

# BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

ANY CCCXLI • DIVENDRES 1 DE JUNY DE 2001 • SUPLEMENT NÚM. 10 EN LLENGUA CATALANA

FASCICLE SEGON

## MINISTERI DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA

**8971** *REAL DECRET 379/2001, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzemament de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 i MIE APQ-7. («BOE» 112, de 10-5-2001.)*

El desenvolupament experimentat per les indústries químiques i petroquímiques ha determinat un notable increment de les activitats d'emmagatzemament i maneig de productes químics.

La regulació actualment vigent en la matèria és la que contenen el Reial decret 668/1980, de 8 de febrer, sobre regulació de l'emmagatzemament de productes químics, i el Reial decret 3485/1983, de 14 de desembre, que modifica l'anterior. Posteriorment, es van aprovar les instruccions tècniques complementàries (ITC) MIE APQ-001 a MIE APQ-006, que van establir les condicions tècniques de la reglamentació esmentada.



MINISTERIO  
DE LA PRESIDENCIA

La situació que s'ha produït des de 1980 ha variat substancialment. La incorporació d'Espanya a les Comunitats Europees, l'assumpció per les comunitats autònomes de competències legislatives en la matèria, d'acord amb la legislació bàsica estatal que conté la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, i les seves disposicions reglamentàries, han generat canvis en el marc jurídic d'aplicació de la normativa sobre emmagatzemament de productes químics.

Així, la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, estableix a l'apartat 5 de l'article 12 que els reglaments de seguretat d'àmbit estatal, els ha d'aprovar el Govern de la Nació, sens perjudici que les comunitats autònomes amb competències legislatives sobre indústria puguin introduir requisits addicionals sobre les mateixes matèries quan es tracti d'instal·lacions radicades al seu territori.

D'altra banda, l'evolució de la tècnica i l'experiència que s'ha anat acumulant en l'aplicació de les instruccions tècniques complementàries ha posat de manifest la necessitat de reelaborar-les totes i adaptar-les al progrés tècnic.

En conseqüència, atès que és convenient adequar la normativa existent al marc legal que estableix la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, així com adaptar-la a l'evolució tècnica, s'ha elaborat una nova normativa en aquest àmbit.

L'estructura normativa prevista comprèn un reglament, que conté les normes de caràcter general, i unes instruccions tècniques complementàries, que estableixen les exigències tècniques específiques que es considerin necessàries, d'acord amb l'estat de la tècnica actual per a la seguretat de les persones i els béns.

Respecte a la reglamentació anterior, aquest Reial decret preveu definicions noves, amplia el camp d'aplicació als emmagatzemaments en recintes comercials i de servei, indica uns límits per sota dels quals no és aplicable aquesta reglamentació, estableix la necessitat de disposar d'una pòlissa d'assegurança que cobreixi la responsabilitat civil que pugui derivar de l'emmagatzemament i estableix condicions per a l'emmagatzemament conjunt. A més, s'inclou un article relatiu a les normes a què fan referència les instruccions tècniques complementàries i als productes fabricats legalment en altres països de la Unió Europea.

Les principals modificacions en les instruccions tècniques complementàries es concreten en la introducció de normes per a la prevenció de fugues o abocaments incontrolats que puguin danyar el medi ambient, i s'exigeixen dispositius antivessament, recollida de vessaments i la instal·lació de sistemes de contenció i detecció de fugues als recipients enterrats.

D'altra banda, per tal d'establir les prescripcions tècniques de seguretat a les quals s'han d'ajustar les instal·lacions d'emmagatzemament de productes tòxics, s'ha elaborat la instrucció tècnica complementària MIE APQ-7.

Aquesta disposició ha estat sotmesa al procediment d'informació en matèria de normes i reglamentacions tècniques i de reglaments relatius als serveis de la societat de la informació, que regula el Reial decret 1337/1999, de 31 de juliol, a l'efecte de donar compliment al que disposa la Directiva 98/34/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny, modificada per la Directiva 98/48/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de juliol.

En virtut d'això, a proposta de la ministra de Ciència i Tecnologia, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres en la reunió del dia 6 d'abril de 2001,

## DISPOSO:

Article únic. *Aprovació del Reglament d'emmagatzemament de productes químics i les ITC MIE APQ-1 a MIE APQ-7.*

S'aproven el Reglament d'emmagatzemament de productes químics (APQ), que s'insereix a continuació, i les instruccions tècniques complementàries (ITC) MIE APQ-1 «emmagatzemament de líquids inflamables i combustible», MIE APQ-2 «emmagatzemament d'òxid d'etilè», MIE APQ-3 «emmagatzemament de clor», MIE APQ-4 «emmagatzemament d'amoniac anhidre», MIE APQ-5 «emmagatzemament d'ampolles i bombones de gasos comprimits líquids i dissolts a pressió», MIE APQ-6 «emmagatzemament de líquids corrosius» i MIE APQ-7 «emmagatzemament de líquids tòxics», que s'inclouen a l'annex I d'aquest Reial decret.

Disposició addicional primera. *Instal·lacions que no puguin complir les prescripcions que estableixen les ITC.*

Quan una instal·lació compresa en l'àmbit d'aplicació del Reglament no es pugui ajustar a les prescripcions que estableixen les instruccions tècniques complementàries (ITC), l'òrgan competent en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, amb la sol·licitud prèvia de l'interessat, a la qual s'ha d'adjuntar la documentació tècnica corresponent on consti i es justifiqui aquesta impossibilitat, i en la qual es formulï una solució tècnica alternativa, amb informe favorable d'un organisme de control autoritzat, pot autoritzar que la instal·lació s'adeqüi a la solució proposada, que en cap cas no pot suposar reducció de la seguretat que resulti de les prescripcions de les ITC esmentades.

Disposició addicional segona. *Prescripcions tècniques diferents de les que estableixen les ITC.*

S'autoritza el ministre de Ciència i Tecnologia perquè, en consideració a la necessitat de donar una resposta urgent al desenvolupament tecnològic o a les llacunes reglamentàries, i amb l'informe previ del Consell de Coordinació de Seguretat Industrial, pugui establir prescripcions tècniques que garanteixin una protecció i una seguretat per a les persones i els béns, equivalents a les previstes en les ITC, amb caràcter general i temporal, mentre aquestes no s'actualitzin.

Disposició addicional tercera. *Revisions i inspeccions periòdiques de les instal·lacions existents.*

Els emmagatzemaments de productes químics, existents a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, que s'hagin autoritzat mitjançant el Reial decret 668/1980, de 8 de febrer, sobre regulació de l'emmagatzemament de productes químics, han de ser revisats i inspeccionats d'acord amb les exigències tècniques de la ITC segons la qual van ser efectuats. La periodicitat i els criteris per dur a terme les revisions i les inspeccions són els indicats en les ITC que aprova aquest Reial decret.

El termini per fer la primera revisió i inspecció es compta a partir de l'última inspecció periòdica realitzada, d'acord amb les ITC anteriors, o si no des de la data d'autorització de la posada en servei de l'emmagatzemament.

**Disposició transitòria primera. Instal·lacions en tràmit d'autorització.**

Les instal·lacions d'emmagatzemament de productes químics que estiguin en tràmit d'autorització en la data d'entrada en vigor d'aquest Reial decret es continuen regint per les disposicions anteriors.

No obstant l'anterior, els titulars de les instal·lacions es poden acollir a les prescripcions que estableix aquest Reial decret, des del moment en què es publiqui en el «Butlletí Oficial de l'Estat».

**Disposició transitòria segona. Instal·lacions d'emmagatzemament de líquids tòxics.**

Els emmagatzemaments de líquids tòxics, existents abans de la data d'entrada en vigor d'aquest Reial decret, o que estiguin en tràmit d'autorització en la data esmentada, s'han d'adaptar a les prescripcions de la instrucció tècnica complementària MIE APQ-7 annexa, en el termini màxim de cinc anys comptats des de la data de la seva entrada en vigor.

Per a això, en el termini de sis mesos, comptats des de l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, s'ha de presentar, davant de l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent, un projecte o una memòria, segons la capacitat d'emmagatzemament, d'acord amb el que indica la ITC, on constin les modificacions que s'han de fer per adequar les instal·lacions a la dita ITC.

Una vegada acabades les obres d'adaptació, dins el termini de cinc anys esmentat, s'ha de procedir a justificar aquesta circumstància a l'òrgan competent de la comunitat autònoma mitjançant la certificació corresponent, que ha de fer constar que les obres es van dur a terme segons el projecte o l'escrit d'adequació presentat, i, si s'escau, les variacions que s'hi hagin introduït en relació amb aquestes.

**Disposició transitòria tercera. Emmagatzemaments existents de líquids tòxics que no puguin complir les exigències que estableix la ITC.**

No obstant el que disposa la disposició transitòria segona, totes les instal·lacions d'emmagatzemament de líquids tòxics existents o en tràmit d'autorització en la data d'entrada en vigor d'aquest Reial decret, en què es demostrï que no poden complir alguna de les prescripcions que estableix la ITC, han de presentar per a la seva autorització un projecte subscrit per un tècnic titulat competent i visat pel col·legi oficial corresponent, on es justifiquin les raons de la impossibilitat i on s'especifiquin les mesures substitutòries que es prenen, tenint en compte el risc que presenten les instal·lacions actuals per a les persones, els béns i el medi ambient.

A més a més del projecte, s'ha de presentar juntament amb la instància un certificat estès per un organisme de control autoritzat per a l'aplicació del Reglament d'emmagatzemament de productes químics, on es faci constar que les mesures adoptades tenen un grau de seguretat equivalent o superior al d'aquelles a les quals substitueixen.

Aquesta documentació s'ha de presentar, a l'òrgan competent de la comunitat autònoma on estigui ubicat l'emmagatzemament, en el termini de sis mesos comptats a partir de la data d'entrada en vigor d'aquest Reial decret.

**Disposició derogatòria única. Normativa específica.**

A partir de l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, i sens perjudici del que ordena la disposició addicional tercera, queden derogades les disposicions següents:

a) Reial decret 668/1980, de 8 de febrer, sobre emmagatzemament de productes químics.

b) Reial decret 3485/1983, de 14 de desembre, pel qual es modifica l'article 3 del Reial decret 668/1980, de 8 de febrer, sobre emmagatzemament de productes químics.

c) Ordre de 18 de juliol de 1991 per la qual es modifica la instrucció tècnica complementària MIE APQ-001, referent a «Emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles».

d) Ordre de 12 de març de 1982 per la qual s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-002, «Emmagatzemament d'òxid d'etilè».

e) Ordre d'1 de març de 1984 per la qual s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-003, «Emmagatzemament de clor».

f) Ordre de 29 de juny de 1987 per la qual s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-004, «Emmagatzemament d'amoniac anhidre».

g) Ordre de 21 de juliol de 1992 per la qual s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-005, referent a «Emmagatzemament d'ampolles i bombones de gasos comprimits, líquats i dissolts a pressió».

h) Reial decret 1830/1995, de 10 de novembre, pel qual s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-006, «Emmagatzemament de líquids corrosius».

i) Reial decret 988/1998, de 22 de maig, pel qual es modifica la instrucció tècnica complementària MIE APQ-006, «Emmagatzemament de líquids corrosius».

**Disposició final primera. Actualització de normes.**

El Ministeri de Ciència i Tecnologia ha d'actualitzar periòdicament les normes, d'acord amb l'evolució de la tècnica i quan les normes a les quals fa menció l'apartat anterior hagin estat revisades, anul·lades o se n'incorporin noves.

**Disposició final segona. Entrada en vigor.**

Aquest Reial decret entra en vigor al cap de tres mesos de la publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat».

Madrid, 6 d'abril de 2001.

JUAN CARLOS R.

La ministra de Ciència i Tecnologia,

ANNA M. BIRULÉS I BERTRAN

**REGLAMENT SOBRE EMMAGATZEMAMENT DE PRODUCTES QUÍMICS****Article 1. Objecte.**

Aquest Reglament té per objecte establir les condicions de seguretat de les instal·lacions d'emmagatzemament, càrrega, descàrrega i tràfec de productes químics peril·losos, entenen per tals les substàncies o els preparats considerats peril·losos en el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasament i etiquetatge de substàncies peril·loses, aprovat pel Reial decret 363/1995, de 10 de març, modificat pel Reial decret 700/1998, de 24 d'abril, i el Reglament sobre classificació, envasament i etiquetatge de preparats peril·losos, aprovat pel Reial decret 1078/1993, de 2 de juliol, modificat pel Reial decret 1425/1998, de 3 de juliol, tant en estat sòlid com líquid o gasós, i els seus serveis auxiliars en tota classe d'establiments i magatzems, inclosos els recintes, comercials i de serveis.

## Article 2. Àmbit d'aplicació.

1. Aquest Reglament i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC) s'apliquen a les instal·lacions de nova construcció, així com a les ampliacions o modificacions de les existents, esmentades a l'article anterior no integrades a les unitats de procés, i no són aplicables als productes i a les activitats per als quals hi hagi reglamentacions de seguretat industrial específiques, que es regeixen per aquestes.

Queden exclosos de l'àmbit d'aplicació d'aquest reglament, a més dels indicats en les diferents ITC, els emmagatzemaments de productes químics d'una capacitat inferior a la que s'indica a continuació:

- Sòlids tòxics: classe T<sup>+</sup>, 50 kg; classe T, 250 kg; classe X<sub>n</sub>, 1.000 kg.
- Comburents: 500 kg.
- Sòlids corrosius: classe a, 200 kg; classe b, 400 kg; classe c, 1.000 kg.
- Irritants: 1.000 kg.
- Sensibilitzants: 1.000 kg.
- Carcinogènics: 1.000 kg.
- Mutagènics: 1.000 kg.
- Tòxics per a la reproducció: 1.000 kg.
- Perillosos per al medi ambient: 1.000 kg.

2. L'aplicació d'aquest Reglament s'entén sens perjudici de l'exigència, quan correspongui, dels preceptes de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i normativa que la desplega; del Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, de mesures de control en els riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses, i de les disposicions reguladores del transport de mercaderies perilloses.

## Article 3. Inscripció d'instal·lacions.

1. Per a la instal·lació, l'ampliació, la modificació o el trasllat de les instal·lacions esmentades a l'article 1, destinades a contenir productes químics perillosos, el titular ha de presentar davant de l'òrgan competent de la comunitat autònoma un projecte signat per un tècnic competent i visat pel col·legi oficial que correspongui. Si existeix instrucció tècnica complementària (ITC), el projecte s'ha de redactar de conformitat amb el que prevegi la ITC.

En els casos d'ampliació, modificació o trasllat el projecte s'ha de referir al que s'amplia, es modifica o es trasllada i al que, com a conseqüència, en resulti afectat. Els documents mínims del projecte es poden disminuir i simplificar proporcionalment a l'objecte del projecte, sense detriment de la seguretat i sens perjudici que l'òrgan competent de la comunitat autònoma li requereixi documentació complementària.

No obstant el que indiquen els paràgrafs anteriors, les instruccions tècniques complementàries poden establir la substitució del projecte per un altre document més senzill, en els casos en què la menor perillositat i les condicions de l'emmagatzemament ho aconsellin.

També s'ha de posar de manifest el compliment de les especificacions exigides per altres disposicions legals que els afectin.

Sens perjudici del que estableixen les ITC, es pot substituir el projecte per un altre document més senzill en els emmagatzemaments amb una capacitat compresa entre els valors que s'indiquen a la taula següent:

Productes	Capacitat en kg.
Sòlids tòxics:	
Classe T <sup>+</sup> .....	50 ≤ Q < 250
Classe T .....	250 ≤ Q < 1.250
Classe X <sub>n</sub> .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Comburents .....	500 ≤ Q < 2.500
Sòlids corrosius:	

Productes	Capacitat en kg.
Classe a .....	200 ≤ Q < 1.000
Classe b .....	400 ≤ Q < 2.000
Classe c .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Irritants .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Carcinogènics .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Sensibilitzants .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Mutagènics .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Tòxics per a la reproducció .....	1.000 ≤ Q < 5.000
Perillosos per al medi ambient.	1.000 ≤ Q < 5.000

2. Finalitzades les obres d'execució de les instal·lacions, el titular ha de comunicar la posada en servei, sol·licitar la inscripció al Registre d'establiments industrials a l'òrgan competent de la comunitat autònoma i presentar, a més, la documentació següent:

a) Certificació subscripta pel tècnic titulat director d'obra, on faci constar, sota la seva responsabilitat, que les instal·lacions s'han executat i provat d'acord amb el projecte presentat, i que compleixen les prescripcions que contenen aquest Reglament i, si s'escau, les seves instruccions tècniques complementàries.

b) Per a les instal·lacions que no necessitin projecte es requereix un certificat, subscript per un organisme de control autoritzat, on s'acrediti el compliment de les prescripcions que contenen aquest Reglament i, si s'escau, les seves instruccions tècniques complementàries corresponents.

c) També s'hi han d'adjuntar els documents que posin de manifest el compliment de les exigències formulades per les altres disposicions legals que afectin la instal·lació.

## Article 4. Control de les instal·lacions.

Cada cinc anys a partir de la data de posada en servei de la instal·lació per a l'emmagatzemament de productes químics, o de les seves modificacions o ampliacions, el seu titular ha de presentar a l'òrgan competent de la comunitat autònoma un certificat d'organisme de control autoritzat on s'acrediti la conformitat de les instal·lacions amb els preceptes de la instrucció tècnica complementària o, si s'escau, amb els termes de l'autorització que preveu la disposició addicional primera del Reial decret.

Així mateix, en aquest certificat s'ha d'indicar:

1. Que s'han efectuat les revisions periòdiques corresponents, segons la ITC aplicable.

2. Que s'ha efectuat la prova d'estanquitat als recipients i a les canonades enterrades, conforme a norma, codi o procediment de prestigi reconegut.

No és necessari fer aquesta prova a les instal·lacions que estiguin dotades de sistema de detecció de fugues, però sí fer la comprovació del funcionament correcte del sistema de detecció.

## Article 5. Control administratiu.

L'òrgan competent de la comunitat autònoma, d'ofici o a sol·licitud d'una persona interessada, ha de disposar totes les inspeccions de les instal·lacions esmentades a l'article 1 que siguin necessàries, tant durant la seva construcció com una vegada posades en servei.

## Article 6. Obligacions i responsabilitats dels titulars.

1. El titular de les instal·lacions esmentades a l'article 1 és responsable del compliment de les normes que estableixen aquest Reglament i les seves instruc-

cions tècniques complementàries, així com de la seva explotació correcta.

2. El titular de la instal·lació ha de tenir coberta, mitjançant la pòlissa d'assegurança corresponent, la responsabilitat civil que pugui derivar de l'emmagatzemament, amb una quantia per sinistre de 100 milions de pessetes, equivalents a 601.012,10 euros, com a mínim, que ha de ser actualitzada anualment d'acord amb la variació de l'índex de preus al consum. Aquesta pòlissa s'ha de tenir subscripta en el moment que es comuniqui la posada en servei i se sol·liciti la inscripció de la instal·lació.

3. Les inspeccions i les revisions que es puguin efectuar no eximeixen en cap moment el titular del compliment de les obligacions imposades quant a l'estat i la conservació de les instal·lacions i de les responsabilitats que en puguin derivar.

#### Article 7. *Accidents.*

1. Amb independència de les comunicacions que calguin en compliment de l'article 14 del Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, de mesures de control de risc inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses, en cas d'accidents greus o importants el titular n'ha de donar compte immediatament a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, el qual pot disposar el desplaçament de personal facultatiu perquè, en el termini més breu possible, comparegui al lloc de l'accident i prengui totes les dades que consideri oportunes que permetin estudiar-ne i determinar-ne les causes. En cas d'incendis, l'empresa ha d'informar de les mesures de precaució adoptades o que es preveu adoptar per evitar-ne la propagació.

2. Sens perjudici del que estableix l'article 15 del Reial decret 1254/1999, s'ha d'elaborar un informe dels accidents, que el titular de la instal·lació ha de presentar a l'òrgan competent de la comunitat autònoma i aquest ha de remetre, a efectes estadístics, al centre directiu competent en matèria de seguretat industrial del Ministeri de Ciència i Tecnologia, una vegada s'hagin establert les conclusions pertinents, les quals s'han d'incorporar en un termini màxim de quinze dies.

#### Article 8. *Infraccions i sancions.*

1. L'incompliment del que estableix aquest Reial decret se sanciona d'acord amb el que estableix el títol V de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria.

La comprovació de l'incompliment de les obligacions que estableix aquest Reglament, amb independència de les sancions indicades en la Llei esmentada anteriorment, pot donar lloc, d'acord amb l'article 10.2 de la mateixa Llei, que l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent ordeni la suspensió del funcionament de la instal·lació mentre aquest organisme competent no comprovi que s'han esmenat les causes que han donat lloc a la suspensió.

2. Així mateix, en el cas que s'acordi la sanció, amb paralització o no de l'activitat, s'ha d'indicar el termini en el qual s'ha de corregir la causa que hi hagi donat lloc, llevat que es pugui fer d'ofici o s'hagi de fer d'ofici i es disposi així. Si transcorre el termini sense que el responsable doni compliment al que s'ha ordenat, l'infractor pot ser sancionat novament, amb la instrucció prèvia de l'expedient oportú en la mateixa forma assenyalada per a la primera vegada o anteriors.

#### Article 9. *Emmagatzemament conjunt.*

Quan en una mateixa instal·lació s'emmagatzemin, es carreguin i es descarreguin o es transvasin diferents classes de productes químics, que donin lloc a l'aplicació de diferents ITC, és exigible l'observança de les prescripcions tècniques més severes.

#### Article 10. *Normes.*

1. La referència a normes que es faci en aquest Reglament i les seves instruccions tècniques complementàries s'entén sens perjudici del reconeixement de les normes corresponents admeses pels estats membres de la Unió Europea (UE), o pels països membres de l'AELC (Associació d'Estats de Lliure Comerç), signants de l'acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, sempre que aquestes suposin un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient equivalent, almenys, al que proporcionen aquelles.

2. S'accepten els productes legalment fabricats o comercialitzats en altres estats membres de la UE o pels països membres de l'AELC (Associació d'Estats de Lliure Comerç), signants de l'acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, quan siguin conformes a normes, reglaments tècnics o procediments de fabricació que garanteixin nivells de seguretat equivalents als que exigeix la reglamentació espanyola.

### ANNEX I

#### Instrucció tècnica complementària MIE-APQ 1 «Emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles»

#### ÍNDEX

##### Secció 1a Generalitats

- Article 1. Objecte.
- Article 2. Camp d'aplicació.
- Article 3. Definicions emprades en aquesta Instrucció.
- Article 4. Classificació de productes.
- Article 5. Àrea de les instal·lacions.
- Article 6. Formes d'emmagatzemament.
- Article 7. Inscripció.

##### Secció 2a Emmagatzemament en recipients fixos

#### Capítol I Condicions generals

- Article 8. Tipus de recipients.
- Article 9. Disseny i construcció.
- Article 10. Sistemes de ventilació normal i d'emergència.
- Article 11. Sistemes de canonades.
- Article 12. Emmagatzemament conjunt.
- Article 13. Instal·lació de recipients enterrats.
- Article 14. Instal·lació de recipients dins d'edificis.
- Article 15. Proves.
- Article 16. Recipients en àrees inundables.

#### Capítol II Distàncies entre instal·lacions fixes de superfície i entre recipients

- Article 17. Distància entre instal·lacions en general.
- Article 18. Distància entre recipients.

#### Capítol III Obra civil

- Article 19. Fonamentacions.
- Article 20. Cubetes de retenció.
- Article 21. Xarxes de drenatge.
- Article 22. Zones de càrrega i descàrrega.
- Article 23. Límits exteriors de les instal·lacions: tanca.

## Capítol IV

## Protecció contra incendis en instal·lacions fixes de superfície

- Article 24. Generalitats.
- Article 25. Protecció amb aigua.
- Article 26. Protecció amb escuma per a productes de la subclasse B1.
- Article 27. Atmosferes inertes.
- Article 28. Proteccions especials.
- Article 29. Extintors.
- Article 30. Alarmes.
- Article 31. Equips auxiliars.
- Article 32. Ignifugació.

## Capítol V

## Instal·lacions per a càrrega i descàrrega

- Article 33. Classificació.
- Article 34. Edificis.
- Article 35. Carregadors.

Capítol VI  
Instal·lació elèctrica

- Article 36. Generalitats.
- Article 37. Enllumenat.
- Article 38. Instal·lacions, materials i equips elèctrics.
- Article 39. Instal·lacions temporals o provisionals.
- Article 40. Posada a terra.
- Article 41. Subministrament d'energia elèctrica.

Capítol VII  
Tractament d'efluents

- Article 42. Depuració d'efluents líquids.
- Article 43. Llot i residus sòlids.
- Article 44. Emissió de contaminants a l'atmosfera.

## Capítol VIII

## Característiques específiques per a emmagatzemaments de productes de la classe A

- Article 45. Generalitats.
- Article 46. Emmagatzemament de líquids de la subclasse A1.
- Article 47. Emmagatzemament de líquids de la subclasse A2.
- Article 48. Vaporitzadors.

## Secció 3a Emmagatzemament en recipients mòbils

- Article 49. Camp d'aplicació.
- Article 50. Exclusions.
- Article 51. Generalitats.
- Article 52. Classificació dels emmagatzemaments.
- Article 53. Protecció contra incendis.

## Secció 4a Operació, manteniment i revisions periòdiques

- Article 54. Mesures de seguretat.
- Article 55. Operació i manteniment.
- Article 56. Revisions periòdiques.

## Apèndix 1

## Relació de normes de compliment obligatori que s'esmenten en aquesta instrucció tècnica complementària

## SECCIÓ 1a GENERALITATS

Article 1. *Objecte.*

Aquesta instrucció té per finalitat establir les prescripcions tècniques a les quals s'han d'ajustar l'emmagatzemament, la càrrega i la descàrrega i el tràfec dels líquids inflamables i combustibles.

