per a la identificació visual.*

Emplaçament

5.2.10.2 **Recomanació.**— *El senyal de nom d'heliport s'hauria d'emplaçar a l'heliport de manera que sigui visible, en la mesura que sigui possible, des de tots els angles per damunt de l'horitzontal. Quan existeixi un sector d'obstacles, el senyal s'hauria d'emplaçar a la banda dels obstacles del senyal H d'identificació.*

Característiques

5.2.10.3 El senyal de nom d'heliport consisteix en el nom de l'heliport o en el designador alfanumèric de l'heliport que s'utilitza en les comunicacions de radiotelefonía.

5.2.10.4 **Recomanació.**— *Els caràcters del senyal haurien de tenir una altura no inferior a 3 m en els heliports de superfície i no inferior a 1,2 m en els heliports elevats i heliplataformes. El color del senyal hauria de ressaltar del fons.*

5.2.10.5 El senyal de nom d'heliport destinat a ús nocturn o en condicions de visibilitat reduïda ha d'estar il·luminat, sigui per mitjans interns o externs.

5.2.11 Senyal de sector lliure d'obstacles d'heliplataforma.

Aplicació

5.2.11.1 **Recomanació.**— *A les heliplataformes s'haurien de subministrar senyals de sector lliure d'obstacles d'heliplataforma.*

Emplaçament

5.2.11.2 El senyal de sector lliure d'obstacles d'heliplataforma s'hauria d'emplaçar en el perímetre de la FATO o en el senyal de la TLOF.

Característiques

5.2.11.3 El senyal de sector lliure d'obstacles d'heliplataforma ha d'indicar l'origen del sector lliure d'obstacles i les direccions dels límits del sector.

Nota.— *El Manual d'heliports (Doc 9261) conté figures amb exemples.*

5.2.11.4 L'altura del senyal en punta de fletxa ha de ser igual a l'amplada del senyal de la TLOF però no ha de ser menor de 30 cm.

5.2.11.5 El senyal en punta de fletxa s'ha de marcar amb un color que ressalti.

5.2.12 Senyal de superfície d'heliplataforma.

Característiques

5.2.12.1 **Recomanació.**— *La superfície d'heliplataforma delimitada per la FATO hauria de ser de color fosc amb un revestiment d'alta fricció. Quan el revestiment de la superfície pugui tenir un efecte que degradi les qualitats de fricció pot ser necessari deixar sense tractar la superfície de l'heliplataforma. En aquests casos, la visibilitat dels senyals de la plataforma s'hauria de millorar resseguint-ne el contorn amb un color que contrasti.*

5.2.13 Senyal de sector d'aterratge prohibit a l'heliplataforma.

Aplicació

5.2.13.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un senyal de sector d'aterratge prohibit a l'heliplataforma quan sigui necessari per impedir que els helicòpters aterrin en rumbos específics.*

Emplaçament

5.2.13.2 **Recomanació.**— *Els senyals de sector d'aterratge prohibit s'haurien de col·locar sobre el senyal de punt de presa de contacte i posicionament a la vora de la FATO, dins dels rumbos pertinents, com s'il·lustra a la figura 5-5.*



Figura 5-5. Senyal del sector d'aterratge prohibit en l'heliplataforma

Característiques

5.2.13.3 Els senyals de sector d'aterratge prohibit s'indicaran emplenant l'àrea amb línies blanques i vermelles, com s'il·lustra a la figura 5-5.

5.2.14 Senyal de carrer de rodada.

Nota.— Les especificacions relatives als senyals d'eix de carrer de rodada i als senyals de punt d'espera en rodada, que figuren en el volum I, 5.2.8 i 5.2.9, s'apliquen igualment als carrers de rodada destinats a la rodada en terra dels helicòpters.

5.2.15 Balises de carrer de rodada aèria

Aplicació

5.2.15.1 **Recomanació.**— *Als carrers de rodada aèria s'haurien de proporcionar balises de carrer de rodada aèria.*

Nota.— Aquestes balises no estan destinades a utilitzar-se als carrers de rodada en terra d'helicòpters.

Emplaçament

5.2.15.2 Les balises de carrer de rodada aèria han d'estar emplaçades al llarg de l'eix del carrer de rodada aèria i separades a intervals de no més de 30 m en els trams rectes, i de 15 m en els trams en corba.

Característiques

5.2.15.3 Les balises de carrer de rodada aèria han de ser frangibles i, una vegada instal·lades, no han d'excedir els 35 cm per damunt del nivell del terra o de la neu. La superfície de la balisa ha de ser rectangular, amb una relació d'altura a amplada d'aproximadament 3 a 1, i ha de tenir una àrea mínima de 150 cm², tal com indica la figura 5-6.

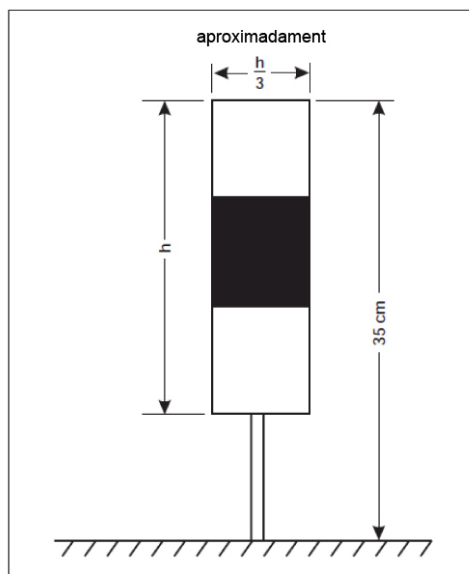


Figura 5-6. Balisa de carrer de rodada aèria

5.2.15.4 Les balises de carrer de rodada aèria han d'estar subdividides en tres bandes horitzontals d'igual longitud de colors groc, verd i groc respectivament. Si els carrers de rodada aèria s'utilitzen a la nit les balises han d'estar il·luminades internament o revestides amb materials retroreflectants.

5.2.16 Balises de ruta de desplaçament aeri.

Aplicació

5.2.16.1 **Recomanació.**— *Quan n'hi hagi, la ruta de desplaçament aeri hauria d'estar senyalitzada mitjançant balises de ruta de desplaçament aeri.*

Emplaçament

5.2.16.2 Les balises de ruta de desplaçament aeri han d'estar emplaçades al llarg de l'eix de la ruta de desplaçament aeri i separades a intervals de no més de 60 m en els trams rectes, i de 15 m en els trams en corba.

Característiques

5.2.16.3 Les balises de ruta de desplaçament aeri han de ser frangibles i, una vegada instal·lades, no han d'excedir 1 m per damunt del nivell del terra o de la neu. La superfície de la balisa ha de ser rectangular des de l'angle de visió del pilot, amb una relació d'altura a amplada d'aproximadament 1 a 3, i ha de tenir una àrea visible mínima de 1.500 cm², tal com s'indica en els exemples de la figura 5-7.

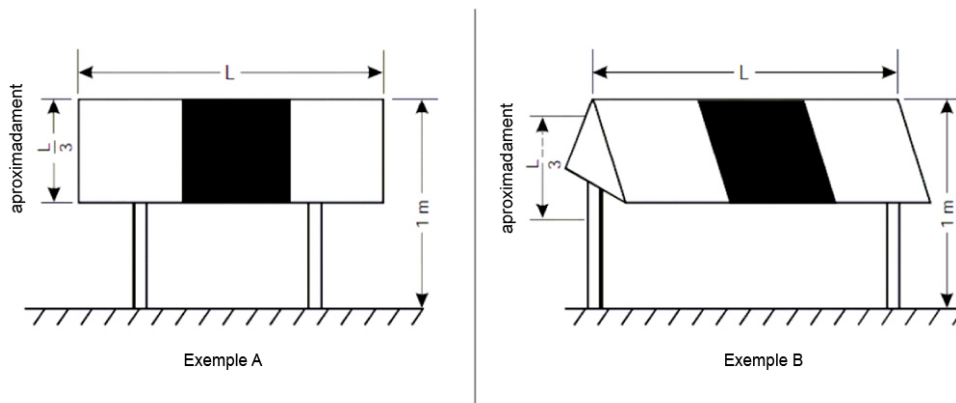


Figura 5-7. Balisa de ruta de desplaçament aeri

5.2.16.4 Les balises de ruta de desplaçament aeri han d'estar subdividides en tres bandes verticals d'igual longitud, de colors groc, verd i groc respectivament. Si les rutes de desplaçament aeri s'utilitzen a la nit, les balises han d'estar il·luminades internament o ser retroreflectants.

