

GUIA TÈCNICA PER A L'AVALUACIÓ I LA PREVENCIÓ DELS RISCOS RELATIUS A LA UTILITZACIÓ DELS LLOCS DE TREBALL

REIAL DECRET 486/1997, de 14 d'abril

BOE núm. 97, de 23 d'abril

Elaborada pel
MINISTERI DE TREBALL I AFERS SOCIALS
INSTITUT NACIONAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL

I. INTRODUCCIÓ

Aquesta guia té com a objectiu facilitar l'aplicació del Reial decret 486/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. Aquest reial decret trasllada a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva 89/654/CEE, de 30 de novembre.

Aquest document constitueix la Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la utilització dels llocs de treball, d'acord amb el que encomana el Reial decret 486/1997 a l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, en la disposició final primera.

Encara que aquesta guia es refereixi exclusivament a aquest reial decret, s'ha de tenir en compte que aquest s'emmarca en la reglamentació general sobre seguretat i salut en el treball, constituïda principalment per la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, i pel Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.

Per tant, juntament amb les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, l'empresari també ha d'assegurar el compliment dels preceptes de caràcter general que preveuen la llei i el reglament esmentats.

Nota:

Els quadres en color contenen el text íntegre del Reial decret 486/1997.

GUIA TÈCNICA PER A L'AVALUACIÓ I LA PREVENCIÓ DELS RISCOS RELATIUS A LA UTILITZACIÓ DELS LLOCS DE TREBALL

REIAL DECRET 486/1997, de 14 d'abril

BOE núm. 97, de 23 d'abril

Elaborada pel
MINISTERI DE TREBALL I AFERS SOCIALS
INSTITUT NACIONAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL

II. DESENVOLUPAMENT I COMENTARIS DEL REIAL DECRET 486/1997 SOBRE LES DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

A fi de facilitar la utilització i el seguiment d'aquesta guia, s'exposen els articles del Reial decret 486/1997 i, a continuació, després de cada article, els comentaris sobre els aspectes més rellevants que s'ha considerat que estan poc explicats. Així mateix, es donen els criteris tècnics necessaris per facilitar l'avaluació i la prevenció dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball

La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball, en el marc d'una política coherent, coordinada i eficaç.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, les normes reglamentàries són les que han de fixar i concretar els aspectes més tècnics de les mesures preventives, per mitjà de normes mínimes que garanteixen l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes normes hi ha necessàriament les que són destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que, fruit de la seva utilització, no es derivin riscos per als treballadors.

Cal recordar que Espanya ha ratificat diversos convenis de l'Organització Internacional del Treball que tenen relació amb la seguretat i la salut en els llocs de treball i que formen part del nostre ordenament jurídic intern. En concret, amb caràcter general, el Conveni número 155 de l'OIT, referent a la seguretat i la salut dels treballadors, de 22 de juny de 1981, ratificat per Espanya el 26 de juliol de 1985 i, en particular, el Conveni número 148 de l'OIT, referent al medi ambient de treball, de 20 de juny de 1977, ratificat pel nostre país el 24 de novembre de 1980.

En aquest mateix sentit, cal tenir en compte que en l'àmbit de la Unió Europea s'han fixat, mitjançant les directives corresponents, criteris de caràcter general sobre les accions en matèria de seguretat i salut en els llocs de treball, com també criteris específics referents a mesures de protecció contra accidents i situacions de risc. Concretament, la Directiva 89/654/CEE, de 30 de novembre, estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut en els llocs de treball. Mitjançant aquest reial decret es produeix la transposició al dret espanyol del contingut de la directiva esmentada.

Gran part de les matèries regulades en aquest reial decret, condicions constructives dels llocs de treball, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans, etc., han estat regulades fins ara per l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball, aprovada mitjançant l'Ordre de 9 març de 1971. Ara que fa vint-i-cinc anys que ha entrat en vigor, els compromisos internacionals adquirits per Espanya o bé l'evolució del progrés tècnic i dels coneixements que fan referència als llocs de treball aconsellen la derogació definitiva d'alguns capítols del títol II de l'ordenança que la disposició derogatòria única de la Llei 31/1995 ha mantingut vigents fins ara en aquelles parts que no s'oposin al que aquesta preveu, i substituir-los per una regulació d'acord amb el nou marc legal i amb la realitat actual de les relacions laborals, i que sigui compatible, respectuosa i rigorosa amb vista a assolir l'objectiu de la seguretat i la salut dels treballadors en els llocs de treball.

En virtut seva, de conformitat amb l'article 6 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, a proposta del Ministeri de Treball i Assumptes Socials, havent consultat les

organitzacions empresarials i sindicals més representatives, i havent escoltat la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el Treball, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres en la reunió del dia 4 d'abril de 1997,

Disposo:

CAPÍTOL I DISPOSICIONS GENERALS

Article 1. Objecte

1. Aquest reial decret estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als llocs de treball.

2. Aquest reial decret no s'aplica a:

- a) Els mitjans de transport utilitzats fora de l'empresa o del centre de treball, com tampoc als llocs de treball situats dins dels mitjans de transport.
- b) Les obres de construcció temporals o mòbils.
- c) Les indústries d'extracció.
- d) Els dics de pesca.
- e) Els camps de conreu, boscos i altres terrenys que formin part d'una empresa o centre de treball agrícola forestal, però que estiguin situats fora de la seva zona edificada.

3. Les disposicions de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, s'apliquen plenament al conjunt de l'àmbit que preveu l'apartat 1.

2 (a) Queden exclosos de l'aplicació d'aquest reial decret els mitjans de transport utilitzats fora de l'empresa o centre de treball com ara avions, vaixells, trens, vehicles de carretera o qualsevol altre mitjà de transport propi de l'empresa, com també els llocs de treball situats dins aquests mitjans.

(b) El Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25 d'octubre de 1997), estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut que s'han d'aplicar en les obres de construcció.

(c) El Reial decret 1389/1997, de 5 de setembre (BOE 7 d'octubre de 1997), estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut dels treballadors que s'han d'aplicar en les activitats mineres. Així mateix, el Reial decret 150/1996, de 2 de febrer, pel qual es modifica l'article 109 del Reglament general de normes bàsiques de seguretat minera (BOE 8 de març de 1996), estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut dels treballadors de les indústries extractives per sondeigs.

(d) El Reial decret 1216/1997, de 18 de juliol (BOE 7 d'agost de 1997), estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball a bord dels vaixells de pesca.

Els llocs de treball dels apartats (a) i (e) estan pendents d'una regulació específica quan s'aprovi la directiva corresponent. Mentrestant, d'acord amb la disposició derogatòria única, en aquests llocs de treball s'hi aplica l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball, aprovada per l'Ordre de 9 de març de 1971.

3. Cal tenir en compte que aquest reial decret s'emmarca dins la reglamentació general sobre seguretat i salut en el treball constituïda per la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals. Per tant, juntament amb les obligacions específiques que fan referència a la seguretat i salut en els llocs de treball, l'empresari també ha d'assegurar el compliment dels preceptes de caràcter general que conté aquesta llei.

Article 2. Definicions

1. A l'efecte d'aquest reial decret s'entén per llocs de treball les àrees del centre de treball, edificades o no, en les quals els treballadors hagin de romandre o a les quals puguin accedir per raó del seu treball.

Es consideren inclosos en aquesta definició els serveis higiènics i els locals de descans, els locals de primers auxilis i els menjadors.

2. Les instal·lacions de servei o de protecció annexes als llocs de treball es consideren una part

integrant d'aquests.

1. Aquest reial decret s'aplica a una àmplia gamma de llocs de treball, no sols a instal·lacions industrials, fàbriques i oficines, sinó també a escoles, hotels, hospitals, universitats, etc. El terme "lloc de treball" també inclou qualsevol local, passadís, escala, via de circulació, etc., situat dins les instal·lacions esmentades. Expressament, es consideren inclosos en la definició de llocs de treball els serveis higiènics, els locals de descans, els locals de primers auxilis i els menjadors.

És important distingir entre lloc de treball i espai físic. Els llocs de treball estan destinats a albergar els espais físics.

En aquest reial decret es consideren dos tipus de llocs de treball:

- **Llocs de treball de nova implantació:** són els que s'utilitzen per primera vegada a partir del 23 de juliol de 1997, o bé les modificacions, les ampliacions o les transformacions, de llocs de treball ja utilitzats, que es facin amb posterioritat a aquesta data.

- **Llocs de treball ja existents:** són aquells en els quals es fa una activitat laboral amb anterioritat al 23 de juliol de 1997.

2. Com a "instal·lacions de servei" s'entenen llocs com ara sales de calderes, sales de compressors, sales de màquines d'ascensors, centres de transformació, etc.

Per "instal·lacions de protecció" s'entén les que tenen com a finalitat protegir contra algun tipus de risc; per exemple, les instal·lacions de protecció contra incendis.

CAPÍTOL II OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI

Article 3. Obligació general de l'empresari

1. L'empresari ha de prendre les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no provoqui riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors o, si això no és possible, perquè aquests riscos es redueixin al mínim.

En qualsevol cas, els llocs de treball han de complir les disposicions mínimes establertes en aquest reial decret pel que fa a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans i material i locals de primers auxilis.

Les bases per elaborar un procediment d'avaluació de riscos són en el document tècnic "Avaluació de riscos laborals", publicat per l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball.

Els llocs de treball han de complir les disposicions mínimes esmentades en els articles i annexos següents d'aquest reial decret i altres disposicions reglamentàries:

- Condicions constructives: article 4 i annex I.
- Ordre, neteja i manteniment. Senyalització: article 5, annex II i Reial decret 485/1997.
- Instal·lacions de servei i protecció: article 6 i les derivades de les reglamentacions específiques de seguretat que s'hagin d'aplicar.
- Condicions ambientals: article 7 i annex III. Respecte de l'exposició als agents físics, químics i biològics, es regeixen pel que disposa la normativa específica.
- Il·luminació: article 8 i annex IV.
- Serveis higiènics i locals de descans: article 9 i annex V.
- Material i locals de primers auxilis: article 10 i annex VI.

Article 4. Condicions constructives

1. El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball han d'oferir seguretat davant els riscos de rrelliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocaments o caigudes de materials sobre els treballadors.

2. El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball han de facilitar també el control de les situacions d'emergència, especialment en cas d'incendi, i fer possible, quan sigui necessari, l'evacuació ràpida i segura dels treballadors.
3. Els llocs de treball han de complir, en particular, els requisits mínims de seguretat indicats en l'annex I.

ANNEXOS

Observació preliminar: les obligacions previstes en els annexos següents s'apliquen sempre que ho exigeixin les característiques del lloc de treball o de l'activitat, les circumstàncies o qualsevol risc.

Per exemple, si en un lloc de treball no hi ha obertures o desnivells que comportin un risc de caigudes de persones, no serà necessari aplicar-hi el punt 2 de l'apartat 3 de l'annex I.

ANNEX I

CONDICIONS GENERALS DE SEGURETAT EN ELS LLOCS DE TREBALL

A) Disposicions aplicables als llocs de treballs utilitzats per primera vegada a partir de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret i a les modificacions, ampliacions o transformacions dels llocs de treball ja utilitzats abans de la data esmentada, que es facin amb posterioritat a aquesta.

1. SEGURETAT ESTRUCTURAL

1r. Els edificis i locals dels llocs de treball han de tenir l'estructura i la solidesa adequades al seu tipus d'utilització. Per a les condicions d'ús previstes, tots els elements, estructurals o de servei, incloent-hi les plataformes de treball, les escales i les escales de mà, han de:

- a) Tenir la solidesa i la resistència necessàries per suportar les càrregues o els esforços a què siguin sotmesos.
- b) Disposar d'un sistema d'armat, subjecció o suport que n'asseguri l'estabilitat.

2n. Es prohibeix sobrecarregar els elements que esmenta l'apartat anterior. L'accés a sostres o cobertes que no ofereixin garanties de resistència suficients solament es pot autoritzar quan es disposi dels equips necessaris perquè el treball es pugui fer de manera segura.

1r. La reglamentació vigent sobre la construcció d'edificis i locals industrials exigeix un projecte redactat per un tècnic facultatiu competent. Aquest projecte, degudament visat pel col·legi professional al qual correspongui el col·legiat o, en cas de promoció pública, per l'oficina de supervisió de projectes o l'òrgan anàleg de l'administració, s'ha de presentar a les autoritats locals o a les comunitats autònomes per poder obtenir la llicència d'obra corresponent.

El tècnic facultatiu que redacta el projecte té la responsabilitat d'assegurar que tots els elements estructurals o de servei, incloent-hi les plataformes de treball, escales i escales de mà, tinguin la solidesa i la resistència necessàries per poder suportar les càrregues o els esforços als quals puguin estar sotmesos i que disposin d'un sistema d'armat, subjecció o suport que n'asseguri l'estabilitat.

El tècnic facultatiu que dirigeix l'obra té la responsabilitat d'assegurar que aquesta s'executi d'acord amb el projecte establert.

L'empresa constructora té la responsabilitat d'executar l'obra respectant les característiques tècniques, els materials i el disseny del projecte, sota les ordres de la direcció facultativa. Per a aquestes accions, i pel fet que siguin correctes, s'exigeix, a més, una responsabilitat civil durant deu anys.

2n. En cada una de les plantes i les plataformes de treball, incloent-hi sostres i cobertes, s'han d'indicar de manera ben visible les càrregues màximes que es puguin suportar o suspendre, i no s'han de sobrepassar aquestes càrregues.

Quan es fan treballs en els sostres i les cobertes s'acostumen a produir nombrosos accidents greus i mortals per causa del trencament del material de què estan constituïts; això normalment passa mentre s'hi duen a terme treballs ocasionals, com ara la neteja o el manteniment.

Abans d'accedir als sostres i les cobertes s'han d'avaluar els riscos que comporta aquest accés. Per això cal saber quines són les càrregues màximes que poden suportar i prendre les mesures de prevenció que siguin necessàries per assegurar un accés i un treball segurs en aquests elements. També s'ha de tenir en compte la presència de verdet, líquens, etc., que poden fer tornar les superfícies especialment reliscoses.

S'ha de donar importància sobretot al manteniment d'elements com ara escales, baranes, elements de subjecció, etc., als quals els pugui afectar l'acció climatològica.

ANNEX I-A continuació

2. ESPAIS DE TREBALL I ZONES PERILLOSES

1r. Les dimensions dels locals de treball han de permetre que els treballadors facin la feina sense riscos per a la seva seguretat i salut i que la facin en condicions ergonòmiques acceptables. Les dimensions mínimes són les següents:

a) 3 metres d'alçada des del terra fins al sostre. No obstant això, en locals comercials, de serveis, oficines i despatxos, l'alçada es pot reduir a 2,5 metres.

b) 2 metres quadrats de superfície lliure per treballador.

c) 10 metres cúbics, no ocupats, per treballador.

2n. La separació entre els elements materials que hi hagi en el lloc de treball ha de ser suficient perquè els treballadors puguin fer la feina en condicions de seguretat, salut i benestar. Quan, per raons inherents al lloc de treball, l'espai lliure disponible no permeti que el treballador tingui la llibertat de moviments necessària per desenvolupar la seva activitat, ha de disposar d'espai addicional suficient a prop del lloc del treball.

3r. S'han de prendre mesures adequades per protegir els treballadors autoritzats a accedir a les zones dels llocs de treball on la seguretat dels treballadors es pugui veure afectada per riscos de caiguda, caiguda d'objectes i contacte amb elements agressius o exposició a aquests. Així mateix, s'ha de disposar en la mesura en què sigui possible d'un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats puguin accedir a aquestes zones.

4t Les zones dels llocs de treball en les quals hi hagi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte amb elements agressius o exposició a aquests, han d'estar clarament senyalitzades.

1r. Els locals de treball han de tenir suficient espai per permetre que els treballadors accedeixin amb facilitat als llocs de treball i que es moguin fàcilment dins d'aquests.

En la fase de disseny dels locals s'han de preveure les instal·lacions, els equips, les eines i els materials necessaris per dur a terme l'activitat, de manera que, segons aquests paràmetres i el nombre de treballadors que l'hagin de fer, es compleixin les dimensions mínimes establertes en els apartats a, b i c. Per calcular la superfície i el volum no s'han de tenir en compte els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i materials. Aquest càlcul dóna lloc a l'estimació de la superfície lliure i al volum buit respecte del nombre de treballadors.

La relació volum buit/nombre de treballadors que normalment hi ha presents ha de ser ≥ 10 m³/treballador. En el càlcul del volum buit, qualsevol part del recinte que tingui més de tres metres d'alçada s'ha de considerar de tres metres.

Les dimensions corresponents a locals destinats a contenir-hi instal·lacions de servei estan condicionades per les seves normatives específiques; per exemple, sales de calderes, centres de transformació d'energia elèctrica, etc.

2n. Com que la mala distribució en planta de maquinària i equips, i també els moviments innecessaris dels treballadors, sovint són causes d'accidents, una manera de millorar les condicions de seguretat i de salut dels treballadors és distribuir adequadament les màquines i els equips dins l'espai disponible en el local. Per evitar l'entrecruament entre materials i persones s'ha de seguir l'ordenament de les activitats tenint en compte el procés productiu, i també disposar les eines, els materials, etc., com més a prop del lloc de treball millor per evitar desplaçaments innecessaris.

S'han de guardar distàncies de separació suficients entre els elements materials per permetre que els treballadors facin còmodament la seva feina i que no estiguin exposats a perills, com ara atrapaments, cops, etc.

Pel que fa a les distàncies de seguretat de les màquines, s'han de consultar les normes següents:

- UNE EN 294. Seguretat de les màquines. Distàncies de seguretat per impedir d'arribar a zones perilloses amb els membres superiors.
- UNE EN 349. Seguretat de les màquines. Distàncies per evitar l'aixafament de parts del cos humà.
- UNE EN 547. Seguretat de les màquines. Mesures del cos humà. Part 1: Principis per determinar les dimensions adequades perquè passi tot el cos en les màquines. Part 2: Principis per determinar les dimensions adequades per a les obertures d'accés. Part 3: Dades antropomètriques.
- UNE EN 811. Seguretat de les màquines. Distàncies de seguretat per impedir d'arribar a zones perilloses amb els membres superiors.