Article 2. *Camp d'aplicació.*

Aquesta instrucció tècnica s'aplica a les instal·lacions d'emmagatzemament, càrrega i descàrrega i tràfec dels líquids inflamables i combustibles compresos a la classificació que estableix l'article 4, «Classificació de productes», amb les excepcions següents:

1. Els emmagatzemaments amb una capacitat inferior a 50 l de productes de classe B, 250 l de classe C o 1.000 l de classe D.

2. Els emmagatzemaments integrats dins de les unitats de procés, la capacitat dels quals està limitada a la necessària per a la continuïtat del procés.

Les instal·lacions en què es carreguen/descarreguen contenidors cisterna, camions cisterna o vagons cisterna de líquids inflamables o combustibles han de complir aquesta ITC encara que la càrrega/descàrrega sigui a/d'instal·lacions de procés.

3. Els emmagatzemaments que regula el Reglament d'instal·lacions petrolíferes.

4. Els emmagatzemaments de GLP (gasos líquids de petroli) o GNL (gasos naturals líquids) que formen part d'una estació de servei, d'un parc de subministrament, d'una instal·lació distribuïdora o d'una instal·lació de combustió.

5. Els emmagatzemaments de líquids en condicions criogèniques (fortament refrigerats).

6. Els emmagatzemaments de sulfur de carboni.

7. Els emmagatzemaments de peròxids orgànics.

8. Els emmagatzemaments de productes el punt d'inflamació dels quals sigui superior a 150 °C.

9. Els emmagatzemaments de productes per als quals hi hagi reglamentacions de seguretat industrial específiques.

Així mateix s'inclouen en l'àmbit d'aquesta instrucció els serveis, o la part dels serveis relatius als emmagatzemaments de líquids (per exemple: els accessos, el drenatge de l'àrea d'emmagatzemament, el sistema de protecció contra incendis corresponent i les estacions de depuració de les aigües contaminades), quan estiguin dedicades exclusivament al servei d'emmagatzemament.

Article 3. *Definicions emprades en aquesta Instrucció.*

1. Aigües contaminades.—S'entén per aigües contaminades les que no compleixin les condicions d'abocament, d'acord amb la legislació vigent sobre aquest aspecte.

En general es consideren susceptibles d'estar contaminades les aigües que estiguin en contacte amb els productes, les de neteja de recipients, cisternes i altres de similars, així com les aigües de pluja i de protecció contra incendis que, en el seu recorregut cap al drenatge, es puguin posar en contacte amb elements contaminants.

2. Emmagatzemament.—És el conjunt de recintes i recipients de tot tipus que continguin o puguin contenir líquids inflamables i/o combustibles, incloent-hi els recipients pròpiament dits, les seves cubetes de retenció, els carrers intermedis de circulació i separació, les canonades de connexió i les zones i instal·lacions de càrrega, descàrrega i tràfec annexes i altres instal·lacions necessàries per a l'emmagatzemament, sempre que siguin exclusives d'aquest.

3. Emmagatzemament conjunt.—Emmagatzemament de productes que en superfície estan dins de la mateixa cubeta o en un mateix recipient subdividit, a l'interior d'edificis estan dins de la mateixa sala i en els enterrats estan en un mateix recipient subdividit.

4. Emmagatzemament en trànsit.—Emmagatzemament esporàdic de productes en espera de ser reexpeditos i el període d'emmagatzemament previst dels quals no superi les 72 hores contínues. Això no obstant, si al magatzem hi ha producte durant més de 8 dies al mes o 36 dies l'any, no és considerat emmagatzemament en trànsit.

5. Torxes.—Instal·lacions destinades a cremar a l'atmosfera d'una manera controlada i segura determinats gasos.

6. Àrea de les instal·lacions.—Superfície delimitada pel perímetre de la instal·lació considerada d'acord amb l'article 5.

7. Bassa separadora.—Instal·lació on se separen els productes orgànics que contenen les aigües procedents dels drenatges de l'emmagatzemament.

8. Capacitat d'emmagatzemament.—És la quantitat màxima de producte que pot contenir el recipient o l'emmagatzemament en les condicions especificades en aquesta ITC.

9. Carregador.—Lloc on es duen a terme les operacions de càrrega i descàrrega d'acord amb l'article 33.

10. Cubeta.—Cavitat destinada a retenir els productes continguts en els elements d'emmagatzemament en cas d'abocament o fuga.

11. Cubeta a distància.—Aquella on el líquid vessat queda retingut en un lloc allunyat dels recipients d'emmagatzemament.

12. Esfera.—Recipient de pressió de forma esfèrica.

13. Inspecció periòdica.—Qualsevol inspecció o prova posterior a la posada en servei dels aparells o els equips efectuada per l'organisme de control.

14. Inspector propi.—El personal tècnic competent designat pel titular, amb experiència en la inspecció d'instal·lacions d'emmagatzemament, càrrega i descàrrega i tràfec de líquids inflamables i combustibles.

15. Líquid.—Qualsevol producte que en condicions d'emmagatzemament té aquest estat físic.

16. Líquid combustible.—És un líquid amb un punt d'inflamació igual o superior a 55 °C.

17. Líquid inestable.—És un líquid que pot polimeritzar-se, descompondre's, condensar-se o reaccionar amb si mateix violentament, sota condicions de xoc, pressió o temperatura. Es perd el caràcter d'inestable quan s'emmagatzemi en condicions o amb inhibidors que eliminin aquesta inestabilitat.

18. Líquid inflamable.—És un líquid amb un punt d'inflamació inferior a 55 °C.

19. Prova hidràulica.—És la comprovació que es fa amb el recipient ple d'aigua, sotmetent-lo a la pressió prescrita pel codi de disseny o les normes emprades en la construcció.

20. Pila.—És el conjunt de recipients mòbils no separats per passadissos o per recipients amb productes no inflamables o amb una combustió que és endotèrmica en condicions de foc.

21. Reaccions perilloses.—Entre altres, es consideren reaccions perilloses les que donen lloc a:

- una combustió i/o una considerable producció de calor,
- l'emanació de gasos inflamables i/o tòxics,
- la formació de matèries líquides corrosives, i
- la formació de matèries inestables.

22. Recipient.—Qualsevol cavitat amb capacitat d'emmagatzemament. A efectes d'aquesta ITC, les canonades no es consideren recipients.

23. Recipient de pressió.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,5 bars.

24. Recipient enterrat.—Es consideren com a tals els recipients totalment enterrats, els coberts totalment de terra o un altre material adequat o la combinació d'ambdues disposicions.

25. Recipient fix.—Recipient no susceptible de trasllat, o el traslladable amb més de 3.000 l de capacitat.

26. Recipient mòbil.—Recipient amb capacitat fins a 3.000 l, susceptible de ser traslladat de lloc.

27. Revisió periòdica.—Qualsevol revisió o prova posterior a la posada en servei dels aparells o dels equips efectuada per l'inspector propi o organisme de control.

28. Sector d'emmagatzemament.—És una part d'un magatzem que:

- En edificis, està separada d'altres sales mitjançant parets i sostres amb una resistència al foc determinada.
- A l'aire lliure, està separada mitjançant les distàncies corresponents o mitjançant parets amb una resistència al foc determinada.

29. Sistemes de canonades.—S'entén per sistema de canonades el conjunt de canonades, brides, vàlvules, juntes, cargols de subjecció i altres accessoris de canonades sotmesos a l'acció del producte.

30. Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.—Són els sistemes dissenyats per prevenir els efectes de les alteracions de la pressió interna d'un recipient d'emmagatzemament.

31. Tanc atmosfèric.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica de fins a 0,15 bars.

32. Tanc de baixa pressió.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,15 bars i no superior a 0,5 bars.

33. Tanc de sostre flotant.—Recipient amb sostre fix o sense que porta una doble paret horitzontal flotant o una coberta metàl·lica suportada per flotadors estancs.

34. Titular de la instal·lació.—Persona física o jurídica que figura com a responsable davant de l'Administració de les obligacions imposades en la normativa i la reglamentació vigent. Pot ser el propietari, l'arrendatari, l'administrador, el gestor o qualsevol altre el títol del qual li confereixi aquesta responsabilitat.

35. Tràfec.—Operació consistent en la transferència de productes entre qualsevol tipus de recipients d'emmagatzemament (fixos o mòbils), entre aquests i les unitats de transport, o entre els anteriors i les unitats de procés.

36. Unitat de procés.—És el conjunt d'elements i instal·lacions de producció, incloent-hi els equips de procés i els recipients necessaris per a la continuïtat del procés, situats dins dels límits de bateria de les unitats de procés.

37. Vies de comunicació públiques.—Són les carreteres, els camins i les línies de ferrocarril d'ús públic.

38. Zones classificades.—Són els emplaçaments on hi hagi o pugui haver-hi gasos o vapors inflamables en quantitat suficient per produir mesclures explosives o inflamables d'acord amb la IC MI-BT-026.

39. Zones de foc obert.—Es consideren zones de foc obert aquelles on, de manera esporàdica o continuada, es produeixen flames o espurnes a l'aire lliure, i aquelles on hi ha superfícies que poden assolir temperatures capaces de produir ignició.

A títol indicatiu i no exhaustiu es consideren zones de foc obert:

a) Els forns, les calderes, les forges, els gasògens fixos o mòbils, les torxes i qualsevol sistema de combustió en general.

b) Les instal·lacions amb motors d'explosió o combustió interna utilitzats en zones amb ambients inflamables o explosius, que no portin protecció antidefla-grant.

c) Els emplaçaments i els locals on està permès encendre foc o fumar, per exemple: oficines, menjadors i altres llocs similars.

#### Article 4. *Classificació de productes.*

1. Classe A.—Productes líquids amb una pressió absoluta de vapor a 15 °C que sigui superior a 1 bar.

Segons la temperatura a què se'ls emmagatzema poden ser considerats com a:

a) Subclasse A1.—Productes de la classe A que s'emmagatzemen líquids a una temperatura inferior a 0 °C.

b) Subclasse A2.—Productes de la classe A que s'emmagatzemen líquids en altres condicions.

2. Classe B.—Productes el punt d'inflamació dels quals és inferior a 55 °C i no estan compresos a la classe A.

Segons el seu punt d'inflamació poden ser considerats com a:

a) Subclasse B1.—Productes de classe B el punt d'inflamació dels quals és inferior a 38 °C.

b) Subclasse B2.—Productes de classe B el punt d'inflamació dels quals és igual o superior a 38 °C i inferior a 55 °C.

3. Classe C.—Productes el punt d'inflamació dels quals està comprès entre 55 °C i 100 °C.

4. Classe D.—Productes el punt d'inflamació dels quals és superior a 100 °C.

Per a la determinació del punt d'inflamació damunt esmentat s'apliquen els procediments prescrits a la norma UNE 51.024 per als productes de la classe B; a la norma UNE 51.022 per als de la classe C, i a la norma UNE 51.023 per als de la classe D.

Si els productes de les classes C o D estan emmagatzemats a una temperatura superior al seu punt d'inflamació, han de complir les condicions d'emmagatzemament prescrites per als de la subclasse B2.

#### Article 5. *Àrea de les instal·lacions.*

A l'efecte d'establir les àrees de les instal·lacions, s'han de considerar els límits següents:

1. Emmagatzemament.—L'àrea que conté les instal·lacions definides per al mateix concepte en el paràgraf 2 de l'article 3.

2. Torxa.—El conjunt de torxa i elements addicionals.

3. Basses separadores.—La vora de la bassa a plena capacitat.

4. Carregadors de vaixells o barcases.—L'àrea que conté la bateria de vàlvules i canonades terminals, els braços i els dispositius de tràfec en posició de repòs i tot el moll d'atraca o pantalà al llarg del vaixell atracat.

5. Carregadors de camions i vagons cisterna.—L'àrea que conté els dispositius de càrrega en posi-

ció normal d'operació, més les cisternes i/o els contenidors que estiguin carregant o descarregant simultàniament.

6. Centrals de vapor d'aigua.—La vora de les calderes amb els seus elements de recuperació i conductes de fums, si estan situats a la intempèrie, o l'edifici que els allotgi, incloses les turbines de generació d'energia elèctrica si n'hi ha.

7. Edificis.—L'àrea de la projecció de les parets exteriors.

8. Estacions de bombatge.—L'àrea que inclou el conjunt de bombes amb els seus accionaments i conjunt de vàlvules annex o la tanca mínima que li pugui ser aplicable o l'edifici que les contingui.

9. Recipients.—L'àrea de la projecció sobre el terreny, presa des de la perifèria d'aquests.

10. Subestacions elèctriques.—La tanca més pròxima que hagi d'haver-hi al seu voltant, o els límits de l'edifici on estiguin contingudes.

11. Tràfec.—L'àrea que conté les estacions de bombatge i els sistemes de canonades destinats a aquesta finalitat, així com el lloc on s'efectuï l'ompliment de recipients mòbils. L'àrea on es faci aquesta última operació es considera com a carregador a efectes de distància de seguretat del quadre II.1.

12. Unitat de procés.—L'àrea que conté els elements definits per al mateix concepte en el paràgraf 36 de l'article 3.

#### Article 6. *Formes d'emmagatzemament.*

L'emmagatzemament s'ha de fer en recipients fixos de superfície o enterrats o bé en recipients mòbils. Els recipients poden estar situats a l'aire lliure o en edificis oberts o tancats.

#### Article 7. *Inscripció.*

1. El projecte de la instal·lació d'emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles en edificis o establiments no industrials s'ha de desenvolupar com a part del projecte general de l'edifici o establiment, o bé en un projecte específic. En aquest últim cas l'ha de redactar i signar un tècnic titulat competent que, quan sigui diferent de l'autor del projecte general, ha d'actuar coordinadament amb aquest i atenint-se als aspectes bàsics de la instal·lació reflectits en el projecte general de l'edifici o l'establiment.

2. El projecte a què fa referència el Reglament d'emmagatzemament de productes químics està compost pels documents següents:

a) Memòria tècnica on constin, almenys, els apartats següents:

1) Emmagatzemament i recipients, descrivint-ne les capacitats, dimensions i altres característiques, productes emmagatzemats amb les seves fitxes de dades de seguretat, establertes en el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses, pressions i temperatures, tant de servei com màximes previstes, així com la norma o el codi de disseny utilitzat.

2) Sistemes, equips i mitjans de protecció contra incendis, definint les normes de dimensionament que siguin aplicables en cada cas i efectuant els càlculs o les determinacions que s'hi exigeixen.

3) Altres elements de seguretat, descrivint-ne les característiques i, si s'escau, les proteccions dels materials contra la corrosió i/o altres efectes perillosos.

4) Elements de tràfec, les seves característiques i el seu dimensionament.

5) Estudi de les zones classificades.



6) Aspectes geogràfics i topogràfics de l'entorn, amb una incidència especial en els accidents naturals que puguin presentar risc de desprendiment de terres o arrossegament de les aigües; s'han d'indicar les mesures de protecció previstes en aquests casos.

7) Justificació del compliment d'aquesta instrucció tècnica complementària o de les mesures substitutòries previstes.

b) Plànols, que han d'incloure, almenys, els següents:

1) Mapa geogràfic (preferentment escales 1:25.000 o 1:50.000), en el qual s'assenyalin l'emmagatzemament i les vies de comunicació, nuclis urbans i accidents topogràfics rellevants existents dins d'un cercle de 10 km de radi amb centre a l'emmagatzemament.

2) Plànol general del conjunt, en el qual s'indiquin les distàncies reglamentàries de seguretat.

3) Plànols de les instal·lacions en els quals s'assenyalin el traçat de la xarxa contra incendis i la situació de tots els equips fixos de lluita contra incendis i els sistemes d'alarma, així com de les xarxes de drenatge i d'altres instal·lacions de seguretat.

4) Plànols de detall de cada tipus de recipient i de tots els sistemes de seguretat annexos a aquest.

c) Pressupost.

d) Instruccions per a l'ús, la conservació i la seguretat de la instal·lació, respecte a les persones, els béns i el medi ambient.

3. Per a emmagatzemaments amb capacitats inferiors a les següents:

Productes de la classe	Interiors — Litres	Exteriors — Litres
B	300	500
C	3.000	5.000
D	10.000	15.000

El projecte es pot substituir per un escrit signat pel propietari de l'emmagatzemament o el seu representant legal, en què es faci constar: els productes que s'han d'emmagatzemar, les característiques d'aquests productes i la descripció del magatzem, així com els mitjans de protecció de què es disposa, els quals en tot cas han de complir el que estableix aquesta ITC.

4. Amb el certificat final d'obra o, si s'escau, de l'organisme de control, s'ha de presentar un certificat de construcció dels recipients estès pel fabricant.

## SECCIÓ 2a EMMAGATZEMAMENT EN RECIPIENTS FIXOS

### CAPÍTOL I

#### Condicions generals

#### Article 8. Tipus de recipients.

Els recipients per a emmagatzemament de líquids inflamables o combustibles poden ser dels tipus següents:

1. Tancs atmosfèrics.
2. Tancs de baixa pressió.
3. Recipients de pressió.

Els tancs atmosfèrics no s'han d'usar per emmagatzemar-hi líquids a la seva temperatura d'ebullició o superior.

Els recipients de pressió es poden usar com a tancs de baixa pressió i ambdós com a tancs atmosfèrics.

#### Article 9. Disseny i construcció.

1. Materials de construcció.—Els recipients s'han de construir amb un material adequat per a les condicions d'emmagatzemament i el producte emmagatzemat. La selecció del material s'ha de justificar en el projecte.

2. Normes de disseny.—Els recipients han d'estar dissenyats d'acord amb les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, amb codis o normes de solvència reconeguda.

En absència de normes o codis s'ha d'elaborar un projecte de disseny que tingui en compte, com a mínim, els aspectes següents:

- a) Pes total ple d'aigua o del líquid que han de contenir quan la densitat d'aquest sigui superior a la de l'aigua.
- b) Pressió i depressió interior de disseny.
- c) Sobrecàrrega d'ús.
- d) Sobrecàrrega de neu i vent.
- e) Accions sísmiques.
- f) Efectes de la pluja.
- g) Sostre flotant.
- h) Temperatura del producte.
- i) Efectes de la corrosió interior i exterior.

3. Fabricació.—Els recipients fixos poden ser de qualsevol forma o tipus, sempre que siguin dissenyats i construïts conforme a les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, amb codis o normes de solvència reconeguda. Durant la fabricació s'han de seguir les inspeccions i les proves que estableixen les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, el codi o la norma elegits.

4. Suports, fundacions i ancoratges.—Els recipients fixos han de recolzar a terra o sobre fonaments de formigó, acer, obra de fàbrica o puntals. Els fonaments han d'estar dissenyats per minimitzar la possibilitat d'assentaments desiguals i la corrosió en qualsevol part del recipient que hi recolza.

Els suports dels recipients que continguin líquids de les classes A, B o C han de tenir una estabilitat al foc EF-180.

Cada recipient ha d'estar suportat de tal manera que s'evitin les concentracions no admissibles d'esforços al seu cos.

Quan sigui necessari, els recipients poden estar subjectes a les fonamentacions o els suports per mitjà d'ancoratges.

A les àrees de possible activitat sísmica, els suports i les connexions s'han de dissenyar per resistir els esforços que en derivin.

Quan els recipients estiguin en àrees que es puguin inundar, s'han de prendre les precaucions que indica l'article 16, «Recipients en àrees inundables».

5. Dispositius antidesbordament.—Els recipients d'emmagatzemament han de portar dispositius per evitar un desbordament per ompliment excessiu. En cas que fallin aquests dispositius, el desbordament ha de ser conduït a un lloc segur.

6. Connexions.—Les connexions a un recipient per les quals el líquid pugui circular han de portar una vàlvula manual externa situada tan pròxima com es pugui a la paret del recipient. Es permet l'addició de vàlvules automàtiques, internes o externes.

Les connexions per sota del nivell del líquid, a través de les quals aquest no circula, han de portar un tancament estanc. Una sola vàlvula que connecti amb l'exterior no es considera tancament estanc.

Les obertures per a mesura manual de nivell o presa de mostres per sobre del nivell del líquid per a productes de la classe B han de portar un tap o un tancament

estanc al vapor, que només s'obri en el moment de dur a terme l'operació esmentada.

Les connexions d'entrada en recipients destinats a contenir líquids de la classe B han d'estar dissenyades i instal·lades per minimitzar la possibilitat de generar electricitat estàtica.

#### Article 10. Sistemes de ventilació normal i d'emergència.

1. Sistemes de ventilació normals.—Qualsevol recipient d'emmagatzemament ha de disposar de sistemes de ventilació per prevenir-ne la deformació com a conseqüència d'ompliments, buidatges o canvis de temperatura ambient.

Els sistemes de ventilació normals d'un recipient es dimensionen d'acord amb les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, amb codis de solvència reconeguda. En absència d'aquests, han de tenir com a mínim una mida igual a la més gran de les canonades d'ompliment o buidatge i en cap cas inferiors a 35 mm de diàmetre interior.

Si qualsevol recipient té més d'una connexió d'ompliment o buidatge, la dimensió del sistema de ventilació s'ha de basar en el flux màxim possible.

La sortida de tots els sistemes de ventilació en recipients que permetin pressions manomètriques superiors a 0,15 bars s'ha de disposar de manera que la descàrrega, en cas d'inflamar-se, no pugui produir reescalfaments locals o que el foc incideixi en qualsevol part del recipient.

En el cas de recipients amb una capacitat superior a 5 m<sup>3</sup> que emmagatzemin líquids amb un punt d'ebullició igual o inferior a 38 °C, el sistema de ventilació ha d'estar tancat normalment, excepte quan es ventili a l'atmosfera en condicions de pressió interna o buit.

Els sistemes de ventilació dels recipients que emmagatzemin líquids de classe B1, així com els de classe B2, C i D que estiguin emmagatzemats a una temperatura superior al seu punt d'inflamació, han d'estar equipats amb un sistema que eviti la penetració d'espurnes o flames (apagaflames, tancament hidràulic, inertització garantida sempre, etc.).

Les vàlvules de ventilació poden actuar com a tallaflames quan la seva construcció garanteixi una velocitat de sortida superior a la velocitat de propagació de la flama durant tot el temps d'obertura.

Per a l'ús dels tallaflames als quals es refereix el paràgraf anterior s'han de tenir en compte les propietats dels líquids que en puguin provocar l'obstrucció (condensació, corrosió, cristallització, polimerització, congelació o altres de similars). Quan hi hagi alguna d'aquestes condicions, s'han de prendre mesures correctores o utilitzar un altre sistema.

2. Sistemes de ventilació d'emergència.—Qualsevol recipient d'emmagatzemament de superfície ha de tenir alguna forma constructiva o dispositiu que permeti alleugerir l'excés de pressió interna causat per un foc exterior. En tancs verticals, la forma constructiva pot ser de sostre flotant, sostre mòbil, unió feble del sostre o qualsevol altra solució establerta en codis de solvència reconeguda.

Els tancs que emmagatzemin líquids de la classe D i que no estiguin situats dins d'una cubeta o pròxims a un canal d'evacuació de líquids de les classes A, B i C no necessiten sistemes de ventilació d'emergència.

Quan el sistema de ventilació d'emergència està encomanat a una vàlvula o dispositiu, la capacitat total del sistema de ventilació normal i d'emergència han de ser suficients per prevenir qualsevol sobrepressió que pugui originar la ruptura del cos o del fons del recipient si és vertical, o del cos i els caps si és horitzontal.

Si els líquids emmagatzemats són inestables, s'han de tenir en compte a més els efectes de la calor o gasos produïts per polimerització, descomposició, condensació o reactivitat pròpia.

La sortida de tots els sistemes de ventilació i els seus drenatges, en recipients que permetin pressions manomètriques de 0,15 bars, s'ha de disposar de manera que la descàrrega, en el cas d'inflamar-se, no pugui produir reescalfaments locals o que incideixi en qualsevol part del recipient.

Cada dispositiu de ventilació ha de portar estampat a sobre la pressió d'obertura, la pressió a la qual la vàlvula assoleix la posició totalment oberta i la seva capacitat de ventilació en aquesta última posició.

3. Càlcul del sistema de ventilació total per a líquids estables.

El sistema de ventilació d'emergència està relacionat amb la superfície humida del recipient que pot estar exposada a un foc exterior. Aquesta superfície es calcula sobre les bases d'un 55 per 100 de la superfície total d'una esfera, o d'un 75 per 100 de l'àrea total d'un recipient horitzontal i els primers 10 m per sobre del terra d'un recipient vertical, es descompta la part de superfície que estigui en contacte amb el terra.

a) En el cas d'emmagatzemaments atmosfèrics o de baixa pressió la capacitat total del sistema de ventilació es pot determinar amb la fórmula següent:

$$\text{m}^3 \text{ d'aire per hora} = \frac{4,414 \times Q}{L \times \sqrt{M}}$$

On:

Q = calor rebuda segons l'apartat 3.c) d'aquest article en kJ/h.

L = calor latent de vaporització en kJ/kg.

M = pes molecular.

Per a emmagatzemaments atmosfèrics dissenyats per a pressions manomètriques fins a 0,07 bars, es pot utilitzar la taula I-1. S'utilitza la taula I-2 per a pressions superiors a 0,07 bars i fins a 0,15 bars. El resultat obtingut es multiplica pel factor F definit a l'apartat 3.c) d'aquest article.

TAULA I-1

Capacitat total de ventilació de tancs amb pressió fins a 0,07 bars

Superfície humida — m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h d'aire	Superfície humida — m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h d'aire	Superfície humida — m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h d'aire
2	636	20	6.360	90	14.408
4	1.272	25	6.978	100	15.293
6	1.908	30	7.736	120	16.000
8	2.544	35	8.441	140	16.846
10	3.180	40	9.104	160	17.624
12	3.816	50	10.330	180	18.340
14	4.452	60	11.453	200	19.000
16	5.088	70	12.497	230	19.924
18	5.724	80	13.478	260	20.767
				i superior	

Els cabals de l'aire són a pressió atmosfèrica i 15 °C. Els valors intermedis es poden interpolar.