5.3 Llums

5.3.1 Generalitats

Nota 1.— Vegeu en el volum 1, 5.3.1 les especificacions sobre l'apantallament dels llums no aeronàutics de superfície i el disseny dels llums elevats i encastats.

Nota 2.— Quan les heliplataformes o els heliports estan situats prop d'aigües navegables és necessari assegurar-se que els llums aeronàutics de terra no confonguin els marins.

Nota 3.— Atès que, generalment, els helicòpters s'han d'aproximar molt a llums que són aliens a la seva operació, és particularment important assegurar-se que els llums, a menys que siguin els de navegació que hi hagi de conformitat amb reglaments internacionals, s'apantallen o es reubiquen per evitar l'enlluernament directe i per reflexió.

Nota 4.— Les especificacions que s'indiquen a continuació han estat formulades per als sistemes que s'hagin d'utilitzar en FATO destinades a operacions visuals o que no siguin de precisió.

5.3.2 Far d'heliport

Aplicació

5.3.2.1 **Recomanació.**— *En els heliports s'hauria de proporcionar un far d'heliport quan:*

a) es consideri necessària la guia visual de llarg abast i aquesta no es proporcionï per altres mitjans visuals; o

b) quan sigui difícil identificar l'heliport a causa dels llums dels voltants.

Emplaçament

5.3.2.2 El far d'heliport ha d'estar emplaçat a l'heliport o a la seva proximitat, preferiblement en una posició elevada i de manera que no enlluerni el pilot a curta distància.

Nota.— Quan sigui probable que un far d'heliport enlluerni els pilots a curta distància, es pot apagar durant les etapes finals de l'aproximació i aterratge.

Característiques

5.3.2.3 El far d'heliport ha d'emetre sèries repetides de ràfegues blanques de curta durada a intervals iguals amb el format que s'indica a la figura 5-8.

5.3.2.4 La llum del far s'ha de veure des de tots els angles en azimut.

5.3.2.5 **Recomanació.**— *La distribució de la intensitat efectiva de llum de cada espurna s'hauria d'ajustar al que indica la figura 5-9, il·lustració 1.*

Nota.— Quan es vulgui disposar de control de brillantor es considera que els reglatges de 10% i 3% són satisfactoris. A més, podria ser necessari un apantallament per assegurar que els pilots no quedin enlluernats durant les etapes finals de l'aproximació i l'aterratge.

5.3.3 Sistema de llums d'aproximació

Aplicació

5.3.3.1 **Recomanació.**— *S'hauria de subministrar un sistema de llums d'aproximació en un heliport on sigui convenient i factible indicar una direcció preferida d'aproximació.*

Emplaçament

5.3.3.2 El sistema de llums d'aproximació ha d'estar emplaçat en línia recta al llarg de la direcció preferida d'aproximació.

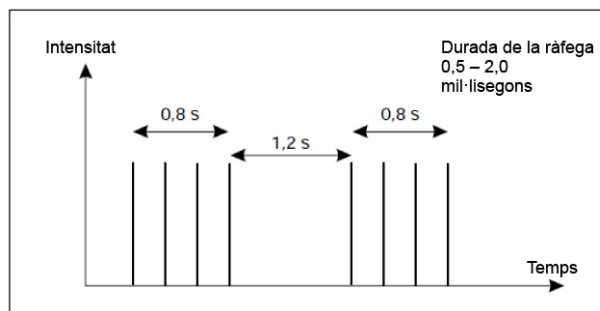


Figura 5-8. Característiques de les ràfegues d'un far d'heliport

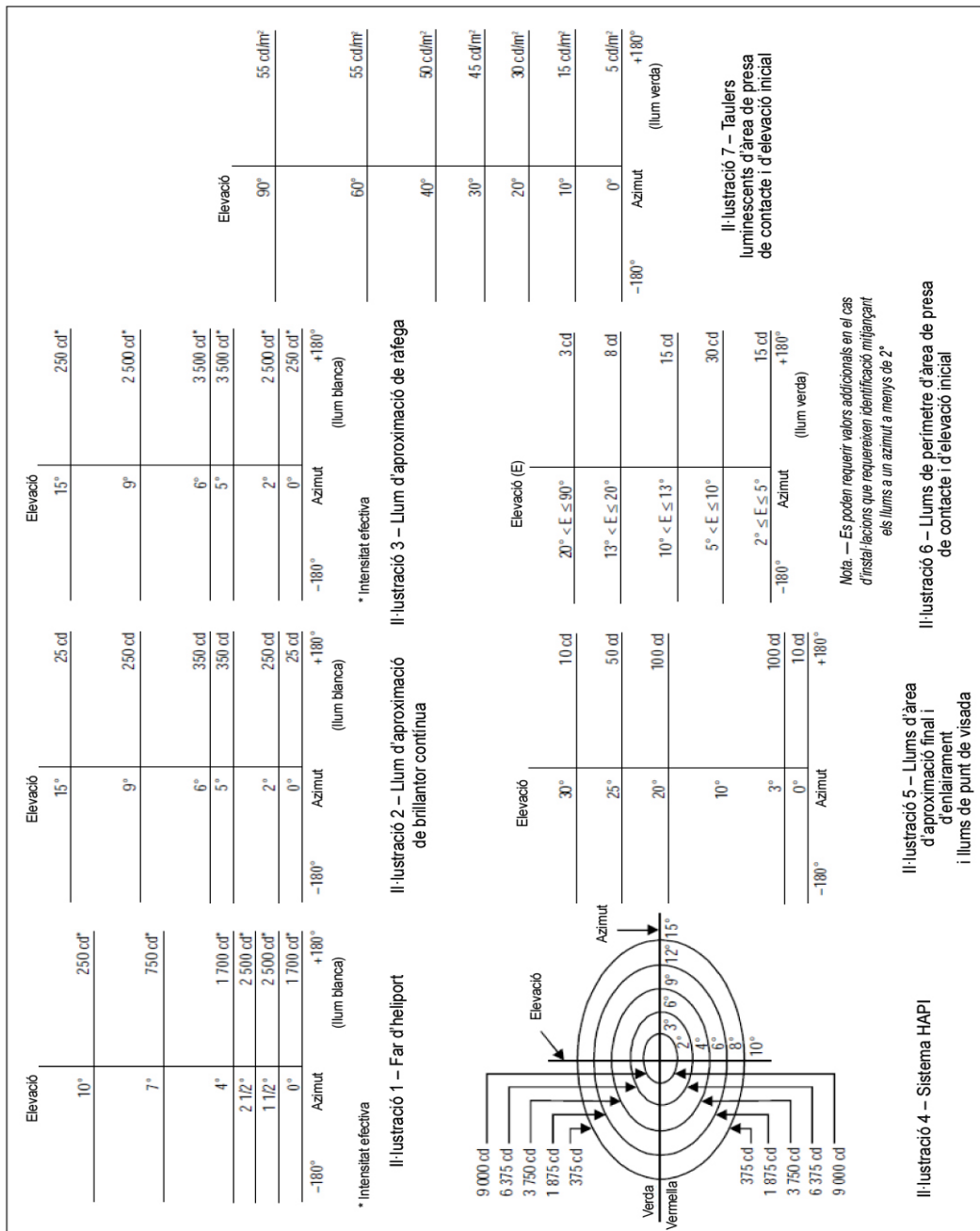


Figura 5-9. Diagrames isocandela de llums per a les aproximacions visuals i que no siguin de precisió efectuades amb helicòpters