Com a norma general, s'ha de fer un disseny ergonòmic del lloc de treball, de manera que el treballador tingui un accés fàcil i còmode a les diferents parts de les màquines i els equips.

3r. L'accés de treballadors autoritzats a zones perilloses dels llocs de treball en què la seva seguretat es pugui veure afectada per diferents riscos comporta avaluar prèviament aquests riscos i prendre les mesures de control que siguin necessàries per protegir-los. Un exemple típic de treball en zona perillosa que genera multitud d'accidents greus i mortals és el que es fa en espais confinats (galeries de serveis, fosses, túnels, clavegueres, soterranis i golfes, sitges, etc.). Aquests treballs requereixen una avaluació específica dels riscos presents en **accedir, romandre i sortir** d'aquests espais. Quan els resultats de l'avaluació indiquen que és necessari, les mesures preventives i de protecció que s'han de prendre han de quedar recollides en un procediment de treball, on consti el treball que s'ha de fer, quines persones l'han de fer, quines són les mesures de prevenció i protecció que s'han de prendre en cada etapa de treball i quins registres s'han d'emplenar per evidenciar que s'han complert aquestes mesures. En aquestes zones és important prendre les mesures necessàries per impedir que els treballadors no autoritzats hi puguin accedir.

4t. Aquestes zones se s'han de senyalitzar d'acord amb el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril.

ANNEX I-A continuació

3. TERRES, OBERTURES I DESNIVELLS, I BARANES

1r. Els terres dels locals de treball han de ser fixos, estables i no relliscosos, sense irregularitats ni pendents perilloses.

2n. Les obertures o els desnivells que siguin un risc de caiguda de persones s'han de protegir amb baranes o altres sistemes de seguretat equivalent, que poden tenir parts mòbils quan calgui disposar d'un accés a l'obertura.

S'han de protegir, en particular:

- a) Les obertures en terres.
- b) Les obertures a les parets o els envans, sempre que la seva situació i dimensions siguin un risc de caiguda de persones, i les plataformes, els molls o les estructures similars. Amb tot, la protecció no és obligatòria si l'altura de caiguda és inferior a 2 metres.
- c) Els costats oberts de les escales i les rampes de més de 60 centímetres d'alçada. Els costats tancats han de tenir un passamans, a una alçada mínima de 90 centímetres, si l'amplada de l'escala és major d'1,2 metres; si és menor, però tots dos costats són tancats, almenys un dels dos ha de tenir passamans.

3r. Les baranes han de ser de materials rígids, han de tenir una alçada mínima de 90 centímetres i han de portar una protecció que impedeixi el pas o el lliscament per sota d'aquestes o la caiguda d'objectes sobre les persones.

1r Les estadístiques anuals d'accidents mostren que al voltant d'un 10% dels accidents en jornada de treball amb baixa han tingut com a causa les caigudes al mateix nivell. Aquestes caigudes, especialment les que tenen com a causa el lliscament, es deuen la majoria de vegades al tipus de construcció del terra, al seu coeficient de fricció i a la brutícia que hi ha incrustada (líquids, greix, pols, materials, etc.).

Selecció del terra

És força comú que, per seleccionar terres, només es tingui en compte el seu aspecte, la facilitat de neteja i el cost. No obstant això, hi ha altres factors de selecció molt més importants. Entre aquests hi ha els següents:

- **Resistència**

El terra ha de ser suficientment resistent per suportar tant les càrregues estàtiques (maquinària, prestatgeries, etc.) com les càrregues dinàmiques (trànsit de vehicles, carretó elevador, etc.). També ha de ser resistent al desgast i a l'abradió, en especial en llocs amb un trànsit important, tant rodat com de vianants.

- **Resistència de productes químics**

Quan hi ha risc de vessament de líquids (olis, dissolvents, àcids, productes corrosius, etc.), s'han de fer les proves que siguin necessàries per assegurar-se que els terres són resistents a aquestes substàncies.

- **Ubicació i resistència als factors ambientals**

El terra ha de ser resistent als factors ambientals (aigua, humitat, condensacions, calor, vibracions, etc.) i a les condicions meteorològiques (llum solar, gelades, pluja, etc.).

- **Altres factors ambientals**

En llocs on es puguin produir explosions per electricitat estàtica, el terra ha de ser lleugerament conductor de l'electricitat.

Pel que fa a la comoditat, el terra ha de tenir una baixa conductivitat tèrmica i ser un bon absorbent del soroll i de les vibracions.

- **Lliscament**

Un factor important per a la selecció d'un terra és el comportament davant del lliscament. En general, els terres rugosos tenen una resistència major al lliscament. Hi ha la creença que només els terres que tenen superfícies polides es poden mantenir higiènicament nets. Això no és cert del tot. Un terra rugós també es pot mantenir higiènicament net, encara que faci falta més esforç per fer la neteja.

Les caigudes per lliscament passen quan no hi ha un contacte eficaç entre la sola de la sabata i el terra, sigui perquè hi ha algun agent entre ells (aigua, oli, pols, etc.) o perquè la combinació sola-superfície de terra no és adequada. Algunes combinacions sola-tipus de terra són més lliscants que altres. En la taula 1 hi ha la resistència que fa referència al lliscament per a diferents combinacions de terra i soles de sabata, en condicions humides o mullades.

TAULA 1

Condicions del terra	Tipus de terra	Material de la sola de la sabata		
		Cuir o PVC	Goma i poliuretans	Goma i poliuretans microcel·lulars
Polit ↓	Acer inoxidable	1	1	2
	Ceràmica polida	1	1	2
	Fusta polida	1	1	2
	Resina suau	1	1	2
Mat ↓	Ceràmica mat	1	2	2
	Terratzo	1	2	3
	PVC/vinil	2	2	3
Rugós	Ciment/formigó	2	3	3
	Pedra de paviment	2	3	3

1 ————— 2 ————— 3
 La combinació més lliscant ————— La combinació menys lliscant

Nota:

El tipus de terra descrit és llis, no tractat amb material antilliscant i en condicions humides o mullades per aigua. El lliscament pot augmentar amb altres líquids, especialment si són més viscosos que l'aigua.

Normalment, amb l'ús, tant els terres com les soles de les sabates acostumen a variar les seves condicions de lliscament i tendeixen a fer-se més lliscants. No obstant això, els poliuretans microcel·lulars es mantenen igual amb el pas del temps.

Els terres han d'estar constituïts per materials adequats a l'ús a què es destinen, amb l'objectiu d'evitar que les sol·licituds a què estaran sotmesos provoquin un deteriorament ràpid. En el cas que ocasionalment resulti danyat, o bé quan el seu ús sigui prolongat i ho requereixi, s'ha de reparar ràpidament o substituir. Mentre es repara, s'han de prendre les mesures adequades per evitar accidents, per exemple mitjançant unes balises i una senyalització adequades.

Mesura del lliscament dels terres

Hi ha una gran varietat de mètodes i dispositius per mesurar el lliscament de la superfície d'un terra. En general, es pren el coeficient de fricció (estàtic o dinàmic) com a paràmetre indicador de la resistència del lliscament. Per a dues superfícies determinades, els coeficients de fricció obtinguts amb diferents mètodes són normalment diferents i, a més, el coeficient dinàmic varia amb la velocitat relativa de les superfícies que llisquin.

Per tant, davant el gran nombre de casos que es puguin produir en els llocs de treball, no és aconsellable definir un valor límit del coeficient de lliscament. A més, cal interpretar amb compte els valors d'aquests coeficients, ja que la xifra pot ser de poca utilitat si no se sap el mètode i l'equip amb els quals s'ha obtingut.

Calçat

Les normes europees i espanyoles sobre calçat de seguretat no inclouen especificacions per a l'assaig a la resistència davant el lliscament. El calçat de seguretat s'ha dissenyat per complir un objectiu bàsic: protegir el peu contra objectes que caiguin o xoquin contra aquest, i també per evitar la penetració de claus.

La selecció d'un calçat per evitar lliscament cal fer-la amb compte, perquè es necessiten diferents característiques de les soles davant de condicions diferents. La sola d'una sabata treballa de manera

similar als pneumàtics d'un cotxe: quan s'ha de trepitjar sobre terres mullats, la sola ha de tenir un dibuix ben definit, ja que, com més solcs hi hagi, més s'agafarà. El dibuix talla la superfície líquida i en destrueix les característiques lliscants sota la sola.

En superfícies seques, la situació és més bona com més sola hi hagi en contacte amb el terra, per la qual cosa el dibuix de la sola no té tanta importància.

No es pot donar una única recomanació sobre els materials de soles que s'han d'utilitzar, ja que cap d'ells serveix per a totes les situacions. La millor solució és fer una prova, per a unes condicions de treball establertes, amb diferents tipus de materials, fins a obtenir el que millor s'hi adapti. Algunes combinacions terra-sola de sabata són més lliscants que altres, com es pot veure en la taula 1.

Millora de la resistència al lliscament dels terres

Si un terra dona problemes, se'n pot millorar la resistència al lliscament utilitzant, entre altres, alguna de les tècniques següents:

- Descarnament o tractament químic del formigó per aconseguir un acabat rugós.
- Recobriments amb resines que continguin partícules abrasives.
- Enganxar a terra llosetes de material antilliscant.

Sempre que es posi en pràctica alguna d'aquestes solucions cal estar segurs que el nou terra i els adhesius són compatibles amb el material original del terra i que no es generin nous perills. A més, abans de col·locar-ho, s'ha de netejar el terra de greix, oli o qualsevol altre dipòsit, i s'ha d'estendre o col·locar el material lliscant d'acord amb les instruccions del fabricant.

Utilització i manteniment dels terres

En el cas dels terres que estiguin al voltant de màquines que puguin ocasionar lesions si algú hi cau a sobre (per exemple, màquines per treballar la fusta, màquines eines, etc.), convé utilitzar material antilliscant i mantenir-los lliures de substàncies o materials solts.

Si es produeix una fuga o un vessament d'algun fluid, i això comporta un perill de lliscament, s'han de prendre immediatament les mesures adequades per recollir-lo, com pot ser eliminar-lo o recobrir-lo temporalment amb alguna substància granulosa absorbent adequada. Mentre s'elimina, s'han de prendre les mesures adequades per evitar accidents, per exemple, mitjançant unes balises i una senyalització adequades.

En les activitats en les quals es preveu que el terra estigui mullat durant un temps prolongat de manera permanent, com ara les indústries tèxtils, d'alimentació, tint, etc., el terra tindrà la inclinació adequada per conduir els fluids a un drenatge, de manera que les superfícies mullades siguin les mínimes.

Si l'activitat desenvolupada comporta la descàrrega de fluids i la possibilitat de degoteig, etc., aquestes activitats s'han de fer en llocs confinats, com ara cubetes de seguretat, etc., i disposar alhora d'un sistema de recollida i eliminació, com ara safates, drenatges, etc.

Sempre que es faci un drenatge de fluids i s'aboquin a xarxes públiques de clavegueram, s'ha de tenir en compte la normativa existent respecte dels abocaments al medi ambient.

Per disminuir els riscos derivats de la neu i el gel s'han de prendre mesures adequades, com ara sorrejament, aportació de sal, neteja de la neu i tancament d'algunes vies de circulació, especialment en escales exteriors, escales de servei i passarel·les.

3r. Les baranes han de ser de materials rígids, han de tenir la resistència i l'estabilitat adequades per aturar qualsevol persona o objecte que hi puguin caure a sobre o en contra. No s'han d'utilitzar com a baranes elements com ara cordes, cadenes o altres materials no rígids.

Les baranes s'han de comprovar periòdicament per verificar que mantenen les característiques resistents inicials i s'han d'arreglar o substituir en cas que sigui necessari. S'ha de donar especial importància a la presència d'òxid en els elements metàl·lics.

ANNEX I-A continuació

4. ENVANS, FINESTRES I OBERTURES

1r. Els envans transparents o translúcids i, en especial, els envans envidriats situats en els locals o en les proximitats dels llocs de treball i les vies de circulació, han d'estar clarament senyalitzats i fabricats amb materials segurs, o bé han d'estar separats d'aquests llocs i vies, per impedir que els treballadors s'hi puguin donar un cop o es puguin lesionar en cas de trencament.

2n. Els treballadors han de poder fer de manera segura les operacions d'obrir, tancar, ajustar o fixar finestres, obertures d'il·luminació zenital i dispositius de ventilació. Quan estiguin oberts no s'han de poder col·locar de tal manera que puguin constituir un risc per als treballadors.

3r. Les finestres i les obertures d'il·luminació zenital s'han de poder netejar sense risc per als treballadors que facin aquesta tasca o per a les persones que es trobin en l'edifici i els voltants. Per això s'han de dotar dels dispositius necessaris o han d'haver estat projectades de manera que integrin els sistemes de neteja.

1r. Els envans transparents o translúcids, sempre que no hi hagi una barrera que hi impedeixi el contacte, han d'estar construïts amb materials resistents als cops i que no pugui causar lesions importants en cas de trencament, i han de disposar, a l'altura dels ulls, d'una franja de color i d'una amplada adequats perquè contrasti amb el color de fons i la llum existent. La banda de color s'ha de mantenir estable al llarg del temps i ser resistent als agents agressius, com ara les substàncies de neteja. Si és necessari, serà reflectora.

2n. L'obertura de finestres que impliqui el gir de les fulles sobre un eix no ha d'envair l'espai corresponent a les zones o les vies de pas.

3r. Les mesures preventives que són millors per a la neteja sense riscos de finestres i obertures d'il·luminació són les que es tenen en compte en el disseny i la planificació de l'edifici, especialment quan es necessiten equips com ara plataformes de treball suspeses o guindoles.

En tot cas, a l'hora d'establir les mesures preventives per fer una neteja sense riscos, cal considerar el següent:

- La configuració del lloc de treball i les vies de trànsit.
- La prevenció de caigudes des del lloc de treball o la disposició de mesures de retenció dels treballadors en la caiguda.
- La prevenció de caiguda d'objectes des del lloc de treball.
- La prevenció de lliscaments sobre superfícies inclinades i els trencaments no previstos d'elements disposats per al pas de persones.

ANNEX 1-A continuació

5. VIES DE CIRCULACIÓ

1r. Les vies de circulació dels llocs de treball, tant les situades a l'exterior dels edificis com en l'interior d'aquests, incloent-hi les portes, els passadissos, les escales, les escales fixes, les rampes i els molls de càrrega, s'han de poder utilitzar d'acord amb l'ús previst, de manera fàcil i amb total seguretat per als vianants o vehicles que hi circulin i per al personal que hi treballi a prop.

2n. A l'efecte del que disposa l'apartat anterior, el número, la situació, les dimensions i les condicions constructives de les vies de circulació de persones o de materials s'han d'adequar al nombre potencial d'usuaris i a les característiques de l'activitat i del lloc de treball.

En el cas dels molls i les rampes de càrrega s'ha de tenir en compte especialment la dimensió de les càrregues transportades.

3r. L'amplada mínima de les portes exteriors i dels passadissos ha de ser de 80 centímetres i d'1 metre, respectivament.

4t. L'amplada de les vies per les quals puguin circular els mitjans de transports i els vianants ha de permetre un pas simultani amb una separació de seguretat suficient.

5è. Les vies de circulació destinades a vehicles han de passar a una distància suficient de les portes, les contraportes, les zones de circulació de vianants, els passadissos i les escales.

6è. Els molls de càrrega han de tenir com a mínim una sortida, o una en cada extrem, quan siguin de gran longitud i sigui tècnicament possible.

7è. Sempre que sigui necessari per garantir la seguretat dels treballadors, el traçat de les vies de circulació ha d'estar clarament senyalitzat.

1r. En les vies de circulació de vehicles s'ha de considerar el següent:

- Evitar els terrenys irregulars o tous que puguin provocar la bolcada dels vehicles o la pèrdua de la càrrega.
- En els encreuaments de vies de circulació de vehicles amb visibilitat reduïda és aconsellable instal·lar-hi miralls o altres elements que en facilitin la visió.
- Quan en una via de circulació hi hagi zones amb alçada limitada, se senyalitzarà a una distància adequada.
- S'ha d'apantallar adequadament qualsevol obstrucció potencialment perillosa, com ara cables de línies aèries d'energia elèctrica o conduccions de canonades que transportin fluids a alta pressió o temperatura, productes químics perillosos o inflamables.
- En els llocs de treball propers a les vies de circulació de vehicles convé utilitzar l'apantallament adequat per protegir els treballadors dels fums d'escapament o dels materials que es puguin desprendre dels vehicles.
- S'han d'establir les velocitats màximes de circulació, i assenyalar-les adequadament.
- En els encreuaments de vies de circulació de vehicles per treballadors, s'han d'assenyalar passos de vianants, utilitzant-hi pintura reflectora quan sigui necessari. Per evitar que els treballadors creuin per punts perillosos, s'han d'instal·lar barreres i baranes que guiïn per creuar per llocs adequats. S'han d'evitar els encreuaments amb un volum molt elevat de circulació de vehicles, mitjançant la construcció de ponts o subterranis.

2n. D'acord amb cada necessitat particular, s'han d'establir les vies de circulació suficients, d'amplada i d'alçada adequades, de manera que permetin la circulació segura a vehicles i treballadors. S'han de tenir en compte especialment les necessitats dels treballadors amb minusvalideses, ja que aquests, especialment els que utilitzen cadires de rodes, necessiten espai suficient i rampes d'accés.

Pel que fa al disseny de vies de circulació de vehicles, s'ha de considerar el següent:

- Evitar tant com sigui possible les corbes tancades i sense visibilitat. En els casos en què no es puguin evitar, obligar a circular en una sola direcció i utilitzar miralls per millorar la visió.
- Les vies de circulació han de ser prou amples perquè permetin la doble circulació de vehicles o l'aparcament sense abandonar la via. Si no és possible, s'ha d'obligar a circular en una sola direcció o prohibir l'aparcament.
- Quan sigui necessari, hi ha d'haver llocs adequats per a l'aturada de vehicles a fi que no interfereixin les vies de circulació.