TAULA I-2

Capacitat de ventilació de tancs amb pressió superior a 0,07 bars i fins a 0,15 bars

Superfície humida — m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h d'aire	Superfície humida — m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h d'aire	Superfície humida — m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h d'aire
280	22.340	600	41.740	2.500	134.500
300	23.640	700	47.360	3.000	156.193
330	25.250	800	52.840	4.000	197.774
360	27.460	900	58.200		
400	29.930	1.000	63.450	Per a valors superiors	
450	32.970	1.500	88.480	A	220×A <sup>0,82</sup>
500	35.940	2.000	112.000		

Els cabals de l'aire són a pressió atmosfèrica i 15 °C. Els valors intermedis es poden interpolar.

Per a valors inferiors a 280 m<sup>2</sup> vegeu la Taula I-1.

b) En el cas de recipients de pressió, el sistema de ventilació d'emergència ha de permetre donar sortida als vapors produïts per efecte de la calor rebuda, sense que pugui augmentar la pressió a l'interior del recipient en més del 10 per 100 de la pressió màxima de disseny. El càlcul es fa segons la fórmula següent:

$$\text{kg/h de vapor de líquid} = \frac{Q}{L}$$

On:

Q = calor rebuda segons l'apartat 3.c) d'aquest article en kJ/h.

L = calor latent de vaporització en kJ/kg en les condicions de ventilació.

c) La calor rebuda en cas de foc extern Q es determina per:

$$Q = 139,7 \times F \times A^{0,82} \times 10^3$$

On:

Q = calor rebuda pel recipient en kJ/h.

F = factor de reducció sense dimensions.

A = superfície humida en m<sup>2</sup>.

El factor F es pren igual a la unitat, excepte en els casos següents, en què es prenen els valors que s'indiquen:

Protecció	Factor F
Drenatge allunyat o cubeta a distància i superfície humida superior a 20 m <sup>2</sup> .....	0,5
Sistema de polvoritzadors d'aigua fixos i automàtics per a la prevenció d'incendis i cubeta a distància .....	0,3
Aïllament no afectat per foc ni raig d'aigua i amb una conductivitat tèrmica màxima a 900 °C de 83,75 kJ/(h × m × °K) [20 kcal/(h × m × °C)] .....	0,3
Aïllament igual a l'anterior i sistema de polvorització d'aigua fix i automàtic .....	0,15

4. Canonades de ventilació.—Les canonades de ventilació s'han de construir d'acord amb l'article 11, «Sistemes de canonades».

Les canonades de ventilació per a recipients que emmagatzemin líquids de la classe A o la subclasse B1, pròxims a edificis o vies d'ús públic, han d'estar situades

de manera que els vapors siguin descarregats en un lloc segur fora dels edificis i a una altura superior a 3,6 m sobre el nivell adjacent i, com a mínim, a 1,5 m de qualsevol obertura d'un edifici.

Les sortides de ventilació han d'acabar per sobre del nivell normal de neu i poden portar colzes o altres dispositius per minimitzar l'entrada de materials estranys.

Cal evitar d'obstruir les canonades de ventilació amb mecanismes que donin lloc a un augment de la pressió de descàrrega.

Cal evitar connexions a altres recipients excepte per a recuperació de vapors, o control de contaminació atmosfèrica. Els sistemes de ventilació de líquids de la classe A i subclasse B1 no s'han de connectar amb els de la subclasse B2 i classes C i D llevat que hi hagi dispositius que impedeixin als vapors dels primers passar als altres tancs o es canviï la classificació dels segons. No es permet la interconnexió de sistemes de ventilació entre recipients amb productes que puguin produir reaccions perilloses.

Quan en canonades de ventilació s'instal·lin vàlvules de bloqueig, aquestes han de permetre que, en qualsevol posició, hi hagi sempre una sortida a l'atmosfera, a una vàlvula de seguretat o a un sistema de recollida de vapors.

#### Article 11. Sistemes de canonades.

1. General.—El disseny, la fabricació, l'acoblament, les proves i les inspeccions dels sistemes de canonades destinats a contenir líquids inflamables i combustibles han de ser adequats per a la pressió i la temperatura de treball esperades i per als màxims esforços combinats a causa de pressions, dilatacions o altres de similars en les condicions normals o transitòries de posada en marxa i/o situacions anormals d'emergència.

Només s'han d'instal·lar canonades enterrades en casos excepcionals degudament justificats.

Quan pugui quedar líquid atrapat entre equips o seccions de canonades i hi hagi la possibilitat que aquest líquid es dilati o s'evapori (per exemple entre vàlvules de bloqueig) s'ha d'instal·lar un sistema que impedeixi assolir pressions superiors a les de disseny de l'equip o la canonada sempre que la quantitat atrapada passi de 50 l.

S'exclouen dels requeriments anteriors els sistemes de canonades de motors o vehicles, calderes, serveis d'edificis i similars.

Els sistemes de canonades pels quals circulin líquids de les classes A i B han de tenir continuïtat elèctrica amb posada a terra, i és vàlid qualsevol sistema que garanteixi un valor inferior en resistència de terra de 20 Ω, excepte a les brides d'aïllament de les canonades amb protecció catòdica.

2. Materials per a canonades, vàlvules i accessoris.—Els materials de canonades, vàlvules i accessoris han de ser adequats a les condicions de pressió i temperatura, compatibles amb el fluid que han de transportar i dissenyats d'acord amb codis de solvència reconeguda o amb els principis de la bona pràctica.

Les vàlvules unides als recipients i les seves connexions han de ser d'acer o fosa nodular, excepte en cas d'incompatibilitat del líquid emmagatzemat amb aquests materials. Quan les vàlvules s'instal·lin fora del recipient el material ha de tenir una ductilitat i un punt de fusió comparables a l'acer o la fosa nodular a fi de poder resistir raonablement les tensions i les temperatures degudes a l'exposició a un foc.

Es poden utilitzar materials diferents de l'acer o fosa nodular quan les vàlvules estiguin disposades a l'interior del recipient.

L'ús d'altres materials s'ha de justificar en el projecte.

3. Unions de canonades.—Les unions han de ser estanques al líquid. S'han d'emprar unions soldades, embridades, roscades o qualsevol altre tipus de connexió adequat al servei. S'han de soldar totes les unions de canonades per a líquids de les classes A i B situades en llocs ocults o inaccessibles dins d'edificis o estructures.

4. Suports.—Els sistemes de canonades han de ser suportats i protegits adequadament contra danys físics i esforços excessius deguts a vibració, dilatació, contracció o assentament.

5. Protecció contra la corrosió externa.—Els sistemes de canonades per a líquids inflamables o combustibles enterrats o de superfície han d'estar pintats o protegits, quan estiguin subjectes a corrosió exterior.

6. Vàlvules.—Els sistemes de canonades han de tenir un nombre suficient de vàlvules perquè el sistema operi adequadament i per protegir el conjunt. Les vàlvules crítiques han de tenir indicació de posició.

Les canonades que descarreguen líquids als emmagatzemaments han de portar vàlvules de retenció com a protecció contra retorn, si la disposició de les canonades ho fa possible.

#### Article 12. *Emmagatzemament conjunt.*

1. En una mateixa cubeta només s'hi poden emmagatzemar líquids de la mateixa classe o subclasse per a la qual va ser projectada o d'una altra de risc inferior, procurant agrupar les que continguin productes de la mateixa classe.

2. En la mateixa cubeta no s'hi poden situar recipients sotmesos i no sotmesos al Reglament d'aparells de pressió, amb l'excepció dels mitjans de protecció contra incendis.

3. No poden estar en la mateixa cubeta recipients amb productes que puguin produir reaccions perilloses entre si, o que siguin incompatibles amb els materials de construcció d'altres recipients, tant per les seves característiques químiques com per les seves condicions físiques.

4. Els peròxids orgànics líquids (substàncies de la classe 5.2 de l'ADR), els productes corrosius (substàncies de la classe 8 de l'ADR) i els bifenils policlorats no es poden emmagatzemar en una cubeta que contingui líquids combustibles que no tinguin, a més, aquestes propietats, llevat que s'adoptin les mesures necessàries perquè, en cas de sinistre, no provoquin reaccions perilloses.

5. Els líquids tòxics s'han d'emmagatzemar preferentment en una cubeta diferent de la dels inflamables i combustibles. En cas que s'emmagatzemin conjuntament, s'han de prendre les mesures de protecció adequades i justificar-les en el projecte.

6. Els líquids combustibles no s'han d'emmagatzemar conjuntament amb productes comburents (substàncies de la classe 5.1 de l'ADR).

#### Article 13. *Instal·lació de recipients enterrats.*

1. Situació.—Els recipients enterrats s'han d'allotjar evitant l'enfonsament de fonamentacions existents. La situació respecte a fonamentacions d'edificis i suports i altres recipients ha de permetre que les càrregues d'aquests no es transmetin al recipient. La distància des de qualsevol part del recipient a la paret més pròxima d'un soterrani o fossa, als límits de propietat o a altres tancs, no pot ser inferior a un metre. Quan estiguin situats en àrees que es puguin inundar s'han de prendre les precaucions que indica l'article 16.

Tots els recipients enterrats s'han d'instal·lar amb sistema de detecció i contenció de fugues, com ara cubeta

estanca amb tub bus o doble paret amb detecció de fugues.

2. Enterrament i cobriment.—Els recipients enterrats s'han de disposar en fonamentacions fermes i envoltades amb un mínim de 250 mm de materials inerts, no corrosius, com ara sorra neta i rentada o grava ben compactada.

Els recipients s'han de cobrir amb un mínim de 600 mm de terra o un altre material adequat, o bé per 300 mm de terra o un altre material adequat més una llosa de formigó armat de 100 mm de gruix.

Quan pugui haver-hi trànsit de vehicles sobre els recipients enterrats, s'han de protegir, com a mínim, mitjançant 900 mm de terra o un altre material adequat, o bé amb 450 mm de terra piconada i a sobre una llosa de formigó armat de 150 mm de gruix o 200 mm d'aglomerat asfàltic. La protecció amb formigó o aglomerat asfàltic s'ha d'estendre almenys 300 mm fora de la perifèria del recipient en totes direccions.

3. Protecció contra la corrosió.—Les parets del recipient i les seves canonades s'han de protegir contra la corrosió exterior mitjançant mètodes adequats, com ara ús de pintures o recobriments, ús de materials resistents a la corrosió, protecció catòdica.

4. Sistemes de ventilació.—Els sistemes de ventilació de recipients enterrats han de complir el que estableixen els apartats 1, «Sistemes de ventilació normals» i 4, «Canonades de ventilació» de l'article 10.

5. Connexions.—Les connexions diferents dels sistemes de ventilació han de complir el que estableix l'apartat 6 de l'article 9 amb les excepcions següents:

a) Les connexions s'han de fer per la part superior del recipient, llevat que es justifiqui una altra cosa en el projecte. Les línies d'ompliment han de tenir pendent cap al recipient.

b) Les obertures per a mesura manual de nivell, si és diferent de la connexió d'ompliment, han de portar un tap o tancament estanc al líquid, que només s'obri en el moment d'efectuar la mesura de nivell.

#### Article 14. *Instal·lació de recipients dins d'edificis.*

L'emmagatzemament en recipients fixos dins d'edificis o estructures tancades és permès només si la instal·lació de recipients de superfície o enterrats a l'exterior no és pràctica a causa d'exigències locals o consideracions com ara temperatura, alta viscositat, puresa, estabilitat, higroscopicitat, sensibilitat a canvis de temperatura o altres, la qual cosa s'ha de justificar en el projecte.

Els recipients fixos d'emmagatzemament dins d'edificis han d'estar situats a la planta baixa o en pisos superiors. En soterranis, entenen per tals els locals la planta dels quals estigui a nivell inferior en més de 60 cm amb relació al terra exterior en totes les parets que conformen el local, només s'hi poden emmagatzemar líquids de les classes B, C i D en recipients enterrats o líquids de les classes C i D en recipients de superfície.

1. Característiques dels edificis.—L'edifici ha d'estar construït de manera que l'àrea d'emmagatzemament i les parets limítrofes amb altres dependències de l'edifici o edificis contigus tinguin una resistència al foc RF-90, com a mínim. Les parets que limitin amb àrees de procés, zones de risc o propietats alienes han de tenir una resistència al foc RF-120, com a mínim.

Quan una paret desemboqui a la coberta, la resistència al foc d'aquesta ha de ser almenys igual a la meitat de l'exigida en el paràgraf anterior, en una franja l'amplada de la qual sigui igual a 1 m. Això no obstant, si la paret es prolonga per sobre de l'acabat de la coberta 0,60 m o més, no és necessari que la coberta compleixi la condició anterior.

Totes les àrees esmentades han de disposar obligatòriament de dos accessos independents, quan el recorregut màxim real (esquivant qualsevol obstacle) a la sortida més pròxima superi els 30 m. En cap cas la disposició dels recipients no pot entorpir les sortides normals ni les d'emergència, ni han de ser obstacle per a l'accés a equips o àrees destinats a la seguretat.

Els passos a altres dependències han de tenir portes tallafoc automàtiques, adequades a la classe de risc.

Cal disposar necessàriament de ventilació natural o forçada. En cas de líquids de la classe A o la subclasse B1 la ventilació ha de ser forçada amb un mínim de 0,3 metres cúbics per minut i metre quadrat de superfície del recinte, i no menor de quatre metres cúbics per minut.

2. Recollida de vessaments.—Els recipients de superfície han d'estar en cubetes estanques i s'han de complir les condicions aplicables que indiquen els articles 20 i 21. Les parets de l'edifici poden ser part de la cubeta.

3. Sistemes de ventilació.—Els sistemes de ventilació de recipients de superfície situats dins d'edificis han de complir el que estableix l'article 10, excepte que per als sistemes de ventilació d'emergència no es permet l'ús de sostre flotant, sostre mòbil o unió feble del sostre.

Tots els sistemes de ventilació han d'acabar fora dels edificis, excepte per a líquids de la classe D, que poden acabar a l'interior.

4. Connexions.—Les connexions diferents dels sistemes de ventilació han de complir el que estableix l'apartat 6 de l'article 9 amb l'excepció següent:

En recipients de superfície que continguin líquids de classe A i subclasse B1, sigui quina sigui la seva capacitat, i líquids de subclasse B2 i classe C, amb una capacitat superior a 35 m<sup>3</sup>, s'ha de disposar en cada connexió per sota del nivell del líquid un sistema de tancament automàtic accionat per calor, excepte en les connexions que hagin de romandre obertes en casos d'emergència i en els emmagatzemaments en edificis d'una planta amb sistema de protecció automàtica contra incendis. Aquest sistema de tancament automàtic pot ser instal·lat sobre la vàlvula de tancament de les connexions que el requereixin.

#### Article 15. *Proves.*

1. Recipients.—Tots els recipients s'han de provar abans de posar-los en servei i, si s'escau, d'acord amb les exigències del Reial decret 1244/1979, de 4 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament d'aparells de pressió i la normativa posterior que el modifica, i les especificacions del codi o de la norma de disseny elegit.

Quan l'altura vertical de les canonades d'ompliment o ventilació és tal que en omplir-se de líquid la pressió manomètrica en el fons superi 0,7 bars, el recipient i les seves canonades han de ser provats hidràulicament, com a mínim, a la pressió estàtica a la qual puguin estar sotmesos.

En casos especials en què l'altura dels sistemes de ventilació sigui excessivament elevada s'han de provar a una pressió estàtica igual a la corresponent al màxim nivell de líquid limitat per dispositius adequats.

A més de les proves anteriors, tots els recipients i les connexions han de ser provats a estanquitat. Excepte per a recipients enterrats, aquesta estanquitat s'ha de fer a la pressió d'operació amb aire, gas inert o aigua, abans de posar el tanc en servei. En tancs construïts «in situ» la prova d'estanquitat es pot considerar dins de les assenyalades en els dos primers paràgrafs. Els tancs atmosfèrics enterrats s'han de provar abans de cobrir-se o de ser posats en servei, amb aigua o aire a una pressió manomètrica superior a 0,2 bars i no superior a 0,35 bars.

Abans de posar el recipient en servei cal corregir totes les fugues i deformacions de manera acceptable

per al codi o les normes de disseny. No es permet la correcció de fugues, en recipients soldats, per atacament mecànic, excepte en porus de sostre.

Els recipients que hagin de treballar a pressions inferiors a les de disseny poden ser provats tenint en compte la pressió desenvolupada en cas de ventilació total d'emergència.

La temperatura i les característiques de l'aigua emprada per a la prova hidràulica han de ser compatibles amb el material del recipient i les instal·lacions.

2. Canonades, vàlvules i accessoris.—Les canonades, les vàlvules i els accessoris s'han de provar abans de ser coberts, enterrats o posats en servei d'acord amb els codis de disseny.

#### Article 16. *Recipients en àrees inundables.*

Les mesures assenyalades a continuació són aplicables per a la protecció de recipients d'emmagatzemament de líquids que puguin flotar a causa de l'elevació del nivell d'aigua a la zona on estiguin instal·lats.

1. Convé disposar d'un subministrament d'aigua adequat per omplir els recipients parcialment buits.

En tancs verticals és convenient, a més, la instal·lació d'unes guies per permetre la flotació del tanc i evitar desplaçaments horitzontals.

Els recipients horitzontals o verticals de petites dimensions, o els recipients enterrats, s'han d'ancorar en fonamentacions de formigó en massa o armat amb el pes suficient per resistir l'empenta del recipient buit i completament submergit en aigua o bé s'ha d'assegurar amb altres procediments.

Convé protegir les esferes i altres tipus de recipients de forma equivalent als tancs verticals o recipients horitzontals.

2. Quan no sigui suficient o fiable el subministrament públic d'aigua, es pot utilitzar una font independent d'aigua.

La capacitat de bombatge s'ha de dissenyar de manera que la velocitat d'ompliment de tots els tancs sigui equivalent a la velocitat prevista d'elevació de l'aigua exterior.

3. Les guies per permetre la flotació del recipient han de ser de material no combustible i dissenyat per resistir un esforç horitzontal en qualsevol direcció equivalent, com a mínim, a 0,0125 bars, aplicat a l'àrea de la secció vertical del recipient.

Si s'espera que la inundació produeixi corrent d'aigua, l'esforç horitzontal ha de ser, com a mínim, de 0,025 bars sobre la mateixa àrea anterior.

4. És recomanable que les connexions de canonades per sota del nivell de líquid portin vàlvules o tancaments situats al més a prop possible del tanc i siguin de materials no fràgils.

## CAPÍTOL II

### Distàncies entre instal·lacions fixes de superfície i entre recipients

#### Article 17. *Distància entre instal·lacions en general.*

1. Les distàncies mínimes entre les diverses instal·lacions que componen un emmagatzemament i d'aquestes a altres elements exteriors no poden ser inferiors als valors obtinguts per l'aplicació del procediment següent:

a) Al quadre II.1, obtenir la distància entre les dues instal·lacions que s'han de considerar.

b) Al quadre II.2, obtenir el possible coeficient de reducció partint de la capacitat global d'emmagatzematge i aplicar-lo a la distància obtinguda a 17.1.a).

c) Al quadre II.3, obtenir el possible coeficient multiplicador, si escau, i aplicar-lo a la distància resultant a 17.1.b).

d) Aplicar els criteris del quadre II.4 a la distància resultant a 17.1.c).

e) Les distàncies obtingudes així no poden ser inferiors a 2 m, excepte les distàncies entre instal·lacions que puguin contenir líquids de classe B (recipients, carregadors i basses separadores) i els conceptes 6, 10 i 11 del quadre II.1, que no poden ser inferiors a:

- Subclasse B1 = 12 m.
- Subclasse B2 = 8 m.

2. Quan en alguna instrucció tècnica complementària del Reglament d'emmagatzemament de productes químics s'estableixin distàncies a punts concrets o des de punts concrets, les distàncies establertes entre elles han de tenir prioritat als valors obtinguts seguint aquest procediment, sempre que aquelles siguin superiors a aquestes.

3. Si hi ha torxes, s'han de situar a una distància mínima de 60 m de qualsevol instal·lació, excepte del concepte 11 del quadre II.1, del qual ha de distar un mínim de 100 m. La seva distància als conceptes 1 i 6 del quadre esmentat no és objecte d'aquest Reglament.

4. Als efectes de mesurament d'aquestes distàncies, es consideren els límits de les àrees de les instal·lacions que defineix l'article 5.

5. Es consideren instal·lacions independents, a efectes de la capacitat global de l'emmagatzemament, aquelles en les quals els seus recipients disten entre si més de la distància que resulti d'aplicar al concepte 6 del quadre II-1 els coeficients corresponents dels quadres II-2 i II-3 a cada una de les instal·lacions considerades.

6. La variació de la capacitat global d'emmagatzemament, com a conseqüència de noves ampliacions, obliga a la modificació de distàncies a les instal·lacions existents, llevat que l'interessat justifiqui que no s'origina un risc addicional greu, mitjançant una certificació estesa per un organisme de control autoritzat per a l'aplicació del Reglament d'emmagatzemament de productes químics.

**QUADRE II.1**

*Distància en metres (11) entre instal·lacions fixes de superfície en emmagatzemaments amb una capacitat superior a 50.000 m<sup>3</sup>*

1	(1)						
2	(3) 20	(2)					
3.1	60	(4) 30	(6)				
3.2	30	(4) 15	(6)	(6)			
3.3	30	(4) 15	(6)	(6)	(6)		
3.4	10	(4) 10	(6)	(6)	(6)	(6)	
4.1	60	(5) 30	(7) 30	(7) 30	(7) 30	(7) 30	(2)

4.2	30	(5) 20	(7) 30	(7) 20	(7) 15	(7) 15	(12) 30	(2)			
4.3	20	(5) 15	(7) 25	(7) 20	(7) 15	(7) 10	(2)	(2)	(2)		
5	30	(5) 15	30	20	15	10	30	20	15	(1)	
6	(1)	30	60	30	20	20	60	20	15	30	(1)
7	(1)	20	60	30	20	15	40	20	15	20	(8)
8	(1)	20	60	30	25	10	30	30	25	20	20
9	(1)	15	30	20	15	10	30	20	15	(9) 20	(8)
10	(1)	20	60	30	25	10	60	(10) 40	(10) 20	20	(8)
11	(1)	30	100	60	40	20	100	60	30	40	(8)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5	6

- (1) No és objecte d'aquest Reglament.
- (2) Sense requeriment especial de distàncies.
- (3) Pertanyents al parc d'emmagatzemament.
- (4) Llevat de les bombes per a transferència de productes susceptibles de ser emmagatzemats a la mateixa cubeta, cas en què és suficient que estiguin situats fora de la cubeta. (En casos especials, per exemple, per reducció del risc, i per a classe D, les bombes es podrien situar dins la cubeta.)
- (5) Llevat de les bombes de transferència pròpies d'aquesta instal·lació.
- (6) Apliqueu l'article 18.
- (7) Llevat dels recipients auxiliars d'alimentació o recepció directa del carregador amb una capacitat inferior a 25 m<sup>3</sup> que poden estar a distàncies no inferiors a: classe A = 15 m, classe B = 10 m, i classes C i D = 2 m.
- (8) Vegeu el Reglament d'aparells de pressió.
- (9) Si la tanca és d'obra de fàbrica o formigó i d'una alçada no inferior a 1,5 m, aquesta distància no necessita ser superior a 10 m.
- (10) Respecte a la via del ferrocarril de la qual derivi un apartador per a càrrega o descàrrega de vagons cisterna, aquesta distància es pot reduir a 15 m amb una tanca de mur massís situada a 12 m del carregador i amb una alçada que protegeixi la instal·lació.
- (11) Les distàncies entre tancs d'emmagatzemament i altres instal·lacions es consideren individualment en funció de la classe del producte emmagatzemat a cada tanc i no de la classificació global de la cubeta.
- (12) Només es requereix aquesta distància quan s'operi simultàniament en ambdós carregadors amb emissió de vapors en algun d'aquests.

- 1. Unitats de procés.
- 2. Estacions de bombatge i compressors.
- 3.1 Recipients d'emmagatzemament. Classe A (parets del tanc).
- 3.2 Recipients d'emmagatzemament. Classe B (parets del tanc).
- 3.3 Recipients d'emmagatzemament. Classe C (parets del tanc).
- 3.4 Recipients d'emmagatzemament. Classe D (parets del tanc).
- 4.1 Carregadors. Classe A.
- 4.2 Carregadors. Classe B.
- 4.3 Carregadors. Classes C i D.
- 5. Basses separadores.
- 6. Zones de foc obert.
- 7. Edificis administratius i socials, laboratoris, tallers, magatzems i altres edificis independents.
- 8. Estacions de bombatge d'aigua contra incendis.
- 9. Tanca de la planta.
- 10. Límits de propietats exteriors on es pugui edificar i vies de comunicació públiques.
- 11. Locals i establiments exteriors de concurrència pública.

## QUADRE II-2

## Coeficients de reducció per capacitat

Capacitat global d'emmagatzemament de la instal·lació — m <sup>3</sup>	Coeficient per a reducció de distàncies del quadre II-1
$Q \geq 50.000$	1
$50.000 > Q \geq 20.000$	0,95
$20.000 > Q \geq 10.000$	0,90
$10.000 > Q \geq 7.500$	0,85
$7.500 > Q \geq 5.000$	0,80
$5.000 > Q \geq 2.500$	0,75
$2.500 > Q \geq 1.000$	0,70
$1.000 > Q \geq 500$	0,65
$500 > Q \geq 250$	0,60
$250 > Q \geq 100$	0,50
$100 > Q \geq 50$	0,40
$50 > Q \geq 5$	0,30
$5 > Q$	0,20

Nota 1: no es computa a efectes de capacitat global de la instal·lació la que pugui haver-hi en recipients mòbils ni en recipients enterrats.