Característiques

5.3.3.3 **Recomanació.**— *Un sistema de llums d'aproximació hauria de consistir en una fila de tres llums espaiats uniformement a intervals de 30 m i d'una barra transversal de 18 m de longitud a una distància de 90 m del perímetre de la FATO tal com s'indica a la figura 5-10. Els llums que formin les barres transversals s'haurien de col·locar en la mesura que sigui possible perpendiculars a la línia de llums de l'eix que, al seu torn, les hauria de bisecar, i estar espaiats a intervals de 4,5 m. Quan sigui necessari fer més visible el rumb per a l'aproximació final, s'haurien d'agregar, col·locant-los abans de l'esmentada barra transversal, altres llums espaiats uniformement a intervals de 30 m. Els llums que estiguin més enllà de la barra transversal poden ser fixos o de ràfegues consecutives, depenent del medi ambient.*

Nota.— *Els llums de ràfegues consecutives poden ser útils quan la identificació del sistema de llums d'aproximació sigui difícil a causa dels llums circumdants.*

5.3.3.4 **Recomanació.**— *Quan es proporcioni un sistema de llums d'aproximació en una FATO destinada a operacions que no siguin de precisió, aquest sistema hauria de tenir una longitud no inferior a 210 m.*

5.3.3.5 Els llums fixos han de ser llums blancs omnidireccionals.

5.3.3.6 **Recomanació.**— *La distribució de llum ha de ser la que indica la figura 5-9, il·lustració 2, però la intensitat s'hauria d'augmentar en un factor 3 quan es tracti d'una FATO que no sigui de precisió.*

5.3.3.7 Els llums de ràfegues consecutives han de ser llums blancs omnidireccionals.

5.3.3.8 **Recomanació.**— *Els llums de ràfegues haurien de tenir una freqüència de ràfegues d'1 per segon i la seva distribució hauria de ser la que s'indica a la figura 5-9, il·lustració 3. La seqüència hauria de començar al llum més allunyat i avançar cap a la barra transversal.*

5.3.3.9 **Recomanació.**— *S'hauria d'incorporar un control de brillantor adequat que permeti ajustar les intensitats de llum per adequar-les a les condicions regnants.*

Nota.— *S'han considerat convenients els reglatges d'intensitat següents:*

a) *llums fixos — 100%, 30% i 10%; i*

b) *llums de ràfegues — 100%, 10% i 3%.*

5.3.4 Sistema de guia d'alineació visual.

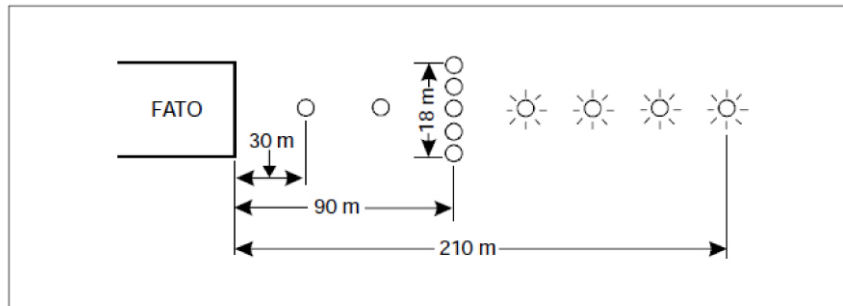


Figura 5-10. Sistema de llums d'aproximació

Aplicació

5.3.4.1 **Recomanació.**— S'hauria de proporcionar un sistema de guia d'alineació visual per a les aproximacions als heliports quan hi hagi una o més de les condicions següents, especialment a la nit:

a) els procediments de franquejament d'obstacles, d'atenuació del soroll o de control de trànsit exigeixin que se segueixi una direcció determinada;

b) el mitjà en què es trobi l'heliport proporcioni poques referències visuals de superfície;

c) sigui físicament impossible instal·lar-hi un sistema de llums d'aproximació.

Emplaçament

5.3.4.2 El sistema de guia d'alineació visual ha d'estar emplaçat de forma que pugui guiar l'helicòpter al llarg de la derrota estipulada fins a la FATO.

5.3.4.3 **Recomanació.**— El sistema hauria d'estar emplaçat a la vora a favor del vent de la FATO i hauria d'estar alineat amb la direcció preferida d'aproximació.

5.3.4.4 Els dispositius lluminosos han de ser frangibles i estar muntats tan avall com sigui possible.

5.3.4.5 En els casos en què sigui necessari percebre els llums del sistema com a fonts lluminoses discretes, els elements lluminosos s'han d'ubicar de manera que en els límits extrems de cobertura del sistema l'angle subtendit entre els elements, vistos des de la posició del pilot, no sigui inferior a 3 minuts d'arc.

5.3.4.6 Els angles subtendits entre els elements lluminosos del sistema i altres llums d'intensitat comparable o superior tampoc han de ser inferiors a 3 minuts d'arc.

Nota.— S'han de satisfer els requisits estipulats a 5.3.4.5 i 5.3.4.6, quan es tracta de llums situats a la línia normal de visió, col·locant els elements lluminosos a una distància entre si d'1 m per cada quilòmetre de distància de visió.

Format del senyal

5.3.4.7 El format del senyal del sistema de guia d'alineació ha d'incloure, com a mínim, tres sectors de senyal discrets, a saber: "desviat cap a la dreta", "derrota correcta" i "desviat cap a l'esquerra".

5.3.4.8 La divergència del sector "derrota correcta" del sistema ha de ser la indicada a la figura 5-11.

5.3.4.9 El format del senyal ha de ser tal que no hi hagi possibilitat de confusió entre el sistema i tot un altre sistema visual indicador de pendent d'aproximació associat o altres ajudes visuals.

5.3.4.10 S'ha d'evitar utilitzar per al sistema la mateixa codificació que s'utilitzi per a un altre sistema visual indicador de pendent d'aproximació associat.

5.3.4.11 El format del senyal ha de ser tal que el sistema aparegui com a únic i sigui visible en tots els entorns operacionals.

5.3.4.12 El sistema no ha d'augmentar notablement la càrrega de treball del pilot.

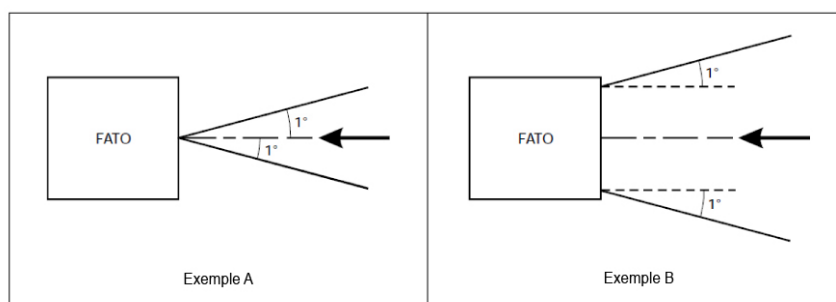


Figura 5-11. Divergència del sector "derrota correcta"

Distribució de la llum

5.3.4.13 La cobertura útil del sistema de guia d'alineació visual ha de ser igual o superior a la del sistema visual indicador de pendent d'aproximació amb el qual estigui associat.