- S'ha d'evitar, sempre que sigui possible, la circulació marxa enrere de vehicles. Quan sigui necessari que els vehicles de gran longitud circulin marxa enrere, s'han de prendre mesures per reduir el risc als vianants, com ara:
 - Permetre la marxa enrere solament en zones que siguin segures.
 - Mantenir els vianants allunyats de la zona.
 - Equipar amb roba d'alta visibilitat els treballadors que hagin de romandre a la zona.
 - Equipar els vehicles amb alarma de marxa enrere.
 - Designar un responsable perquè supervisi el moviment segur dels vehicles.

4t. Dins els edificis és convenient senyalitzar, mitjançant línies a terra, les vies de circulació seguides per vehicles com ara, per exemple, els carretons elevadors.

En les vies de circulació utilitzades per vehicles automàtics sense conductor i que puguin ser utilitzades simultàniament per treballadors, s'han d'establir les mesures de seguretat necessàries perquè els treballadors no siguin lesionats pels vehicles. Entre aquestes mesures hi ha les següents:

- Equipar els vehicles amb dispositius de seguretat (dispositius sensibles al contacte).
- Mantenir suficient espai entre vehicles i treballadors.
- Anar amb compte que els dispositius col·locats en la via de circulació no generin perills d'entrebancs i caigudes.
- Establir una velocitat màxima de seguretat.

A les sortides a altres recintes com ara portes, túnels, ponts i altres vies tancades, s'ha de separar la circulació de vehicles de la dels treballadors mitjançant baranes o barreres. S'ha d'indicar l'ús correcte de la via amb la senyalització adequada. Aquestes vies s'han de mantenir lliures d'obstacles.

5è. Les vies de circulació de vehicles no han de passar a prop d'elements com ara pilars, prestatgeries d'emmagatzemament, etc., que es puguin desplomar si el vehicle xoca contra aquests, si no és que l'objecte està degudament protegit per barreres o per una altra protecció adequada.

Quan una via de circulació de treballadors tancada acabi en una porta de sortida a l'exterior que creui amb una via de circulació de vehicles, s'han de col·locar baranes o barreres a una distància mínima d'un metre de la sortida, a fi d'impedir que els treballadors surtin directament a la via de circulació de vehicles.

6è. Per evitar que un treballador quedi atrapat entre el terra inferior i les parets d'un moll de càrrega, s'ha d'habilitar una sortida (per exemple, una escala entre el nivell inferior i el superior). Quan el moll tingui molta longitud, s'hi ha d'habilitar dues escales. Una solució alternativa és construir un refugi o més d'un (vegeu la figura 1).

7è. S'han d'assenyalar d'acord amb l'apartat 3, vies de circulació, de l'annex III del Reial decret 485/1997, de 14 d'abril. Senyalització.

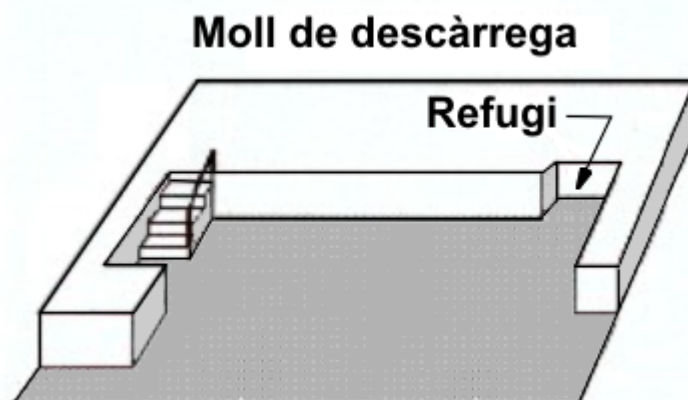


Figura 1

ANNEX I-A continuació

6. PORTES I CONTRAPORTES

- 1r. Les portes transparents han de tenir una senyalització a l'altura de la vista.
- 2n. Les superfícies transparents o translúcides de les portes i les contraportes que no siguin de material de seguretat s'han de protegir contra el trencament quan aquest sigui un perill per als treballadors.
- 3r. Les portes i les contraportes de vaivé han de ser transparents o tenir parts transparents que permetin la visibilitat de la zona a la qual s'accedeix.
- 4t. Les portes corredisses han de portar un sistema de seguretat que els impedeixi sortir dels carrils i caure.
- 5è. Les portes i les contraportes que s'obrin cap amunt han de portar un sistema de seguretat que n'impedeixi la caiguda.
- 6è. Les portes i les contraportes mecàniques han de funcionar sense risc per als treballadors. Han de tenir dispositius d'aturada d'emergència que siguin fàcils d'identificar i d'accedir-hi, i s'han de poder obrir manualment, llevat que s'obrin automàticament en cas d'avaria del sistema d'emergència.
- 7è. Les portes d'accés a les escales no s'han d'obrir directament sobre els graons, sinó sobre descansos d'una amplada com a mínim igual a la dels graons.
- 8è. Les contraportes destinades bàsicament a la circulació de vehicles han de poder ser utilitzades pels vianants sense riscos per a la seva seguretat, o bé han de disposar a prop de portes destinades a aquesta finalitat, expedites i clarament senyalitzades.

1r. La senyalització de portes transparents s'ha de fer mitjançant elements, si cal reflectors, que ressaltin sobre el color de fons i la llum ambiental existent. Aquesta senyalització s'ha de mantenir estable al llarg del temps i ha de ser resistent als agents agressius, com ara les substàncies de neteja.

3r. Quan hi pugui haver desplaçaments de treballadors minusvàlids en cadires de rodes, les parts transparents de les portes i les contraportes han d'estar situades a una altura tal que aquests treballadors puguin ser vistos des de l'altre costat.

4t. Les portes corredisses han de tenir un carril de retenció, o qualsevol altre dispositiu, que impedeixi que la porta caigui, sigui per una fallada del sistema de suspensió o perquè els rodets surten del carril.

5è. Per impedir que caiguin les portes o les contraportes es poden utilitzar dispositius de seguretat com ara contrapesos o mecanismes de trinquet.

6è. Les portes o les contraportes mecàniques han de tenir els dispositius de seguretat adequats que impedeixin lesions als treballadors si aquests són colpejats o atropellats per aquestes portes o contraportes.

Entre aquests dispositius hi ha:

- Un detector de presència, o un altre detector adequat, connectat a un dispositiu de disparament que detingui o inverteixi el moviment de la porta quan aquest quedi impedit.
- Un dispositiu que limiti la força de tancament de manera que sigui insuficient per causar una lesió.

Si falla el subministrament d'energia a la porta, s'ha de poder obrir manualment, si no és que s'obre automàticament. Aquest requisit no s'ha d'aplicar a portes d'ascensors o a altres portes que estiguin col·locades per impedir caigudes o l'accés a àrees amb perills potencials.

Si per obrir manualment la porta es necessiten eines, han d'estar sempre disponibles i en un lloc a prop i visible.

El circuit de maniobra de la porta o la contraporta mecànica ha d'estar concebut de manera que, si es restitueix el subministrament d'energia mentre s'obre manualment la porta, no hi hagi perills per al treballador que fa l'operació.

ANNEX I-A continuació

7. RAMPES, ESCALES FIXES I DE SERVEI

1r. Els paviments de les rampes, les escales i les plataformes de treball han de ser de materials que no rellisquin o han de tenir elements antilliscants.

2n. A les escales o les plataformes amb paviments perforats l'obertura màxima dels intersticis ha de ser de 8 mil·límetres.

3r. Les rampes han de tenir un pendent màxim del 12% quan la seva longitud sigui menor de 3 metres, del 10% quan la seva longitud sigui menor de 10 metres o del 8% en la resta dels casos.

4t. Les escales han de tenir una amplada mínima d'1 metre, excepte en els cas de les de servei, que serà de 55 centímetres.

5è. Els graons d'una escala han de tenir les mateixes dimensions. Són prohibides les escales de cargol, excepte si són de servei.

6è. Els graons de les escales que no siguin de servei han de tenir una estesa entre 23 i 36 centímetres, i una contrapetja entre 13 i 20 centímetres. Els graons de les escales de servei han de tenir una estesa mínima de 15 centímetres i una contrapetja màxima de 25 centímetres.

7è. L'altura màxima entre els descansos de les escales és de 3,7 metres. La profunditat dels descansos intermedis, mesurada en direcció a l'escala, no ha de ser menor que la meitat de l'amplada d'aquesta, ni menor d'1 metre. L'espai lliure vertical des dels graons no ha de ser inferior a 2,2 metres.

8è. Les escales mecàniques i les cintes rodants han de tenir les condicions de funcionament i els dispositius necessaris per garantir la seguretat dels treballadors que les utilitzin. Els dispositius d'aturada d'emergència han de ser fàcilment identificables i de fàcil accés.

1r. En relació amb el comportament d'una superfície o d'un terra davant el lliscament, vegeu el que indica l'apartat 1r del punt 3. Terres, obertures i desnivells, i baranes.

En cas que hi hagi elements antilliscants en una escala, com ara cantoneres rugoses, s'ha d'anar en compte de mantenir-los sempre en bon estat, arreglant-los o substituint-los quan, per l'ús o per altres circumstàncies, hagin perdut les propietats que tenen.

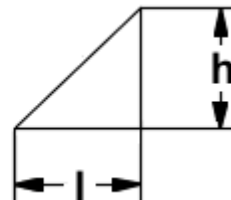
Cal tenir en compte que les circumstàncies com ara una mala subjecció d'aquests elements, quan no tenen solució de continuïtat amb l'escala, poden ser objecte de caigudes en entrebancar-s'hi o perquè llisquen.

En el cas de les escales d'evacuació s'ha de tenir en compte l'existència de normatives que restringeixen l'ús d'aquests elements, per exemple l'Ordenança municipal d'incendis de Madrid, la qual prohibeix l'ús d'aquests elements en escales d'evacuació ascendents.

Quan les rampes no tenen una solució de continuïtat amb el paviment, com és el cas de les rampes per salvar petits desnivells i fer-los accessibles als carretons, ja siguin d'ús periòdic o fix, aquestes rampes han d'estar convenientment ancorades a terra per evitar que es desplacin. En cap cas s'han de formar rampes acumulant materials, per exemple totxanes o altres materials, encara que sigui per a treballs molt esporàdics.

3r. Es defineix com a pendent d'una rampa, en %:

$$\text{Pendent}(\%) = 100 \cdot h/l$$



En la taula següent s'indiquen els valors d'h segons la longitud de la rampa i del pendent màxim permès.

l (m)	Pendent màxim (%)	h (m)
3	12	0,36
10	10	1
≥ 10	8	$0,08 \times l$

4t. S'entén per escales de servei aquelles l'ús de les quals és esporàdic i restringit a personal autoritzat.

A més de les amplades mínimes establertes en aquest reial decret, s'han de preveure els requisits establerts per altres reglamentacions, per exemple la Norma bàsica d'edificació. Condicions de protecció contra incendis de 1996, aprovada pel Reial decret 2177/1996, de 4 d'octubre (BOE, 29 d'octubre de 1996) i les ordenances municipals de protecció d'incendis.

5è. Cal tenir en compte les limitacions existents pel que fa a les dimensions dels graons, per exemple les que estableix la Norma bàsica d'edificació. Condicions de protecció contra incendis de 1996.

6è. Vegeu la figura 2.

Tipus d'escala	Estesa "h" (cm)	Contrapetja "c" (cm)
Normal	$23 \leq h \leq 36$	$13 \leq c \leq 20$
Servei	$h \geq 15$	$c \leq 25$

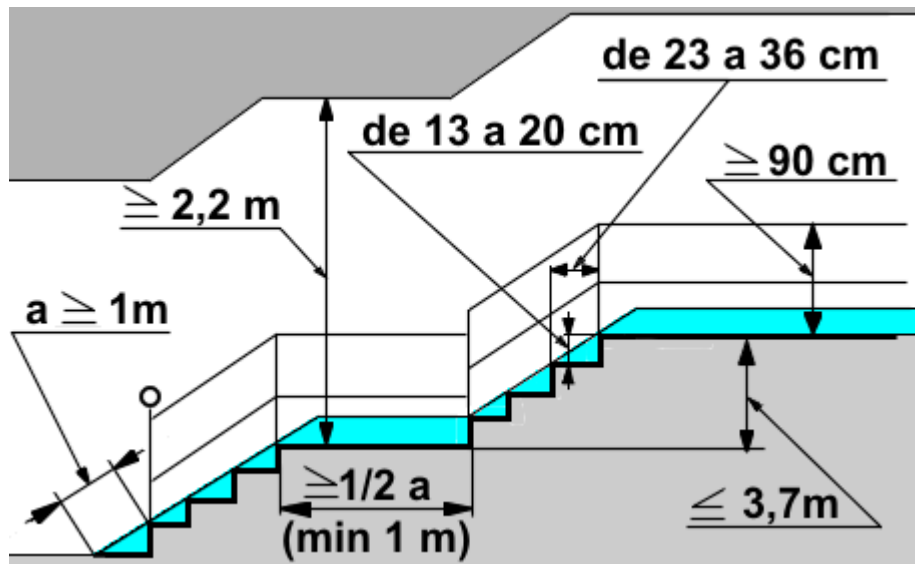


Figura 2

7è. Vegeu la figura 3.

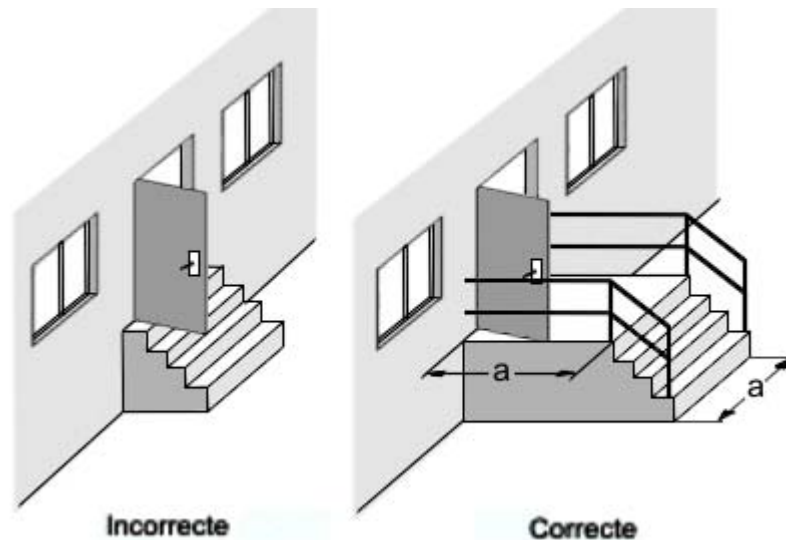


Figura 3

ANNEX I-A continuació

8. ESCALES FIXES

1r. L'amplada mínima de les escales fixes ha de ser de 40 centímetres i la distància màxima entre graons, de 30 centímetres.

2n. En les escales fixes la distància entre la part frontal de les escales i les parets més properes al costat de l'ascens ha de ser, com a mínim, de 75 centímetres. La distància mínima entre la part posterior de les escales i l'objecte fix més proper ha de ser de 16 centímetres. Hi ha d'haver un espai lliure de 40 centímetres a tots dos costats de l'eix de l'escala si no disposa de gàbies o altres dispositius equivalents.

3r. Si el pas des del tram final d'una escala fixa fins a la superfície a la qual es vol accedir comporta un risc de caiguda per falta de suports, la barana o el lateral de l'escala s'han de prolongar com a mínim 1 metre per sobre de l'últim graó o s'ha de prendre mesures alternatives que proporcionin una seguretat equivalent.

4t. Les escales fixes que tinguin una alçada superior a 4 metres han de disposar, com a mínim a partir d'aquesta altura, d'una protecció circumdant. Aquesta mesura no és necessària en conductes, pous angostos i altres instal·lacions que, per la seva configuració, ja proporcionin aquesta protecció.

5è. Si s'usen escales fixes per a alçades superiors a 9 metres s'han d'instal·lar plataformes de descans cada 9 metres o fracció.

1r, 2n i 3r. Vegeu la figura 4

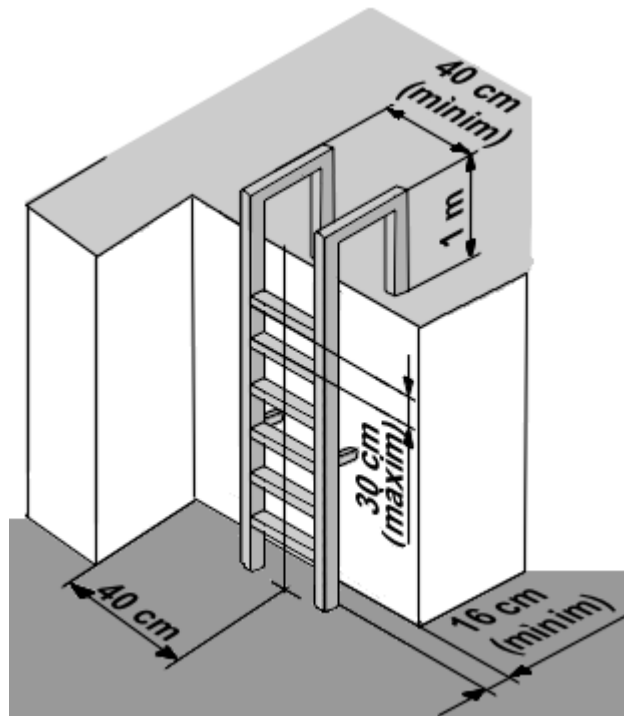


Figura 5

4t i 5è. Vegeu la figura 5

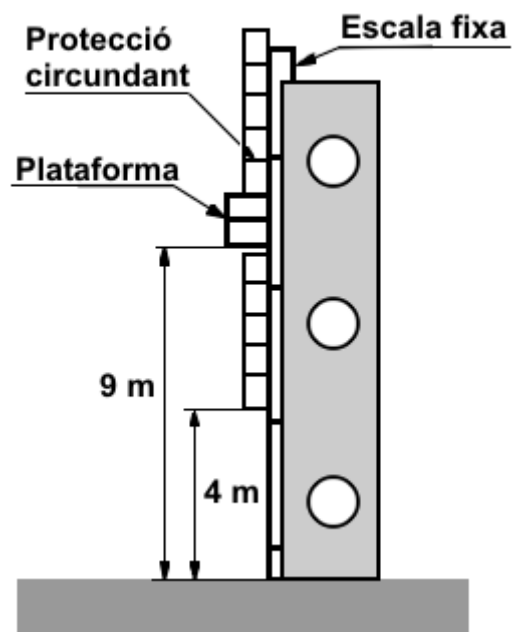


Figura 5

ANNEX I-A continuació

9. ESCALES DE MÀ

1r. Les escales de mà han de tenir la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en condicions normals no comporti un risc de caiguda motivat pel trencament o per desplaçaments d'aquestes. En particular, les escales de tisora han de disposar d'elements de seguretat que impedeixin que s'obrin en ser utilitzades.