Nota 2: la capacitat computable és la màxima real i no la geomètrica.

## QUADRE II-3

## Coeficients multiplicadors

Característiques dels productes i/o dels emmagatzemaments	Coeficient	Classes de líquids als quals és aplicable
Líquids inestables .....	2,0	A, B, C i D
Emmagatzemament amb sistemes de ventilació d'emergència que permetin el desenvolupament de pressions superiors a 0,15 bars .	1,5	B, C i D

Nota 1: després de l'aplicació d'aquests coeficients d'aplicació simultània quan escaigui, les distàncies obtingudes no necessiten ser superiors a 150 metres per a líquids de la classe A, 100 m per a líquids de la classe B i 75 metres per als de les classes C i D.

Nota 2: per a líquids inestables de classes A, B i C, la distància des de tancs o estacions de càrrega/descàrrega als conceptes 6, 7, 8, 10 i 11 del quadre II-1 no ha de ser inferior a 45 metres, després de l'aplicació dels coeficients d'aquest quadre II-3.

## QUADRE II-4

## Reduccions de les distàncies entre instal·lacions fixes de superfície per proteccions addicionals a les obligatòries que assenyalen el capítol IV

Mesures o sistemes de protecció adoptats		Coeficient de reducció
Nivell	Quantitat	
0	—	No hi ha reducció.
1	Una.	0,75
1	Dues o més.	0,50
2	Una.	0,50
2	Dues o més.	0,40

Nota: només se'n pot aplicar una (i per una sola vegada) d'entre les reduccions que figuren al quadre II-4.

7. Les distàncies mínimes entre les instal·lacions fixes de superfície per a productes de les classes B, C o D es poden reduir mitjançant l'adopció de mesures i sistemes addicionals de protecció contra incendis. Les distàncies susceptibles de reducció són les corresponents a l'element de la instal·lació dotat de protecció addicional respecte a altres que tinguin protecció addicional o no.

8. A efectes de reduccions, es defineixen els nivells de protecció següents:

- Nivell 0. Proteccions obligatòries segons el capítol IV.
- Nivell 1.

Poden ser:

1. Murs RF-120 situats entre les instal·lacions o revestiment ignífug dels recipients RF-90.

2. Sistemes fixos d'aigua polvoritzada, aplicada mitjançant broquets connectats permanentment a la xarxa d'incendis, amb accionament situat en un lloc protegit i accessible durant l'incendi.

3. Sistemes fixos d'escuma per a la inundació o el cobriment de l'element d'instal·lació considerat, amb accionament situat en un lloc protegit i accessible durant l'incendi.

4. Altres sistemes fixos d'extinció d'incendis d'accionament manual (per exemple: pols seca, CO<sub>2</sub>) especialment adequats al risc protegit.

5. Brigada de lluita contra incendis pròpia (formada per personal especialment ensinistrat en la protecció contra incendis mitjançant formació adequada, periòdica i demostrable) incloent-hi els mitjans adequats, que s'han de determinar específicament, i un pla d'autoprotecció, així com una coordinació adequada amb un servei de bombers.

És equivalent a l'anterior la localització de la planta en una zona dedicada específicament a aquest tipus d'instal·lacions (com ara àrees d'inflamables i similars) i amb una distància mínima a zones habitades urbanes de 1.000 metres. Aquesta zona ha de disposar de bons accessos per carretera, amb un servei de bombers a menys de 10 quilòmetres i amb un sistema d'avís adequat.

6. Sistemes d'aigua de DCI (xarxa, reserva i mitjans de bombatge) amb una capacitat de reserva i cabals 1,5 vegades els de disseny obligatori.

7. Tenir xarxa de DCI conforme a l'apartat 2 de l'article 25 d'aquesta ITC les instal·lacions que no hi estiguin obligades.

Aquesta xarxa ha de ser capaç d'aportar com a mínim un cabal de 24 m<sup>3</sup>/h d'aigua durant una hora.

8. Tenir mitjans per abocar escuma, de manera ràpida i eficaç, a l'àrea d'emmagatzemament considerada, les instal·lacions que no hi estan obligades.

Cal disposar d'una capacitat d'aplicació mínima d'11,4 m<sup>3</sup>/h durant, almenys, 30 minuts.

9. Disposar d'hidrants en un nombre suficient perquè cada punt de la zona de risc estigui cobert per dos hidrants, que a més estiguin ubicats convenientment per actuar de forma alternativa en cas de sinistre que pugui afectar un d'aquests.

10. Detectors automàtics fixos, amb alarma, de mesclures explosives (de manera directa o mitjançant la concentració) a la zona circumdant a la instal·lació.

11. Altres d'eficàcia equivalent que es puguin proposar, de manera raonable i justificada, en els projectes.

- Nivell 2.

Poden ser:

1. Sistemes fixos d'inertització permanent mitjançant atmosfera de gas inert a l'interior dels recipients d'emmagatzemament.

2. Els sistemes esmentats en els punts 8.b)2), 8.b)3) i 8.b)4) d'aquest article, però dotats de detecció i accionament automàtics.

3. Les instal·lacions que no hi estiguin obligades, tenir xarxa DCI amb bomba de pressurització automàtica, proveïment exclusiu per a aquesta finalitat i per a un mínim de 2 hores i mitja amb un cabal mínim de 60 m<sup>3</sup>/h i pressions mínimes indicades a l'article 25.

4. Doble reserva i doble capacitat d'aplicació d'escuma del que resulti per càlcul a la ITC.

5. Per a productes de la subclasse B1, sostre flotant al tanc d'emmagatzemament i sistema fix d'escuma, d'accionament manual.

6. Monitors fixos amb garantia d'operació durant l'incendi que protegeixin les àrees circumdants a la instal·lació considerada, suposat que es disposi del cabal d'aigua requerit per alimentar-los.

#### Article 18. Distància entre recipients.

1. No està permès situar un recipient a sobre d'un altre.

2. La distància entre les parets dels recipients ha de ser la més gran obtinguda del quadre II-5 amb la reducció aplicable del quadre II-6. En cap cas aquestes distàncies no poden ser inferiors a les mínimes que assenyalen el quadre II-5.

### QUADRE II-5

#### Distància entre parets de recipients

Classe de producte	Tipus de recipient sobre els quals s'aplica la distància	Distància mínima (D = dimensió segons notes 1 i 6)	Observacions
A/A1	Entre recipients de subclasse A1. A recipients per a productes de les classes A2, B, C o D.	1/2 de la suma dels diàmetres dels recipients. D (mínim: 15 metres).	Nota 2. Nota 2.
A/A2	Entre recipients de pressió per a productes de la subclasse A2. A recipients per a productes de les classes B, C o D.	1/4 de la suma dels diàmetres dels recipients amb un mínim de 2 metres. D (mínim: 15 metres).	Nota 2. Nota 2.
B	A recipients per a productes de les classes B, C o D.	0,5 D (mínim: 1,5 metres). El valor es pot reduir a 25 metres si és superior.	Nota 5.
C	A recipients per a productes de les classes C o D.	0,3 D (mínim: 1,5 metres). El valor es pot reduir a 17 metres si és superior.	Nota 5.
D	A recipients per a productes de classe D.	0,25 D (mínim: 1,5 metres).	Notes 3, 4 i 5.
Líquids inestables	A recipients per a productes de qualsevol classe.	D (mínims: els indicats a dalt segons la seva classificació A1, A2, B, C o D).	—

Nota 1. D és igual al diàmetre del recipient, llevat que la seva generatriu sigui superior a 1,75 vegades el diàmetre, cas en què es pren com a D la semisuma de generatriu i diàmetre.

El valor de D que cal considerar és el que, una vegada aplicades les distàncies del quadre II-5, doni lloc a la distància més gran.

Nota 2. Quan la capacitat total d'emmagatzemament sigui inferior a 100 m<sup>3</sup> s'han de considerar les distàncies que fixa el capítol VIII, «Característiques específiques per a emmagatzemament de productes de la classe A»; en els altres casos s'aplica aquest quadre.

Nota 3. Si l'emmagatzemament d'aquests productes s'efectua a temperatures superiors al seu punt d'inflamació, les distàncies entre els recipients s'han de mantenir d'acord amb el que s'ha preceptuat per als productes de la classe B.

Nota 4. Si l'emmagatzemament d'aquests productes coexisteix amb el de les classes B o C, dins d'una mateixa cubeta, la distància mínima ha de ser de 0,3 D (mínim: 1,5 metres).

Nota 5. El límit de distància mínima es pot reduir a un metre per a productes de les classes B, C o D quan la capacitat dels tancs sigui inferior a 50 m<sup>3</sup>.

Nota 6. Si els recipients són cilíndrics horitzontals i disposats paral·lelament (bateria), la distància mínima de separació entre les seves generatrius s'ha de basar exclusivament en el diàmetre.

En cas de disposició en línia s'ha de considerar la nota 1 per aplicar la taula.

### QUADRE II-6

#### Reduccions de les distàncies entre recipients per proteccions addicionals a les obligatòries en el capítol IV

Mesures o sistemes de protecció adoptats		Coeficient de reducció
Nivell	Quantitat	
0	—	No hi ha reducció
1	Una	0,90
1	Dues o més	0,80
2	Una	0,80
2	Dues	0,70
2	Més de dues	0,65

Nota: només se'n pot aplicar una, i per una sola vegada, d'entre les reduccions que figuren al quadre II-6.

3. Les distàncies mínimes entre recipients per a productes de les classes B, C i D es poden reduir mitjançant l'adopció de mesures i sistemes addicionals de protecció contra incendis.

4. Les distàncies susceptibles de reducció són les corresponents al recipient amb protecció addicional respecte a un altre que tingui protecció addicional o no.

5. A efectes de reducció, es defineixen els nivells de protecció següents:

a) Nivell 0. Proteccions obligatòries segons el capítol IV.  
b) Nivell 1. Poden ser:

1. Murs RF-120 situats entre els recipients o revestiment ignífug del recipient RF-90.

2. Sistemes fixos d'aigua polvoritzada, aplicada sobre els recipients mitjançant broquets connectats permanentment a la xarxa d'incendis, amb accionament situat en un lloc protegit i accessible durant l'incendi.



3. Sistemes fixos d'escuma per a la inundació del recipient, amb accionament situat en un lloc protegit i accessible durant l'incendi.

4. Brigada de lluita contra incendis pròpia (formada per personal especialment ensinistrat en la protecció contra incendis mitjançant la formació adequada, periòdica i demostrable), incloent-hi els mitjans adequats, que s'han de determinar específicament, i un pla d'autoprotecció, així com una coordinació adequada amb un servei de bombers.

És equivalent a l'anterior la localització de la planta en una zona dedicada específicament a aquest tipus d'instal·lacions (com ara àrees d'inflamables o similars), i amb una distància mínima a zones habitades urbanes de 1.000 metres. Aquesta zona ha de disposar de bons accessos per carretera, amb servei de bombers a menys de 10 km i amb un sistema d'avís adequat.

5. Sistemes d'aigua de DCI amb una capacitat de reserva i cabals 1,5 vegades, com a mínim, els de disseny obligatori.

6. Tenir xarxa de DCI d'acord amb l'article 25.2 i amb el quadre IV-1 durant una hora les instal·lacions que no hi estiguin obligades.

7. Tenir mitjans per abocar escuma, de manera ràpida i eficaç, a la cuberta les instal·lacions que no hi estiguin obligades.

Cal disposar d'una capacitat d'aplicació mínima d'11,4 m<sup>3</sup>/h durant, almenys, trenta minuts.

8. Disposar d'hidrants en un nombre suficient perquè cada punt de la zona de risc estigui cobert per dos hidrants, que a més estiguin ubicats convenientment per actuar de forma alternativa en cas de sinistre que pugui afectar un d'aquests.

9. Detectores automàtics fixos, amb alarma, de mescleres explosives (de manera directa o mitjançant la concentració) a la zona circumdant als tancs.

10. Altres d'eficàcia equivalent que es puguin proposar, de manera raonada i justificada, en els projectes.

c) Nivell 2. Poden ser:

1. Sistemes fixos d'inertització permanent mitjançant atmosfera de gas inert a l'interior dels recipients.

2. Els sistemes esmentats en els punts 5.b).2) i 5.b).3) d'aquest article, però dotats de detecció i accionament automàtics.

3. Brigada pròpia i permanent de bombers, dedicada exclusivament a aquesta funció.

4. Per a productes de la subclasse B1, sostre flotant al tanc d'emmagatzemament i sistema fix d'escuma d'accionament manual, accionable des d'un lloc protegit i accessible durant l'incendi.

5. Les instal·lacions que no hi estiguin obligades, tenir xarxa DCI amb bomba de pressurització automàtica, proveïment exclusiu per a aquesta finalitat i per a un mínim d'una hora i mitja amb un cabal mínim de 60 m<sup>3</sup>/h i pressió mínima indicada a l'apartat 2 de l'article 25.

6. Doble reserva, doble cabal i doble sistema per a injecció d'escuma als recipients subclasse B1, del que resulti per càlculs segons la ITC.

7. Doble reserva i doble cabal d'abocament d'escuma a la cubeta del que resulti per càlculs segons la ITC. No és aplicable a cubetes que continguin només productes de la classe A.

### CAPÍTOL III

#### Obra civil

##### Article 19. Fonamentacions.

1. Consideracions per al seu disseny.—El disseny de les fonamentacions per a recipients i equips inclosos

en àrees d'emmagatzemament s'ha d'ajustar a la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lació.

La diversitat de condicions existents en els diferents terres, climes i ambients fa que la determinació de la càrrega i de l'assentament admissibles s'hagi de fer de manera particular en cada instal·lació. En qualsevol cas, l'interessat ha d'especificar la metodologia emprada en el càlcul de les fonamentacions.

En la mesura possible cal evitar la construcció de fonamentacions de tancs en condicions com les indicades a continuació que, si són inevitables, han de merèixer una consideració especial:

Llocs en què una part de la fonamentació quedi sobre roca o terreny natural i una altra part sobre rebliment o amb profunditats variables de rebliment, o on hagi calgut una preconsolidació del terreny.

Llocs pantanosos o amb material compressible en el subsòl.

Llocs de dubtosa estabilitat del terra, com a conseqüència de la proximitat de cursos d'aigua, excavacions profundes o grans càrregues, o en fort pendent.

Llocs en els quals els tancs quedin exposats a possibles inundacions que podrien originar flotació, desplaçament o esfondrament dels tancs.

2. Fonamentacions típiques dels tancs.—En el cas de tancs amb fons pla, la superfície sobre la qual descansa el fons del tanc ha de quedar a 30 centímetres, com a mínim, per sobre del terra i ha de ser impermeable al producte que ha de contenir, de manera que les possibles fugues pel fons surtin a l'exterior.

En l'emmagatzemament de líquids criogènics s'han d'adoptar precaucions especials per evitar la congelació i la variació subsegüent del volum del subsòl.

3. Influència de la prova hidràulica.—En fer la primera prova hidràulica s'han de prendre precaucions especials per si falla la fonamentació. El primer tanc que es provi en un determinat emplaçament s'ha de controlar especialment i s'han de registrar els assentaments en funció de les càrregues.

Un procediment consisteix a marcar a la perifèria dels tancs quatre punts simètrics (vuit si el tanc té més de 25 metres de diàmetre), que s'usen com a referència de nivells.

Quan el terreny sigui adequat, es pot omplir el tanc fins a la meitat ràpidament; llavors es comproven els nivells i, si no s'han produït assentaments diferencials, es pot omplir el tanc fins a les tres quartes parts de la seva capacitat i llavors es repeteix la lectura. Si el tanc segueix anivellat s'acaba l'ompliment i es repeteixen les lectures. Es deixa el tanc ple durant quaranta-vuit hores i, si els nivells ja es mantenen constants, es pot buidar el tanc, tenint la precaució d'obrir una entrada d'aire suficient per evitar que es deformi per buit. Si s'han instal·lat tancs similars en un terreny semblant, en les proves d'aquells es poden ometre les parades a la meitat i a tres quarts de l'ompliment.

En terrenys tous, on es preveuen assentaments de més de 300 mil·límetres, convé omplir lentament. S'hi ha d'afegir l'aigua de manera que pugui cada dia 0,6 metres, fins a una alçada de 3 metres. Seguidament es deté l'ompliment i es registren en dies successius els nivells de referència, que s'anoten en una escala en funció del temps, per establir la corba d'assentament.

Quan l'assentament diari comenci a disminuir, s'afegeix aigua al tanc amb increments d'alçades cada vegada menors.

Quan la càrrega d'aigua estigui pròxima a la capacitat del tanc, s'afegeix l'aigua a l'hora de la sortida del sol, en una petita quantitat, a fi de fer lectures durant el dia i descarregant el tanc si s'observen assentaments indeguts. En terres tous aquestes proves s'han de fer

al llarg d'amplis períodes de temps, d'acord amb la bona pràctica.

Les dades sobre resistència a l'esforç tallant del terra i sobre el gruix dels estrats permeten d'establir alçades segures per a l'ompliment inicial.

Per dur a terme aquest procediment de prova s'ha de disposar d'un sistema adequat per a ompliment i buidatge. S'ha d'evitar la descàrrega al costat de la mateixa fonamentació, per no donar lloc a l'erosió i el reblaniment del terreny circumdant.

#### Article 20. *Cubetes de retenció.*

1. Regles generals.—Els recipients de superfície per a emmagatzemaments de líquids inflamables i combustibles han de disposar d'una cubeta de retenció.

En totes les cubetes els recipients no han d'estar disposats en més de dues files. Cal que cada fila de recipients tingui adjacent un carrer o via d'accés que permeti la intervenció de la brigada de lluita contra incendis.

La distància en projecció horitzontal entre la paret del recipient i la vora interior inferior de la cubeta ha de ser, com a mínim, d'1 metre. Per a productes de la classe D, aquesta distància es pot reduir deixant una amplada mínima útil de pas de 0,8 metres.

El fons de la cubeta ha de tenir un pendent de manera que tot el producte vessat s'escorri ràpidament cap una zona de la cubeta al més allunyada possible de la projecció dels recipients, de les canonades i dels òrgans de comandament de la xarxa d'incendis.

2. Recipient de doble paret.—Quan un recipient tingui doble paret, aquesta pot ser considerada com a cubeta si es compleixen les condicions següents:

- Mateixa pressió de disseny i material adequat per al producte.
- Sistema de detecció de fugues amb alarma.
- Tubuladures del recipient interior només a la part superior i amb dispositiu automàtic de tancament.
- Llosa amb vorada, de 10 cm d'alçada mínima, per a recollida de vessaments de les canonades, amb pendent cap a la xarxa de drenatges.

3. Capacitat de la cubeta.—Quan una cubeta contingui un sol recipient, la seva capacitat s'estableix considerant que el recipient no existeix, és a dir, és el volum de líquid que pugui quedar retingut dins la cubeta, inclòs el del recipient fins al nivell de líquid a la cubeta.

Quan una cubeta contingui dos recipients o més, la seva capacitat s'estableix:

- Referit al recipient més gran, considerant que aquest no existeix, però sí els altres, és a dir, descomptant del volum total de la cubeta buida el volum de la part de cada recipient que quedaria submergit sota el nivell del líquid, excepte el del més gran.
- Referit a la capacitat global dels recipients: el volum total de la cubeta, considerant que no hi ha cap recipient al seu interior.

#### 4. Prescripcions particulars.

a) Líquids de subclasse A1 en recipients atmosfèrics o de baixa pressió.—Quan una cubeta contingui un sol recipient, la seva capacitat ha de ser igual al 100 per 100 de la capacitat d'aquest.

Quan una cubeta contingui diversos recipients, la seva capacitat ha de ser igual al més gran dels valors següents:

- 100 per 100 de la capacitat calculada segons l'apartat 3.a) d'aquest article.
- 10 per 100 de la capacitat calculada segons l'apartat 3.b) d'aquest article.

Cada recipient ha d'estar separat dels pròxims per un terraplè o paretó. Aquesta separació s'ha de disposar

de manera que les capacitats dels compartiments siguin proporcionals a les dels recipients continguts.

b) Líquids de la subclasse A2 i recipients de pressió de la subclasse A1.—Els recipients han de disposar d'una cubeta a distància amb la menor superfície lliure possible.

Els recipients han d'estar en una àrea envoltada de paretons. El fons d'aquesta àrea ha de ser compacte i ha de tenir un pendent que faci que qualsevol producte líquid vessat discorri ràpidament cap a la cubeta a distància, sense passar per sota d'altres recipients, canonades i elements de comandament de la xarxa d'incendis. La cubeta a distància ha de tenir, almenys, una capacitat igual al 20 per 100 de la capacitat global dels recipients que conté (o el percentatge que es calculi en el projecte que no s'evaporarà instantàniament en cas de col·lapse del recipient més gran).

L'alçada màxima dels paretons de les cubetes és d'1 metre, i la mínima, de 0,50 metres, si són de terra, i de 0,30 metres si són d'obra de fàbrica.

Quan els recipients d'emmagatzemament estan situats en terrenys elevats o pendents, que afavoreixin la sortida dels productes, s'han de construir paretons d'una alçada adequada que protegeixin les zones baixes d'aquests terrenys o edificis, camins, carreteres, vies de ferrocarril i altres serveis d'ús públic.

c) Líquids de les classes B, C, o aquests juntament amb D. Quan una cubeta conté un sol recipient, la seva capacitat ha de ser igual al 100 per 100 de la capacitat del recipient.

Quan diversos recipients s'agrupen en una mateixa cubeta, la capacitat d'aquesta ha de ser, almenys, igual al més gran dels dos valors següents:

- 100 per 100 de la capacitat calculada segons l'apartat 3.a) d'aquest article.
- 10 per 100 de la capacitat calculada segons l'apartat 3.b) d'aquest article.

Per evitar l'extensió de petits vessaments, les cubetes que continguin diversos recipients de líquids estables han d'estar subdividides per canals de drenatge o, si no, per dics interiors de 0,15 metres d'alçada, de manera que cada subdivisió no contingui més d'un sol recipient de capacitat igual o superior a 2.000 metres cúbics o un nombre de recipients de capacitat global no superior a 3.000 metres cúbics.

Quan els líquids emmagatzemats siguin inestables, la subdivisió ha de ser per cada recipient, excepte quan estan protegits per un sistema fix de polvorització d'aigua, cas en què no cal aquest requisit.

d) Líquids de la classe D.—La capacitat de la cubeta ha de ser, almenys, igual al més gran dels dos valors següents:

- 100 per 100 de la capacitat calculada segons l'apartat 3.a) d'aquest article.
- 10 per 100 de la capacitat calculada segons l'apartat 3.b) d'aquest article.

5. Cubetes sobre terrenys pendents.—Quan el terreny sobre el qual es construeixen les cubetes fa pendent, les regles relatives a les alçades mínimes dels murs o dics no són aplicables a les parts de la cubeta situades del costat més elevat del terreny.

Quan el pendent obligui a preveure a la part més baixa del terreny dics d'una alçada que pugui constituir un obstacle en cas d'accident, els accessos s'han de situar al costat en què l'alçada dels dics sigui menor.

Les regles generals restants s'apliquen igualment a les cubetes amb pendent.

6. Cubetes a distància.—Presenten l'avantatge que els vessaments es porten a una zona que presenta menys riscos. Han de complir les condicions següents:

a) La disposició i el pendent del terra al voltant del tanc han de ser de tal manera que, en cas de fuga, els productes discorri únicament cap a la cubeta de recollida de vessaments.

b) El trajecte recorregut pels vessaments accidentals entre els recipients i la cubeta de retenció no ha de travessar zones on pugui haver-hi focs no protegits ni tallar vies principals d'accés a aquests.

c) En cas d'un possible incendi del líquid vessat, les flames no han d'incidir directament sobre les parets dels recipients.

d) Per als líquids de la subclasse A1, en recipients atmosfèrics o de baixa pressió, i els de les classes B, C i D, la capacitat mínima de la cubeta ha de ser igual al 100 per 100 de la capacitat del recipient més gran.

e) A les cubetes que no continguin recipients els són aplicables les regles generals específiques d'aquest article, excepte pel que fa als discs interiors que aquí no són necessaris.

#### 7. Construcció i disposició de les cubetes:

a) Les parets de les cubetes han de ser de materials no combustibles, estanques i resistir l'alçada total del líquid a cubeta plena.

Les parets de terra d'1 metre o més d'alçada han de tenir a la seva coronació una amplada mínima de 0,6 metres. El pendent d'una paret de terra ha de ser coincident amb l'angle de repòs del material amb el qual estigui construït.

Les cubetes han de romandre estanques fins i tot durant un incendi, i s'admet un tractament especial del terra, si és necessari.

En tots els casos hi ha d'haver accessos normals i d'emergència amb un mínim de dos i un nombre suficient perquè no s'hagi de recórrer una distància superior a 50 metres fins a arribar a l'accés des de qualsevol punt de l'interior de la cubeta.

b) Les parets de la cubeta han de tenir una alçada màxima d'1,8 metres, respecte al nivell interior, per aconseguir una bona ventilació. Aquesta alçada es pot sobrepassar de manera excepcional i no recomanable en els casos següents:

1. Fins a 3 metres, quan hi hagi accessos normals i d'emergència al recipient, vàlvules i altres accessoris, així com camins segurs de sortida des de l'interior de la cubeta.