5.3.4.14 S'ha de proporcionar un control d'intensitat adequat per permetre que s'efectuïn ajustos d'acord amb les condicions prevalents i per evitar l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

Derrota d'aproximació i ajust en azimuth

5.3.4.15 El sistema de guia d'alineació visual ha de ser susceptible d'ajust en azimuth amb una precisió respecte a la trajectòria d'aproximació desitjada de ± 5 minuts d'arc.

5.3.4.16 El reglatge de l'angle en azimuth del sistema ha de ser tal que, durant l'aproximació, el pilot d'un helicòpter que es desplaci al llarg del límit del senyal "derrota correcta" pugui franquejar tots els objectes que existeixin a l'àrea d'aproximació amb un marge segur.

5.3.4.17 Les característiques relatives a la superfície de protecció contra obstacles que s'especifiquen a 5.3.5.23, a la taula 5-1 i a la figura 5-12 s'apliquen igualment al sistema.

Característiques del sistema de guia d'alineació visual

5.3.4.18 En el cas d'avaría de qualsevol dels components que afecti el format del senyal el sistema s'ha de desconnectar automàticament.

5.3.4.19 Els elements lluminosos s'han de projectar de manera que els dipòsits de condensació, gel, brutícia, etc. sobre les superfícies òptiques transmissores o reflectores interfereixin en la menor mesura possible amb el senyal lluminós i no produeixin senyals espuris o falsos.

Taula 5-1. Dimensions i pendents de la superfície de protecció contra obstacles

SUPERFÍCIE I DIMENSIONS	FATO PER A APROXIMACIONS VISUALS		FATO PER A APROXIMACIONS QUE NO SIGUIN DE PRECISIÓ
Longitud de vora interior	Amplada de l'àrea de seguretat		Amplada de l'àrea de seguretat
Distància des de l'extrem de la FATO	3 m com a mínim		60 m
Divergència	10%		15%
Longitud total	2 500 m		2 500 m
Pendent	PAPI	$A^a - 0,57^\circ$	$A^a - 0,57^\circ$
	HAPI	$A^b - 0,65^\circ$	$A^b - 0,65^\circ$
	APAPI	$A^a - 0,9^\circ$	$A^a - 0,9^\circ$
a. D'acord amb el que indica la figura 5-12. b. Angle format pel límit superior del senyal "per sota del pendent"			

5.3.5 Indicador visual de pendent d'aproximació

Aplicació

5.3.5.1 **Recomanació.**— *S'hauria de proporcionar un indicador visual de pendent d'aproximació per a les aproximacions als heliports, independentment de si aquests estan servits per altres ajudes visuals per a l'aproximació o per ajudes no visuals, quan existeixin una o més de les condicions següents, especialment a la nit:*

a) *els procediments de franquejament d'obstacles, d'atenuació del soroll o de control de trànsit exigeixen que se segueixi un pendent determinat;*

b) *el mitjà en què es troba l'heliport proporciona poques referències visuals de superfície; i*

c) *les característiques de l'heliport exigeixen una aproximació estabilitzada.*

5.3.5.2 Els sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació, normalitzats, per a operacions d'helicòpters han de consistir en el següent:

a) sistemes PAPI i APAPI que s'ajustin a les especificacions que conté el volum I, 5.3.5.23 a 5.3.5.40 inclusivament excepte que la dimensió angular del sector en el pendent del sistema s'augmenti a 45 minuts; o

b) un sistema indicador de trajectòria d'aproximació per a helicòpters (HAPI) d'acord amb les especificacions de 5.3.5.6 a 5.3.5.21, inclusivament.

Emplaçament

5.3.5.3 L'indicador visual de pendent d'aproximació ha d'estar emplaçat de forma que pugui guiar l'helicòpter a la posició desitjada a la FATO i de manera que s'eviti l'enlluernament dels pilots durant l'aproximació final i l'aterratge.

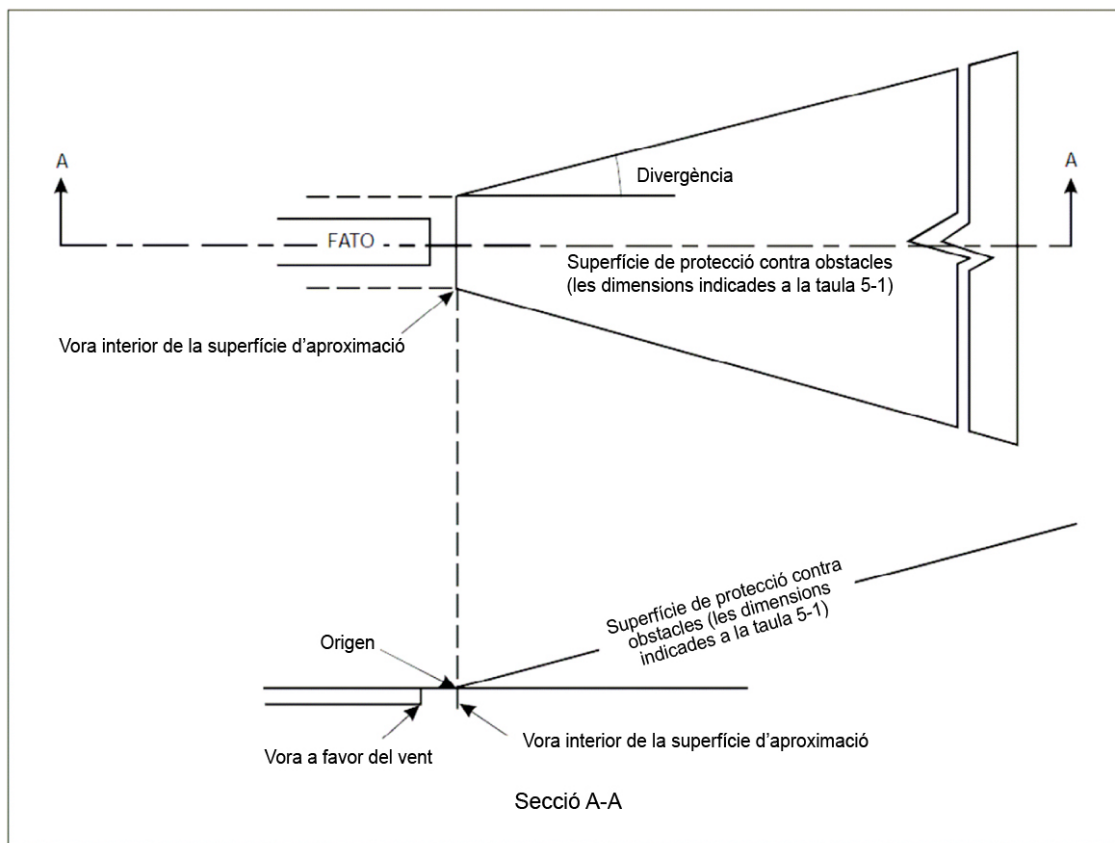


Figura 5-12. Superfície de protecció contra obstacles per a sistemes visuals indicadors de pendent d'aproximació

5.3.5.4 **Recomanació.**— *L'indicador visual de pendent d'aproximació s'hauria d'emplaçar en un lloc adjacent al punt de visada nominal i alineat en azimuth respecte a la direcció preferida d'aproximació.*

5.3.5.5 Els dispositius lluminosos han de ser frangibles i estar muntats tan avall com sigui possible.

Format del senyal de l'HAPI

5.3.5.6 El format del senyal de l'HAPI ha d'incloure quatre sectors de senyal discrets que subministren un senyal de "per damunt del pendent", un de "en el pendent", un de "lleugerament per sota del pendent", i un altre de "per sota del pendent".

5.3.5.7 El format del senyal de l'HAPI ha de ser el que indica la figura 5-13, il·lustracions A i B.

Nota.— En preparar el disseny de l'element és necessari intentar reduir els senyals espuris entre els sectors de senyal i en els límits de cobertura en azimuth.