2n. Les escales de mà s'han d'utilitzar de la manera que indica el fabricant i amb les limitacions que imposa. No s'han d'usar escales de mà i, en particular, escales de més de 5 metres de longitud, si no es tenen garanties de la seva resistència. Queda prohibit l'ús d'escales de mà de construcció improvisada.

3r. Abans d'utilitzar una escala de mà cal assegurar-ne l'estabilitat. La base de l'escala ha de quedar sòlidament fixada. En el cas d'escales simples, la part superior s'ha de subjectar, si és necessari, al parament sobre el qual es recolza, i quan aquest no permeti un suport estable, hi ha de quedar subjectada mitjançant una abraçadora o altres dispositius equivalents.

4t. Les escales de mà simples s'han de col·locar, en la mesura en què sigui possible, formant un angle aproximat de 75 graus amb l'horitzontal. Quan s'utilitzin per accedir a llocs elevats, els muntants s'han de prolongar com a mínim 1 metre per sobre d'aquesta.

5è. L'ascens, el descens i els treballs des d'escales s'han de fer per davant d'aquestes. Els treballs a més de 3,5 metres d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, sols es poden fer si s'utilitza el cinturó de seguretat o si es prenen altres mesures de protecció alternatives. Es prohibeix el transport i la manipulació de càrregues per escales de mà o des d'aquestes quan el pes o les dimensions puguin comprometre la seguretat del treballador. Dues persones o més no poden utilitzar les escales de mà simultàniament.

6è. Les escales de mà s'han de revisar periòdicament. Es prohibeix l'ús d'escales de fusta pintada, per la dificultat que comporta detectar-hi els possibles defectes.

1r. Les escales de mà han de ser conformes a la norma UNE EN 131 parts 1 i 2: 1994, que proporciona els tipus, les mides, els requisits, els assaigs i el marcatge de les escales de mà, com també els assaigs als quals s'han de sotmetre.

2n. La primera cosa que s'ha de considerar abans d'utilitzar una escala de mà és el tipus de treball que s'ha de fer. Per a treballs que requereixen esforços i l'ús de les dues mans, treballs a la intempèrie amb condicions climàtiques desfavorables, amb visibilitat reduïda o altres perills, s'han de substituir les escales per altres mitjans com ara bastides, plataformes mòbils, plataformes motoritzades, etc. Quan s'hagi d'accedir amb freqüència a un lloc determinat, és millor utilitzar una escala o una escala fixa.

3r. A més, en la utilització de les escales de mà és important considerar els aspectes següents:

- Les escales de mà no s'han d'utilitzar com a passarel·les ni tampoc per transportar materials.
- En els treballs elèctrics o a prop d'instal·lacions elèctriques s'han d'utilitzar escales aïllants, amb l'aïllament elèctric adequat.
- En els treballs amb escales extensibles, cal assegurar-se que les abraçadores subjectin fermament.
- En els treballs amb escales de tisora, el tensor ha d'estar sempre completament estès.
- Abans de situar una escala de mà cal inspeccionar el lloc de suport per evitar contactes amb cables elèctrics, canonades, etc.
- Per situar una escala en un terra inclinat s'han d'utilitzar sabates ajustables, de manera que els travessers quedin en posició horitzontal.
- El suport a terra de l'escala sempre s'ha de fer per mitjà dels muntants i mai en el graó inferior.
- Abans d'accedir a l'escala cal estar segurs que tant la sola de les sabates com els graons són nets, especialment de greix, d'oli o de qualsevol altra substància lliscant.
- Si la utilització de l'escala s'ha de fer a prop de vies de circulació de vianants o de vehicles, s'ha de protegir de cops. Cal impedir el pas de persones per sota de l'escala.
- Durant la utilització de les escales s'ha de mantenir sempre el cos dins els muntants de l'escala. L'escala només ha de ser utilitzada per un treballador.
- L'ascens, el treball i el descens per una escala de mà s'ha de fer amb les mans lliures, de cara a l'escala, agafant-se als graons o muntants.
- No s'ha de pujar mai per sobre del tercer graó comptat des de dalt.

- Les eines o els materials que s'utilitzin durant el treball en una escala manual mai no s'han de deixar sobre els graons, sinó que s'han de situar en una bossa subjectada a l'escala, penjada a l'espatlla o subjectada a la cintura del treballador.
- Mai no s'ha de moure una escala manual mentre el treballador hi sigui a sobre.
- En la utilització d'escales de mà de tisora no s'ha de passar d'un costat a l'altre per la part superior, ni tampoc treballar a "cavall".
- Després d'utilitzar l'escala, cal:
 - Netejar les substàncies que hi puguin haver caigut.
 - Revisar-la i, si es troba algun defecte que pugui afectar la seva seguretat, posar-hi rètols que en prohibeixin l'ús, i portar-la a arreglar o canviar-la.
 - Emmagatzemar-la correctament, lliure de condicions climatològiques adverses, mai sobre el terra, sinó penjada i recolzada sobre els muntants.

6è. És important establir un procediment de revisió de les escales, tant per a les revisions periòdiques com per a la revisió abans de ser utilitzada. La revisió abans de ser utilitzada ha d'incloure l'estat dels graons, els muntants, les sabates de suport, abraçadores o dispositius de fixació i, a més, en les extensibles, l'estat de cordes, cables, politges i topalls de retenció.

ANNEX I-A continuació

10. VIES I SORTIDES D'EVACUACIÓ

1r. Les vies i les sortides d'evacuació, i també les vies de circulació i les portes que hi donin accés, s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica.

En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquestes vies i sortides han de complir les condicions que estableixen els punts següents d'aquest apartat.

2n. Les vies i les sortides d'evacuació han de romandre expedites i desembocar com més directament millor a l'exterior o en una zona de seguretat.

3r. En cas de perill, els treballadors han de poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat.

4t. El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i les sortides d'evacuació depenen de l'ús, dels equips i de les dimensions dels llocs de treball, i també del nombre màxim de persones que hi pugui haver.

5è. Les portes d'emergència s'han d'obrir cap enfora i no han de ser tancades, de manera que qualsevol persona que necessiti utilitzar-les en cas d'urgència pugui obrir-les fàcilment i immediatament. Són prohibides les portes específicament d'emergència que siguin corredisses o giratòries.

6è. Les portes situades en els recorreguts de les vies d'evacuació han d'estar senyalitzades de manera adequada. S'han de poder obrir en qualsevol moment des de l'interior sense ajuda especial. Quan els llocs de treball estiguin ocupats, les portes s'han de poder obrir.

7è. Les vies i les sortides específiques d'evacuació s'han de senyalitzar de conformitat amb el que estableix el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'ha d'enganxar en els llocs adequats i ha de ser duradora.

8è. Les vies i les sortides d'evacuació, i també les vies de circulació que hi donin accés, no han d'estar obstruïdes per cap objecte de manera que es puguin utilitzar sense traves en qualsevol moment. Les portes d'emergència no s'han de tancar amb clau.

9è. En cas d'avaría de la il·luminació, les vies i les sortides d'evacuació que requereixen il·luminació han d'estar equipades amb il·luminació de seguretat d'intensitat suficient.

1r. La normativa específica inclou el Reial decret 2177/1996, de 4 d'octubre, pel qual s'aprova la Norma bàsica de l'edificació, NBE CPI/96, les Condicions de protecció contra incendis en els edificis i les ordenances municipals de protecció contra incendis en els municipis que en tinguin.

D'acord amb el que estableixen la disposició derogatòria única del Reial decret 486/1997, l'article 24 i el capítol VII de l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball, continuen vigents per a aquells llocs de treball als quals no s'aplica l'esmentada NBE-CPI/96.

2n. Les vies i les sortides d'evacuació no s'han d'utilitzar per a l'emmagatzematge provisional o permanent de qualsevol tipus d'objecte o material; s'han de poder utilitzar en qualsevol moment. La seva desembocadura s'ha de fer directament a l'exterior o en una zona des de la qual es pugui

accedir directament a l'exterior i el nivell de seguretat de la qual sigui equivalent al que s'exigeix a la via d'evacuació que hi condueix.

4t. Per saber el nombre, la distribució i les dimensions de les vies d'evacuació s'ha d'aplicar el que s'estableix en les normatives específiques, segons l'ús, les dimensions i el nombre màxim de persones que s'han d'evacuar.

5è. Les portes que s'han de travessar durant l'evacuació han de ser fàcilment operables des de l'interior. Els mecanismes d'obertura no han de comportar cap risc afegit per a l'evacuació dels treballadors.

6è. Les sortides i les vies d'evacuació, incloent-hi les portes que s'han de travessar durant l'evacuació, han d'estar senyalitzades des de l'inici del recorregut fins a l'exterior de la zona de seguretat. Així mateix, cal anar amb molta cura amb la senyalització de l'alternativa correcta en aquells punts que puguin induir a error.

Aquestes senyals han de ser visibles a cada moment, per la qual cosa, davant una possible fallada de l'enllumenat normal, han de disposar de fonts lluminoses incorporades externament o internament, o bé ser autoluminescents.

La senyalització de salvament o socors ha de complir els requisits que estableix el Reial decret 485/97, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

9è. Les vies i les sortides d'evacuació han de comptar amb la instal·lació d'enllumenat d'emergència que garanteixi una il·luminació suficient per permetre l'evacuació en cas d'emergència. A aquest efecte, segons estableix la NBE-CPI 96, s'ha de proporcionar una il·luminació d'1 lux com a mínim, a nivell de terra dels recorreguts d'evacuació, mesurats en l'eix de passadissos i escales, i a cada moment quan aquests recorreguts transcorrin per espais diferents dels esmentats.

Per complir les condicions anteriors es pot aplicar la regla pràctica següent per a la distribució de lluminàries:

- Dotació: ≥ 5 lúmens/m²
- Flux lluminós de les lluminàries: ≥ 30 lúmens
- Separació de les lluminàries: $\leq 4h$; essent h l'alçada a la qual estan instal·lades les lluminàries, compresa entre 2 i 2,5 metres.

ANNEX I-A continuació

11. CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

1r. Els llocs de treball s'han d'ajustar segons el que disposa la normativa que sigui d'aplicació sobre condicions de protecció contra incendis.

En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquests llocs han de satisfer les condicions que s'indiquen en els punts següents d'aquest apartat.

2n. Segons les dimensions i l'ús dels edificis, els equips, les característiques físiques i químiques de les substàncies existents, i també el nombre màxim de persones que hi puguin ser presents, els llocs de treball han d'estar equipats amb dispositius adequats per combatre els incendis i, si és necessari, amb detectors contra incendis i sistemes d'alarma.

3r. Els dispositius no automàtics de lluita contra els incendis han de ser fàcilment accessibles i fàcils de manipular. Aquests dispositius s'han de senyalitzar d'acord amb el que disposa el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de senyalització de seguretat i salut en el treball. Aquesta senyalització s'ha d'enganxar en els llocs adequats i ha de ser duradora.

1r. La normativa específica d'aplicació inclou:

- Els requisits establerts en el capítol 5 "Instal·lacions de protecció contra incendis", de la Norma bàsica d'edificació NBE-CPI 96, sobre dotacions mínimes en les instal·lacions de protecció contra incendis amb què han de comptar els edificis segons els seus usos, la superfície o l'ocupació.

- Els requisits establerts en les ordenances municipals de protecció contra incendis.
- El capítol VII del títol II de l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball que, d'acord amb la disposició derogatòria única d'aquest reial decret, continua vigent per als locals als quals no s'apliqui l'NBE-CPI 96, i per a aquells que estiguin exclosos de l'àmbit d'aplicació d'aquest reial decret.
- El Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre (BOE 14 de desembre de 1993), en què s'estableixen les condicions que han de complir els instal·ladors i mantenidors de les instal·lacions de protecció contra incendis, les característiques, els requisits per a la seva instal·lació, la posada en servei i el manteniment, com també els programes de manteniment mínims que s'hi han de fer.
- El Reglament d'instal·lacions petrolíferes, aprovat pel Reial decret 2085/1994, de 20 d'octubre (BOE 27, de gener de 1995), i les instruccions tècniques complementàries que el desenvolupen.
- Una altra normativa específica segons el cas.

2n. Els dispositius de detecció, alarma i extinció han d'estar d'acord amb la normativa d'aplicació de l'apartat 1r anterior.

3r. Els dispositius automàtics de lluita contra incendis han de ser fàcilment localitzables a la zona que es vol protegir.

Els senyals han de ser visibles a cada moment, per la qual cosa, davant una fallada de l'enllumenat habitual, han de tenir fonts lluminoses incorporades externament o internament, o ser autolumíniques.

La instal·lació d'enllumenat d'emergència, segons estableix l'NBE-CPI 96, ha de proporcionar una intensitat com a mínim de 5 lux en els punts on estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixen la utilització manual i en els quadres de distribució de l'enllumenat.

ANNEX I-A continuació

12. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1r. La instal·lació elèctrica dels llocs de treball s'ha d'ajustar al que disposa la normativa específica. En tot cas, i llevat de disposicions específiques de la normativa esmentada, aquesta instal·lació ha de satisfer les condicions que s'indiquen en els punts següents d'aquest apartat.

2n. La instal·lació elèctrica no ha de comportar riscos d'incendi o d'explosió. Els treballadors han d'estar degudament protegits contra els incendis causats per contactes directes o indirectes.

3r. La instal·lació elèctrica i els dispositius de protecció han de tenir en compte la tensió, els factors externs condicionants i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.

1r. La instal·lació elèctrica dels llocs de treball s'ha d'ajustar als reglaments electrotècnics que s'hagin d'aplicar:

- Decret 3151/1968, pel qual s'aprova el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió (BOE, 27 de desembre de 1968).
- Reial decret 3275/1982, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació (BOE, 1 de desembre de 1982).
- Decret 2413/1973 pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic de baixa tensió (BOE, 9 d'octubre de 1973)

ANNEX I-A continuació

13. MINUSVÀLIDS

1r. Els llocs de treball i, en particular, les portes, les vies de circulació, les escales, els serveis higiènics i els espais físics de treball utilitzats o ocupats per treballadors minusvàlids han d'estar condicionats perquè aquests treballadors puguin ocupar-los.

En compliment del deure de facilitar l'accessibilitat al medi a tots els ciutadans, entre els quals hi ha els minusvàlids, hi ha un marc normatiu general que té el seu fonament en l'article 46 de la Constitució i, posteriorment en la Llei 13/1982, de 7 d'abril, d'integració social dels minusvàlids.

En el desenvolupament d'aquest marc normatiu s'ha creat una extensa legislació, tant en l'administració central com en les comunitats autònomes. Per exemple, en moltes comunitats autònomes hi ha lleis de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, en les quals hi ha disposicions sobre barreres arquitectòniques urbanístiques i en edificis (accessibilitat, comunicació horitzontal, comunicació vertical, etc.). Aquestes disposicions poden servir com a guia a l'hora de condicionar els llocs de treball i els espais físics utilitzats o ocupats per treballadors minusvàlids.

Es pot aconseguir informació tècnica adicional sobre aquesta matèria al Centre Estatal d'Autonomia Personal i Ajudes Tècniques (CEAPAT), carrer Los extremeños, 1, 28032 Madrid. Aquest centre, amb un àmbit d'actuació nacional, depèn de l'IMSERSO, Ministeri de Treball i Assumptes Socials.

ANNEX I

CONDICIONS GENERALS DE SEGURETAT EN ELS LLOCS DE TREBALL

B) Disposicions aplicables als llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret, a excepció de les parts d'aquests llocs que es modifiquin, s'ampliïn o transformin després d'aquesta data.

En els llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret, a excepció de les parts d'aquests llocs que es modifiquin, s'ampliïn o es transformin després d'aquesta data, s'hi han d'aplicar les disposicions de la part A) d'aquest annex amb les modificacions següents:

- a) Els apartats 4.1r, 4.2n, 4.3r, 5.4t, 5.5è, 6.2n, 6.4t, 6.5è, 6.6è, 6.8è, 7.8è, 8.1r i 8.4t no s'han d'aplicar, sense perjudici del fet que s'hagin de mantenir les condicions ja existents en aquests llocs de treball abans de l'entrada en vigor d'aquest reial decret que satisfacin les obligacions que contenen o un nivell de seguretat equivalent al que ja hi ha establert.
- b) L'obertura màxima dels intersticis que esmenta l'apartat 7.2n serà de 10 mil·límetres.
- c) Les rampes que esmentada l'apartat 7.3r han de tenir un pendent màxim del 20%.
- d) Per a les escales que no siguin de servei, l'amplada mínima indicada en l'apartat 7.4t ha de ser de 90 centímetres.
- e) La profunditat mínima dels descansos, esmentada en l'apartat 7.7è, ha de ser d'1,12 metres.

Article 5. Ordre, neteja i manteniment. Senyalització

L'ordre, la neteja i el manteniment dels llocs de treball s'han d'ajustar al que disposa l'annex II. Igualment, la senyalització dels llocs de treball ha de complir el que disposa el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril.

ANNEX II

ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT

1r. Les zones de pas, les sortides i les vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i les vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, han de romandre lliures d'obstacles, de manera que sigui possible utilitzar-les sense dificultats a cada moment.

2n. Els llocs de treball, incloent-hi els locals de servei, i els seus respectius equips i instal·lacions, s'han de netejar periòdicament i sempre que sigui necessari per mantenir-los a cada moment en condicions higièniques adequades. Amb aquesta finalitat, les característiques de terres, sostres i parets han de ser de tal manera que permetin aquesta neteja i manteniment.

S'han d'eliminar amb rapidesa les deixalles, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i altres productes residuals que puguin causar accidents o contaminar l'ambient de treball.