2. De manera opcional es poden considerar alçades superiors a 3 metres quan hi hagi elements per assolir el sostre del recipient i/o accionar les vàlvules i altres accessoris, que permetin que les persones no hagin d'accedir a l'interior de la cubeta per a les maniobres normals ni d'emergència. Aquests elements poden ser passos elevats, vàlvules maniobrades a distància o similars.

c) L'alçada de les parets (referida al nivell de les vies d'accés a la cubeta a l'exterior) no ha de sobrepassar els 3 metres a la meitat de la perifèria de la cubeta. Si les vies d'accés són contigües en menys de la meitat de la perifèria de la cubeta, l'exigència anterior s'ha de referir a la totalitat de la part de la cubeta contigua a aquestes vies.

d) Com a mínim, la quarta part de la perifèria de la cubeta ha de ser accessible per dues vies diferents. Aquestes vies han de tenir una amplada de 2,5 metres i una alçada lliure de 4 metres, com a mínim, per permetre-hi l'accés de vehicles de lluita contra incendis. Quan l'emmagatzemament tingui lloc dins d'edificis, la condició anterior s'entén aplicable, almenys, a una de les façanes del recinte que contingui la cubeta; aquesta ha de disposar, a més, d'accessos des de l'exterior per al personal dels serveis d'emergència.

e) Els drenatges d'aigües netes, líquids i aigües contaminades s'han de construir d'acord amb les disposi-

cions i les característiques que indica l'article 21, «Xarxes de drenatge».

El pendent del fons de la cubeta des del tanc fins al clavegueró de drenatge ha de ser, com a mínim, de l'1 per 100 fins al clavegueró o, almenys, en una zona de 15 metres des de la paret del tanc.

f) Es prohibeix, a l'interior de les cubetes, l'ús permanent de mànegues flexibles. La seva utilització s'ha de limitar a operacions de curta durada.

g) Les canonades no han de travessar cap altra cubeta que la del recipient o recipients als quals estiguin connectades.

El pas de les canonades a través de les parets de les cubetes s'ha de fer de forma que la seva estanquitat i integritat quedi assegurada mitjançant dispositius resistents al foc. Cal tenir en compte els esforços possibles per assentament del terreny o per efectes tèrmics en cas de foc.

8. Canals d'evacuació.—Els canals d'evacuació han de tenir una secció útil mínima de 400 centímetres quadrats amb un pendent, també mínim, de l'1 per 100 en direcció a les parets de la cubeta.

#### Article 21. Xarxes de drenatge.

Les xarxes de drenatge s'han de dissenyar per proporcionar una evacuació adequada dels fluids residuals, aigua de pluja, de procés, de serveis contra incendis i altres de similars. Els materials de les conduccions i dels accessoris han de ser adequats per resistir el possible atac químic dels productes que han de transportar.

1. Fonamentalment, hi ha d'haver dos col·lectors generals: un per a aigües netes i un altre per a aigües contaminades, o susceptibles de ser-ho, que han de ser depurades perquè abans del seu abocament compleixin les exigències que especifica el capítol VII, «Tractament d'efluents», d'aquesta ITC. No es poden abocar a la xarxa de drenatge mesclades susceptibles de reaccionar violentament entre si o amb l'aigua, polimeritzar, solidificar o altres accions que puguin destruir o tancar la xarxa de drenatge.

En els casos en què, per la poca importància de la instal·lació, només hi hagi el col·lector d'aigües netes, s'han d'adoptar les mesures necessàries per evitar que hi aflueixin aigües brutes.

La zona susceptible de contaminar ha d'estar continguda a la cubeta, el drenatge de la qual ha de complir el que fixa l'apartat 7 d'aquest article, amb l'excepció que, com que no té col·lector d'aigües contaminades, si el resultat de l'anàlisi ho exigeix, s'han d'evacuar els líquids, fins i tot l'aigua de neteja, per bombatge o gravetat des del clavegueró fins a un recipient o cisterna, per ser depurats posteriorment. L'aigua de pluja, prèvia anàlisi de comprovació, es pot evacuar directament al col·lector d'aigües netes.

2. La mida mínima dels col·lectors generals ha de ser de 200 mil·límetres de diàmetre o el seu equivalent en secció no circular. Els ramals han de ser de 150 mil·límetres de diàmetre mínim i, excepcionalment, per a trams molt curts, de 100 mm de diàmetre mínim.

La profunditat mínima d'enterrament, sense protecció mecànica, a la qual s'han de situar les canonades de drenatge ha de ser de 600 mil·límetres, mesurats des de la generatriu superior de la canonada fins al nivell del terreny. Als encreuaments dels carrers o les zones on circulin vehicles pesants, les canonades de drenatge s'han de situar a més profunditat, o protegir-les adequadament per evitar que es trenquin. La protecció d'aquestes canonades es pot fer per manegues.

3. L'entrada de líquids al col·lector d'aigües contaminades s'ha de fer per una arqueta i a través d'un tancament sifònic, de manera que no s'escapin gasos del

col·lector general per aquesta connexió. El tancament sifònic s'ha de construir de manera que, en cas necessari, es pugui netejar la canonada i el mateix tancament.

4. Tant els col·lectors generals com la resta dels drenatges s'han de construir de manera que no es produeixin filtracions a terra i el seu traçat ha de permetre una neteja fàcil de recipients i sediments.

5. La xarxa ha de ser accessible per netejar-la mitjançant arquetes, espaiades 100 metres com a màxim, per permetre la neteja de les línies. En tots els canvis de direcció de 45 graus, o superiors, existents en col·lectors generals s'hi han de posar arquetes o altres dispositius per a neteja i també en tots els punts de connexió dels ramals més importants amb els col·lectors principals de drenatge.

6. Tot al llarg dels col·lectors generals i ramals, així com en totes les seves interseccions, s'hi han d'establir tancaments sifònics o un altre sistema eficaç de tallafoc, separats 100 metres com a màxim l'un de l'altre.

7. A les cubetes, les aigües netes, els líquids i les aigües contaminades s'han de recollir en un clavegueró situat a l'interior i en el punt més baix de la cubeta. El clavegueró ha de tenir una reixeta de recollida de sòlids, si és possible que hi arribin. Aquest clavegueró, que alhora pot servir de presa de mostres, es drena mitjançant una canonada de 200 mm de diàmetre mínim (100 mil·límetres si els recipients són menors de 50 metres cúbics), amb tancament sifònic, d'acord amb l'apartat 3 d'aquest article, que travessa la paret de la cubeta i que està dotada d'un dispositiu de seccionament (vàlvula o qualsevol altre element similar) normalment tancat.

Segons el resultat de l'anàlisi del líquid recollit al clavegueró, s'actua sobre el dispositiu, que ha de poder evacuar al col·lector d'aigües netes o bé al d'aigües contaminades. L'evacuació d'aigües contaminades des del clavegueró també es pot fer amb mitjans mòbils.

#### Article 22. Zones de càrrega i descàrrega.

La plataforma on s'estacionen els vehicles durant la càrrega/descàrrega ha de tenir un pendent de l'1 per 100 cap als claveguerons d'evacuació, de manera que qualsevol vessament accidental flueixi ràpidament cap a aquests. El clavegueró s'ha de connectar amb la xarxa d'aigües contaminades o a un recipient o una bassa de recollida de capacitat suficient per contenir el possible vessament.

El pendent i la configuració de la plataforma han de ser de manera que, si hi ha una instal·lació d'aigua polvoritzada, aquesta es reculli als claveguerons esmentats i passi a una conducció amb diàmetre i pendent adequats per al cabal esmentat, i amb el tancament sifònic que assenyala l'apartat 3 de l'article 21.

#### Article 23. Límits exteriors de les instal·lacions: tanca.

Tota la planta d'emmagatzemament de superfície ha de disposar d'un tancament a l'exterior que envolti el conjunt de les instal·lacions. L'alçada mínima ha de ser:

- 2 metres per a emmagatzemaments globals de fins a 2.000 metres cúbics.
- 2,5 metres per a emmagatzemaments globals superiors a 2.000 metres cúbics.

Aquest tancament no ha d'obstaculitzar el sistema de ventilació i s'ha de fer preferentment amb malla metàl·lica. Cal evitar que zones classificades Ex assoleixin vies de comunicació pública, zones habitades o perilloses, i es pot emprar mur massís. El tancament s'ha de construir de manera que no obstaculitzi la intervenció i l'evacuació, en cas de necessitat, mitjançant accessos situats estratègicament.

Si la tanca és de mur massís, cal tenir en compte la sortida d'aigües pluvials que es poden emmagatzemar en els seus punts baixos, i si aquesta sortida és a l'exterior, cal disposar de sífo de tancament hidràulic que, permetent la sortida de l'aigua, impedeixi la fuga de gasos més pesants que l'aire que, eventualment, puguin arribar a aquesta sortida.

Les portes que s'obrin sobre vies exteriors han de tenir una amplada suficient o una zona adequada de gir perquè l'entrada i la sortida de vehicles no exigeixi maniobra.

## CAPÍTOL IV

### Protecció contra incendis en instal·lacions fixes de superfície

#### Article 24. Generalitats.

La protecció contra incendis en un emmagatzemament de líquids inflamables i/o combustibles i les seves instal·lacions connexes està determinada pel tipus de líquid, la forma d'emmagatzemament, la seva situació i/o la distància a altres emmagatzemaments, per la qual cosa, en cada cas, s'ha de seleccionar el sistema i l'agent extintor que més convingui, sempre que compleixi els requisits mínims que estableix de forma general aquest capítol.

Les instal·lacions, els equips i els seus components destinats a la protecció contra incendis s'han d'ajustar al que estableix el Reial decret 1942/1993, de 5 novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

Quan les propietats del líquid emmagatzemat o altres circumstàncies específiques facin inadequat algun dels sistemes de protecció que estableix aquest capítol, s'ha de justificar aquest aspecte i instal·lar-hi una protecció adequada que sigui equivalent o més rigorosa.

Els emmagatzemaments fixos de superfície situats a l'interior d'edificis oberts, entenen per tals els que tenen una relació superfície oberta/volum del recinte superior a 1/15 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, estan subjectes als mateixos requeriments de protecció que els emmagatzemaments fixos de superfície situats a l'exterior.

Els emmagatzemaments de líquids de les classes A, B i C situats a l'interior d'edificis tancats han d'estar protegits per sistemes fixos, d'aigua polvoritzada, d'escuma, de pols o bé un altre agent efectiu. Aquests sistemes poden ser manuals, sempre que hi hagi, durant les vint-i-quatre hores del dia, personal entrenat per posar-los en funcionament.

Els emmagatzemaments fixos de superfície han de disposar d'instal·lació de protecció contra el llamp.

Els sistemes de protecció s'han de mantenir en condicions de funcionament a tota hora mitjançant les inspeccions, les proves, les reparacions i/o les reposicions oportunes.

S'ha de tenir en compte el sobreiximent per ebullició («boil-over») a l'hora de dissenyar la protecció amb aigua dels recipients. En cas d'incendi d'un tanc d'un producte immiscible amb l'aigua i de punt d'ebullició més alt que el d'aquesta, si hi ha aigua al fons del tanc, l'ona de calor de la superfície pot arribar a vaporitzar-la brusquement. Llavors es produiria una ejecció del producte inflammat (bola de foc), amb intens flux tèrmic.

#### Article 25. Protecció amb aigua.

1. No necessiten xarxa d'aigua contra incendis els emmagatzemaments de superfície quan la seva capacitat global no passi de:

- 20 metres cúbics per als productes de la classe A.
- 50 metres cúbics per als productes de la subclasse B1.

- c) 100 metres cúbics per als productes de la subclasse B2.
- d) 500 metres cúbics per als productes de la classe C.
- e) Sense límit per als productes de la classe D.

En cap cas la suma dels quocients entre les quantitats emmagatzemades i les permeses per a cada classe no ha de superar el valor d'1.

2. Han de disposar d'una xarxa d'aigua contra incendis els emmagatzemaments de superfície amb capacitats globals superiors a les anteriors sempre que no passin de:

- a) 60 metres cúbics per als productes de la classe A.
- b) 100 metres cúbics per als productes de la subclasse B1.
- c) 200 metres cúbics per als productes de la subclasse B2.
- d) 1.000 metres cúbics per als productes de la classe C.

En cap cas la suma dels quocients entre les quantitats emmagatzemades i les permeses per a cada classe no ha de superar el valor d'1.

La xarxa d'aigua, en aquest cas, ha de tenir diverses preses per a incendis que assegurin de manera immediata i contínua el cabal d'aigua requerit a la taula IV-I durant una hora, com a mínim.

La pressió dinàmica de l'aigua a la punta de la llança ha de ser, com a mínim, de 3,5 bars quan hi circuli el màxim cabal requerit, si la projecció es fa amb mànegues o llançes.

La pressió dinàmica de l'aigua ha de ser, com a mínim, d'1 bar al broquet més desfavorable hidràulicament i en funcionament si la projecció es fa amb broquets polvoritzadors orientats al tanc i, en qualsevol cas, la necessària per obtenir una polvorització i cobertura adequades, en funció del tipus de broquet utilitzat.

3. Els emmagatzemaments de superfície amb capacitats globals superiors a les de l'apartat 2 d'aquest article han de disposar d'una xarxa d'aigua contra incendis amb proveïment i connexió de servei exclusiva per a aquesta finalitat.

Els diàmetres de canonades s'han de calcular de manera que garanteixin els cabals requerits amb una pressió manomètrica mínima, en qualsevol punt de la xarxa, de 7 bars.

La xarxa s'ha de disposar preferentment en anell i ha de tenir vàlvules de tall en un nombre suficient per aïllar qualsevol secció que sigui afectada per una ruptura i mantenir la resta de la xarxa a pressió de treball.

Les conduccions de la xarxa específica d'aigua contra incendis han de seguir, sempre que sigui possible, el traçat dels carrers. Les canonades s'han de protegir contra qualsevol tipus de danys mecànics, així com contra les gelades i la corrosió. Preferentment han d'estar enterrades.

Els subministraments d'aigua per a la xarxa exclusiva contra incendis poden ser procedents de:

- a) Fonts inesgotables naturals (riu, llac, mar) o artificials (canal, embassament, pou), sempre que siguin capaces de garantir, en qualsevol època de l'any, el cabal i el temps d'autonomia requerits i dotats de l'equip de bombatge corresponent.
- b) Recipients de pressió o emmagatzemaments elevats.
- c) Recipients per a alimentació d'un equip de bombatge.

S'ha de disposar d'un volum d'aigua suficient per als màxims cabals requerits per protegir completament la zona afectada per l'incendi i la seva rodalia durant un període mínim de:

- a) Una hora i mitja per a capacitats d'emmagatzemament inferiors a 200 metres cúbics per a líquids de la classe A, 500 metres cúbics per a líquids de la classe B i 2.000 metres cúbics per a líquids de la classe C.
- b) Tres hores per a capacitats superiors a les de l'apartat anterior.

Quan una de les fonts de subministrament sigui pública, s'han de prendre les precaucions necessàries per evitar la seva possible contaminació (per exemple, instal·lant-hi una vàlvula de retenció).

La instal·lació ha d'estar dotada d'un sistema de bombatge capaç d'impulsar el cabal resultant d'aplicar la taula IV-I a la zona d'emmagatzemament de més demanda, més el requerit per la resta dels sistemes de protecció de la zona que necessitin utilitzar aigua simultàniament. Per als emmagatzemaments de superfície amb una capacitat superior a 200 metres cúbics per a líquids de la classe A, 500 metres cúbics per a líquids de la classe B o 2.000 metres cúbics per als de la classe C, el cabal mínim ha de ser de 100 m<sup>3</sup>/h.

#### TAULA IV-I

##### *Avaluació del cabal d'aigua necessari en cas d'incendi en funció del tipus de recipient incendiat*

Classe de líquid del recipient suposat incendiat	Recipients que cal refredar	Cabal mínim d'aigua que cal preveure (nota 3)		
		Per a refredament (nota 1)		Per a escuma
		Recipients amb líquids de classe A	Altres recipients o instal·lacions	
1r Líquid classe A: capacitat unitària o global fins a 200 m <sup>3</sup> .	El suposat incendiat i els situats a menys de 10 m de les parets d'aquell.	0,18 m <sup>3</sup> /h (3 l/min) per m <sup>2</sup> de superfície dels recipients (nota 2)	Classes B i C, segons el punt 2n d'aquesta taula.	És necessari només per als possibles sistemes d'escuma destinats a protegir instal·lacions adjacents.
Capacitat unitària o global superior a 200 m <sup>3</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El suposat incendiat i els situats a menys de 30 m de les parets d'aquell.</li> <li>b) Els recipients restants continguts en la mateixa cubeta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,18 m<sup>3</sup>/h (3 l/min) per m<sup>2</sup> de la superfície dels recipients (nota 2)</li> <li>0,06 m<sup>3</sup>/h (1 l/min) per m<sup>2</sup> de superfície dels recipients (nota 2).</li> </ul>		

Classe de líquid del recipient suposat incendiari	Recipients que cal refredar	Cabal mínim d'aigua que cal preveure (nota 3)		
		Per a refredament (nota 1)		Per a escuma
		Recipients amb líquids de classe A	Altres recipients o instal·lacions	
2n Líquids classes B i C.	<p>a) El suposat incendiari.</p> <p>b) Els situats a menys de 15 m de les parets del suposat incendiari o d'1,5 vegades el seu radi, prenent la més gran de les dues des de les parets.</p>	<p>0,18 m<sup>3</sup>/h (3 l/min) per m<sup>2</sup> de la superfície dels recipients (nota 2).</p>	<p>0,90 m<sup>3</sup>/h (15 l/min) per metre de perímetre.</p> <p>Cabals per m<sup>2</sup> d'1/4 de la superfície dels recipients (nota 2). Sostre fix: classe B1: 0,30 m<sup>3</sup>/h (5 l/min). Classe B2 i C: 0,12 m<sup>3</sup>/h (2 l/min) Sostre flotant: ≤ 7.500 m<sup>3</sup> 0,18 m<sup>3</sup>/h (3 l/min) &gt; 7.500 m<sup>3</sup> 0,12 m<sup>3</sup>/h (2 l/min) (nota 3).</p>	<p>Màxim cabal d'aigua necessària per produir escuma al tanc suposat incendiari i/o a la seva cubeta.</p>

## Notes:

- Per a la refrigeració dels recipients pròxims a l'incendiari que tinguin un aïllament tèrmic amb una conductància màxima de 83,64 MJ/h m<sup>2</sup> °K (20 kcal/h m<sup>2</sup> °C) resistent al foc i al raig d'aigua, s'ha d'emprar la meitat del cabal d'aigua que estableix el quadre.
- Es considera com a superfície total que cal refrigerar: la superfície total per als recipients cilíndrics d'eix horitzontal i per als esfèrics i la superfície lateral per als recipients restants.
- S'ha d'afegir el cabal necessari per a la protecció de les instal·lacions adjacents quan escaigui.

Quan la pressió de la xarxa contra incendis s'hagi d'aconseguir mitjançant bombatge, aquest s'ha d'ajustar a l'especificat a la norma UNE 23 500.

Quan el cabal requerit no passi de 150 m<sup>3</sup>/h, la pressió es pot aconseguir a través d'un mitjà de bombatge, si hi ha dues fonts d'energia diferents per accionar-lo.

L'equip de bombatge ha de disposar de mitjans que permetin el manteniment de la pressió requerida a la xarxa de manera automàtica quan hi baixi la pressió com a conseqüència de l'obertura d'un hidrant d'incendis o de qualsevol altre consum sol·licitat a la xarxa.

Quan el conjunt de subministrament d'aigua i mitjà de bombatge alimenti més d'una instal·lació específica de protecció, ha de ser capaç d'assegurar simultàniament els cabals i les pressions de cada sistema que puguin funcionar simultàniament en cas d'incendi i el temps d'autonomia de la que el requereixi més gran.

No és necessari, en general, preveure la coincidència de més d'un incendi d'emmagatzemaments independents.

4. **Projecció de l'aigua.**—L'aigua es pot projectar mitjançant instal·lacions fixes de polvorització, monitors, equips mòbils, llances de mà o canons llança o per una combinació dels mitjans esmentats abans.

Els hidrants de la xarxa d'aigua contra incendis han d'estar proveïts de rècords de connexió conformes a la norma UNE 23.400 i degudament distribuïts per tota la planta; en particular, en la proximitat de les diverses àrees de tractament, tràfec i emmagatzemament. Per poder considerar una zona o un risc protegits per hidrants, la distància des d'un punt qualsevol del seu límit a nivell de rasant fins a l'hidrant més pròxim ha de ser inferior a 40 m.

Les vitrines i els armaris que continguin mànegues s'han de situar en punts accessibles i han de ser de la mida apropiada per poder contenir tot l'equip, de manera que no s'interfereixin amb altres elements de

la instal·lació. S'han d'emprar, exclusivament, per a equips contra incendis i han de portar ben visible el rètol «equip contra incendis».

**Article 26. Protecció amb escuma per a productes de la subclasse B1.**

Els tancs d'emmagatzemament de líquids de subclasse B1 d'una capacitat unitària igual o superior a 200 m<sup>3</sup> han d'estar dotats de protecció amb escuma. Les cubetes que continguin recipients que emmagatzemin líquids de la subclasse B1 d'una capacitat global igual o superior a 200 m<sup>3</sup> han d'estar dotades de protecció d'incendis amb escuma contra vessaments en cubetes.

En cas que, per obligatorietat o bé per acollir-se a mesures que permetin reduccions en distància, s'instal·li un sistema de protecció d'escuma, aquest ha de complir les característiques següents:

1. Cabal aigua-escumogen necessari.—Per als tancs de sostre fix s'ha de subministrar un cabal mínim de 4 litres per minut i metre quadrat de superfície.

Per als tancs de sostre flotant:

a) Si les boques de descàrrega estan per sobre del tancament superior:

1. La distància màxima entre dues boques de descàrrega ha de ser de 12 m mesurats sobre la circumferència del tanc si s'utilitza una pantalla d'escuma de 30 cm d'altura i de 24 m si la pantalla és de 60 cm.

2. El cabal d'aplicació i subministrament d'escumogen s'ha de calcular utilitzant l'àrea de la corona circular compresa entre la pantalla d'escuma i el cos cilíndric del tanc.

El cabal mínim d'escumant ha de ser de 6,5 litres per minut i metre quadrat.

b) Si les boques de descàrrega estan per sota del tancament.

1. El cabal d'aplicació i subministrament d'escumogen s'ha de calcular utilitzant l'àrea de la corona circular

compresa entre el cos cilíndric del tanc i la vora del sostre flotant.

El cabal mínim d'escumant ha de ser de 20 litres per minut i metre quadrat.

2. Si s'utilitza el tancament tubular, la distància entre dues boques no ha de passar de 18 metres.

3. Si s'utilitza el tancament pantògraf, la distància entre dues boques no ha de passar de 40 metres.

## 2. Temps mínims d'aplicació.

a) Per a tancs de sostre fix, el temps mínim d'aplicació ha de ser:

Productes classe B1: 55 minuts.

Productes classes B2 i C: 30 minuts.

Productes classe D: 25 minuts.

b) Per als tancs de sostre flotant amb boques de descàrrega per sobre del tancament, el temps mínim de descàrrega ha de ser de 20 min.

c) Per als tancs de sostre flotant amb boques de descàrrega per sota del tancament, el temps mínim d'aplicació ha de ser de 10 min.

3. Protecció d'incendis de vessaments en cubetes.—Per a la protecció d'incendis de vessaments en cubetes cal disposar de generadors d'escuma d'un cabal unitari mínim d'11,4 m<sup>3</sup>/h (190 l/min). Per cobrir aquest requeriment s'ha de disposar, almenys, del nombre de generadors i temps mínim d'aplicació que s'indiquen a continuació:

Diàmetre (D) en m del més gran dels tancs	Nre.de generadors requerit	Temps mínim d'aplicació *
D < 20	1	20
20 ≤ D < 36	2	30
36 ≤ D	3	30

\* El temps mínim d'aplicació està basat en l'operació simultània del nombre de generadors requerit considerant un cabal unitari d'11,4 m<sup>3</sup>/h.

Quan els generadors siguin de més capacitat, es poden efectuar els ajustaments corresponents en temps mínims d'aplicació, mantenint constant la quantitat total d'aigua-escuma que cal abocar.

S'ha de tenir una quantitat d'escumogen suficient per protegir el tanc de més superfície i la seva cubeta, en cada una de les zones independents en què està dividit l'emmagatzemament, amb els cabals i el temps d'aplicació que s'han indicat en els paràgrafs anteriors. S'ha de disposar, a més, d'una reserva que en el termini màxim de vint-i-quatre hores permeti la reposició per a la posada en funcionament del sistema a plena càrrega.

La protecció per escuma, a efectes d'aquest apartat, es pot substituir per un altre agent extintor que, en els temps especificats anteriorment, doni lloc a una protecció d'eficàcia equivalent, la qual cosa s'ha de justificar en el projecte a què fa referència l'article 7 d'aquesta ITC.

## Article 27. Atmosferes inertes.

Als emmagatzemaments de superfície per a líquids de la subclasse B1, en tancs de sostre fix, es redueix el risc d'incendi per mitjà de protecció amb gas inert. Aquesta protecció, si s'adopta, s'ha de mantenir en servei permanent.

Quan s'adopti aquest sistema no és necessari el requeriment de l'article 26, sobre protecció amb escuma a l'interior del recipient, però sí el relatiu a la protecció de la cubeta.

Les condicions mínimes que han de complir les instal·lacions d'atmosfera inerta són les següents:

1. Tipus d'atmosfera inerta en funció del producte emmagatzemat: s'ha de comprovar que no hi ha incompatibilitat entre el producte emmagatzemat i el tipus de gas inert utilitzat.

2. Sistema de creació d'atmosferes inertes: es pot adoptar algun dels tres sistemes següents:

a) Aspiració i ventilació del recipient d'emmagatzemament a través d'un gasòmetre, treballant en circuit tancat. La connexió a aquest s'ha de fer sobre la vàlvula de «pressió-buit» amb incorporació de tallaflames. En aquest cas, cal dissenyar el gasòmetre d'acord amb les necessitats del recipient, quant a demanda de cabal, volum màxim i pressió.

S'ha de procedir periòdicament a renovar el contingut del gasòmetre, segons la naturalesa i la quantitat dels gasos emmagatzemats.