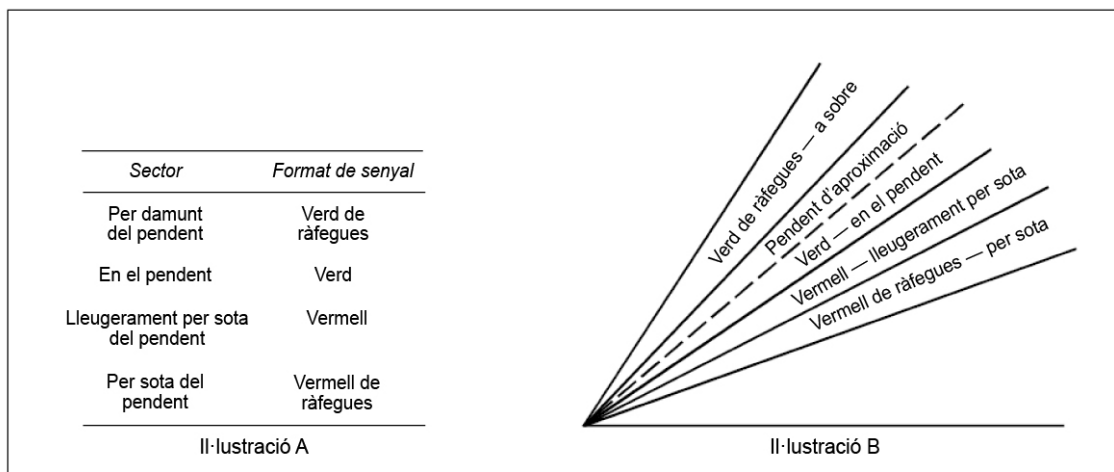


Figura 5-13. Format del senyal HAPI

5.3.5.8 La velocitat de repetició del senyal del sector de ràfegues de l'HAPI ha de ser, com a mínim, de 2 Hz.

5.3.5.9 **Recomanació.**— *La relació engegat-apagat dels senyals polsants de l'HAPI hauria de ser d'1 a 1 i la profunditat de modulació hauria de ser almenys del 80%.*

5.3.5.10 L'obertura angular del sector "en el pendent" de l'HAPI ha de ser de 45 minuts d'arc.

5.3.5.11 L'obertura angular del sector "lleugerament per sota del pendent" de l'HAPI ha de ser de 15 minuts d'arc.

Distribució de la llum

5.3.5.12 **Recomanació.**— *La distribució d'intensitat de la llum de l'HAPI en color vermell i verd hauria de ser la que s'indica a la figura 5-9, il·lustració 4.*

Nota.— Es pot obtenir més cobertura d'azimut instal·lant el sistema HAPI sobre una taula giratòria.

5.3.5.13 Les transicions de color de l'HAPI en el pla vertical han de ser tals que, per a un observador a una distància mínima de 300 m, semblin ocórrer en un angle vertical de no més de 3 minuts d'arc.

5.3.5.14 El factor de transmissió d'un filtre vermell o verd no ha de ser inferior al 15% del reglatge màxim d'intensitat.

5.3.5.15 A la màxima intensitat, la llum vermella de l'HAPI ha de tenir una coordenada I que no excedeixi els 0,320, i la llum verda ha d'estar dins dels límits especificats en el volum I, apèndix 1, 2.1.3.

5.3.5.16 S'ha de proporcionar un control d'intensitat adequat per permetre que s'efectuïn ajustos d'acord amb les condicions prevalents i per evitar l'enlluernament del pilot durant l'aproximació i l'aterratge.

Pendent d'aproximació i reglatge d'elevació

5.3.5.17 El sistema HAPI ha de ser susceptible d'ajust en elevació a qualsevol angle desitjat entre 1° i 12° per damunt de l'horitzontal amb una precisió de ± 5 minuts d'arc.

5.3.5.18 El reglatge de l'angle d'elevació de l'HAPI ha de ser tal que, durant l'aproximació, el pilot d'un helicòpter que observi el límit superior del senyal "per sota del pendent" pugui evitar tots els objectes que existeixin a l'àrea d'aproximació amb un marge segur.

Característiques de l'element lluminós

5.3.5.19 El sistema s'ha de dissenyar de manera que:

a) S'apagui automàticament en cas que la desalineació vertical d'un element excedeixi els $\pm 0,5^\circ$ (± 30 minuts); i

b) en cas que falli el mecanisme de ràfegues, no s'emeti llum en sectors de ràfegues avariats.

5.3.5.20 L'element lluminós de l'HAPI s'ha de projectar de manera que els dipòsits de condensació, gel, brutícia, etc., sobre les superfícies òptiques transmissores o reflectores interfereixin en la menor mesura possible amb el senyal lluminós i no produeixin senyals espuris o falsos.

5.3.5.21 **Recomanació.**— *Els sistemes HAPI que es prevegi instal·lar en heliplataformes flotants haurien de permetre una estabilització del feix amb una precisió de $\pm 1/4^\circ$ dins de $\pm 3^\circ$ de moviment de capcineig i balanceig de l'heliport.*

Superfície de protecció contra obstacles

Nota.— *Les especificacions següents s'apliquen al PAPI, a l'APAPI i a l'HAPI.*

5.3.5.22 S'ha d'establir una superfície de protecció contra obstacles quan es vulgui proporcionar un sistema visual indicador de pendent d'aproximació.

5.3.5.23 Les característiques de la superfície de protecció contra obstacles, és a dir, el seu origen, divergència, longitud i pendent, han de correspondre a les especificades a la columna pertinent de la taula 5-1 i a la figura 5-12.

5.3.5.24 No es permeten objectes nous o ampliació dels existents per damunt de la superfície de protecció contra obstacles, excepte si els nous objectes o les seves ampliacions queden apantallats per un objecte existent inamovible.

Nota.— *En el Manual de serveis d'aeroports, part 6 (Doc 9137), s'indiquen les circumstàncies en què raonablement es podria aplicar el principi d'apantallament.*

5.3.5.25 S'han de retirar els objectes existents que sobresurtin de la superfície de protecció contra obstacles, excepte si els objectes estan apantallats per un objecte existent inamovible o si després d'un estudi aeronàutic de seguretat es determina que aquests objectes no influïrien adversament en la seguretat de les operacions dels helicòpters.

5.3.5.26 Si un estudi aeronàutic de seguretat indica que un objecte existent que sobresurt de la superfície de protecció contra obstacles podria influir adversament en la seguretat de les operacions dels helicòpters, s'han d'adoptar una o diverses de les mesures següents:

- a) augmentar convenientment el pendent d'aproximació del sistema;
- b) disminuir l'obertura en azimuth del sistema de forma que l'objecte quedi fora dels límits del feix;
- c) desplaçar l'eix del sistema i la seva corresponent superfície de protecció contra obstacles en no més de 5°;
- d) desplaçar de manera adequada la FATO; i
- e) instal·lar un sistema de guia d'alineació visual tal com s'especifica a 5.3.4.

Nota.— En el Manual d'heliports (Doc 9621) es proporciona orientació sobre aquest assumpte.

5.3.6 Llums d'àrea d'aproximació final i d'enlairament.

Aplicació

5.3.6.1 Quan en un heliport de superfície en terra destinat a l'ús nocturn s'estableixi una FATO, s'han de proporcionar llums de FATO, però es poden ometre quan la FATO sigui gairebé coincident amb la TLOF o quan l'extensió de la FATO sigui òbvia.