3r. Les operacions de neteja no han de constituir per elles mateixes una font de risc per als treballadors que les facin o per a tercers, i, per aquest motiu, s'han de fer en el moment, de la manera i amb els mitjans més adequats.

4t. Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, han de ser objecte d'un manteniment periòdic, de manera que les condicions de funcionament satisfacin sempre les especificacions del projecte i que es resolguin amb rapidesa les deficiències que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors.

Si s'utilitza una instal·lació de ventilació, s'ha de mantenir en bon estat de funcionament i un sistema de control ha d'indicar qualsevol tipus d'avaría, sempre que sigui necessari per a la salut dels treballadors.

En el cas de les instal·lacions de protecció, el manteniment ha d'incloure el control del seu funcionament.

2n. La periodicitat de la neteja depèn del tipus de lloc de treball i de la seva utilització. Com a indicació, les zones de pas i les vies de circulació s'han de netejar com a mínim una vegada per setmana. A les fàbriques, els tallers o altres llocs de treball similars en els quals es poden acumular residus i deixalles, la neteja convé fer-la diàriament, retirant tots els residus i les deixalles en contenidors adequats. Pel que fa a les característiques dels terres, vegeu la indicació que s'ha fet en l'apartat 1r de l'article 3: hi ha la creença que solament els terres que tenen superfícies polides poden mantenir-se higiènicament nets. Això no és necessàriament cert. Un terra rugós també pot mantenir-se higiènicament net, encara que faci falta més esforç de neteja per aconseguir-ho.

3r. S'ha d'utilitzar el mètode de neteja més adequat per a cada situació. Per exemple, és millor netejar per aspiració que escombrant, ja que aquest últim procediment pot produir una dispersió de pols en el medi ambient. Es desaconsella totalment l'ús de pistoles o fuites d'aire comprimit per a la neteja de llocs de treball (que moltes vegades s'utilitza per a la neteja de vestits, cabells, etc.), ja que és una font de greus accidents per causa de l'aproximació a orificis del cos humà.

Quan les operacions de neteja de terra comportin l'ús de mètodes humits, que puguin fer que el paviment sigui lliscant mentre és humit, s'ha de balisar i senyalitzar adequadament la zona, la qual cosa s'ha de fer preferentment fora de l'horari normal de treball.

Els treballadors que fan les operacions de neteja han de rebre la informació i la formació suficients sobre els riscos derivats dels productes de neteja que manipulen, sobre la utilització segura dels equips de neteja i sobre la utilització dels equips de protecció individual.

4t. Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions s'han de mantenir en un estat d'eficiència adequat. Per això cal establir un procediment per al manteniment dels llocs de treball i les seves instal·lacions.

En el procediment s'hi han de preveure les exigències legals pel que fa a inspeccions, revisions i manteniment de les instal·lacions, per exemple: centres de transformació d'energia elèctrics, sistemes de protecció contra incendis, etc.

S'han de guardar els registres de les activitats d'inspecció, revisió i manteniment dels llocs de treball i de les seves instal·lacions.

Article 6. Instal·lacions de servei i protecció

Les instal·lacions de servei i protecció dels llocs de treballs a les quals es refereix l'apartat 2 de l'article 2 han de complir les disposicions mínimes establertes en aquest reial decret, i també les que es deriven de les reglamentacions específiques de seguretat que s'hagin d'aplicar.

Article 7. Condicions ambientals

1. L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de comportar un risc per a la seguretat i salut dels treballadors. Per aquest motiu, aquestes condicions ambientals i, en particular, les condicions termohigomètriques dels llocs de treball, s'han d'ajustar al que estableix l'annex III.

2. L'exposició als agents físics, químics i biològics de l'ambient de treball es regeix pel que disposa la

ANNEX III CONDICIONS AMBIENTALS DELS LLOCS DE TREBALL

1. L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de comportar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
2. Així mateix, i en la mesura del que sigui possible, les condicions ambientals dels llocs de treball no han de constituir una font d'incomoditat o molèstia per als treballadors. Per aquest motiu, s'han d'evitar les temperatures i les humitats extremes, els canvis bruscos de temperatura, els corrents d'aire molestos, les olors desagradables, la irradiació excessiva i, en particular, la radiació solar per mitjà de finestres, llums o envans envidriats.
3. En els locals de treball tancats s'han de complir, en particular, les condicions següents:
 - a) La temperatura dels locals on es facin treballs sedentaris propis d'oficines o similars ha d'estar entre 17 i 27 °C.
La temperatura dels locals on es facin treballs lleugers ha d'estar entre 14 i 25 °C.
 - b) La humitat relativa ha d'estar entre el 30 i el 70%, excepte en els locals on hi ha riscos per electricitat estàtica, en els quals el límit inferior ha de ser del 50%.
 - c) Els treballadors no han d'estar exposats de manera freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat dels quals superi els límits següents:
 - 1r. Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s
 - 2n. Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s
 - 3r. Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/sAquests límits no s'han d'aplicar als corrents d'aire expressament utilitzats per evitar l'estrès en exposicions intenses a la calor, ni als corrents d'aire condicionat, pels quals el límit és de 0,25 m/s en el cas de treballs sedentaris i 0,35 m/s en la resta de casos.
 - d) Sense perjudici del que disposa en relació amb la ventilació de determinats locals el Reial decret 1618/1980, de 4 de juliol, pel qual s'aprova el reglament de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària, la renovació mínima de l'aire dels locals de treball ha de ser de 30 metres cúbics d'aire net per hora i treballador, en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac, i de 50 metres cúbics en els casos restants, a fi d'evitar l'ambient viciat i les olors desagradables.
El sistema de ventilació emprat i, en particular, la distribució de les entrades d'aire net i sortides d'aire viciat han d'assegurar una renovació efectiva de l'aire del local de treball.
4. A l'efecte de l'aplicació del que estableix l'apartat anterior s'han de tenir en compte les limitacions o els condicionants que puguin imposar, en cada cas, les característiques particulars del mateix lloc de treball, dels processos o les operacions que s'hi desenvolupin i del clima de la zona on estigui situat. En qualsevol cas, l'aïllament tèrmic dels locals tancats s'ha d'adequar a les condicions climàtiques pròpies del lloc.
5. En els llocs de treball a l'aire lliure i en els locals de treball que, per l'activitat desenvolupada, no es puguin tancar, s'han de prendre mesures perquè els treballadors es puguin protegir, en la mesura que sigui possible, de les inclemències del temps.
6. Les condicions ambientals dels locals de descans, dels locals per al personal de guàrdia, dels serveis higiènics, dels menjadors i dels locals de primers auxilis han de respondre a l'ús específic d'aquests locals i s'han d'ajustar, en tot cas, al que disposa l'apartat 3.

1. Les condicions ambientals dels llocs de treball, en concret la temperatura de l'aire, la radiació, la humitat i la velocitat de l'aire, juntament amb la "intensitat" o nivell d'activitat del treball i la roba que es porti poden originar situacions de risc per a la salut dels treballadors, que es coneixen com a estrès tèrmic, sigui per calor o per fred.

Es pot produir risc d'estrès tèrmic per calor en ambients amb una temperatura de l'aire alta (zones de clima calorós, estiu), radiació tèrmica elevada (foneries, acereries, fàbriques de maons i de ceràmica, plantes de ciment, forns, fleques, etc.), alts nivell d'humitat (mines, tintoreries, fàbriques de conserves, etc.), en llocs on es fa una activitat intensa o on és necessari portar peces de protecció que impedeixin l'evaporació de la suor.

El risc d'estrès per fred es pot produir en escorxadors, en indústries agroalimentàries, en indústries farmacèutiques, etc.

Fent treballs a l'exterior també hi poden haver condicions que afavoreixin l'estrès tèrmic per calor o per fred.

Per avaluar el risc d'estrès tèrmic cal tenir en compte, a més de les condicions ambientals, l'activitat que s'ha fet i la roba que es porta.

Pel que fa al nivell d'activitat del treball que s'ha fet, i a la consegüent producció interna de calor, es pot entendre per:

Treballs sedentaris: aquells en què la calor metabòlica generada o el consum metabòlic són baixos, d'acord amb l'annex A de la norma **UNE-EN 28996:95 Ergonomia. Determinació de la producció de calor metabòlica**. Per exemple: escriure, treballar en un banc petit d'eines, conduir vehicles en condicions normals, foradar, treballar amb eines de baixa potència, treballar amb desplaçaments de baixa potència, treballar amb desplaçaments ocasionals amb un límit de velocitat de 3,5 km/h, etc.

Treballs lleugers: aquells en què el consum metabòlic sigui moderat, d'acord amb l'annex A de la norma **UNE-EN 28996:95**. Per exemple: martellejar; conduir camions, tractors o equips de construcció; enguixar; manejar manualment material moderadament pesat; cavar; escardar; empènyer o estirar carretons carregats amb pesos lleugers; forjar; caminar a una velocitat entre 3,5 i 5,5 km/h.

Treballs mitjans i pesats: aquells en què, segons l'annex A de la norma **UNE-EN 28996:95**, el consum metabòlic sigui alt. Per exemple, transportar material pesat, manejar pales, serrar, empènyer o estirar carretons amb càrregues pesades, buidar motlles de graveta, caminar a una velocitat entre 5,5 i 7 km/h; i molt alt, com en el cas de treballar amb destrat, cavar intensament, pujar escales, rampes, caminar a una velocitat superior a 7 km/h.

Quan la temperatura o la humitat dels locals tancats o dels espais a l'aire lliure excedeixin els valors que indica l'apartat 3 de l'annex III o, sense que les condicions ambientals siguin tan extremes, el treball sigui de tipus mitjà o pesat o es donin totes dues circumstàncies, s'ha d'avaluar el risc d'estrès tèrmic per calor.

El mètode d'avaluació recomanat és el que hi ha en la norma **UNE EN 27243:95 Estimació de l'estrès tèrmic de l'home en el treball basat en l'índex WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)**, vàlid quan el treballador vagi vestit amb indumentària estiuenca¹ i el temps d'exposició no sigui molt curt. Si es porta roba de treball que abriga més o que impedeixi l'evaporació de la suor, els valors de referència de l'índex WBGT es poden corregir segons el que s'indica en la taula següent:

FACTORS DE CORRECCIÓ DELS VALORS DE REFERÈNCIA WBGT (°C) (°C)		
Tipus de roba	Aïllament tèrmic (clo)¹	Factor de correcció (°C)
Uniforme de treball d'estiu	0,6	0
Bata de cotó	1,0	- 2
Uniforme de treball d'hivern	1,4	- 4
Protecció antihumitat, permeable	1,2	- 6

¹ I_{cl} = 0,6 clo (clo: unitat de resistència tèrmica de la vestimenta; 1clo = 0,155 m². °C/W).

(*) Factors presos de **TLVs® - VALORS LÍMIT per a substàncies químiques i agents físics per a 1997-1998** de l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

L'INSHT disposa d'una aplicació informàtica anomenada Atecal per aplicar aquest mètode.

Quan es portin equips de protecció individual que no permetin l'ús dels mètodes basats en l'índex WBGT, es pot optar per aplicar directament les mesures correctores que eliminin o minimitzin el suposat risc o per avaluar la sobrecàrrega fisiològica de l'exposició a la calor per mitjà de mesuraments fisiològics, com especifica la norma **ISO 9886:92 Evaluation of thermal strain by physiological measurements (Avaluació de la sobrecàrrega tèrmica de l'organisme per mitjà de mesuraments fisiològics)**.

Si es vol fer una avaluació més rigorosa, conèixer els factors ambientals sobre els quals s'ha d'actuar per controlar el risc, com també determinar el temps d'exposició màxim permès per limitar la sobrecàrrega fisiològica a un nivell tolerable, es pot emprar el mètode de la norma **UNE-EN 12515:97 Ambients calorosos - Determinació analítica i interpretació de l'estrès tèrmic basats en el càlcul de la sudoració que es requereix**.

Quan la temperatura dels llocs de treball sigui inferior a 10°C, i especialment pel que fa als treballs que, per les característiques del procés i les operacions que s'han de desenvolupar, s'hagin de fer en ambients freds, es recomana avaluar el risc d'estrès tèrmic per fred mitjançant el mètode descrit en la norma experimental **UNE-ENV ISO 11079:98 Avaluació d'ambients freds. Determinació de l'aïllament que es requereix per a la vestimenta**.

Es recomana que els mètodes de mesura i les característiques mínimes dels instruments que serveixen per mesurar els paràmetres físics necessaris per avaluar el risc d'estrès tèrmic siguin els que indica la norma **UNE-EN 27726:95 Ambients tèrmics. Instruments i mètodes de mesura dels paràmetres físics**. En concret:

- Per calcular l'índex WBGT cal mesurar la temperatura del globus, la temperatura humida natural i la temperatura de l'aire.
- Per calcular l'índex de la sudoració que es requereix i l'índex de l'aïllament per a la vestimenta que es requereix cal mesurar la temperatura de l'aire, la temperatura radiant mitjana, la pressió de vapor i la velocitat de l'aire.

Els equips de mesura s'han de revisar i calibrar periòdicament. Així mateix, s'han de guardar els registres d'aquestes revisions i calibratges.

Els resultats dels mesuraments han d'anar acompanyats de la incertesa dels instruments de mesura.

2. En molts llocs de treball les condicions ambientals, sense que siguin un perill per a la seguretat i la salut dels treballadors, poden causar molèsties o incomoditats que afectin el seu benestar, l'execució de les tasques i el rendiment laboral.

Quan es vulgui saber si les condicions ambientals són confortables o, al contrari, si poden produir molèsties o incomoditat als treballadors, és convenient utilitzar un mètode d'avaluació. Per als locals tancats, es recomana utilitzar els índexs de confort tèrmic PMV i PPD, segons recull la norma **UNE-EN ISO 7730:96 Ambients tèrmics moderats. Determinació dels índexs PMV i PPD i especificacions de les condicions per al benestar tèrmic**.

L'INSHT disposa d'una aplicació informàtica anomenada Ecoter per aplicar aquest procediment d'avaluació. Es recomana que els mètodes de mesura i les característiques mínimes dels instruments per mesurar els paràmetres físics necessaris per determinar si hi ha molèsties i incomoditats, és a dir, la temperatura de l'aire, la temperatura radiant mitjana, la pressió de vapors i la velocitat de l'aire, siguin els que indica la norma **UNE-EN 27726:95 Ambients tèrmics. Instruments i mètodes de mesura dels paràmetres físics**.

Els equips de mesura s'han de revisar i calibrar periòdicament. Així mateix, s'han de guardar els registres d'aquestes revisions i calibratges.

Els resultats dels mesuraments han d'anar acompanyats de la incertesa dels instruments de mesura.

3.a) Els límits de temperatura per a locals tancats que s'indiquen en aquest apartat es refereixen a la temperatura de l'aire, és a dir, a la temperatura de bulb sec de l'aire que envolta la persona.

En el període hivernal la temperatura de l'aire dels locals tancats, on es fan treballs sedentaris propis d'oficines o similars, s'ha de mantenir entre 17°C i 24°C, ja que es porta roba d'abric². A l'estiu, com que es fa servir roba lleugera, la temperatura de l'aire ha d'estar entre 23°C i 27°C.

Es recomana que els mètodes de mesura i les característiques mínimes dels instruments per mesurar la temperatura de l'aire, la humitat relativa i la velocitat de l'aire siguin els que indica la norma **UNE-EN 27726:95 Ambients tèrmics. Instruments i mètodes de mesura dels paràmetres físics**.

Els equips de mesura s'han de revisar i calibrar periòdicament. Així mateix, s'han de guardar els registres d'aquestes revisions i calibratges.

Els resultats dels mesuraments han d'anar acompanyats de la incertesa dels instruments de mesura.

c) Es pot entendre com a ambient calorós aquell en què la temperatura excedeix el valor límit superior indicat en l'apartat (a), és a dir, 27 °C.

d) En relació amb el subministrament de l'aire net per assegurar la renovació mínima de l'aire dels locals de treball, s'entén per aire net l'aire exterior.

És recomanable que l'aire exterior no contingui substàncies contaminants en concentracions superiors a les de la taula 1 de la norma **UNE 100-011-91 Climatització. La ventilació per a una qualitat acceptable de l'aire en la climatització dels locals**.

Per aquest motiu, s'ha de procurar que les preses d'aire exterior no es trobin en llocs de contaminació elevada, per exemple a prop de xemeneies, reixes d'explosió d'aire viciat, emissions industrials i d'aparcaments, vies de trànsit intens, torres de refrigeració, etc. A l'hora de situar-les s'han de tenir en compte, a més, els vents dominants de la zona.

En qualsevol cas, convé sotmetre l'aire exterior a filtració o a un altre tipus de tractament que garanteixi una qualitat adequada de l'aire de ventilació.

L'aire de recirculació que, juntament amb l'aire net preceptiu, constitueix l'aire d'impulsió per a la ventilació dels locals de treball no ha de procedir de l'aire que s'extreu de les cuines, dels serveis, de les fotocopiadores i d'altres llocs on hi hagi una emissió important de contaminants. És a dir, l'aire extret de les localitzacions anteriors s'ha d'expulsar a l'exterior i no ha de recircular.

En els locals de treball no industrials, la concentració de diòxid de carboni (CO₂), gas que es produeix en la respiració de les persones que els ocupen, pot servir com a indicador de la qualitat de l'aire interior i per comprovar l'eficàcia del sistema de ventilació. Sempre que no hi hagi una reducció de la concentració de diòxid de carboni per part d'un mitjà diferent de la ventilació, quan la concentració de diòxid de carboni és més gran de 1.000 ppm es considera que la ventilació és inadequada.³

La mesura de la concentració de (CO₂) es pot fer, entre altres, amb equips mesuradors de lectura directa.

La determinació del cabal de l'aire exterior subministrat en un recinte es pot fer de diverses maneres:

A) A partir del percentatge d'aire exterior que hi ha en l'aire d'impulsió. Per fer-ho:

² La indumentària en interiors a l'hivern acostuma a ser d' $I_{cl} = 1$ clo, mentre que a l'estiu és normal que sigui d' $I_{cl} = 0,5$ clo.

³ Segons la norma ASHRE 62/1989 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers).