Quan el contingut en els diversos recipients d'emmagatzemament sigui de líquids incompatibles s'ha d'utilitzar un gasòmetre per a cada producte.

b) Aspiració de gas inert d'un centre d'emmagatzemament adequat i expulsió a l'atmosfera sense recuperació posterior.

El conducte d'entrada de gas inert s'ha de connectar al sostre del recipient d'emmagatzemament.

El sistema s'ha de dotar dels elements de control i regulació necessaris que garanteixin el funcionament permanent, així com d'una alarma que avisi de la seva fallada.

c) Aspiració de gas inert d'un centre d'emmagatzemament similar al de l'apartat 2.b) d'aquest article amb recuperació del gas expulsat.

En aquest cas, l'admissió s'ha de fer en les mateixes condicions que a l'apartat 2.b) d'aquest article, inclosos els sistemes d'automatisme que han de regular la demanda, i fer la recuperació del gas expulsat a través d'una connexió situada al sostre del recipient.

El sistema de recuperació de gas es regula mitjançant l'ús d'un pressòstat de màxima i mínima, que actua quan la pressió sigui inferior a la de disparament de la vàlvula de seguretat prevista i superior a la pressió d'entrada de gas inert.

3. El subministrament de gas inert i el gas contingut al recipient d'emmagatzematge han de ser analitzats periòdicament per comprovar el contingut de l'oxigen i/o dels components que puguin ser peril·losos.

També s'ha d'analitzar i efectuar una purga, en cas necessari, cada vegada que l'alarma detecti que hagi pogut entrar aire de l'exterior.

## Article 28. Proteccions especials.

Per a la protecció de certs riscos específics o de les instal·lacions connexes dels emmagatzemaments s'han d'utilitzar altres sistemes de protecció contra incendis i agents extintors com ara pols o CO<sub>2</sub>, entre altres.

## Article 29. Extintors.

A les instal·lacions de l'emmagatzemament i en tots els accessos a les cubetes hi ha d'haver extintors de classe adequada al risc. A les zones de maneig de líquids inflamables on pugui haver-hi connexions de mànegues, vàlvules d'ús freqüent o anàlegs, aquests extintors han d'estar distribuïts de manera que no s'hagi de recórrer més de 15 m des de l'àrea protegida per arribar a l'extintor. Generalment han de ser de pols, portàtils o sobre rodes. A les zones de risc elèctric s'han d'utilitzar, preferiblement, extintors de CO<sub>2</sub>.

**Article 30. Alarmes.**

Els emmagatzemaments de superfície amb una capacitat global superior a 20 m<sup>3</sup> per a líquids de la classe A, 50 m<sup>3</sup> per a líquids de la classe B1, 100 m<sup>3</sup> de la classe B2 i 500 m<sup>3</sup> per a líquids de la classe C han de disposar de llocs per a l'accionament de l'alarma que estiguin a menys de 25 m dels accessos a les cubetes, bombes o estacions de càrrega i descàrrega.

Els llocs per a accionament de l'alarma poden ser substituïts per transmissors portàtils en poder de vigilants o personal de servei o altres mitjans de vigilància contínua de l'àrea (CCTV, etc.).

S'ha d'establir una alarma acústica, perfectament audible a tota la zona i diferent de les destinades a altres usos (l'avís de principi i final de la jornada laboral, per exemple).

Al recinte hi ha d'haver un telèfon per a comunicacions amb els serveis de socors exteriors.

**Article 31. Equips auxiliars.**

Els emmagatzemaments de superfície amb una capacitat global superior a 20 m<sup>3</sup> per a líquids de la classe A, 50 m<sup>3</sup> per a líquids de la subclasse B1, 100 m<sup>3</sup> per a líquids de la subclasse B2 i 500 m<sup>3</sup> per a líquids de la classe C han de disposar dels equips auxiliars següents:

1. En la proximitat de llocs de treball, com ara estacions de càrrega i descàrrega, ompliment i maneig de bidons i similars, s'hi han de col·locar els equips de protecció personal següents:

- a) Una manta ignífuga.
- b) Una estació d'aigua per a dutxa i banyera d'ulls.
- c) Una màscara amb filtre específic per als productes emmagatzemats per cada operari del lloc (opcional).
- d) Equip de respiració autònoma (opcional).

2. Als llocs accessibles i per a ús a tota hora:

- a) Un equip analitzador d'atmosfera explosiva per a líquids de la classe A i subclasse B1.
- b) Seixanta metres de mànega, amb entroncaments adaptables a la xarxa d'incendis, amb broquets per a raig i polvorització.

**Article 32. Ignifugació.**

En els llocs on sigui raonable suposar un incendi probable, els suports i les estructures metàl·liques o els suports crítics han de tenir una resistència al foc RF-180 com a mínim. Aquesta resistència es pot aconseguir per mitjà de revestiment, formigó o un altre material resistent al foc.

Com a suport o suport crític s'entén aquell que, en cas de fallada, pot ocasionar un dany o un risc greu. Per exemple, suports de recipients elevats d'inflamables, columnes d'edificis de més d'una planta, etcètera.

L'aplicació de la protecció ignífuga s'ha d'efectuar d'acord amb la bona pràctica pròpia dels materials utilitzats en cada cas.

**CAPÍTOL V****Instal·lacions per a càrrega i descàrrega****Article 33. Classificació.**

Es consideren instal·lacions de càrrega i descàrrega els llocs en què s'efectuen les operacions següents:

1. Transvasament entre unitats de transport i els emmagatzemaments o viceversa.

2. Transvasament entre unitats de transport i les instal·lacions de procés o viceversa.

3. Transvasament entre emmagatzemaments o instal·lacions de procés a recipients mòbils.

**Article 34. Edificis.**

1. Calefacció.—Els mitjans d'escalfament de locals on es manegen líquids de classe A i subclasse B1 no han de constituir ni originar un possible focus d'ignició. Els locals on hi hagi dispositius d'escalfament que puguin originar un focus d'ignició s'han de situar i disposar de manera que s'hi elimini l'entrada de vapors inflamables.

2. Ventilació.—S'ha de disposar un sistema de ventilació adequat en els locals on es transvasin o bombin líquids de classes A i B. En el disseny de la ventilació cal tenir en compte la densitat dels vapors. La ventilació pot consistir en obertures adequades, practicades a les parets exteriors i a nivell de terra, no obstruïdes (excepte per gelosies o malles gruixudes). Quan no sigui adequada la ventilació natural s'ha de disposar de ventilació forçada.

L'adequació del sistema de ventilació s'ha d'establir per evitar la formació d'atmosferes inflamables, tòxiques i/o perilloses. Quan es disposi de ventilació forçada, les pales dels ventiladors han d'estar construïdes amb materials que no produeixin espurnes en cas de fricció fortuïta amb una peça metàl·lica. Si s'utilitzen corretges per a l'accionament dels ventiladors, han de ser, necessàriament, del tipus antiestàtic.

Es prohibeix el maneig de líquids de classes A i B als locals on hi hagi fosses o soterranis on es puguin acumular els vapors.

**Article 35. Carregadors.**

En les operacions de càrrega i descàrrega cal tenir en compte les recomanacions que conté l'informe UNE 109.100.

Les instal·lacions dels carregadors han d'adaptar el seu disseny i els seus criteris d'operació als requisits de la reglamentació sobre transport, càrrega i descàrrega de mercaderies perilloses.

1. Carregadors terrestres.

a) Un carregador pot tenir diversos llocs de càrrega o descàrrega de camions cisterna o vagons cisterna de ferrocarril.

La seva disposició ha de permetre que qualsevol vessament accidental flueixi ràpidament cap a un clavegueró, situat fora de la projecció vertical del vehicle, que estigui connectat a la xarxa d'aigües contaminades o a un recipient o una bassa de recollida, sense que afecti altres llocs de càrrega ni altres instal·lacions. S'ha d'evitar que els productes vessats puguin arribar a les xarxes públiques de clavegueram.

b) Els carregadors de camions s'han de situar de manera que els camions que s'hi dirigeixin o que en procedeixin puguin fer-ho per camins de circulació lliure.

La càrrega i la descàrrega de camions cisterna s'ha d'efectuar amb el motor del camió parat.

Els camions cisterna s'han de disposar en el carregador de manera que puguin sortir sense necessitat de maniobra. Els accessos han de ser amplis i ben senyalitzats.

Els mitjans de transport estacionats en espera s'han de situar de manera que no obstaculitzin la sortida dels que estiguin carregant o descarregant, ni la circulació dels mitjans per a la lluita contra incendis.

c) Les vies dels carregadors de vagons cisterna no s'han de destinar al trànsit ferroviari general, ni han de tenir instal·lada línia elèctrica de tracció. Les vies han d'estar sense pendent a la zona de càrrega i descàrrega.



El moviment dels vagons cisterna s'ha de fer per locomotores dièsel proveïdes de reixetes tallafoc en la fuga de gasos calents o per mitjà de cabrestants. Està prohibit el pas per les vies del carregador de locomotores de vapor.

Els vagons que estiguin carregant o descarregant han d'estar frenats per falques, tascons o sistemes similars.

La instal·lació ha de disposar dels mitjans i els procediments adequats per impedir que altres vagons o les locomotores en maniobres puguin xocar contra els vagons cisterna que operin al carregador.

d) L'estructura del lloc de càrrega, les canonades i el tub bus, si la càrrega es fa per dalt, han d'estar interconnectats elèctricament entre si i a una posada a terra mitjançant un conductor permanent. Si el carregador és de vagons cisterna, a més a més tot això ha d'estar unit elèctricament als rails de la via del ferrocarril. Si hi ha diverses preses de terra, totes han d'estar interconnectades, formant una xarxa.

Al costat de cada lloc de càrrega o descàrrega hi ha d'haver un conductor flexible permanentment connectat per un extrem a la xarxa de posada a terra i per l'altre a una peça de connexió de suficient llargada per connectar la massa de la cisterna del camió o del vagó corresponent anteriorment i durant les operacions de càrrega i descàrrega, i s'ha d'establir una indicació amb alarma o enclavament que garanteixi el contacte correcte de la peça de connexió al vehicle.

Per evitar l'efecte dels corrents paràsits s'han de prendre disposicions especials com ara la col·locació de juntes aïllants entre els rails del carregador i els de la xarxa general.

e) L'ompliment es pot fer per la part baixa de les cisternes o pel dom. Si l'ompliment es fa pel dom, el braç de càrrega ha d'anar proveït d'un tub bus que pot ser d'acer o de material no fèrric, l'extrem del qual ha de ser de metall tou, que no produeixi espurnes a l'acer de la cisterna. En qualsevol cas, l'extremitat del tub s'ha de fer conductora i ha d'estar connectada elèctricament a la canonada fixa de càrrega.

El tub ha de tenir una llargada suficient per assolir el fons de la cisterna i ha de ser construït de manera que es limiti la seva possibilitat d'elevació en el curs de l'operació d'ompliment.

El broquet ha de tenir una forma que eviti esquitxades.

El que indiquen els tres paràgrafs anteriors no és aplicable per a productes de les classes A1, A2 i D.

No és necessari el tub bus per a productes de la classe B1, amb un punt d'inflamació inferior a 21 °C i una pressió de vapor superior a 0,31 bars, si la càrrega s'efectua amb acoblament hermètic del braç de càrrega a la boca de la cisterna i amb una velocitat d'entrada del producte no superior a 1 m/s en els primers moments.

Quan es tracti d'ampliacions i no es puguin complir les distàncies mínimes d'acord amb el capítol II després d'aplicar totes les mesures de reducció que escaiguin, es pot disminuir la distància del carregador a la unitat de procés fins a 5 m com a mínim si s'interposa entre ambdós un mur tallafoc de RF-180, d'una alçada mínima de 6 m i una llargada no inferior al resultat de la suma de la llargada dels vehicles cisterna més 4 m, i s'han de complir a més totes les prescripcions d'aquest Reglament.

## 2. Carregadors marítims.

a) La connexió entre les vàlvules del vaixell i les canonades de transport de líquids inflamables s'ha d'establir mitjançant mànegues o canonades articulades.

b) Les mànegues poden estar suportades per estructures o pals, o simplement recolzades a terra o hissades pels mateixos mitjans del vaixell. A l'extrem de terra

s'han de connectar a les canonades de líquids inflamables.

Les canonades o braços articulats han d'estar suportats per una estructura metàl·lica i les articulacions han de ser estanques.

Si el moviment de les canonades o braços articulats és automàtic o semiautomàtic, els comandaments de funcionament per apropar-ne o retirar-ne els extrems a les vàlvules del vaixell han d'estar situats en un lloc apropiat per vigilar tota l'operació de connexió.

Les connexions entre vaixell i mànegues, canonades o braços articulats han de quedar amb total llibertat de moviments per poder seguir el vaixell en els seus desplaçaments normals durant la càrrega o la descàrrega, sense oferir més resistència que la pròpia de les instal·lacions.

La instal·lació ha de disposar d'un sistema per buidar, una vegada acabada l'operació de càrrega/descàrrega, les canonades i mànegues de productes que puguin contenir, i de mitjans adequats per recollir-los, en nombre i capacitat suficients.

c) Les canonades de càrrega del terminal han de ser elèctricament contínues i connectades a terra.

El vaixell i l'estació de càrrega/descàrrega no han de presentar continuïtat elèctrica a través de les canonades, cosa que es pot aconseguir per mitjà d'una brida aïllant col·locada al més a prop possible de l'extrem de connexió o per una mànega amb discontinuïtat elèctrica, que ha d'estar correctament identificada.

d) Les instal·lacions de càrrega i descàrrega de vaixells tanc o barcases s'han de muntar de manera que, en qualsevol moment, es pugui detenir el tràfec de líquids inflamables en les condicions d'operació, per a la qual cosa s'ha d'establir una comunicació, permanent i adequada, amb el lloc i les persones que controlin l'operació.

Cal fer les previsions necessàries perquè un tancament eventual bruscat de vàlvules no pugui provocar la ruptura de canonades, mànegues o les seves unions.

e) Les mànegues flexibles que s'utilitzin en les operacions de càrrega i descàrrega de líquids inflamables dels vaixells tanc i barcases han de ser inspeccionades periòdicament per personal de la instal·lació per comprovar-ne l'estat i, almenys cada any, s'han de sotmetre a una prova de pressió i de deformació per assegurar-se de la permanència de les seves característiques originals.

Les ròtules de les canonades articulades han de ser mantingudes en correcte estat de funcionament, de manera que mantinguin la seva estanquitat a la pressió de treball i menors i no siguin objecte d'engarrotament que pugui ocasionar la ruptura del braç durant els moviments del vaixell.

Quan l'estació sigui accessible al trànsit, aquest ha de ser ordenat de manera que permeti el lliure accés als equips mòbils per a l'extinció d'incendis.

A les instal·lacions de càrrega/descàrrega no s'han de fer tasques en calent durant aquestes operacions, excepte amb autorització especial del cap de la planta.

## CAPÍTOL VI

### Instal·lació elèctrica

#### Article 36. Generalitats.

La instal·lació elèctrica ha d'estar d'acord amb les exigències que estableix el Reial decret 2413/1973, de 20 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i la normativa posterior que el modifica, i les seves instruccions complementàries, especialment amb la MI-BT-026, "Prescripcions particulars per a les instal·lacions de locals amb risc d'incendi

o explosió", o una altra reglamentació que ofereixi una seguretat equivalent.

#### Article 37. *Enllumenat.*

1. La il·luminació general de les instal·lacions ha de complir les exigències de la legislació vigent.

El sistema d'enllumenat s'ha de dissenyar de manera que proporcioni una distribució i un nivell d'il·luminació raonablement uniforme.

2. Les característiques dels aparells d'enllumenat que s'instal·lin s'han d'adaptar al que indica l'article 38.

#### Article 38. *Instal·lacions, materials i equips elèctrics.*

1. Totes les instal·lacions, equips i materials elèctrics han de complir les exigències dels reglaments elèctrics d'alta i baixa tensió que els afectin.

2. La protecció contra els efectes de l'electricitat estàtica i els corrents que es puguin produir per alguna anormalitat s'ha d'establir mitjançant les posades a terra de totes les masses metàl·liques.

#### Article 39. *Instal·lacions temporals o provisionals.*

S'ha de reduir al mínim l'ús d'equips elèctrics temporals.

Quan la instal·lació provisional hagi acomplert el seu objectiu, s'ha de desconnectar i desmantellar.

L'equip elèctric provisional i el sistema de cables s'ha de seleccionar, instal·lar i mantenir tenint en compte la seva finalitat i les condicions ambientals i de seguretat.

#### Article 40. *Posada a terra.*

Les posades a terra tenen per objecte limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i disminuir el risc que suposa una avaria al material utilitzat.

#### Article 41. *Subministrament d'energia elèctrica.*

1. El subministrament d'energia elèctrica en alta tensió s'ha de fer d'acord amb el Reglament de línies elèctriques d'alta tensió i amb el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

2. Les xarxes de distribució elèctrica de baixa tensió han d'estar d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió.

## CAPÍTOL VII

### Tractament d'efluents

#### Article 42. *Depuració d'efluents líquids.*

Tots els efluents líquids que puguin presentar algun grau de contaminació, incloses les aigües contaminades utilitzades en la defensa contra incendis, han de ser tractats de manera que l'abocament final de la planta compleixi la legislació vigent en matèria d'abocaments.

#### Article 43. *Llot i residus sòlids.*

El llot i els residus sòlids de caràcter contaminant han de ser eliminats per un procediment adequat que

no doni lloc a la contaminació d'aigües superficials o subterrànies per infiltracions o vessaments, ni produeixi contaminació atmosfèrica per sobre dels nivells permesos en la legislació vigent.

#### Article 44. *Emissió de contaminants a l'atmosfera.*

La concentració de contaminants dins del recinte d'emmagatzemament ha de complir el que estableix la legislació vigent.

A l'exterior d'aquest recinte d'emmagatzemament els nivells d'immissió i emissió de contaminants a l'atmosfera han de complir el que preceptua la legislació vigent en aquesta matèria.

## CAPÍTOL VIII

### Característiques específiques per a emmagatzemaments de productes de la classe A

#### Article 45. *Generalitats.*

Les disposicions d'aquest capítol s'apliquen específicament als emmagatzemaments de líquids de la classe A, i tenen el caràcter de requeriments addicionals o modificacions a les establertes en capítols anteriors.

#### Article 46. *Emmagatzemament de líquids de la subclasse A1.*

1. Disseny i construcció:

a) En general cal seguir el que estableix l'article 9 per a emmagatzemament en recipients fixos, i s'ha de tenir específicament en compte el següent:

- 1) Temperatura de disseny.
- 2) Materials per a servei a baixa temperatura.
- 3) Tipus, procediment i proves de soldadura.
- 4) Procediment de posada en fred.

Quan la tecnologia específica i provada ho justifiqui, es poden emprar recipients de materials i dissenys especials (com ara formigó o doble paret) i s'han de complir els requisits de la tecnologia esmentada.

b) En el disseny i la construcció dels suports, fonaments i ancoratges cal tenir en compte, a més, la temperatura a la qual han d'estar sotmesos per a la selecció de materials i els efectes dels possibles esforços originats per formació de gel, congelacions del terra i altres d'anàlegs.

c) Connexions diferents dels sistemes de ventilació:

1) Recipients de pressió.—S'aplica l'apartat 1 de l'article 47 per semblança a la subclasse A2.

2) Recipients que no siguin de pressió.—Tant a la zona de líquid com en la de vapor les connexions han de portar una vàlvula interna o externa situada al més pròxima possible a la paret del recipient. Se n'exceptuen les connexions sense ús, que han d'estar tancades amb brida cega, tap, o aquests elements combinats amb vàlvula.

Quan els recipients no siguin de pressió, les connexions d'un diàmetre superior a 25 mm (excepte les de drenatge), per les quals pugui sortir líquid, a més de la vàlvula del paràgraf anterior, han d'estar equipades almenys amb un dels dispositius següents:

- (1) Vàlvula que tanqui automàticament en cas d'incendi.
- (2) Vàlvula amb comandament a distància que romangui tancada, excepte durant el període d'operació.
- (3) Vàlvula de retenció en connexions d'ompliment.

En els recipients de pressió les connexions han de portar, a més, una vàlvula de bloqueig d'emergència com assenyala l'apartat 1.b/.2) de l'article 47.

Quan s'instal·lin connexions de drenatge s'han de disposar dues vàlvules; la més pròxima al tanc, de 50 mm de diàmetre, com a màxim, i del tipus de tancament ràpid, i la segona, de regulació de cabal, no més gran de 25 mm de diàmetre.

En l'elecció del tipus i de la posició de les vàlvules cal considerar la formació de gel per evitar que aquest faci inoperants les vàlvules o els mecanismes de control.

d) Nivell d'ompliment.

1) Recipients de pressió.—S'aplica l'apartat 1 de l'article 47 per semblança a la subclasse A2.

2) Recipients que no siguin de pressió.—El nivell de líquid al recipient no ha d'excedir mai el màxim de disseny. Si hi ha risc d'ompliment en excés, s'ha de disposar una alarma de nivell alt que permeti a l'operador d'interrompre l'ompliment. Si no n'hi ha, es pot disposar un equip automàtic que interrompi l'ompliment quan s'assoleixi el nivell màxim.

Quan l'excés d'ompliment pugui produir danys al recipient o la instal·lació, per fallada dels sistemes esmentats en el paràgraf anterior, es pot disposar d'un sistema d'emergència que aboqui l'excés de líquid a la cubeta o en un lloc segur.

El nivell màxim d'ompliment s'ha de justificar en la memòria del projecte tenint en compte les propietats del líquid (com ara dilatació, entre altres), i les característiques d'operació (temperatura, entre altres).

e) L'aïllament tèrmic del recipient ha de ser estanc al vapor d'aigua, per la seva estructura cel·lular o bé per l'ús d'una barrera adequada i resistent a l'impacte del raig d'aigua.

2. Placa d'identificació.—Cada recipient ha de portar de manera permanent, visible i accessible una placa on es faci constar, almenys, el següent:

- a) Identificació del recipient.
- b) Codi de disseny.
- c) Nom del fabricant, del seu representant legal o de l'importador.
- d) Data de construcció.
- e) Volum nominal en metres cúbics.
- f) Nivell màxim de disseny en metres.
- g) Nivell màxim admissible d'aigua en metres.
- h) Pressió màxima de disseny en bars.
- i) Temperatura mínima de disseny en graus centígrads.

3. Sistema de refrigeració.—Per mantenir la pressió en tots els recipients, sense sobrecarregar la pressió de treball, s'ha de disposar d'equips de refrigeració o extracció de vapors amb capacitat suficient per condensar o recollir els vapors produïts en les condicions climatològiques més desfavorables de disseny. En tancs atmosfèrics cal tenir en compte l'efecte de canvis bruscos en la pressió atmosfèrica.

Si el recipient no té línia de retorn de vapors, la capacitat anterior s'ha d'augmentar en la corresponent a la condensació dels vapors escombrats en l'ompliment.

Hi ha d'haver un equip de reserva per a refrigeració o extracció de vapors la capacitat del qual sigui, almenys, igual a la de l'equip més gran dels instal·lats per a aquestes finalitats, llevat que la ventilació dels vapors sigui a una torxa o a un lloc segur. S'ha de disposar de mitjans auxiliars per operar els equips crítics en cas de fallada dels mitjans normals.

4. Sistemes de ventilació.—Els sistemes de ventilació normal i d'emergència de qualsevol recipient han de complir el que estableix l'article 10 per a emmagatzemament en recipients fixos.

En el sistema de ventilació normal s'hi ha d'incloure l'efecte del sistema de refrigeració fora de servei o a

màxima potència, i en tancs atmosfèrics l'efecte de la màxima variació de pressió baromètrica segons els registres meteorològics locals.

Els dispositius de ventilació s'han d'especificar i instal·lar de manera que s'eviti la formació de gel a sobre.

Les connexions de ventilació sobre el recipient han d'estar a la seva zona de vapor.

5. Sistemes de canonades.—Cal seguir el que estableix l'article 11 per a emmagatzemament en recipients fixos.

Quan pugui quedar líquid de la classe A1 atrapat entre equips o seccions de canonades i hi hagi la possibilitat que aquest líquid es dilati o s'evapori (per exemple entre vàlvules de bloqueig), s'ha d'instal·lar un sistema d'alleujament que impedeixi assolir pressions superiors a les de disseny de l'equip o de la canonada, sempre que la quantitat atrapada passi de 50 litres.

S'han de prendre mesures per permetre expansió, contracció i assentaments i per disminuir vibracions, xocs tèrmics i altres esforços anàlegs, quan aquestes condicions es puguin produir. Les canonades es poden instal·lar enterrades, aèries o d'ambdues formes, però en qualsevol cas han d'estar ben suportades i protegides contra danys físics i corrosió. Quan sigui aplicable, s'han de considerar els efectes d'esforços d'origen sísmic en el disseny de canonades.

Els materials de les vàlvules, dels assentaments i de les juntes han de ser resistents a l'acció del líquid o del vapor en cada cas.

Les mànegues emprades han de ser adequades al líquid que es manegi i s'han de dissenyar per suportar la temperatura màxima de servei i una pressió mínima de ruptura d'almenys quatre vegades la pressió màxima de treball.

El disseny, els materials i la construcció dels braços de càrrega han de ser adequats al producte que cal manejar. Els braços s'han de provar a una pressió doble de la màxima d'operació.

6. Proves.—Els recipients i els sistemes de canonades s'han de provar segons l'article 15, per a emmagatzemament en recipients fixos, i el codi del disseny.

7. Disposició.

a) Els recipients fixos de superfície s'han d'instal·lar fora dels edificis i dins de les cubetes segons el capítol III, «Obra civil».