Emplaçament

5.3.6.2 Els llums de FATO han d'estar emplaçats al llarg de les vores d'aquesta àrea. Els llums han d'estar separats uniformement en la forma següent:

- a) en àrees quadrades o rectangulars, a intervals no superiors a 50 m amb un mínim de quatre llums a cada costat, fins i tot un llum en cada cantonada; i
- b) en àrees que siguin d'una altra forma compreses les circulars, a intervals no superiors a 5 m amb un mínim de 10 llums.

Característiques

5.3.6.3 Els llums de la FATO han de ser llums omnidireccionals fixos de color blanc. Quan s'hagi de variar la intensitat, els llums han de ser de color blanc variable.

5.3.6.4 **Recomanació.**— *La distribució dels llums de la FATO hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 5.*

5.3.6.5 **Recomanació.**— *Els llums no haurien d'excedir una altura de 25 cm i haurien d'estar encastats si pel fet de sobresortir per damunt de la superfície posen en perill les operacions d'helicòpters. Quan una FATO no estigui destinada a presa de contacte ni a elevació inicial, els llums no haurien d'excedir una altura de 25 cm sobre el nivell del terreny o de la neu.*

5.3.7 Llums de punt de visada

Aplicació

5.3.7.1 **Recomanació.**— *Quan en un heliport destinat a utilitzar-se durant la nit se subministri un senyal de punt de visada s'haurien de proporcionar també llums de punt de visada.*

Emplaçament

5.3.7.2 Els llums de punt de visada s'han d'emplaçar al costat del senyal de punt de visada.

Característiques

5.3.7.3 Els llums de punt de visada han de consistir en almenys sis llums blancs omnidireccionals tal com indica la figura 5-4. Els llums han d'estar encastats, si en sobresortir per damunt de la superfície constitueixen un perill per a les operacions dels helicòpters.

5.3.7.4 **Recomanació.**— *La distribució dels llums de punt de visada hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 5.*

5.3.8 Sistema d'il·luminació d'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

Aplicació

5.3.8.1 En un heliport destinat a ús nocturn s'ha de proporcionar un sistema d'il·luminació de TLOF.

5.3.8.2 El sistema d'il·luminació de TLOF d'un heliport de superfície ha de consistir en un o diversos dels elements següents:

- a) llums de perímetre; o
- b) reflectors; o
- c) conjunts de llums puntuals segmentats (ASPSL) o taulers luminescents (LP) per identificar la TLOF quan a) i b) no siguin viables i s'hagin instal·lat llums de FATO.

5.3.8.3 El sistema d'il·luminació de TLOF d'un heliport elevat o d'una heliplataforma ha de consistir en:

- a) llums de perímetre; i
- b) ASPSL i/o LP per identificar el senyal de l'àrea de presa de contacte, on es proporioni, i/o reflectors per enllumenar la TLOF.

Nota.— *En els heliports elevats i heliplataformes, és essencial tenir referències visuals de la superfície dins de la TLOF per establir la posició de l'helicòpter durant l'aproximació final i l'aterratge. Aquestes referències es poden proporcionar per mitjà de diverses formes d'il·luminació (ASPSL, LP, reflectors o una combinació dels llums esmentats, etc.), a més dels llums de perímetre. S'ha comprovat que els millors resultats s'obtenen amb una combinació de llums de perímetre i ASPSL en franges encapsulades de díodes electroluminescents (LED) per identificar els senyals de punt de presa de contacte i d'identificació de l'heliport.*

5.3.8.4 Recomanació.— *En els heliports de superfície destinats a ús nocturn, s'hauria de proporcionar il·luminació de la TLOF mitjançant ASPSL i/o LP, per identificar el senyal del punt de presa de contacte i/o reflectors, quan és necessari realçar les referències visuals de la superfície.*

Emplaçament

5.3.8.5 Els llums de perímetre de TLOF han d'estar emplaçats al llarg de la vora de l'àrea designada per a ús com a TLOF o a una distància de la vora menor d'1,5 m. Quan la TLOF sigui un cercle:

- a) els llums s'han d'emplaçar en línies rectes, en una configuració que proporcioni al pilot una indicació de la deriva; i
- b) quan a) no sigui viable, els llums s'han d'emplaçar espaiats uniformement al llarg del perímetre de la TLOF d'acord amb intervals apropiats, però en un sector de 45° l'espai entre els llums s'ha de reduir a la meitat.

5.3.8.6 Els llums de perímetre de la TLOF han d'estar uniformement espaiats a intervals de no més de 3 m per als heliports elevats i heliplataformes i de no més de 5 m per als heliports de superfície. Hi ha d'haver un nombre mínim de quatre llums a cada costat, inclòs el llum que s'ha de col·locar a cada cantonada. Quan es tracti d'una TLOF circular en què els llums s'hagin instal·lat de conformitat amb 5.3.8.5 b), hi ha d'haver un mínim de 14 llums.

Nota.— *En el Manual d'heliports (Doc 9621) figura orientació sobre aquesta qüestió.*

5.3.8.7 Els llums de perímetre de la TLOF d'un heliport elevat o d'una heliplataforma fixa s'han d'instal·lar de manera que els pilots no puguin discernir la seva configuració a altures inferiors a la de la TLOF.

5.3.8.8 Els llums de perímetre de la TLOF d'heliplataformes flotants s'han d'instal·lar de manera que els pilots no puguin discernir la seva configuració a altures inferiors a les de la TLOF quan estigui en posició horitzontal.

5.3.8.9 En els heliports de superfície, si s'utilitzen ASPSL o LP per identificar la TLOF, s'han de col·locar al llarg del senyal que delimiti la vora d'aquesta àrea. Quan la TLOF sigui un cercle, s'han de col·locar formant línies rectes que circumscriuin l'àrea.

5.3.8.10 En els heliports de superfície hi ha d'haver un nombre mínim de nou LP en la TLOF. La longitud total dels LP col·locats en una determinada configuració no ha de ser inferior al 50% de la longitud de la configuració. El nombre de taulers ha de ser imparell, amb un mínim de tres taulers a cada costat de la TLOF, inclòs el tauler que s'ha de col·locar a cada cantonada. Els LP han de ser equidistants entre si, i no ha de ser superior a 5 m la distància que existeixi entre els extrems dels taulers adjacents de cada costat de la TLOF.

5.3.8.11 Recomanació.— *Quan s'utilitzin LP en un heliport elevat o en una heliplataforma per realçar les referències visuals de la superfície, els taulers no haurien de ser adjacents als llums de perímetre. Els taulers s'haurien de col·locar al voltant del senyal de punt de presa de contacte quan n'hi hagi, o haurien de ser coincidents amb el senyal d'identificació d'heliport.*

5.3.8.12 Els reflectors de la TLOF s'han d'emplaçar de manera que no enlluernin els pilots en vol o el personal que treballi a l'àrea. La disposició i orientació dels reflectors ha de ser tal que es produeixi un mínim d'ombres.

Nota.— S'ha comprovat que els ASPSL i els LP utilitzats per designar el senyal del punt de presa de contacte o de la identificació de l'heliport indiquen de millor manera les referències visuals de la superfície que els reflectors de baix nivell. A causa del risc de mal alineament, si s'utilitzen reflectors, és necessari que es verifiquin periòdicament per garantir que segueixen complint les especificacions que figuren a 5.3.8.

Característiques

5.3.8.13 Els llums de perímetre de la TLOF han de ser llums omnidireccionals fixos de color verd.

5.3.8.14 En els heliports de superfície, els ASPSL o els LP han d'emetre llum de color verd quan s'utilitzin per definir el perímetre de l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial.

5.3.8.15 *N/A*

5.3.8.16 **Recomanació.**— *Els factors de cromaticitat i luminància dels colors de LP s'haurien d'ajustar al que estipula el volum I, apèndix 1, 3.4.*

5.3.8.17 Els LP han de tenir una amplada mínima de 6 cm. La caixa del tauler ha de ser del mateix color que el senyal que delimiti.