- I) Es mesura el cabal total de l'aire d'impulsió que penetra en el recinte, ja sigui directament amb un balòmetre o per mitjà de la velocitat de l'aire d'impulsió i la secció de l'entrada d'aire.
- II) Es calcula el percentatge d'aire exterior. Es pot fer mitjançant dos procediments:

II.1) Es mesura la temperatura en l'aire de retorn, en l'aire d'impulsió i en l'aire exterior:

$$\%aire\ exterior = \frac{t_{aire\ retorn} - t_{aire\ d'impulsió}}{t_{aire\ retorn} - t_{aire\ exterior}} \cdot 100$$

II.2) Es mesura la concentració de CO₂ en l'aire de retorn, en l'aire d'impulsió i en l'aire exterior:

$$\%aire\ exterior = \frac{[CO_2]_{aire\ retorn} - [CO_2]_{aire\ d'impulsió}}{[CO_2]_{aire\ retorn} - [CO_2]_{aire\ exterior}} \cdot 100$$

III) Es calcula el cabal exterior:

$$Q_{exterior} = \frac{Q_{impulsió} \cdot \%aire\ exterior}{100}$$

B) A partir de la velocitat de renovació de l'aire o del nombre de renovacions de l'aire del local, mitjançant el mètode de la caiguda de la concentració. Requereix l'ús d'un gas traçador, que s'introdueix en el recinte i es mescla amb l'aire.

$$Nre.\ renovacions = \frac{\ln C_0 - \ln C_t}{t} (h^{-1})$$

C₀ = concentració inicial de gas traçador

C_t = concentració final de gas traçador

T= temps

5. En els treballs a l'aire lliure, les mesures que es prenen per protegir els treballadors de les inclemències del temps han d'incloure, a més de les destinades a fer front al fred o a la calor excessius, vent, pluja, neu, granissada, etc., altres mesures que tinguin com a funció protegir els treballadors davant les accions perjudicials de la radiació solar, especialment l'ultraviolada. Aquestes mesures poden ser l'habilitació de zones cobertes o d'ombres, l'ús de peces de protecció que protegeixin tot el cos, incloent-hi el cap, de la radiació solar excessiva, ulleres i cremes protectores, etc., i també la informació sobre el risc de contreure càncers de pell després de l'exposició a una excessiva radiació ultraviolada.

Article 8. Il·luminació

La il·luminació dels llocs de treball ha de permetre que els treballadors disposin de condicions de visibilitat adequades per poder-hi circular i desenvolupar-hi les activitats sense risc per a la seva seguretat i salut.

La il·luminació dels llocs de treball ha de complir, en particular, les disposicions de l'annex IV.

ANNEX IV

IL·LUMINACIÓ DELS LLOCS DE TREBALL

1. La il·luminació de cada zona o part d'un lloc de treball s'ha d'adaptar a les característiques de l'activitat que s'hi desenvolupi, tenint en compte:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors dependents de les condicions de visibilitat.
- Les exigències visuals de les tasques desenvolupades.

2. Sempre que sigui possible, els llocs de treball han de tenir una il·luminació natural, que s'ha de complementar amb una il·luminació artificial quan la primera, per ella mateixa, no garanteixi les condicions de visibilitat adequades. En aquests casos s'ha d'utilitzar preferentment la il·luminació

artificial general, complementada alhora amb una de localitzada quan en zones concretes siguin necessaris uns nivells d'il·luminació elevats.

3. Els nivells mínims d'il·luminació dels llocs de treball són els que indica la taula següent:

ZONA O PART DEL LLOC DE TREBALL (*)	NIVELL MÍNIM D'IL·LUMINACIÓ (lux)
Zones on s'executen tasques amb:	
1r. Baixes exigències visuals	100
2n. Exigències visuals moderades	200
3r. Exigències visuals altes	500
4t. Exigències visuals molt altes	1.000
Àrees o locals d'ús ocasional	50
Àrees o locals d'ús habitual	100
Vies de circulació d'ús ocasional	25
Vies de circulació d'ús habitual	50

(*) El nivell d'il·luminació d'una zona en la qual s'executa una tasca s'ha de mesurar a l'altura a què es fa; en el cas de les zones d'ús general, a 85 cm de terra, i en el cas de les vies de circulació, a nivell de terra.

Aquests nivells mínims s'han de duplicar quan concorrin les circumstàncies següents:

- En les àrees o els locals d'ús general i en les vies de circulació, quan, per les seves característiques, estat o ocupació, hi hagi riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents.
- En les zones on es facin tasques, quan un error d'apreciació visual durant la realització d'aquestes pugui comportar un perill per al treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminàncies o de color entre l'objecte que s'ha de visualitzar i el fons sobre el qual es troba sigui molt dèbil.

4. La il·luminació dels llocs de treball, pel que fa a la distribució i a altres característiques, ha de complir a més les condicions següents:

- La distribució dels nivells d'il·luminació ha de ser com més uniforme millor.
- S'ha de procurar mantenir uns nivells i contrastos de luminància adequats a les exigències visual de la tasca, i s'han d'evitar variacions brusques de luminància dins la zona d'operació i entre aquesta i els seus voltants.
- S'han d'evitar els enlluernaments directes produïts per la llum solar o per fonts de llum artificial d'alta luminància. Aquestes no s'han de col·locar mai sense protecció en el camp visual del treballador.
- També s'han d'evitar els enlluernaments indirectes produïts per superfícies reflectores situades en la zona d'operació o les seves proximitats.
- No s'han d'utilitzar sistemes o fonts de llum que perjudiquin la percepció dels contrastos, de la profunditat o de la distància entre objectes a la zona de treball, que produeixin una impressió visual d'intermitència o que puguin produir efectes estroboscòpics.

5. Els llocs de treball, o part d'aquests, en els quals una fallada de l'enllumenat normal comporti un risc per a la seguretat dels treballadors han de disposar d'un enllumenat d'emergència, d'evacuació i de seguretat.

6. Els sistemes d'il·luminació que s'utilitzin no han d'originar riscos elèctrics, d'incendi o d'explosió i han de complir a aquest efecte el que disposa la normativa específica vigent.

1r. Les condicions inadequades d'il·luminació en els llocs de treball poden tenir conseqüències negatives per a la seguretat i la salut dels treballadors; la disminució de l'eficàcia visual pot fer augmentar el nombre d'errors i accidents i també la càrrega visual i la fatiga durant l'execució de les tasques; també es poden produir accidents com a conseqüència d'una il·luminació deficient en les vies de circulació, escales i altres llocs de pas.

El condicionament de la il·luminació comporta la necessitat de proporcionar un nivell de llum adequat al tipus d'activitat realitzada, però juntament amb el nivell d'il·luminació és necessari considerar altres aspectes importants, entre els quals hi ha el control de l'enlluernament, la uniformitat de la il·luminació, l'equilibri de luminàncies en el camp visual i la integració de la llum natural.

Ara bé, les exigències visuals de la tasca no constitueixen l'únic factor que s'ha de considerar en el condicionament de la il·luminació, també cal tenir en compte l'existència de treballadors amb una capacitat visual menor de la normal i les conseqüències negatives per a la seguretat de les persones que es puguin derivar dels errors a causa d'una mala visibilitat. Això pot requerir l'augment dels nivells de llum i l'adequació d'altres aspectes de la il·luminació, d'acord amb els criteris que s'exposen més endavant.

2n. L'ús de llum natural en els llocs de treball té diversos avantatges; a més de l'estalvi energètic que pugui comportar l'aportació de llum solar, s'hi ha d'afegir la qualitat de la llum natural: capacitat de reproducció cromàtica, estabilitat del flux lluminós, tonalitat de la llum, etc. Per altra banda, l'aportació de llum natural mitjançant la utilització de finestres pot satisfer la necessitat psicològica de contacte visual amb el món exterior. Els avantatges esmentats justifiquen l'interès d'aprofitar al màxim la il·luminació natural en els llocs de treball.

El condicionament de la il·luminació natural comporta la col·locació correcta dels llocs de treball respecte de les finestres o les claraboies, de manera que els treballadors no quedin enlluernats i la llum solar no es projecti directament sobre la superfície de treball. Aquestes mesures es poden complementar amb la utilització de persianes, estors, cortines i tendals, destinats a controlar tant la radiació solar directa com el possible enlluernament.

Ara bé, en la majoria de llocs de treball la llum solar no és suficient per il·luminar les zones més allunyades de les finestres ni per satisfer les necessitats a qualsevol hora del dia, per la qual cosa és necessari comptar amb un sistema d'il·luminació artificial complementari. Aquest sistema ha d'estar dissenyat per proporcionar una il·luminació general suficient en les condicions més desfavorables de llum natural.

En els llocs de treball on sigui necessari combinar la llum natural i l'artificial es recomana l'ús de llums amb una "temperatura de color" compresa entre 4.000 i 5.000 graus Kelvin. Aquesta tonalitat, compatible amb la de la llum natural, es pot aconseguir fàcilment emprant llums fluorescents o de descàrrega. No obstant això, els llums incandescents estàndard tenen una temperatura de color massa baixa per a aquesta finalitat.

En molts casos, el nivell de la il·luminació general pot ser suficient per a totes les tasques fetes en un local de treball, però altres vegades les necessitats particulars d'algun lloc o tasca visual pot fer aconsellable l'ús de sistemes d'il·luminació localitzada que complementin el nivell de la il·luminació general.

Quan s'utilitzi il·luminació localitzada en algun lloc o zona de treball, també cal proporcionar una il·luminació general, destinada a evitar desequilibris de luminància en l'entorn visual. Aquesta il·luminació general ha de ser més elevada com més gran sigui el nivell de la il·luminació localitzada (vegeu més endavant el punt que fa referència a la uniformitat de la il·luminació).

3r. Per "zona on s'executen tasques" s'ha d'entendre qualsevol zona on el treballador hagi de fer una funció visual en el transcurs de la seva activitat.

Per "via de circulació" s'ha d'entendre qualsevol lloc de treball destinat a la circulació de persones o vehicles, ja sigui en interiors o en exteriors.

Per "àrea o local", ja sigui d'ús habitual o ocasional, s'ha d'entendre qualsevol altra àrea del centre de treball, edificada o no, en la qual els treballadors hagin de romandre o a la qual puguin accedir per raó de la seva feina. Es consideren inclosos en aquesta definició els serveis higiènics i els locals de descans, els locals de primers auxilis i els menjadors (article 2, punt 1, d'aquest reial decret).

Amb la intenció de facilitar la interpretació dels nivells mínims d'il·luminació establerts en aquest reial decret es pot fer la comparació següent amb els nivells mínims **recomanats** per les normes UNE 72 - 163 - 84 i UNE 72 - 112 - 85:

REIAL DECRET		NORMES UNE	
Exigències de la tasca	Nivell mínim requerit (lux)	Categoria de la tasca	Nivell mínim recomanat (lux)
Baixes	100	D (fàcil)	200
Moderades	200	E (normal)	500
Altes	500	F (difícil)	1.000
Molt altes	1.000	G (molt difícil)	2.000
		H (complicada)	5.000

EXEMPLES DE TASQUES VISUALS SEGONS LA NORMA UNE 72 - 112 - 85

Categoria D. Manejar màquines eines pesades, rentar automòbils, etc.

Categoria E. Fer treballs comercials, reparar automòbils, planxar i tallar en treballs de confecció, etc.

Categoria F. Escriure i dibuixar amb tinta, ajustar en mecànica, fer selecció industrial d'aliments, etc.

Categoria G. Escriure i dibuixar amb llapis, fer costura en activitats de confecció, etc.

Categoria H. Fer muntatge sobre circuits impresos, fer treballs de rellotgeria, igualar colors, etc.

A títol d'orientació, l'annex A d'aquesta guia inclou una taula més detallada amb els nivells mínims de llum **recomanats** per a diferents activitats i tasques. Aquesta taula indica també el rendiment en color dels llums, R_a , necessari per a cada una d'aquestes activitats i tasques.

On s'han d'obtenir els nivells d'il·luminació

El sistema d'il·luminació s'ha de dissenyar de tal manera que els esmentats nivells d'il·luminació s'obtinguin en el mateix lloc on es faci la tasca. Així, doncs, aquests nivells s'han de mesurar a l'altura del pla de treball i amb la seva mateixa inclinació, ja que els nivells d'il·luminació horitzontal, vertical o en qualsevol altre pla poden ser diferents.

En les tasques d'ús general els nivells d'il·luminació s'han d'obtenir a una altura de 85 cm de terra, mentre que a les vies de circulació aquests nivells s'han de mesurar a nivell de terra, a fi d'assegurar la visualització de possibles obstacles o discontinuïtats.

Quan s'han d'incrementar els nivells d'il·luminació

El reial decret estableix que els nivells mínims d'il·luminació s'han de duplicar en els casos següents:

1r. En les àrees o els locals d'ús general i en les vies de circulació, quan, per les seves característiques, estat o ocupació, hi hagi riscos apreciables d'accident.

L'aplicació d'aquest criteri requereix una avaluació prèvia dels riscos d'accident existents en les àrees o vies de circulació esmentades. Així, per exemple, podria ser necessari duplicar els nivells d'il·luminació en les àrees o zones de pas usades pels treballadors en les quals s'utilitzin carretons automotores, etc.

2n. En les zones on s'efectuïn tasques, quan un error d'apreciació visual durant la realització d'aquestes pugui comportar un perill per al treballador que les executa o per a tercers.

Com en el cas anterior, la decisió de duplicar el nivell d'il·luminació en una determinada zona de treball s'ha de prendre sobre la base de l'avaluació prèvia del risc d'accident.

3r. Finalment, els nivells mínims d'il·luminació també s'han de duplicar quan el contrast de luminàncies o de color entre l'objecte que s'ha de visualitzar i el fons sobre el qual es troba sigui molt dèbil.

Aquesta situació es pot donar, per exemple, en treballs d'igualació de colors, cosir teles amb fil del mateix color, etc.

En el cas dels treballadors que requereixin un nivell de llum superior a la normal, a conseqüència de la seva edat o d'una menor capacitat visual, s'ha d'incrementar la il·luminació.

En tot cas, els requisits assenyalats per al nivell d'il·luminació estan supeditats al fet que ho permeti la mateixa naturalesa de la tasca realitzada. Per exemple, no es poden aplicar els requeriments esmentats en els processos de revelatge fotogràfic, fets en cambres fosques.

Llocs de treball amb pantalles de visualització

El nivell d'il·luminació per als llocs de treball amb pantalles de visualització ha de ser l'adequat per a totes les tasques fetes en el lloc (per exemple, llegir la pantalla i els impresos, escriure sobre paper, treballar amb el teclat, etc.), però sense assolir nivells que puguin reduir excessivament el contrast a la pantalla.

Els criteris sobre aquest aspecte i altres, que fan referència al condicionament dels llocs de treball amb pantalles de visualització, es poden trobar a la *Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la utilització d'equips amb pantalles de visualització*, editada per l'INSHT.

4t.a) Uniformitat de la il·luminació

El lloc de treball ha de ser il·luminat de la manera més uniforme possible. Es recomana que la relació entre els valors mínim i màxim dels nivells d'il·luminació existents en l'àrea del lloc de treball on es fa la feina no sigui inferior a 0,8.

Per altra banda, a fi d'evitar les molèsties degudes als canvis bruscos de luminància, el nivell d'il·luminació pròxim al lloc de treball ha d'estar en relació amb el nivell existent en l'àrea de treball. En àrees adjacents, encara que tinguin necessitats d'il·luminació diferents, no hi ha d'haver nivells d'il·luminació molt diferents; es recomana que aquests nivells no difereixin en un factor major de cinc; per exemple, l'accés i els voltants d'una zona de treball el nivell d'il·luminació de la qual sigui de 500 lux han de tenir una il·luminació com a mínim de 100 lux.

b) Equilibri de luminàncies

La distribució de luminàncies en el camp visual pot afectar la visibilitat de la feina que s'ha de fer i influir en la fatiga del treballador.

L'agudesia visual és màxima quan la lluminositat de la tasca és similar a l'existent en el camp visual del treballador. No obstant això, quan la lluminositat de la tasca és molt diferent a la de l'entorn es pot produir una reducció de l'eficiència visual i por aparèixer la fatiga, a conseqüència de l'adaptació repetida dels ulls.

Les relacions de luminància que s'han de considerar en el condicionament de la il·luminació són les següents:

- a) Entre la tasca i el seu entorn immediat. Es recomana que la luminància de l'entorn immediat sigui menor que la de la tasca, però no inferior a 1/3.
- b) Entre la tasca i l'entorn allunyat. En aquest cas es recomana que la relació de luminància no sigui superior a 10 ni inferior a 1/10.

L'equilibri de luminància es pot aconseguir controlant la reflectància de les superfícies de l'entorn i els nivells d'il·luminació; és a dir, escollint colors més o menys clars per a les parets i altres superfícies de l'entorn i emprant una il·luminació general adequada, de manera que la lluminositat de l'entorn no sigui molt diferent de la que hi ha en el lloc de treball.

c) Control de l'enlluernament

L'enlluernament es pot produir quan hi ha fonts de llum la luminància de les quals és excessiva en relació amb la luminància general existent en l'interior del local (enlluernament directe) o bé quan les fonts de llum es reflecteixen sobre superfícies polides (enlluernament per reflexos).

Les situacions d'enlluernament en els llocs de treball poden pertorbar la visió i donar lloc a errors i accidents.

L'enlluernament pot ser de dos tipus: enlluernament pertorbador, l'efecte principal del qual és la reducció de la visibilitat de la tasca, i enlluernament molest, el qual no redueix la visibilitat, però produeix fatiga visual.

Per evitar l'enlluernament pertorbador, els llocs i les tasques de treball s'han de dissenyar de manera que no hi hagi fonts lluminoses o finestres situades davant dels ulls del treballador. Això es pot aconseguir orientant adequadament els llocs de treball o bé posant pantalles a les fonts de llum brillants.

Per evitar l'enlluernament molest és necessari controlar totes les fonts lluminoses que hi ha dins del camp visual. Això comporta utilitzar persianes o cortines a les finestres, així com lluminàries amb difusors o pantalles que impedeixin la visió del cos brillant dels llums.

Han de tenir pantalles totes els llums que puguin ser vistos des de qualsevol zona de treball, sota un angle menor de 45° respecte de la línia de visió horitzontal.