No està permesa la instal·lació de recipients superposats.

b) Independentment de les distàncies que estableix el capítol II, «Distàncies entre instal·lacions fixes de superfície i entre recipients», la separació entre la paret d'un recipient de superfície i el límit més pròxim de propietat exterior en la qual es pot edificar, edifici exterior o via de comunicació pública, no ha de ser inferior al següent:

Metres

Recipients amb capacitat unitària:

Fins 500 m <sup>3</sup> .....	30
Superior 500 m <sup>3</sup> i fins 1.000 m <sup>3</sup> .....	60
Superior 1.000 m <sup>3</sup> i fins 4.000 m <sup>3</sup> .....	90
Superior a 4.000 m <sup>3</sup> .....	120

c) Per evitar el pas o la manipulació per personal no autoritzat, l'àrea que inclogui els recipients, equip de bombatge i zona de càrrega i descàrrega ha d'estar protegida per algun dels mètodes següents.

1) Tanca de dos metres d'alçada mínima i amb almenys dues sortides d'emergència. Aquesta condició es considera complerta quan la instal·lació està integrada a una zona envoltada i segregada de la resta de la zona.

2) Mecanismes adequats que puguin ser bloquejats en posició de manera que n'impedeixin el maneig a les persones no autoritzades.

**Article 47. Emmagatzemament de líquids de la subclasse A2.**

1. Disseny i construcció.

a) Cal seguir el que estableix l'article 9, per a emmagatzemament en recipients fixos.

b) Connexions diferents dels sistemes de ventilació.

1) Totes les connexions al recipient, excepte les de ventilació i aquelles sense ús, que han d'estar tapades, han de portar vàlvules de tancament situades al més pròximes possible a la paret del recipient. No s'admeten connexions d'un diàmetre exterior inferior a 25 mm per raons de robustesa.

2) Totes les connexions, excepte les de ventilació, les tapades sense ús i aquelles l'orifici de pas de les quals sigui d'un diàmetre inferior a 1,5 mm, han de portar vàlvules de bloqueig d'emergència (com ara: vàlvules de tancament per excés de cabal, vàlvules de retenció en connexions d'ompliment, vàlvules de tancament automàtic en cas de foc, vàlvula amb comandament a distància i tancada excepte durant l'operació, entre altres).

Quan la vàlvula de bloqueig d'emergència actua per excés de cabal, el valor d'aquest que en produeixi el tancament ha de ser inferior al valor teòric que resulti d'una ruptura completa de la línia o tubuladura amb què estigui relacionada.

Quan s'instal·lin connexions de drenatge, s'han de disposar dues vàlvules; la més pròxima al tanc, de 50 mm de diàmetre, com a màxim, i del tipus de tancament ràpid, i la segona, de regulació de cabal, no més gran de 25 mm de diàmetre.

En l'elecció del tipus i de la posició de les vàlvules cal considerar la formació de gel per evitar que aquest faci inoperants les vàlvules o els mecanismes de control.

c) Nivell d'ompliment.—Cada recipient ha de portar un mesurador de nivell de líquid. Si el mesurador de nivell és de tipus de flotador o pressió diferencial s'ha de disposar un mesurador de nivell addicional. No es permeten mesuradors de columna de vidre.

El nivell d'ompliment del recipient es fixa conforme a la fórmula del marginal 211.172 de l'ADR, o qualsevol altra de prestigi reconegut, de manera que es tingui en compte el possible augment de volum de líquid amb la màxima variació de temperatura prevista. El nivell màxim d'ompliment ha de ser sempre fix i amb dispositiu d'alarma, independent del mesurador de nivell habitual.

2. Placa d'identificació.—Cada recipient ha de portar una placa d'identificació tal com estableix l'apartat 2 de l'article 46, «Placa d'identificació».

3. Sistema de refrigeració.—Quan sigui necessari per mantenir les condicions de disseny instal·lar equips de refrigeració o extracció de vapors, aquests han de complir el que estableix l'apartat 3 de l'article 46, «Sistemes de refrigeració».

4. Sistemes de ventilació.—El sistema de ventilació dels recipients ha de complir el que estableix l'article 10, per a emmagatzemament en recipients fixos.

5. Sistemes de canonades.—Cal seguir el que estableix l'article 11, per a emmagatzemament en recipients fixos.

Quan pugui quedar líquid de la classe A2 atrapat entre equips o seccions de canonades i hi hagi la possibilitat que aquest líquid es dilati o s'evapori (per exemple entre vàlvules de bloqueig), s'ha d'instal·lar un sistema d'alleujament que impedeixi assolir pressions superiors a les de disseny de l'equip o de la canonada sempre que la quantitat atrapada passi de 50 l.

6. Proves.—Els recipients i els sistemes de canonades s'han de provar segons l'article 15, per a emmagatzemament en recipients fixos.

7. Disposicions en superfície.

a) Els recipients s'han d'instal·lar fora dels edificis, sobre lloses amb vorada i pendent dirigit cap a la cubeta a distància.

Els recipients horitzontals s'han d'orientar de manera que el seu eix no estigui en direcció a instal·lacions on hi hagi forns, recipients d'emmagatzemament, estacions de sistemes contra incendis, o pugui haver-hi presència contínua de personal a una distància menor de 100 m del recipient. Si no és possible una orientació que ho eviti, s'ha de col·locar un mur pantalla davant el recipient, en la prolongació del seu eix, capaç de suportar l'impacte de les parts del recipient que puguin ser desplaçades per efecte d'una explosió al seu interior.

Independentment de les distàncies que estableix el capítol II, «Distàncies entre instal·lacions fixes de superfície i entre recipients», la separació entre la paret del recipient i el límit més pròxim de propietat exterior on es pot edificar, edifici exterior o via de comunicació pública, no ha de ser inferior al següent:

	Metres
Recipients amb capacitat unitària:	
Fins 500 m <sup>3</sup> i no inclosos a l'apartat 9 d'aquest article .....	30
Superior 500 m <sup>3</sup> i fins a 1.000 m <sup>3</sup> .....	60
Superior 1.000 m <sup>3</sup> in fins a 4.000 m <sup>3</sup> .....	90
Superior a 4.000 m <sup>3</sup> .....	120

b) Els recipients s'han de disposar en la forma que s'assenyala, d'acord amb el tipus de protecció d'incendis emprada.

1) Si l'aigua és aplicada amb mànegues, els grups han de tenir com a màxim sis recipients separats d'altres grups, almenys per 15 metres.

2) Si l'aigua és aplicada per instal·lacions fixes de polvorització, els grups poden tenir com a màxim nou recipients separats d'altres grups, almenys per 8 metres.

8. Disposició enterrada.—S'aplica el que estableix l'article 13, per a emmagatzemament en recipients fixos, excepte el següent.

a) Aquests recipients enterrats han d'estar situats a l'exterior d'edificis i fora de les vies públiques. No s'han d'instal·lar sota d'altres recipients, ni sota cap instal·lació fixa. La distància entre recipients no ha de ser inferior a un metre.

b) Quan es disposin recipients horitzontals amb els seus eixos longitudinals en paral·lel i en una sola filera no està limitat el nombre de recipients del grup. Quan s'instal·lin en més d'una filera, els extrems adjacents de recipients de dues fileres contigües han d'estar separats no menys de tres metres.

c) Els recipients poden estar situats a una distància no menor de 15 m des del límit de propietat més pròxim on es pugui edificar, via de comunicació pública o edifici exterior i com a mínim a vuit metres d'estacions de càrrega i descàrrega.

d) Els recipients totalment enterrats han de tenir la part superior, com a mínim, a 150 mm per sota del nivell del terra circumdant.

Els recipients totalment o parcialment coberts de terra han de tenir almenys 300 mm de gruix de recobriment o el suficient per a un drenatge superficial sense erosió o un altre tipus de deterioraments.

El pas d'home, si n'hi ha, ha de ser accessible, sense enterrar-lo ni situar-lo en una arqueta.

El perímetre de la zona on s'instal·lin recipients de la forma que es defineix aquí ha d'estar marcat permanentment.

9. Recipients de capacitat inferior a 100 m<sup>3</sup>.—Quan l'emmagatzemament s'efectuï en recipients amb una capacitat global inferior a 100 m<sup>3</sup> i sigui per a líquids estables s'han de tenir en compte les excepcions següents:

a) Les distàncies mínimes que s'han de mantenir són les següents:

Capacitat global — m <sup>3</sup>	Distància a límit de propietat on es pot edificar, via pública de comunicació o edificis exteriors		Entre dipòsits — Metres	Entre dipòsits i boques de descàrrega — Metres
	Superfície — Metres	Enterrat — Metres		
Fins a 0,50 .....	3	2	—	3
De 0,51 a 2,50 .....	3	3	1	3
De 2,51 a 10 .....	8	8	1	8
De 10,1 a 100 .....	15	15	1,5	15

b) Es pot utilitzar canonada de coure o aliatges de coure per a diàmetres de 16 mm o menors juntament amb accessoris d'acer, bronze, llautó o aliatges de ductilitat equivalent. La canonada ha de ser de tipus sense soldadura i tant aquesta com els accessoris han de ser construïts d'acord amb normes de prestigi reconegut. Quan se soldin canonades o accessoris, el material d'aportació ha de tenir una temperatura de fusió mínima de 535 °C.

#### Article 48. Vaporitzadors.

1. Generalitats.—Quan sigui necessari gasificar el líquid emmagatzemat s'han d'utilitzar vaporitzadors dissenyats amb aquesta finalitat. No s'han d'instal·lar serpentinats o altres mitjans de calefacció als recipients d'emmagatzemament per actuar com a vaporitzadors.

Els vaporitzadors poden ser d'escalfament indirecte (amb aigua, vapor o un altre mitjà de calefacció), o de foc directe.

#### 2. Disseny i construcció.

a) Els vaporitzadors s'han de dissenyar, fabricar i provar d'acord amb codis de solvència reconeguda i de manera que puguin subministrar la calor necessària per vaporitzar tot el líquid corresponent a la màxima producció de gas prevista. Els materials han de ser compatibles amb els productes que es manegen en les condicions extremes de disseny.

b) Els sistemes de vaporització han de disposar de mitjans que permetin drenar els productes menys volàtils que es puguin acumular a la zona del líquid.

c) Quan sigui necessari, s'han de prendre precaucions per evitar l'acumulació de condensats en la línia de descàrrega de gasos, com ara aïllar la línia, disposar recipients per a recollida de condensats, entre altres.

d) S'han d'instal·lar vàlvules entre el recipient i el vaporitzador per permetre el bloqueig de les línies de líquid i gas.

e) S'ha de disposar un sistema automàtic adequat que impedeixi el pas del líquid del vaporitzador a les canonades de descàrrega de gas.

f) Els vaporitzadors d'escalfament indirecte han d'estar dissenyats per evitar el pas de gas vaporitzat a les canonades del mitjà d'escalfament en cas de ruptura dels tubs del vaporitzador.

g) Els vaporitzadors de foc directe han de tenir un dispositiu que talli el pas de combustible al bec quan s'apagui la flama pilot.

3. Sistemes de ventilació.—Per alleujar la pressió s'ha d'instal·lar a la zona de vapor una o diverses vàlvules de seguretat tarades d'acord amb el codi de disseny aplicat i capaces d'evacuar un cabal equivalent a la capacitat del vaporitzador.

La superfície humida s'obté sumant la superfície d'intercanvi de calor a la superfície de l'embolcall en contacte amb el líquid que s'ha de vaporitzar.

Els vaporitzadors d'escalfament indirecte amb aire, que tinguin un volum inferior a 1,2 dm<sup>3</sup>, no necessiten vàlvula d'alleujament.

4. Placa d'identificació.—Cada vaporitzador ha de portar una placa on consti, almenys, la informació següent:

- Identificació del vaporitzador.
- Codi de disseny (quan sigui aplicable).
- Nom del fabricant, del seu representant legal o de l'importador.
- Data de construcció del vaporitzador.
- Pressió i temperatura màximes de treball en bars i graus centígrads, respectivament.
- Superfície d'intercanvi en metres quadrats.
- Capacitat de vaporització en kg/h.

#### 5. Disposició.

a) Els vaporitzadors d'escalfament indirecte s'han d'instal·lar, com a mínim, a dos metres del recipient d'alimentació.

b) Els vaporitzadors de foc directe s'han d'instal·lar d'acord amb les distàncies següents:

Capacitat del recipient d'alimentació — Metres <sup>3</sup>	Distància del vaporitzador al recipient, edifici exterior, límit de propietat edificable o via pública de comunicació — Metres	Distància a la boca de descàrrega de cisternes — Metres
Fins a 2,50 .....	3	6
De 2,51 a 10 .....	8	15
De 10,1 a 100 .....	18	18

### SECCIÓ 3a EMMAGATZEMAMENT EN RECIPIENTS MÒBILS

#### Article 49. Camp d'aplicació.

Les exigències d'aquesta secció s'apliquen als emmagatzemaments de líquids inflamables en recipients mòbils amb una capacitat unitària inferior a 3,0 m<sup>3</sup> (3.000 l), com ara:

- Recipients fràgils (vidre, porcellana, gres i d'altres).
- Recipients metàl·lics (bidons de llauna, xapa d'acer, alumini, coure i similars).
- Recipients no metàl·lics ni fràgils (plàstic i fusta entre altres).
- Recipients de pressió (cartutxos i aerosols).

#### Article 50. Exclusions.

Queden exclosos de l'abast d'aquesta secció els recipients o emmagatzemaments següents:

- Els utilitzats internament en instal·lacions de procés.
- Els connectats a vehicles o motors fixos o portàtils.
- Els emmagatzemaments de pintures, vernissos o mesclures similars quan s'hagin d'usar dins d'un període de 30 dies i per una sola vegada.
- Els emmagatzemaments en trànsit quan el seu volum no superi el màxim assenyalat a les taules I i II.
- Els de begudes, medicines, queviures i altres productes similars, quan no contenen més del 50 per 100

en volum de líquid inflamable miscible en aigua, i estan en recipients de volum unitari no superior a 0,005 m<sup>3</sup> (5 l).

6. Els emmagatzemaments que no superin les quantitats que s'indiquen a continuació: 0,05 m<sup>3</sup> (50 l) de productes de la classe B; 0,25 m<sup>3</sup> (250 l) de productes de la classe C o 1 m<sup>3</sup> (1.000 l) de la classe D.

7. Els emmagatzemaments de gasos líquats en ampolles i bombones regulats per la ITC MIE APQ-5.

#### Article 51. Generalitats.

1. A efectes d'aquest capítol, els líquids inestables de classe B, C i D es tracten com si fossin productes de subclasse B1. Els aerosols inflamables es tracten com si fossin productes de la subclasse B2.

2. Els recipients mòbils han de complir les condicions constructives, proves i capacitats màximes unitàries que estableix l'Acord europeu sobre el transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR).

3. Les medicines, les begudes, els queviures, els cosmètics i altres productes d'ús comú poden utilitzar les formes d'empaquetatge usuals per a la venda a la menuda.

4. Quan el producte emmagatzemat està format per líquids inflamables o combustibles, coexistent amb productes no combustibles ni miscibles, no es computen, a efectes de volum emmagatzemat, les quantitats d'aquests últims.

5. Emmagatzemament conjunt:

a) Els líquids combustibles no s'han d'emmagatzemar conjuntament a la mateixa sala amb substàncies comburents (classe 5.1 de l'ADR), ni amb substàncies tòxiques o molt tòxiques que no siguin combustibles, tret que aquestes estiguin emmagatzemades en armaris protegits.

b) Els líquids combustibles i les preparacions aquoses de substàncies combustibles tòxiques o molt tòxiques poden estar emmagatzemats conjuntament a la mateixa sala.

c) Els líquids combustibles tòxics o molt tòxics es poden emmagatzemar conjuntament a la mateixa sala amb altres líquids combustibles sempre que ambdós es puguin apagar, en cas de sinistre, amb el mateix agent extintor.

d) Els peròxids orgànics (substàncies de la classe 5.2 de l'ADR), els productes corrosius (substàncies de la classe 8 de l'ADR), continguts en recipients fràgils i els bifenils policlorats no es poden emmagatzemar en una sala que contingui líquids combustibles que no tinguin, a més, aquestes propietats, llevat que s'adoptin les mesures necessàries perquè, en cas de sinistre, no provoquin reaccions perilloses (per exemple: separació mitjançant obra, grans distàncies, cubetes col·lectores separades, utilització d'armaris protegits, etc.).

6. Els emmagatzemaments a l'interior d'edificis han de disposar obligatòriament com a mínim de dos accessos independents senyalitzats. El recorregut màxim real (esquivant piles o altres obstacles) a l'exterior o a una via segura d'evacuació no pot superar 30 m. En cap cas la disposició dels recipients no ha d'obstruir les sortides normals o d'emergència, ni ha de ser un obstacle per a l'accés a equips o àrees destinats a la seguretat. S'exceptua això quan la superfície a emmagatzemar sigui 25 m<sup>2</sup> o la distància a recórrer per assolir la sortida sigui inferior a 6 m.

7. Quan s'emmagatzemin líquids de diferents classes en una mateixa pila o prestatgeria es considera tot el conjunt com un líquid de la classe més restrictiva. Si l'emmagatzemament es fa en piles o prestatgeries separades, la suma dels quocients entre les quantitats

emmagatzemades i les permeses per a cada classe no ha de superar el valor d'1.

8. Les piles de productes no inflamables ni combustibles poden actuar com a elements separadors entre piles o prestatgeries, sempre que aquests productes no siguin incompatibles amb els productes inflamables emmagatzemats.

9. En el cas que s'utilitzin prestatgeries, estrades o suports de fusta, aquesta ha de ser massissa i d'un gruix mínim de 25 mm.

10. La instal·lació elèctrica s'ha d'executar d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i especialment amb la seva Instrucció MI-BT-026, «Prescripcions particulars per a les instal·lacions amb risc d'incendi o explosió». Els elements mecànics destinats al moviment dels recipients han de ser adequats a les exigències derivades de les característiques d'inflamabilitat dels líquids emmagatzemats.

11. Els recipients han d'estar agrupats mitjançant paletització, envasament, empaquetatge o operacions similars, quan l'estabilitat del conjunt ho requereixi o per prevenir un esforç excessiu sobre les seves parets.

12. Quan els recipients s'emmagatzemin en prestatgeries o palets s'ha de computar, a efectes d'alçada màxima permesa, la suma de les alçades dels recipients.

13. El punt més alt de l'emmagatzemament no pot estar a menys d'un metre per sota de qualsevol biga de l'encavallada, broquet polvoritzador o un altre obstacle situat en la seva vertical, sense superar els valors indicats a les corresponents taules II i III.

14. No es permet l'emmagatzemament de productes de la subclasse B1 en soterranis.

15. Els emmagatzemaments en interiors han de disposar de ventilació natural o forçada. En cas de transvasar líquids de la subclasse B1, el volum màxim assequible no pot excedir 0,04 m<sup>3</sup> (40 l), per m<sup>2</sup> de superfície o hi ha d'haver una ventilació forçada de 0,3 metres cúbics per minut i metre quadrat de superfície, però no pas menys de 4 m<sup>3</sup>/min amb alarma per al cas d'avaria en el sistema. La ventilació s'ha de canalitzar a l'exterior mitjançant conductes exclusius per a aquesta finalitat.

16. Els passos a altres dependències han de disposar de portes tallafoc automàtiques de RF-60. S'ha de mantenir un passadís lliure d'1 m d'amplada com a mínim, llevat que s'exigeixi una amplada més gran a l'apartat específic aplicable.

17. El terra i els primers 100 mm (a comptar des d'aquest), de les parets al voltant de tot el recinte d'emmagatzemament han de ser estancs al líquid, inclusivament en portes i obertures per evitar el flux de líquids a les àrees adjuntes. Alternativament, el terra pot drenar a un lloc segur.

#### Article 52. Classificació dels emmagatzemaments.

A efectes d'aquesta ITC, els diferents tipus d'emmagatzemament de recipients mòbils han de ser d'algun dels tipus següents:

Armaris protegits:

Sales d'emmagatzemament:

Sala d'emmagatzemament interior.

Sala d'emmagatzemament annexa.

Sala d'emmagatzemament separada.

Emmagatzemaments industrials:

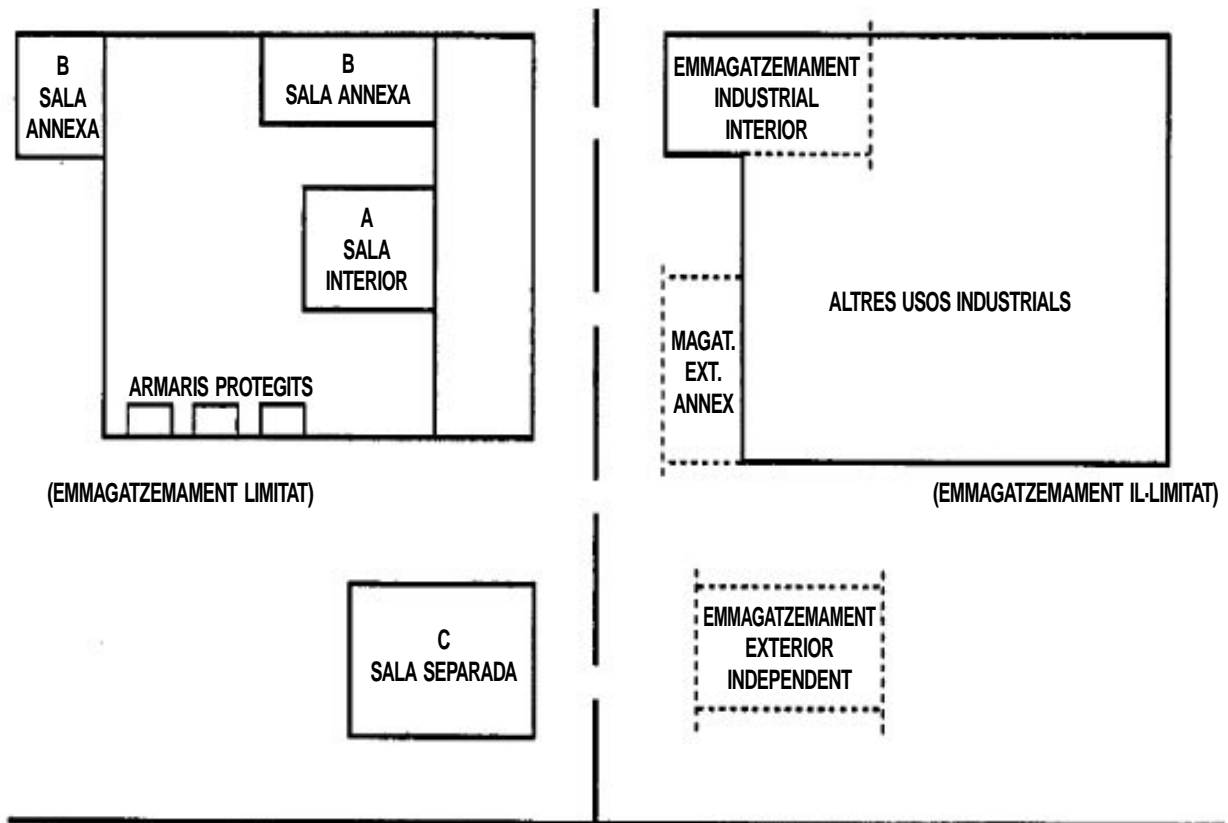
Interiors.

Exteriors.

La figura 1 permet d'aclarir els diferents tipus d'emmagatzemament.

FIGURA I

*Exemples de les disposicions possibles d'emmagatzemament de recipients mòbils*



No estan permesos, per tant, els emmagatzemaments de líquids combustibles en:

Passadissos per a persones i llocs de pas per a vehicles.

Ulls d'escaleres.

Vestíbuls d'accés general.

Teulades i golfes d'habitatges i altres edificis destinats a ús diferent de l'industrial.

Sales de treball.

Sales de visites i llocs de descans.

En aquests llocs, així com en altres d'accés general, no s'hi han de deixar recipients buits, amb un volum global superior a 10 l, que continguin o puguin contenir encara restes o vapors de líquids combustibles.

### 1. Armaris protegits.

Es consideren armaris protegits els que tinguin com a mínim una resistència al foc RF-15, conforme a la norma UNE-EN 1634-1. Els armaris han de portar un rètol ben visible amb la indicació d'«Inflamable». No s'han d'instal·lar més de tres armaris d'aquest tipus en la mateixa dependència tret que cada grup de tres estigui separat un mínim de 30 m entre si. En el cas que s'hi guardin productes de la classe A, és obligatòria l'existència d'una ventilació exterior.

La quantitat màxima de líquids que es pot emmagatzemar en un armari protegit és de 500 l.

Les quantitats màximes permeses dins d'un armari protegit són: 0,1 m<sup>3</sup> (100 l) de productes classe A; 0,25 m<sup>3</sup> (250 l) de productes classe B; 0,5 m<sup>3</sup> (500 l) de productes classe C o suma d'A, B i C sense sobrepassar les quantitats d'A i B especificades anteriorment.

### 2. Sales d'emmagatzemament.

Es consideren sales d'emmagatzemament les destinades exclusivament per als emmagatzemaments que estan en edificis destinats a altres usos, industrials o no industrials.

L'estructura, els sostres i les parets han de tenir una resistència al foc RF-120. Les portes que comuniquin amb l'exterior i distin menys de 15 m dels límits de

propietat o altres edificis han de tenir una resistència al foc mínima de RF-60 i tancament automàtic. Això no obstant, quan es disposi d'un sistema fix automàtic d'extinció, la distància anterior es redueix a la meitat. Poden ser de tres tipus:

Sala interior.

Sala annexa.

Sala separada.

a) Sala d'emmagatzemament interior és la que està totalment tancada dins d'un edifici i que no té parets exteriors.

Han de tenir la resistència al foc, la densitat màxima d'ocupació i el volum màxim permès que s'assenyalen a la taula I.