5.3.8.18 **Recomanació.**— *L'altura dels elements lluminosos no hauria d'excedir els 25 cm i aquests haurien d'estar encastats si en sobresortir de la superfície posen en perill les operacions dels helicòpters.*

5.3.8.19 **Recomanació.**— *Quan els reflectors de la TLOF estiguin col·locats dins de l'àrea de seguretat d'un heliport o dins del sector lliure d'obstacles d'una heliplataforma, la seva altura no hauria d'excedir els 25 cm.*

5.3.8.20 Els LP no han de sobresortir més de 2,5 cm de la superfície.

5.3.8.21 **Recomanació.**— *La distribució dels llums de perímetre hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 6.*

5.3.8.22 **Recomanació.**— *La distribució de la llum dels LP hauria de ser la indicada a la figura 5-9, il·lustració 7.*

5.3.8.23 La distribució espectral dels llums dels reflectors de la TLOF ha de ser tal que els senyals de superfície i d'obstacles es puguin identificar correctament.

5.3.8.24 **Recomanació.**— *La luminància horitzontal mitjana dels reflectors hauria de ser almenys de 10 lux, amb una relació d'uniformitat (mitjana a mínim) no superior a 8:1, mesurats a la superfície de la TLOF.*

5.3.8.25 **Recomanació.**— *La il·luminació utilitzada per identificar el senyal de presa de contacte hauria de constar d'un cercle segmentat de franges d'ASPSL omnidireccionals de color groc. Els segments haurien d'estar formats de franges d'ASPSL i la longitud total de les franges d'ASPSL no hauria de ser inferior al 50% de la circumferència del cercle.*

5.3.8.26 **Recomanació.**— *Si s'utilitza, el senyal d'identificació de l'heliport s'hauria d'il·luminar amb llums omnidireccionals de color verd.*

5.3.9 Reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.

Aplicació

5.3.9.1 En una àrea de càrrega i descàrrega amb argue destinada a ús nocturn s'han de subministrar reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.

Emplaçament

5.3.9.2 Els reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue s'han d'emplaçar de manera que no enlluernin els pilots en vol o el personal que treballi a l'àrea. La disposició i orientació dels reflectors ha de ser tal que es produeixi un mínim d'ombres.

Característiques

5.3.9.3 La distribució espectral dels reflectors d'àrea de càrrega i descàrrega amb argue ha de ser tal que els senyals de superfície i d'obstacles es puguin identificar correctament.

5.3.9.4 **Recomanació.**— *La luminància horitzontal mitjana hauria de ser almenys de 10 lux, mesurats a la superfície de l'àrea de càrrega i descàrrega amb argue.*

5.3.10 Llums de carrer de rodada.

Nota.— *Les especificacions per als llums d'eix de carrer de rodada i llums de vora de carrer de rodada del volum I, 5.3.16 i 5.3.17 són igualment aplicables als carrers de rodada destinats a la rodada en terra dels helicòpters.*

5.3.11 Ajudes visuals per assenyalar els obstacles.

Nota.— *Les especificacions relatives a l'assenyalament i il·luminació d'obstacles que figuren en el volum I, capítol 6, s'apliquen igualment als heliports i àrees de càrrega i descàrrega amb argue.*

5.3.12 Il·luminació d'obstacles mitjançant reflectors

Aplicació

5.3.12.1 En els heliports destinats a operacions nocturnes, els obstacles s'han d'il·luminar mitjançant reflectors si no és possible instal·lar-hi llums d'obstacles.

Emplaçament

5.3.12.2 Els reflectors per a obstacles han d'estar disposats de manera que il·luminin tot l'obstacle i, en la mesura que sigui possible, en forma tal que no enlluernin els pilots dels helicòpters.

Característiques

5.3.12.3 **Recomanació.**— *La il·luminació d'obstacles mitjançant reflectors hauria de produir una luminància mínima de 10 cd/m².*

CAPÍTOL 6. SERVEIS EN ELS HELIPORTS**6.1 Salvament i extinció d'incendis****Generalitats**

Nota d'introducció.— Aquestes disposicions s'apliquen únicament als heliports de superfície i als heliports elevats. Les disposicions complementen les del volum I, 9.2 relatives als requisits pel que fa a salvament i extinció d'incendis en els aeròdroms.

L'objectiu principal del servei de salvament i extinció d'incendis és salvar vides humanes. Per aquest motiu, resulta d'importància primordial disposar de mitjans per fer front als accidents o incidents d'helicòpter que tinguin lloc en un heliport o a la seva rodalia, ja que és precisament dins d'aquesta zona on existeixen més oportunitats de salvar vides humanes. És necessari preveure, de manera permanent, la possibilitat i la necessitat d'extingir un incendi que es pugui declarar immediatament després d'un accident o incident d'helicòpter o en qualsevol moment durant les operacions de salvament.

Els factors més importants que afecten el salvament eficaç en els accidents d'helicòpters en els quals hi hagi supervivents són l'ensinistrament rebut, l'eficàcia de l'equip i la rapidesa amb què s'hi pugui dedicar el personal i l'equip assignats al salvament i a l'extinció d'incendis.

No es tenen en compte els requisits relatius a l'extinció d'incendis d'edificis o estructures emplaçades en els heliports elevats.

En el Manual d'heliports (Doc 9261) figuren els requisits en matèria de salvament i extinció d'incendis corresponents a les heliplataformes.

Nivell de protecció que s'ha de proporcionar

6.1.1 Recomanació.— *El nivell de protecció que s'ha de proporcionar per a fins de salvament i extinció d'incendis s'hauria de basar en la longitud total de l'helicòpter més llarg que normalment utilitzi l'heliport i de conformitat amb la categoria dels serveis d'extinció d'incendis de l'heliport, segons la taula 6-1, excepte en el cas d'heliports sense personal de servei i amb un nombre reduït de moviments.*

Nota.— En el Manual d'heliports (Doc 9261) es presenta orientació que pot prestar ajuda pel que fa a proporcionar equip i serveis de salvament i extinció d'incendis en els heliports de superfície i en els heliports elevats.

Taula 6-1. Categoria d'heliport per a fins d'extinció d'incendis

Categoria	Longitud total de l'helicòpter ^a
H1	fins a 15 m exclusivament
H2	a partir de 15 m fins a 24 m exclusivament
H3	a partir de 24 m fins a 35 m exclusivament

^a Longitud de l'helicòpter compresos el botató de cua i els rotors.

6.1.2 Recomanació.— Durant els períodes en què es prevegin operacions d'helicòpters més petits, la categoria de l'heliport per a fins de salvament i extinció d'incendis es pot reduir a la màxima dels helicòpters que es prevegi que han d'utilitzar l'heliport durant aquest període.