El grau d'enlluernament es pot expressar mitjançant el mètode "Unified Glare Rating" (UGR) de la Comissió Internacional de la Il·luminació (CIE), en el qual es té en compte la contribució de cada una de les lluminàries que formen part d'un determinat sistema d'il·luminació (publicació CIE 117).

L'annex A d'aquesta guia indica el nivell màxim del valor UGR de l'enlluernament admissible per a cada tipus de tasca o activitat.

d) Control dels reflexos

Pel que fa al control de l'enlluernament provocat per reflexos, es poden utilitzar els procediments següents:

- Emprar acabats d'aspecte mat en les superfícies de treball i de l'entorn.
- Situar les lluminàries respecte del lloc de treball de manera que la llum arribi al treballador lateralment. En general, és recomanable que la il·luminació arribi al treballador per tots dos costats a fi d'evitar també les ombres molestes quan es treballa amb totes dues mans.
- Emprar lluminàries amb difusors, i també sostres i parets de tons clars, especialment quan la tasca requereixi la visualització d'objectes polits.

e) Direccionalitat de la llum

Per percebre la forma, el relleu i la textura dels objectes és important que hi hagi un equilibri de llum difosa i direccional. Una il·luminació massa difosa redueix els contrastos de llums i ombres i empitjora la percepció dels objectes en les tres dimensions, mentre que la il·luminació excessivament direccional produeix ombres dures que dificulten la percepció.

- Alguns efectes de la llum dirigida també poden facilitar la percepció dels detalls d'una tasca; per exemple: una llum dirigida sobre una superfície sota un angle adequat pot posar de manifest la seva textura. Això pot ser important en algunes tasques de control visual de defectes.

Pampallugueig i efectes estroboscòpics

El flux de llum emès per totes els llums alimentats amb corrent alterna presenta una fluctuació periòdica; aquesta fluctuació és més acusada en els llums fluorescents i de descàrrega que en els llums incandescent, a causa de la inèrcia tèrmica que presenta el filament d'aquests últims.

El flux de llum de tots els llums alimentats amb corrent alterna de 50 Hz presenta una fluctuació de 100 Hz; aquesta fluctuació és massa ràpida per ser detectada per l'ull i difícilment es perceben pampallugueigs per aquest motiu. No obstant això, en els llums fluorescents deteriorats es poden produir pampallugueigs molt significatius, cosa que requereix que siguin substituïts immediatament.

Pel que fa als efectes estroboscòpics, produïts per la llum fluctuant, es poden manifestar principalment en les màquines giratòries, quan la seva velocitat se sincronitza amb la freqüència de la fluctuació del flux lumínic. Aquest efecte pot resultar molest si es produeix mentre es fan tasques que requereixen una atenció sostinguda, i també pot ser perillós quan fa la impressió que les parts rotatives d'una màquina giren a poca velocitat, estan parades o giren en sentit contrari.

Aquests efectes es poden eliminar il·luminant els òrgans giratoris de les màquines mitjançant un sistema auxiliar que utilitzi llums incandescents.

També es poden minorar repartint la connexió dels llums fluorescents de cada lluminària a les tres fases de la xarxa, però actualment la solució més eficaç consisteix a alimentar aquests llums amb balastos electrònics d'alta freqüència.

5è. La il·luminació d'emergència, d'avaluació i de seguretat ha d'estar disponible en tots els llocs de treball en els quals una fallada del sistema d'il·luminació normal pot comportar riscos importants per a la seguretat dels treballadors que fan la seva activitat. Això pot incloure estar en contacte amb màquines perilloses, perdre el control de processos crítics, caure des de llocs elevats, entrebancar-se amb obstacles, etc.

També cal disposar d'un sistema d'il·luminació que permeti evacuar el personal en cas d'incendi o una altra emergència.

Aquests tipus d'il·luminació han d'estar alimentats per una font d'energia independent de la que proporciona la il·luminació normal. El sistema ha d'entrar en funcionament de manera automàtica i immediatament després que es produeixi la fallada en el sistema d'il·luminació habitual.

El nivell d'il·luminació i el temps durant el qual s'ha de mantenir operatiu el sistema esmentat han de ser suficients per permetre l'adopció de totes les accions necessàries per protegir la salut i la seguretat dels treballadors i d'altres persones afectades.

El Reglament electrotècnic de baixa tensió (MIBT 025) i la Norma bàsica de l'edificació (NBE-CPI 96), article 21, estableixen els requeriments d'aquests tipus d'il·luminació per a diversos establiments.

6è. A fi d'evitar els riscos elèctrics, els sistemes d'il·luminació han de complir les disposicions que conté el Reglament electrotècnic de baixa tensió.

En relació amb els riscos d'incendi i explosió, s'ha de complir específicament la Instrucció complementària MIBT 026 del reglament esmentat.

Article 9. Serveis higièncs i locals de descans

Els llocs de treball han de complir les disposicions de l'annex V pel que fa a serveis higièncs i locals de descans.

ANNEX V

A) Disposicions aplicables als llocs de treball utilitzats per primera vegada a partir de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret i a les modificacions, ampliacions o transformacions dels llocs de treball ja utilitzats abans d'aquesta data i que es facin amb posterioritat a aquesta.

1. AIGUA POTABLE

Els llocs de treball han de disposar d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible. Cal evitar qualsevol circumstància que possibiliti la contaminació de l'aigua potable. En les fonts d'aigua s'hi ha d'indicar si aquesta és potable o no, sempre que hi puguin haver dubtes.

ANNEX V-A continuació

2. VESTUARIS, DUTXES, LAVABOS I VÀTERS

1r. Els llocs de treball han de disposar de vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball i se'ls pugui demanar, per raons de salut o discreció, que es canviïn en altres estances.

2n. Els vestuaris han de disposar de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, que han de tenir la capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Els armaris o les taquilles per a la roba de treball i de carrer han d'estar separats quan sigui necessari per l'estat de contaminació, brutícia o humitat de la roba de treball.

3r. Quan els vestuaris no siguin necessaris, els treballadors han de disposar de penjadors o armaris per col·locar-hi la roba.

4t. Els llocs de treball han de disposar, en les proximitats dels llocs de treball i dels vestuaris, de lavabos amb miralls, lavabos amb aigua corrent, calenta si és necessari, sabó i tovalloles individuals o un altre sistema d'eixugar amb garanties higièniques. Han de disposar també de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es facin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin una elevada sudoració. En aquests casos, cal subministrar als treballadors els mitjans especials de neteja que siguin necessaris.

5è. Si els lavabos i els vestuaris estan separats, la comunicació entre tots dos ha de ser fàcil.

6è. Els llocs de treball han de disposar de vàter, i estar dotats de lavabos, situats en les proximitats dels llocs de treball, dels locals de descans, dels vestuaris i dels lavabos, si no estan integrats a aquests últims.

7è. Els vàters han de disposar de descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic. En els vàters que han de ser utilitzats per dones s'hi ha d'instal·lar recipients especials i tancats. Les cabines han de tenir una porta amb una tanca interior i un penjador.

8è. Les dimensions dels vestuaris, dels lavabos i també les respectives dotacions de seients, armaris o taquilles, penjadors, dutxes i vàters, han de permetre la utilització d'aquests equips i instal·lacions sense dificultats o molèsties, tenint en compte en cada cas el nombre de treballadors que els hagin d'utilitzar simultàniament.

9è. Els locals, les instal·lacions i els equips esmentats en l'apartat anterior han de ser de fàcil accés, adequats al seu ús i de característiques constructives que en facilitin la neteja.

10è. Els vestuaris, els lavabos i els vàters han d'estar separats per a homes i dones, o se n'ha de preveure un ús per separat. No s'han d'utilitzar per a usos diferents d'aquells als quals estan destinats.

1r. S'entén per roba especial de treball la que s'utilitza exclusivament per a aquesta activitat, com ara guardapols, bates, granotes, vestits tèrmics, vestits impermeables o els que tinguin com a finalitat garantir condicions asèptiques; per exemple, els que s'utilitzen en indústries farmacèutiques i d'alimentació.

4t. El nombre recomanat de lavabos és d'un per cada deu treballadors o fracció d'aquests. Pel que fa als miralls, se'n recomana un per cada vint-i-cinc treballadors o fracció que acabin la jornada simultàniament. Pel que fa al nombre de dutxes, es recomana una dutxa per cada deu treballadors o fracció que acabin la jornada simultàniament.

6è. S'ha de tenir en compte la presència de treballadors minusvàlids, i cal adaptar algun dels vàters a les seves característiques especials perquè el seu ús no sigui impedit per cap barrera.

Han d'estar en recintes individuals i el nombre de vàters recomanable és d'un per cada vint-i-cinc homes i un per cada quinze dones, o fracció, que facin la mateixa jornada.

ANNEX V-A continuació

3. LOCALS DE DESCANS

1r. Quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixi, en particular per raó del tipus d'activitat o del nombre de treballadors, aquests han de disposar d'un local de descans de fàcil accés.

2n. El que disposa l'apartat anterior no s'ha d'aplicar quan el personal treballi en despatxos o en llocs de treball similars que ofereixin possibilitats de descans equivalents durant les pauses.

3r. Les dimensions dels locals de descans i la seva dotació de taules i cadires amb respallers han de ser suficients per al nombre de treballadors que els hagin d'utilitzar simultàniament.

4t. Les treballadores embarassades i mares lactants han de tenir la possibilitat de descansar tombades en condicions adequades.

5è. Els llocs de treball en què, sense comptar amb locals de descans, el treball quedi interromput regularment i freqüentment han de disposar d'espais on els treballadors puguin estar durant aquestes interrupcions, si la seva presència durant aquestes interrupcions a la zona de treball comporta un risc per a la seva seguretat o salut o per a la de tercers.

6è. Tant en els locals de descans com en els espais esmentats en l'apartat anterior s'han de prendre mesures adequades per a la protecció dels no fumadors contra les molèsties originades pel fum del tabac.

7è. Quan hi hagi dormitoris en el lloc de treball, aquests han de tenir les condicions de seguretat i salut exigides per als llocs de treball en aquest reial decret i permetre el descans del treballador en condicions adequades.

ANNEX V-A continuació

4. LOCALS PROVISIONALS I TREBALLS A L'AIRE LLIURE

1r. En els treballs a l'aire lliure, quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixi, en particular per raó del tipus d'activitat o del nombre de treballadors, aquests han de disposar d'un local de descans de fàcil accés.

2n. En els treballs a l'aire lliure en els quals hi hagi un allunyament entre el centre de treball i el lloc de residència dels treballadors que els faci impossible de tornar-hi cada dia, aquests treballadors han de disposar de locals adequats destinats a dormitoris i menjadors.

3r. Els dormitoris i els menjadors han de tenir les condicions necessàries de seguretat i salut i han de permetre el descans i l'alimentació dels treballadors en condicions adequades.

ANNEX V

B) Disposicions aplicables als llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret, excepte les parts d'aquests que es modifiquin, ampliïn o transformin després d'aquesta data.

Als llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret, excepte les parts d'aquests que es modifiquin, ampliïn o transformin després d'aquesta data, se'ls ha d'aplicar les disposicions de la part A) d'aquest annex amb les modificacions següents:

a) L'apartat 3.5 no s'ha d'aplicar, llevat que els espais previstos en aquest apartat ja existeixin en la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret.

Per aplicar els apartats 3.1 i 4.1 s'ha de considerar com a local de descans qualsevol lloc de fàcil accés que tingui les condicions adequades per al descans, encara que no estigui específicament destinat a aquesta finalitat.

Article 10. Material i locals de primers auxilis

Els llocs de treball han de disposar del material i, si escau, dels locals necessaris per prestar primers auxilis als treballadors accidentats, i s'han d'ajustar al que estableix l'annex VI.

ANNEX VI

MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS

A) Disposicions aplicables als llocs de treball utilitzats per primer vegada a partir de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret i a les modificacions, ampliacions o transformacions dels llocs de treball ja utilitzats abans d'aquesta data que es facin amb posterioritat a aquesta.

1. Els llocs de treball han de disposar de material per a primers auxilis en cas d'accident, que ha de ser adequat, pel que fa a quantitat i característiques, al nombre de treballadors, als riscos als quals estiguin exposats i a les facilitats d'accés al centre d'assistència mèdica més proper. El material de primers auxilis s'ha d'adaptar a les atribucions professionals del personal habilitat per fer la prestació.

2. La situació o distribució del material en el lloc de treball i les facilitats per accedir-hi i per desplaçar-lo, si escau, al lloc de l'accident han de garantir que la prestació dels primers auxilis es pugui fer amb la rapidesa que requereixi el tipus de dany previsible.

3. Sens perjudici del que disposen els apartats anteriors, qualsevol lloc de treball ha de disposar, com a mínim, d'una farmaciola portàtil que tingui desinfectants i antisèptics autoritzats, gasses esterilitzades, cotó hidròfil, bena, esparadrap, apòsits, adhesius, tisoires, pinces i guants d'un sol ús.

4. El material de primers auxilis s'ha de revisar periòdicament i s'ha de reposar tan bon punt caduqui o sigui utilitzat.
5. Els llocs de treball de més de cinquanta treballadors han de disposar d'un local destinat a primers auxilis i a altres possibles atencions sanitàries. També n'han de tenir un els llocs de treball de més de vint-i-cinc treballadors per als quals ho determini l'autoritat laboral, tenint en compte el perill de l'activitat desenvolupada i les possibles dificultats d'accés al centre d'assistència mèdica més pròxima.
6. Els locals de primers auxilis han de disposar com a mínim d'una farmaciola, una llitera i una font d'aigua potable. Han de ser a prop dels llocs de treball i les lliteres hi han de poder accedir fàcilment.
7. El material i els locals de primers auxilis han d'estar clarament senyalitzats.

B) Disposicions aplicables als llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret, excepte les parts d'aquests que es modifiquin, ampliïn o transformin després d'aquesta data.

Als llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor d'aquest reial decret, excepte les parts d'aquests que es modifiquin, ampliïn o transformin després d'aquesta data, se'ls han d'aplicar les disposicions de la part A) d'aquest annex amb les modificacions que indica el paràgraf següent: Els paràgrafs 5 i 6 no s'han d'aplicar, excepte pel que fa referència a les obligacions que aquests contenen que ja s'apliquin en els llocs de treball esmentats en virtut de la normativa vigent fins a la d'entrada en vigor d'aquest reial decret.

Article 11. Informació als treballadors

De conformitat amb l'article 18 de la Llei de prevenció de riscos laborals, l'empresari ha de garantir que els treballadors i els representants dels treballadors rebin una informació adequada sobre les mesures de prevenció i protecció que s'hagin de prendre en aplicar aquest reial decret.

Article 12. Consulta i participació dels treballadors

La consulta i la participació dels treballadors o els seus representants en les qüestions a les quals fa referència aquest reial decret es faran d'acord amb el que disposa l'apartat 2 de l'article 18 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

Disposició derogatòria única. Abast de la derogació normativa

1. Queden derogades totes les disposicions de rang igual o inferior que s'oposin al que disposa aquest reial decret.
2. Queden derogats expressament els capítols I, II, III, IV, V i VII del títol II de l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball, aprovada per l'Ordre de 9 de març de 1971. No obstant això, i fins que no s'aprovin les normatives específiques corresponents, es mantindrà en vigor el següent:
 - 1r. Els dits capítols de l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball per als llocs de treball exclosos de l'àmbit d'aplicació d'aquest reial decret en l'apartat 2 de l'article 1.
 - 2n. L'article 24 i el capítol VII del títol II de l'Ordenança general de seguretat i higiene en el treball per als llocs de treball exclosos de l'àmbit d'aplicació de la Norma bàsica de l'edificació "NBE-CPI/96: condicions de protecció contra incendis en els edificis", aprovada pel Reial decret 2177/1996, de 4 d'octubre.
 - 3r. Així mateix, queda derogat expressament el reglament sobre il·luminació en els centres de treball, aprovat per l'Ordre de 26 d'agost de 1940.

Disposició final primera. Elaboració de la Guia tècnica d'avaluació i prevenció de riscos

L'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, d'acord amb el que disposa l'apartat 3 de l'article 5 del Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, ha d'elaborar i mantenir actualitzada una guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la utilització dels llocs de treball.

Disposició final segona. Habilitació normativa

El ministre de Treball i Assumptes socials és autoritzat, amb un informe previ de la Comissió Nacional de Seguretat i Salut en el treball, a dictar les disposicions que siguin necessàries per aplicar i desenvolupar aquest reial decret, i també per fer les adaptacions de caràcter estrictament tècnic dels annexos segons el progrés tècnic i l'evolució de les normatives o especificacions internacionals o dels coneixements en matèria de llocs de treball.

Disposició final tercera. Entrada en vigor

Aquest reial decret entrarà en vigor al cap de tres mesos de ser publicat en el Butlletí Oficial de l'Estat.

No obstant això, la part B de l'annex I i la part B de l'annex V entraran en vigor al cap de sis mesos de ser publicat el reial decret en el Butlletí Oficial de l'Estat.

GUIA TÈCNICA PER A L'AVALUACIÓ I LA PREVENCIÓ DELS RISCOS RELATIUS A LA UTILITZACIÓ DELS LLOCS DE TREBALL

REIAL DECRET 486/1997, de 14 d'abril

BOE núm. 97, de 23 d'abril

Elaborada pel
MINISTERI DE TREBALL I AFERS SOCIALS
INSTITUT NACIONAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL

III. FONTS D'INFORMACIÓ

NORMATIVA

- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, que estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció (BOE 25 d'octubre de 1997).
- Reial decret 1389/1997, de 5 de setembre, que aprova les disposicions mínimes destinades a protegir la seguretat i la salut dels treballadors en les activitats mineres (BOE 7 d'octubre de 1997).
- Reial decret 150/1996, de 2 de febrer, que modifica l'article 109 del Reglament general de normes bàsiques de seguretat minera (BOE 8 de març de 1996).
- Reial decret 1216/1997, de 18 de juliol, que estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut en el treball a bord dels vaixells de pesca (BOE 7 d'agost de 1997).
- Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE 23 d'abril de 1997).
- NBE-CPI/96. Norma bàsica de protecció contra incendis en els edificis, aprovada pel Reial decret 2177/1996, de 4 d'octubre (BOE 29 d'octubre de 1996).
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball. OM, 9 de març de 1971.
- Ordenança de prevenció d'incendis de l'ajuntament de Madrid.
- Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, que aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (BOE 14 de desembre de 1993).
- Decret 3151/1968, que aprova el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió (BOE 27 de desembre de 1968).
- Reial decret 3275/1982, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat a centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació (BOE 1 de desembre de 1982).
- Decret 2413/1973, que aprova el Reglament electrotècnic de baixa tensió (BOE 9 d'octubre de 1973).
- Reial decret 556/1989, de 19 de maig, sobre mesures mínimes d'accessibilitat als edificis (BOE 23 de maig de 1989).
- UNE EN 28996:1995. Ergonomia. Determinació de la producció de calor metabòlica.
- UNE EN 27243:95 Estimació de l'estrès tèrmic de l'home en el treball basat en l'índex WBGT.
- ACGIH. TLV - Valors límit per a substàncies químiques i agents físics.