Agents extintors

6.1.3 Recomanació.— *L'agent extintor principal hauria de ser una espuma d'eficàcia mínima de nivell B.*

Nota.— *En el Manual de serveis d'aeroports, part 1 (Doc 9137), figura informació sobre les propietats físiques exigides i sobre els criteris d'eficàcia d'extinció d'incendis que ha de reunir una espuma perquè aquesta tingui una eficàcia de nivell B acceptable.*

6.1.4 Recomanació.— *Les quantitats d'aigua per a la producció d'espuma i els agents complementaris que s'hagin de proporcionar haurien de correspondre a la categoria de l'heliport per a fins d'extinció d'incendis segons 6.1.1 i la taula 6-2 o la taula 6-3 que correspongui.*

Nota.— *No és necessari que les quantitats d'aigua especificades per als heliports elevats s'emmagatzemin en el mateix heliport o en llocs adjacents si hi ha una connexió convenient amb el sistema principal d'aigua a pressió que proporioni de forma contínua el règim de descàrrega exigít.*

Taula 6-2. Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors per a heliports de superfície

Categoria	Aigua (L)	Espuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris			
		Règim de descàrrega de la solució espuma (L/min)	Productes químics en pols (kg)	o	Hidrocarburs halogenats (kg)	o	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)		(5)		(6)
H1	500	250	23		23		45
H2	1 000	500	45		45		90
H3	1 600	800	90		90		180

Taula 6-3. Quantitats mínimes utilitzables d'agents extintors per a heliports elevats

Categoria	Aigua (L)	Espuma d'eficàcia de nivell B		Agents complementaris			
		Règim de descàrrega de la solució espuma (L/min)	Productes químics en pols (kg)	o	Hidrocarburs halogenats (kg)	o	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)		(5)		(6)
H1	2 500	250	45		45		90
H2	5 000	500	45		45		90
H3	8 000	800	45		45		90

6.1.5 Recomanació.— *En els heliports de superfície es permet substituir part o la totalitat de la quantitat d'aigua per a la producció d'espuma per agents complementaris.*

6.1.6 Recomanació.— *El règim de descàrrega de la solució d'espuma no hauria de ser inferior als règims indicats a la taula 6-2 o a la taula 6-3, segons correspongui. S'hauria de seleccionar el règim de descàrrega dels agents complementaris que conduís a l'eficàcia òptima de l'agent utilitzat.*

6.1.7 Recomanació.— *En els heliports elevats, s'hauria de proporcionar almenys una mànega que pugui descarregar espuma en forma de raig a raó de 250 L/min. A més, en els heliports elevats de categories 2 i 3, s'haurien de subministrar com a mínim dos monitors que puguin assolir el règim de descàrrega exigít i que estiguin emplaçats en diversos llocs al voltant de l'heliport de manera tal que es pugui assegurar l'aplicació d'espuma a qualsevol part de l'heliport en qualssevol condicions meteorològiques i minimitzant la possibilitat que es causin danys als dos monitors en un accident d'helicòpter.*

Equip de salvament

6.1.8 Recomanació.— *L'equip de salvament dels heliports elevats s'hauria d'emmagatzemar en una part adjacent a l'heliport.*

Nota.— *En el Manual d'heliports (Doc 9261) figura orientació sobre l'equip de salvament que s'ha de proporcionar en els heliports.*

Temps de resposta

6.1.9 Recomanació.— *L'objectiu operacional del servei de salvament i extinció d'incendis dels heliports de superfície hauria de consistir a aconseguir temps de resposta que no excedeixin els 2 minuts en condicions òptimes de visibilitat i d'estat de la superfície.*

Nota.— *Es considera que el temps de resposta és el que transcorre entre la trucada inicial al servei de salvament i extinció d'incendis i el moment en què el primer vehicle del servei està en situació d'aplicar l'espuma a un règim almenys igual al 50% del règim de descàrrega especificat a la taula 6-2.*

6.1.10 Recomanació.— *En els heliports elevats, el servei de salvament i extinció d'incendis hauria d'estar disponible en tot moment en el mateix heliport o a les proximitats quan hi hagi moviments d'helicòpters.*

APÈNDIX 1. REQUISITS DE QUALITAT DE LES DADES AERONÀUTIQUES

Taula A1-1. Latitud i longitud

Latitud i longitud	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Punt de referència de l'heliport.....	30 m aixecament topogràfic/calculada	1×10^{-3} ordinària
Ajudes per a la navegació situades a l'heliport.....	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} essencial
Obstacles a l'àrea 3.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} essencial
Obstacles a l'àrea 2 (la part que està dins dels límits de l'heliport).....	5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} essencial
Centre geomètric dels límits de la TLOF o de la FATO.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-4} crítica
Punts d'eix de carrer de rodada a terra per a helicòpters, punts de carrer de rodada aèria i de rutes de desplaçament aeri.....	0,5 m aixecament topogràfic/ calculada	1×10^{-3} essencial
Línia de senyal d'intersecció del carrer de rodada a terra.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} essencial
Línia de guia de sortida.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} essencial
Límits de la plataforma (polígon).....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Instal·lació de desglac/antiglac (polígon).....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària
Punts dels llocs d'estacionament d'helicòpters/ punts de verificació de l'INS.....	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-3} ordinària

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les àrees definides.

Nota 2.— L'aplicació de la disposició 10.6.1.2 de l'annex 15 relativa a la disponibilitat, a 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles d'acord amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

Taula A1-2. Elevació/altitud/altura

Elevació/altitud/altura	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Elevació de l'heliport	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Ondulació geoidal del WGS-84 en la posició de l'elevació de l'heliport	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la FATO, per a aproximacions que no siguin de precisió	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Ondulació geoidal del WGS-84 en el llindar de la FATO, centre geomètric de la TLOF, per a aproximacions que no siguin de precisió	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Llindar de la FATO, aproximacions de precisió	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Ondulació geoidal del WGS-84 en el llindar de la FATO, centre geomètric de la TLOF, per a aproximacions de precisió	0,25 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Punts d'eix de carrer de rodada a terra, punts de carrer de rodada aèria i de rutes de desplaçament aeri	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 2 (la part que està dins dels límits de l'heliport)	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Obstacles a l'àrea 3	0,5 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Equip radiotelemètric/precisió (DME/P)	3 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial

Nota 1.— Vegeu a l'annex 15, apèndix 8, les il·lustracions gràfiques de les superfícies de recol·lecció de dades d'obstacles i els criteris utilitzats per identificar obstacles a les àrees definides.

Nota 2.— L'aplicació de l'annex 15, disposició 10.6.1.2, relativa a la disponibilitat, a 18 de novembre de 2010, de dades sobre obstacles d'acord amb les especificacions de l'àrea 2 i de l'àrea 3 es facilitarà mitjançant la planificació avançada i apropiada de la recol·lecció i el processament d'aquestes dades.

Taula A1-3. Declinació i variació magnètica

Declinació/variació	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Variació magnètica de l'heliport	1° aixecament topogràfic	1 x 10 ⁻⁵ essencial
Variació magnètica de l'antena del localitzador ILS	1° aixecament topogràfic	1 x 10 ⁻⁵ essencial
Variació magnètica de l'antena d'azimut MLS	1° aixecament topogràfic	1 x 10 ⁻⁵ essencial

Taula A1-4. Marcació

Marcació	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Alineació del localitzador ILS	1/100° aixecament topogràfic	1 x 10 ⁻⁵ essencial
Alineació de l'azimut de zero de l'MLS	1/100° aixecament topogràfic	1 x 10 ⁻⁵ essencial
Marcació de la FATO (vertadera)	1/100° aixecament topogràfic	1 x 10 ⁻³ ordinària

Taula A1-5. Longitud/distància/dimensió

Longitud/distància/dimensió	Exactitud i tipus de dades	Integritat i classificació
Longitud de la FATO, longitud de la TLOF	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Longitud i amplada de la zona d'obstacles.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} essencial
Distància d'aterratge disponible	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'enlairament disponible.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Distància d'enlairament interromput disponible.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-8} crítica
Amplada del carrer de rodada.....	1 m aixecament topogràfic	1×10^{-5} crítica
Distància entre antena del localitzador ILS-extrem de la FATO	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antena de pendent de planejament ILS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre les radiobalises ILS-llindar	3 m calculada	1×10^{-5} essencial
Distància entre antena DME de l'ILS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-5} essencial
Distància entre antena d'azimut MLS-extrem de la FATO.....	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antena d'elevació MLS-llindar, al llarg de l'eix	3 m calculada	1×10^{-3} ordinària
Distància entre antena DME/P de l'MLS-llindar, al llarg de l'eix.....	3 m calculada	1×10^{-5} essencial

AP1-4