- UNE EN 131:1994. Escales. Terminologia. Part 1: Tipus i dimensions funcionals. Part 2: Requisits, assaigs i marcatge.
- ISO 9886:92 Avaluació de la sobrecàrrega tèrmica de l'organisme per mitjà de mesuraments fisiològics.
- UNE EN 12515:97 Ambients calorosos. Determinació analítica i interpretació de l'estrès tèrmic basats en el càlcul de la sudoració que es requereix.
- UNE-ENV ISO 11079:98 Avaluació d'ambients freds. Determinació de l'aïllament que es requereix per a la vestimenta.
- UNE-EN 27726:95 Ambients tèrmics. Instruments i mètodes de mesura dels paràmetres físics.
- UNE-EN ISO 7730:96 Ambients tèrmics moderats. Determinació dels índexs PMV i PPD i especificacions de les condicions per al benestar tèrmic.
- UNE 100-011-91 Climatització. La ventilació per a una qualitat acceptable de l'aire en la climatització dels locals.
- UNE 72163:84. Nivells d'il·luminació. Assignació a tasques visuals.
- UNE 72112:85. Tasques visuals. Classificació.
- UNE EN 294. Seguretat de les màquines. Distàncies de seguretat per impedir d'arribar a zones perilloses amb els membres superiors.
- UNE EN 349. Seguretat de les màquines. Distàncies per evitar l'aixafament de parts del cos humà.
- UNE EN 547. Seguretat de les màquines. Mesures del cos humà. Part 1: Principis per determinar les dimensions adequades perquè passi tot el cos en les màquines. Part 2: Principis per determinar les dimensions adequades per a les obertures d'accés. Part 3: Dades antropomètriques.
- UNE EN 811. Seguretat de les màquines. Distàncies de seguretat per impedir d'arribar a zones perilloses amb els membres superiors.

PUBLICACIONS DE L'INSHT

Avaluació de riscos laborals. 2a edició. INSHT 1998.
AIP 009. Ambient tèrmic calorós. Versió 2.0 INSHT 1997.
AIP. Avaluació del confort tèrmic. INSHT 1993.

ALTRES FONTS D'INFORMACIÓ

- Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball:

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías
 C/ Torrelaguna, 73
 28027 Madrid
 Tel. 91 403 70 00 Fax 91 326 28 86
 a/e cnntinsht@mtas.es

Centre Nacional de Condicions de Treball
 C/ Dulcet, 2
 08034 Barcelona
 Tel. 93 280 01 02 Fax 93 280 36 42

a/e cncinsht@mtas.es

Centro Nacional de Medios de Protección
Autopista de San Pablo, s/n
41001 Sevilla
Tel. 95 451 41 11 Fax 95 467 27 97
a/e cnmpinsht@mtas.es

Centro Nacional de Verificación de Maquinaria
Camino de la dinamita, s/n
Monte Basatxu-Cruces
48903 Baracaldo (Biscaia)
Tel. 94 499 02 11 Fax 94 499 06 78
a/e cnvminsht@mtas.es

GUIA TÈCNICA PER A L'AVALUACIÓ I LA PREVENCIÓ DELS RISCOS RELATIUS A LA UTILITZACIÓ DELS LLOCS DE TREBALL

REIAL DECRET 486/1997, de 14 d'abril

BOE núm. 97, de 23 d'abril

Elaborada pel
MINISTERI DE TREBALL I AFERS SOCIALS
INSTITUT NACIONAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL

IV. ANNEXOS A LA GUIA ANNEX A: TAULES D'IL·LUMINACIÓ

(Agafat del projecte de norma europea prEN 12464.)

A: ZONES DE CIRCULACIÓ I ÀREES GENERALS INTERIORS				
LLOC O ACTIVITAT	Em⁽¹⁾	UGR⁽²⁾	Ra⁽³⁾	Observacions⁽⁴⁾
Zones de circulació				
Passadissos i vies de circulació	100	28	40	Arran de terra. Si hi ha circulació de vehicles, s'ha d'augmentar a 150 lux
Escales normals i escales mecàniques	150	25	40	
Molls de càrrega/ descàrrega	150	25	42	
Sales de descans, primers auxilis i sanitaris				
Menjadors	200	22	80	
Sales de descans	100	22	80	
Sales d'exercicis físics	300	22	80	
Vestuaris, serveis i lavabos	100	25	80	
Infermeria	500	19	80	
Sala d'atenció mèdica	500	19	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000 \text{ }^\circ\text{K}$
Sales de control				
Sales de calderes, interruptors, etc.	200	25	60	
Centraletes, sales de fax	500	19	80	
Sales de magatzem i cambres refrigerades				
Magatzems	100	25	60	200 lux si estan ocupats continuament
Àrees d'embalatge	300	25	60	
Àrees d'emmagatzematge en prestatgeries				
Passadissos sense treballadors	20	--	40	
Passadissos amb treballadors	200	22	60	
Llocs de control	200	22	60	

B: ACTIVITATS INDUSTRIALS I ARTESANALS				
LLOC O ACTIVITAT	Em⁽¹⁾	UGR⁽²⁾	Ra⁽³⁾	Observacions⁽⁴⁾
Activitats agrícoles				
Càrrega de productes, manipulació d'equips i maquinària	200	25	80	
Estables i quadres	50	--	40	
Sala de parts i estables per a animals malalts	200	25	60	
Preparació del pinso, munyiment i rentada d'utensilis	200	25	60	
Fleques				
Preparació de la massa	300	22	80	
Acabats i decorat	500	22	80	
Indústria del ciment i formigó				
Assecament	50	28	20	
Preparació de materials, forns i mescladores	200	28	20	
Treball amb maquinària en general	300	25	80	
Emmotllament de briquetes	300	25	80	
Indústria de la ceràmica i del vidre				
Assecament	50	28	20	
Preparació i treball amb maquinària, en general	300	25	80	
Esmaltació, gravació, poliment, operacions de precisió, fabricació d'instruments de vidre	750	19	80	
Poliment de vidre òptic, poliment manual, gravació, treballs en productes amb precisió mitjana	750	16	80	
Dibuixos a mà i treballs de precisió: gravació decorativa, etc.	1000	16	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000^\circ \text{K}$
Fabricació de pedres precioses artificials	1500	16	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000^\circ \text{K}$
Indústries químiques, plàstiques i del cautxú				
Instal·lacions de processos per control remot	50	--	40	
Instal·lacions de processos amb intervenció manual limitada	100	28	40	
Llocs de treball amb intervenció manual contínua	300	25	80	
Laboratoris i sales de mesures de precisió	500	19	80	
Fabricació de productes farmacèutics	500	22	80	
Fabricació de pneumàtics	500	22	80	
Inspecció de color	1000	16	90	Temperatura de color $T_c \geq 4000^\circ \text{K}$
Tall, acabament i inspecció	750	19	80	

B: ACTIVITATS INDUSTRIALS I ARTESANALS

LLOC O ACTIVITAT	Em ⁽¹⁾	UGR ⁽²⁾	Ra ⁽³⁾	Observacions ⁽⁴⁾
Indústria elèctrica				
Fabricació de fil i cable	300	25	80	
Bobinatge:				
- Bobines grosses	300	25	80	
- Bobines mitjanes	500	22	80	
- Bobines petites	750	19	80	
Impregnació de bobines	300	25	80	
Estanyadura	300	25	80	
Muntatge i encaix				
- Bast (p. ex. grans transformadors)	300	25	80	
- Mitjà (p. ex. quadres de control)	500	22	80	
- Fi (p. ex. telèfons)	750	19	80	
- De precisió (p. ex. equips de mesura)	1000	16	80	
Tallers d'electrònica, proves i ajustaments	1500	16	80	
Indústria de l'alimentació				
Classificació inicial i rentatge de productes, mòlta, mescla, empaquetatge	300	25	80	
Plantes d'ompliment de barrils, cocció de productes per a conserves, pelada, assecament i curat del tabac, infusions, maltatge, fabricació de sucre, fabricació de xocolata, bodegues de fermentació	200	25	80	
Llocs de treball en escorxadors, carnisseries, lleteries, refineries, refineries de sucre, sales de filtratge	500	25	80	
Classificació i trossejament de fruites i verdures	300	25	80	
Fabricació de dolços, tasques de cuina, elaboració de cigars	500	22	80	
Inspecció d'ampolles i recipients, control de productes, decoració, classificació	500	22	80	
Laboratoris	500	19	80	
Inspecció de colors	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K

B: ACTIVITATS INDUSTRIALS I ARTESANALS

LLOC O ACTIVITAT	Em ⁽¹⁾	UGR ⁽²⁾	Ra ⁽³⁾	Observacions ⁽⁴⁾
Foneria i emmotllament				
Túnels de servei i bodegues	50	--	20	S'han de reconèixer els colors dels senyals de seguretat
Andanes i plataformes	100	25	40	
Preparació de la sorra	200	25	80	
Preparació mecànica	200	25	80	
Mescladors	200	25	80	
Zona de fosa	200	25	80	
Desemmotllament amb vibrador	200	25	80	
Màquina d'emmotllar	200	25	80	
Emmotllament manual	300	25	80	
Emmotllament a màquina	300	25	80	
Fabricació de motlles	500	22	80	
Fabricació de joies				
Treball amb pedres precioses	1500	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Fabricació de joies	1000	16	90	
Fabricació manual de rellotges	1500	16	80	
Perruqueries				
Treballs de perruqueria	500	19	90	
Bugaderies i neteja en sec				
Recepció de peces, marcatge i classificació	300	25	80	
Rentatge i neteja en sec	300	25	80	
Planxada	300	25	80	
Inspecció i reparació	750	19	80	
Indústria del cuir				
Treball en dipòsits, piles, etc.	200	25	40	
Descarnament, raspadura i fregada de pells	300	25	80	
Guarniment i fabricació de calçat: tallar, punxonar, conformar, cosir, enllustrar	500	22	80	
Classificació de pells adobades	500	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Tenyit de pells a màquina	500	22	80	
Control de qualitat	1000	19	80	
Inspecció de color	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Elaboració de guants	500	22	80	
Elaboració de sabates	500	22	80	

B: ACTIVITATS INDUSTRIALS I ARTESANALS

LLOC O ACTIVITAT	Em ⁽¹⁾	UGR ⁽²⁾	Ra ⁽³⁾	Observacions ⁽⁴⁾
Treball dels metalls				
Forja d'encuny obert	200	25	60	
Forja de martell piló	300	25	60	
Soldadura	300	25	60	
Maquinària pesada i mitjana (Tolerància ≥ 0,1 mm)	300	22	60	
Maquinària de precisió (Tolerància < 0,1 mm)	500	19	60	
Traçament, inspecció	750	19	60	
Treball amb tub i filferro (conformació en calent)	300	25	60	
Treball de xapa gruixuda a màquina (gruix ≥ 5mm)	200	25	60	
Treballs de xapa (gruix < 5 mm)	300	22	60	
Fabricació d'eines	750	19	60	
Encaix:				
- Bast	200	25	80	
- Mitjà	300	25	80	
- Fi	500	22	80	
- De precisió	750	19	80	
Galvanitzat	300	25	80	
Pintura i tractaments superficials	500	25	80	
Operacions de tremp i esmolada, mecànica de precisió, micromecànica	1000	19	80	
Indústria del paper				
Molins de polpa	200	25	80	
Fabricació i processament de paper, fabricació de cartó	300	25	80	
Enquadernació: plegar, classificar, enganxar, cisallar, gravar i cosir	500	22	80	
Plantes d'energia				
Proveïment de combustible	50	--	--	S'han de reconèixer els colors dels senyals de seguretat
Sala de calderes	100	28	40	
Sala de màquines	200	25	80	
Sales complementàries: sales de bombes, de condensadors, etc.	200	25	60	
Sales de control	500	16	80	Els taulers de control estan sovint en posició vertical. S'han de condicionar les pantalles de visualització.
Equips exteriors de commutació	20	--	--	S'han de reconèixer els colors dels senyals de seguretat.

B: ACTIVITATS INDUSTRIALS I ARTESANALS

LLOC O ACTIVITAT	Em ⁽¹⁾	UGR ⁽²⁾	Ra ⁽³⁾	Observacions ⁽⁴⁾
Impremtes				
Tallada, recobriment electroquímic, treball en planxes, màquines d'imprimir	500	19	80	
Classificació de paper i impressió manual	500	19	80	
Composició de tipus, retoc, litografia	1000	19	80	
Inspecció de color en impressió	1500	16	90	Temperatura de color Tc = 5000° K
Gravat en coure i acer	2000	16	80	
Laminadores i treball de ferro i acer				
Plantes de producció sense operacions manuals	50	--	20	S'han de reconèixer els colors dels senyals de seguretat
Plantes de producció amb operacions manuals ocasionals	150	28	40	
Plantes de producció amb operacions manuals contínues	200	25	60	
Emmagatzematge de planxes	50	--	20	S'han de reconèixer els colors dels senyals de seguretat
Fleques	200	25	60	
Tren de laminació, bobinatge i retallada	300	25	40	
Plataformes i taulers de control	300	22	80	
Inspecció, mesuraments i comprovacions	500	22	80	
Passadissos, escotilles, bodegues, etc.	50	--	20	S'han de reconèixer els colors dels senyals de seguretat
Indústria tèxtil				
Zona d'obertura de fardells i bales	200	25	60	
Rentatge, cardatge, pentinatge, prefilat, etc.	300	22	80	
Filat i debanament	500	22	80	S'han de prevenir els efectes estroboscòpics
Ordit, teixit, trenat, tricotat	750	22	80	
Disseny manual i dibuix de patrons	750	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Acabament, tenyit	500	22	80	
Sala d'eixugada	100	28	60	
Estampació automàtica	500	25	80	
Selecció, guarniments i arranjaments	1000	19	80	
Inspeccions del color, control de fabricació	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Arranjaments que no es poden percebre a simple vista	1500	19	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Fabricació de barrets	500	22	80	

B: ACTIVITATS INDUSTRIALS I ARTESANALS				
LLOC O ACTIVITAT	Em⁽¹⁾	UGR⁽²⁾	Ra⁽³⁾	Observacions⁽⁴⁾
Fabricació de vehicles				
Encaix i treballs de carrosseria	500	22	80	
Pintada, cabines de pintura, cabines d'abrillantatge	750	22	80	
Pintada, retocs, inspecció	1000	16	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Tapisseria	1000	19	80	
Inspecció final	750	19	80	
Indústria de la fusta				
Processament automàtic: assecament, fabricació de contraplacat, etc.	50	28	40	
Tractaments amb vapor	150	28	40	
Serra de cinta	300	25	60	S'han de prevenir els efectes estroboscòpics
Treballs en banc de taller, acoblament i encolatge	300	25	80	
Envernissada, pintada, col·locació de guarniments	500	22	80	
Treball de la fusta a màquina: tornejar, raspallar, tallar, escatar, ranurar, fresar, etc.	500	19	80	S'han de prevenir els efectes estroboscòpics
Selecció de fustes per a aplacat	750	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Marqueteria i labors d'incrustació en fusta	750	22	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K
Control de qualitat	750	19	90	Temperatura de color Tc ≥ 4000° K

C: OFICINES				
LLOC O ACTIVITAT	Em⁽¹⁾	UGR⁽²⁾	Ra⁽³⁾	Observacions⁽⁴⁾
Arxius, copiadors, àrees de circulació	300	19	80	S'han de condicionar les pantalles de visualització
Lectura, escriptura, mecanografia, processament de dades	500	19	80	
Dibuix tècnic	750	16	80	S'han de condicionar les pantalles de visualització
Disseny assistit (CAD)	500	19	80	
Sales de reunió	500	19	80	
Llocs de recepció	300	22	80	
Magatzems	200	25	80	

D: BOTIGUES				
LLOC O ACTIVITAT	Em⁽¹⁾	UGR⁽²⁾	Ra⁽³⁾	Observacions⁽⁴⁾
Àrees de venda al públic	300	22	80	Tant Em com UGR estan determinats pel tipus de botiga
Lloc de caixer/a	500	19	80	
Taula d'empaquetament	500	19	80	

- (1) Em Nivell mitjà d'il·luminació mantingut sobre l'àrea 10
(2) a de treball, en lux.
(3) UGR Índex unificat d'enlluernament ("Unified Glare Rating") obtingut d'acord amb el procediment indicat per la CIE en la seva publicació número 117 (per a un determinat sistema d'il·luminació pot ser subministrat per l'empresa instal·ladora).
(4) Ra Índex de rendiment en color de les fonts de llum (subministrat pel fabricant). El valor màxim de Ra és de 100.
(5) Observacions Entre altres requisits d'un sistema d'il·luminació hi ha el de la temperatura de color de les fonts de llum, Tc, expressada en graus Kelvin. Aquest paràmetre fa referència a la tonalitat de la llum.

Per a qualsevol observació o suggeriment en relació amb aquesta guia, podeu adreçar-vos a

Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball

Centre nacional de noves tecnologies
C/ Torrelaguna, 73
28027 Madrid
Tel. 91 403 70 00 Fax 91 326 28 86
a/e cnntinsht@mtas.es

Ministeri de Treball i Assumptes Socials

Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball

Finançat per la Comissió Europea