TAULA I

Es disposa de protecció fixa contra incendis (***)	RF recinte en minuts	Volum màxim permès	Densitat màxima d'ocupació en l/m <sup>2</sup>
Sí	120	(*)	400
No	120	(*)	160
Sí	60	(**)	200
No	60	(**)	80

(\*) El volum màxim de producte emmagatzemat ha de ser el 60 per 100 de l'obtingut de la taula II.

(\*\*) El volum màxim ha de ser en aquest cas el 40 per 100 dels indicats a la taula II.

(\*\*\*) La instal·lació fixa contra incendis pot ser automàtica o manual. Si és manual hi ha d'haver permanentment les vint-i-quatre hores del dia personal entrenat en la seva posada en funcionament. Aquestes instal·lacions s'han de fer d'acord amb la norma UNE corresponent.

Cap recipient no pot estar situat a més de 6 m d'un passadís.

L'alçada màxima per pila ha de ser la que estableix la taula II (h màx.), excepte per a la subclasse B1 en recipients més grans de 100 l, que només es poden emmagatzemar en una altura (capa).

TAULA II

Classe de líquid	Mida del recipient (R)								
	R ≤ 25 L			25 L < R ≤ 250 L			250 L < R ≤ 3.000 L		
	H màx (m)	V <sub>p</sub> pila (m <sup>3</sup> )	V <sub>g</sub> global (m <sup>3</sup> )	h màx (m)	V <sub>p</sub> pila (m <sup>3</sup> )	V <sub>g</sub> global (m <sup>3</sup> )	h màx (m)	V <sub>p</sub> pila (m <sup>3</sup> )	V <sub>g</sub> global (m <sup>3</sup> )
B1 Pe < 38 °C .....	1,5	2,5	7,5	1,8	2,5	7,5	2,5	2,5	7,5
B1 Pe ≥ 38 °C .....	3,0	5,0	15,0	2,7	5,0	15,0	2,5	7,5	15,0
B2 .....	3,0	15,0	45,0	3,6	15,0	45,0	2,5	15,0	45,0
C .....	4,5	50,0	150,0	3,6	50,0	150,0	2,5	75,0	150,0
D .....	4,5	50,0	300,0	4,5	50,0	300,0	2,5	75,0	300,0

Notes:

1. Pe és el punt d'ebullició.

h màx és l'alçada màxima permesa.

V<sub>p</sub> és el volum màxim per pila.

V<sub>g</sub> és el volum global màxim de l'emmagatzemament.

2. Les quantitats màximes es poden duplicar en el cas que hi hagi protecció per sistema d'extinció fix automàtic o manual; en el segon cas hi ha d'haver personal entrenat en el funcionament durant les vint-i-quatre hores del dia. Les instal·lacions s'han de dissenyar d'acord amb les normes UNE que s'indiquen a l'annex que siguin aplicables.



b) Sala d'emmagatzemament annexa és la que és a l'interior d'un edifici i té una paret exterior o més. Ha de proporcionar un accés fàcil per als mitjans d'extinció, a través de finestres, obertures o parets lleugeres no combustibles.

L'emmagatzemament en sales annexes ha de complir el que indica la taula II.

c) Sala d'emmagatzemament separada és la que no té parets comunes amb un altre edifici.

L'emmagatzemament en sales separades ha de complir el que indica la taula II.

### 3. Magatzems industrials:

Són els destinats a l'ús exclusiu d'emmagatzemament, amb una capacitat superior a les de les sales i il·limitada, i ha de complir els requisits que a continuació s'indiquen, segons es tracti d'emmagatzemaments interiors o exteriors.

Els edificis destinats a l'emmagatzemament industrial han de disposar d'instal·lació de protecció contra el llamp.

a) Magatzems industrials a l'interior. Són els pavellons, els edificis o les parts d'aquests destinats a ús específic d'emmagatzemament de recipients mòbils a l'interior, que han d'estar tancats perifèricament per parets o murs i amb coberta, i que han d'estar separats d'altres locals, edificis o límits de propietat per 15 m, almenys, d'espai lliure, o per una paret amb una resis-

tència mínima al foc RF-120 i proveïda de portes de tancament automàtic de resistència al foc RF-60 almenys.

No es permet l'ús d'altres activitats en plantes superiors o inferiors a la de l'àrea d'emmagatzemament.

Quan una paret divisòria amb propietats alienes, àrees de procés o zones de risc desemboqui a la coberta, la seva resistència al foc ha de ser, almenys, RF-90 en una franja d'1 m d'amplada. Això no obstant, si la paret es prolonga per sobre de l'acabat de la coberta 0,60 m o més, o si l'emmagatzemament disposa d'un sistema fix automàtic d'extinció, no és necessari que la coberta compleixi la condició anterior.

Les portes que comuniquin amb l'exterior i distints menys de 15 m dels límits de propietat o altres edificis han de tenir una resistència al foc mínima de RF-60 i tancament automàtic. Això no obstant, quan es disposi d'un sistema fix automàtic d'extinció, la distància anterior es redueix a la meitat.

Almenys una façana del tancament del magatzem ha de ser accessible, per dues vies diferents, als serveis públics de lluita contra incendis. A més, cal que disposi d'accessos des de l'exterior per al personal dels serveis d'emergència.

Cap recipient no pot ser a més de 6 m d'un passadís sempre que es respecti el volum màxim de pila i l'alçada corresponent de la taula III.

TAULA III

### Capacitat de les piles

Classe de líquid	Mida del recipient (R)								
	R ≤ 25 L			25 L < R ≤ 250 L			250 L < R ≤ 3.000 L		
	H màx (m)	Sense protecció fixa (*) (m <sup>3</sup> )	Amb protecció fixa (*) (m <sup>3</sup> )	H màx (m)	Sense protecció fixa (*) (m <sup>3</sup> )	Amb protecció fixa (*) (m <sup>3</sup> )	H màx (m)	Sense protecció fixa (*) (m <sup>3</sup> )	Amb protecció fixa (*) (m <sup>3</sup> )
B1 Pe < 38 °C .....	1,5	7,5	15	1,8	7,5	15	2,5	7,5	15
B1 Pe ≥ 38 °C .....	3,0	15,0	45	2,7	15,0	45	2,5	15,0	45
B2 .....	4,5	50,0	150	3,6	30,0	90	2,5	30,0	90
C y D .....	4,5	100,0	300	3,6	100,0	300	2,5	100,0	300

Notes:

1. Pe és el punt d'ebullició.  
R és el volum de cada recipient.  
h és l'alçada màxima per pila.

(\*) El sistema de protecció fixa contra incendis pot ser automàtic o manual. Si és manual hi ha d'haver permanentment les vint-i-quatre hores del dia personal entrenat en la seva posada en funcionament. Aquestes instal·lacions s'han de fer d'acord amb la norma UNE corresponent.

2. En el cas d'emmagatzematge en prestatgeries, l'alçada i el volum per pila han de ser els reals, descomptant els espais buits entre recipient i prestatgeria. Els passadissos principals han de tenir una amplada mínima de 2,5 m. Els passadissos laterals, d'1,2 m com a mínim, i els accessos a les portes, finestres o connexions 1 m com a mínim.

La capacitat d'emmagatzemament d'aquests magatzems industrials no està limitada, però s'han de separar en piles, tal com assenyalava la taula III mitjançant un passadís d'accés o una pila de materials no inflamables ni combustibles (MO segons UNE 23.727). L'amplada mínima en ambdós casos ha de ser d'1,20 m.

Quan la superfície de l'emmagatzemament superi els 2.500 m<sup>2</sup> s'ha de dividir en sectors amb tallafoc de RF-120 en seccions inferiors o iguals a 2.500 m.

b) Emmagatzemament a l'exterior. Es considera emmagatzemament en recipients mòbils a l'exterior o en estructures obertes quan la seva relació superfície oberta/volum del recinte sigui superior a  $1/15 \text{ m}^2/\text{m}^3$  i ha d'estar d'acord amb la taula IV.

TAULA IV

Classe de líquid	H màx (m)	Mida del recipient (R)		Distància entre piles (m)	Distància a propietats alienes (m)	Distància a vies de comunicació públiques (m)
		$R \leq 250 \text{ L}$ $V_p (\text{m}^3)$	$250 \text{ L} < R \leq 3000$ $L V_p (\text{m}^3)$			
B1 Pe < 38 °C .....	2,7	7,5	15	1,5	12	6
B1 Pe ≥ 38 °C .....	3,6	15,0	30	1,5	12	6
B2 .....	3,6	30,0	60	1,5	6	3
C y D .....	4,5	100,0	160	1,5	6	3

## Notes:

- R és el volum unitari dels recipients.  
Pe és el punt d'ebullició.  
Vp és el volum màxim per pila.  
h màx és l'alçada màxima per pila.
- Hi ha d'haver passadissos de 4 m d'amplada mínima per permetre l'accés a l'emmagatzemament en cas d'incendi. Cap recipient mòbil no pot ser a més de 6 m d'un d'aquests passadissos. Quan tots els passadissos, i no només els d'accés en cas d'incendi, siguin de 4 m, es poden augmentar en un 50 per 100 els volums de pila.
- Les distàncies a vies de comunicació públiques i altres propietats edificables es poden reduir al 50 per 100 quan el volum per grups no passi del 50 per 100 del màxim volum permès a la taula o quan hi hagi proteccions adequades (parets tallafoc, sistemes fixos d'aigua, polvoritzadors automàtics o similars).
- Les quantitats màximes es poden duplicar en el cas que hi hagi protecció d'extinció fixa, automàtica o manual; en el segon cas hi ha d'haver personal entrenat en el funcionament durant les vint-i-quatre hores del dia. Les instal·lacions s'han de dissenyar d'acord amb les normes UNE que siguin aplicables.

Quan l'emmagatzemament a l'exterior es fa adjacent a un edifici industrial de la mateixa propietat o sota la mateixa direcció, es pot agrupar com a màxim un metre cúbic (1.000 l) de productes de les classes B o C, si les parets exteriors de l'edifici tenen una resistència al foc RF-120 com a mínim i les obertures de les parets disten almenys tres metres de l'emmagatzemament.

En cas que la capacitat global superi les xifres anteriors, els recipients s'han de separar com a mínim tres metres de l'edifici. En cas que les parets estiguin protegides amb cortina d'aigua o parets de resistència mínima al foc RF-120, es pot reduir aquesta distància, prèvia justificació en el projecte, fins a 1,50 m.

L'àrea d'emmagatzemament ha de tenir un pendent adequat per evitar qualsevol fuga cap als edificis, o bé ha d'estar envoltada d'un ressalt de 150 mm d'alçada mínima. Quan s'utilitzi el ressalt, s'ha de disposar d'un sistema de drenatge per a les aigües de pluja, les possibles fugues de líquids i aigua de protecció contra incendis.

El drenatge ha d'acabar en un lloc segur i accessible en cas d'incendi.

Per a emmagatzemaments de durada inferior a 15 dies, sempre que sigui amb caràcter esporàdic i no habitual, no són aplicables els volums de pila indicats sempre que es mantingui una distància superior a 25 m a qualsevol edifici, instal·lació o límit de propietat. La distància d'aquests emmagatzemaments a estacions de càrrega i descàrrega de cisternes de líquids inflamables i de parcs d'emmagatzemament de líquids inflamables ha de ser com a mínim de 10 m.

Article 53. *Protecció contra incendis.*

Els emmagatzemaments definits en aquesta secció han de disposar dels mitjans de protecció d'incendis que s'especifiquen a la taula V.

TAULA V

*Protecció contra incendis en funció del tipus d'emmagatzemament*

Tipus d'emmagatzemament	Extintors	Boques d'incendi (*)	Hidrants (*)	Columnes seques (*)	Sistemes fixos
Armari protegit .....	Sí				
Sales d'emmagatzemament .....	Sí	a partir de 50 m <sup>3</sup>		(**)	opcional
Magatzem ind. interior .....	Sí	Sí (***)	Sí	(**)	opcional
Magatzem ind. exterior .....	Sí		Sí		opcional

(\*) Sempre que l'aigua no estigui contraindicada com a agent extintor, cas en què s'ha de seleccionar un altre sistema i agent extintor.

(\*\*) Quan s'emmagatzemi en edificis en pisos superiors a la planta primera.

(\*\*\*) Quan es disposi d'instal·lació fixa no és necessari instal·lar BIE.

Les instal·lacions, els equips i els seus components destinats a la protecció contra incendis en un emmagatzemament i les seves instal·lacions connexes s'han d'ajustar al que estableix el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre.

La protecció contra incendis està determinada pel tipus de líquid, el volum i la forma d'emmagatzemament, la seva situació i la distància a altres emmagatzemaments i per les operacions de manipulació, per la qual cosa en cada cas s'ha de seleccionar el sistema i l'agent extintor que més convingui, sempre que compleixi els

requisits mínims que estableix de manera general aquest article.

1. Boques d'incendi.—La instal·lació de boques d'incendi ha d'estar composta pels elements següents:

Boques d'incendi equipades.  
Xarxa de canonades d'aigua.  
Font d'abastament d'aigua.

Les boques d'incendi equipades poden ser de dos tipus, de 25 o 45 mm.

L'emplaçament i la distribució de les boques d'incendi equipades s'ha de fer d'acord amb els criteris generals següents.

Les boques d'incendi equipades s'han de situar sobre un suport rígid, de manera que el centre quedi com a màxim a una altura d'1,5 m amb relació a terra. S'han de situar preferentment a prop de les portes o sortides i a una distància màxima de 5 m tenint en compte que no han de constituir un obstacle per a la utilització de les portes.

La determinació del nombre de boques d'incendi equipades i la seva distribució s'ha de fer de manera que la totalitat de la superfície que cal protegir ho estigui almenys per una boca d'incendi equipada de 25 mm per a les sales d'emmagatzemament i de 45 mm per a la resta.

La separació màxima entre cada boca d'incendi equipada i la seva més propera és de 50 m i la distància des de qualsevol punt d'un local protegit fins a la boca d'incendi equipada més pròxima no pot passar de 25 m. Aquestes distàncies s'han de mesurar sobre recorreguts reals.

Les boques d'incendi equipades s'han de senyalitzar segons el que indica la norma UNE 23 033.

S'ha de mantenir al voltant de cada boca d'incendi equipada una zona lliure d'obstacles que hi permeti l'accés i la maniobra sense dificultat.

La xarxa de canonades s'ha de protegir contra la corrosió, les gelades i les accions mecàniques, en els punts que es consideri necessari.

La xarxa de canonades que ha d'anar vista ha de ser d'acer, i pot ser d'un altre material quan vagi enterrada o convenientment protegida, d'ús exclusiu per a instal·lacions de protecció contra incendis, i s'ha de dissenyar de manera que quedin garantides, en qualsevol de les boques d'incendi equipades, les condicions de funcionament següents.

Els cabals mínims han de ser de 6 m<sup>3</sup>/h (1,6 l/s) per a les boques de 25 mm i 12 m<sup>3</sup>/h (3,3 l/s) per a les boques de 45 mm. Les condicions de cabal s'han de mantenir durant una hora sota la hipòtesi de funcionament simultani de les dues boques hidràulicament més desfavorables.

La font d'abastament d'aigua a aquesta instal·lació ha de complir el que s'indica al final d'aquest article.

La instal·lació de boques d'incendi equipades s'ha de sotmetre abans de la seva recepció a una prova d'estanquitat i resistència mecànica; s'ha de sotmetre la xarxa a una pressió hidrostàtica igual a la màxima pressió de servei més 3,5 bars i com a mínim 10 bars, mantenint aquesta pressió de prova durant dues hores com a mínim, sense que apareguin fugues en cap punt de la instal·lació.

2. Hidrants d'incendis.—La instal·lació d'hydrants d'incendis ha de complir les condicions següents:

Els hidrants han d'estar preparats per resistir les gelades i les accions mecàniques quan sigui necessari.

S'han de connectar a la xarxa mitjançant una conducció independent per a cada hidrant, el diàmetre de la qual i el del tram de xarxa a què es connecti han de ser iguals, com a mínim, al de l'hidrant.

Han d'estar situats en llocs fàcilment accessibles als equips del servei d'extinció d'incendis, degudament senyalitzats i distribuïts de manera que la distància entre ells no sigui en cap cas superior a 80 m.

El disseny i l'alimentació de la xarxa que contingui els hidrants han de ser adequats perquè, sota la hipòtesi de posada en servei dels hidrants la utilització simultània dels quals sigui necessària, el cabal en cada un d'ells sigui com a mínim de 30 m<sup>3</sup>/h per a hidrants tipus 80 mm i 60 m<sup>3</sup>/h per a hidrants tipus 100 mm, amb una pressió mínima de 7 bars.

3. Columna seca.—La instal·lació de columna seca és per a ús exclusiu del servei d'extinció d'incendis i està formada per una conducció normalment buida que, partint de la façana de l'edifici, discorre generalment per la caixa de l'escala i està proveïda de boques de sortida en tots els pisos i de presa d'alimentació a la façana per a la connexió dels equips del servei d'extinció d'incendis, que són els que proporcionen a la conducció la pressió i el cabal d'aigua necessaris per a l'extinció de l'incendi.

La instal·lació ha d'estar identificada com a línia d'aigua contra incendis, segons la norma UNE 1.063.

La canonada ha de ser d'acer galvanitzat i ha de tenir un diàmetre nominal de 80 mm sigui quin sigui el nombre de plantes de l'edifici.

Cada columna seca ha de portar la seva pròpia presa d'alimentació i aquesta ha d'estar proveïda de connexió siamesa amb aixetes incorporades i ràcords tipus UNE 23.400, de 70 mm de diàmetre i amb tapes subjectes amb cadenes.

La presa d'alimentació ha de tenir una aixeta de purga amb un diàmetre mínim de 25 mm per al buidatge de la columna una vegada utilitzada. Ha d'estar allotjada en una fornícula o caixa, com a mínim de 55 cm d'ample, 40 cm d'alt i 50 cm de profunditat, proveïda de tapa metàl·lica pintada de blanc amb la inscripció «US EXCLUSIU BOMBERS», en lletra vermella. La tapa ha de disposar de pany de cop per a clau de quadrat de 8 mm i frontisses a la part inferior que en permetin un abatiment total.

La presa d'alimentació s'ha de disposar a la façana, amb el centre de les boques a 90 cm de terra, en llocs accessibles al servei d'extinció d'incendis i al més pròxim possible a la columna. En cas que no estiguin situades al costat de l'accés principal de l'edifici, s'hi ha de senyalitzar la seva situació.

Les boques de sortida en pisos han d'estar proveïdes de connexió siamesa amb aixetes incorporades i ràcords tipus UNE 23.400, de 45 mm de diàmetre amb tapes subjectes amb cadenes.

Han d'estar allotjades en fornícules o caixes, com a mínim de 55 cm d'ample, 35 cm d'alt i 30 cm de profunditat, proveïdes de tapa amb la inscripció «US EXCLUSIU BOMBERS» en lletra vermella.

La instal·lació de columna seca s'ha de sotmetre abans de la seva recepció a una pressió de 20 bars, durant dues hores, sense que apareguin fugues en cap punt de la instal·lació.

4. Extintors.—Tots els emmagatzemaments a què fa referència aquesta ITC han d'estar dotats d'extintors si és possible pròxims a les sortides i en llocs de fàcil visibilitat i accés. S'ha de disposar almenys d'un extintor d'eficàcia 144 B (d'acord amb UNE 23.110), i agent extintor adequat (generalment pols seca), de tal manera que la distància a recórrer horitzontalment des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a assolir l'extintor adequat més pròxim no passi de 15 m.

La ubicació s'ha de senyalitzar segons la norma UNE 23.033.

Els extintors portàtils s'han de col·locar sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de manera que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m de terra.

Els extintors que estiguin subjectes a possibles danys físics, químics o atmosfèrics han d'estar protegits.

5. Sistemes fixos d'extinció.—Els sistemes fixos d'extinció tenen com a finalitat el control i l'extinció d'un incendi mitjançant la descàrrega a l'àrea protegida d'un producte extintor. Aquests sistemes poden actuar manualment o de manera automàtica i hi ha els sistemes següents:

Instal·lacions d'extinció per aigua. Poden ser per ruixadors automàtics o per aigua polvoritzada.

Instal·lacions d'extinció per pols.

Instal·lacions d'extinció per agents extintors gasosos.

Instal·lacions d'extinció per escuma física.

A més del que especifica el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, s'han de complir les condicions següents:

a) Instal·lacions d'extinció per aigua: la xarxa de canonades d'aigua ha de ser d'ús exclusiu per a instal·lacions de protecció contra incendis i conforme a UNE 23.500. A més, la font d'abastament d'aigua a aquestes instal·lacions ha de complir el que s'especifica al final d'aquest article.

La instal·lació s'ha de sotmetre a una prova d'estanquitat i resistència mecànica i a una pressió hidrostàtica igual a la màxima pressió de servei més 3,5 bars, mantenint aquesta pressió de prova durant dues hores i sense que apareguin fugues en cap punt de la instal·lació.

b) Instal·lacions d'extinció per escuma: les escumes emprades per a aquest tipus d'extinció s'han d'ajustar al que especifiquen les normes UNE 23.603, UNE 23.604 i UNE 23.635.

6. Instal·lacions de sistemes d'alarma i vigilància: els emmagatzemaments amb una capacitat global superior a 50 m<sup>3</sup> per a líquids de la subclasse B1, 100 m<sup>3</sup> per a líquids de la subclasse B2, 500 m<sup>3</sup> per a líquids de la classe C han de disposar de sistemes d'alarma.

Els sistemes d'alarma poden ser polsadors manuals, detectors automàtics, transmissors portàtils en poder de vigilants o personal de servei, o altres mitjans de vigilància contínua de l'àrea (CCTV, etc.).

S'ha d'establir una alarma acústica perfectament audible en tota la zona i diferent de les destinades a altres usos (l'avís de principi i final de la jornada laboral, per exemple).

Les característiques i la situació dels botons d'alarma han de ser conformes a les normes UNE 23.008 i UNE 23.033.

Els magatzems industrials a què fa referència aquesta ITC han de disposar de vigilància adequada durant les vint-i-quatre hores del dia.

7. Abastament d'aigua: conjunt de fonts d'aigua, equips d'impulsió i xarxa general d'incendis destinat a assegurar, per a una o diverses instal·lacions específiques de protecció, el cabal i la pressió d'aigua necessaris durant el temps d'autonomia requerit. L'abastament d'aigua ha d'estar reservat exclusivament per al sistema de protecció contra incendis i sota el control del propietari del sistema. Queden exceptuades del compliment d'aquestes condicions les xarxes d'ús públic.

Un abastament d'aigua pot alimentar més d'una instal·lació específica de protecció, sempre que sigui capaç d'assegurar simultàniament els cabals i les pressions de cada instal·lació en el cas més desfavorable durant el temps d'autonomia requerit. Per a aquests efectes s'han de considerar totes les instal·lacions de protecció que podrien funcionar simultàniament en cada cas d'incendi, i el temps d'autonomia per a totes elles ha de ser el d'aquella que el requereixi més llarg (vegeu norma UNE 23.500).

No és necessari, llevat de casos particulars que ho justifiquin, preveure la coincidència de més d'un incendi amb localització independent.

Si els serveis públics d'abastament d'aigua garanteixen les condicions exigides, la presa d'alimentació de la instal·lació es pot efectuar a la xarxa general i ha de ser independent de qualsevol altre ús i sense disposar-hi comptadors ni vàlvules tancades.

Si els serveis públics d'abastament d'aigua no poden garantir les condicions de subministrament establertes, cal instal·lar una reserva d'aigua amb capacitat suficient i equips de bombatge adequats per garantir les condicions esmentades. Aquests equips de bombatge han de ser d'ús exclusiu per a aquesta instal·lació, excepte en el cas que preveu el paràgraf següent.

Es pot alimentar la instal·lació des d'una xarxa general d'incendis comuna a altres instal·lacions de protecció, sempre que en el càlcul de l'abastament s'hagin tingut en compte els mínims requerits per cada una de les instal·lacions que han de funcionar simultàniament. Per al disseny de les xarxes d'abastament cal tenir en compte el que indica la norma UNE 23.500.

Totes les vàlvules de tancament o de seccionament que hagin de romandre normalment obertes per al funcionament correcte del sistema han de ser de tipus tija ascendent, o han de tenir un altre dispositiu que permeti verificar fàcilment si estan en posició oberta. La seva velocitat de tancament ha de ser suficient per evitar el risc de cop d'ariet.

#### SECCIÓ 4a OPERACIÓ, MANTENIMENT I REVISIONS PERIÒDIQUES

#### Article 54. *Mesures de seguretat.*

##### 1. Instal·lacions de seguretat:

a) Senyalització. En l'emmagatzemament i, sobretot, en àrees de manipulació s'han de col·locar, ben visibles, senyals normalitzats, segons estableix el Reial decret 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, que indiquin clarament la presència de líquids inflamables o combustibles, a més dels que hi pugui haver per un altre tipus de risc.

b) Dutexes i banyeres d'ulls. S'han d'instal·lar dutxes i banyeres d'ulls als voltants dels llocs de treball, fonamentalment en àrees de càrrega i descàrrega, ompliment de bidons, bombes i punts de presa de mostres. Les dutxes i les banyeres d'ulls no han de distar més de 10 metres dels llocs de treball indicats i han d'estar lliures d'obstacles i degudament senyalitzades.

2. Equip de protecció individual.—Tenint en compte les característiques del producte emmagatzemat i el tipus d'operació, el personal de l'emmagatzemament ha de disposar, per a la manipulació, de roba apropiada, que en cap cas pugui generar càrregues estàtiques, i d'equips de protecció i primers ajuts per a ulls i cara, mans, peus i cames, etc.

Tots els equips de protecció personal han de complir la reglamentació vigent que els sigui aplicable.

3. Formació del personal.—Els procediments d'operació s'han d'establir per escrit. El personal de l'emmagatzemament, en el seu pla de formació, ha de rebre instruccions específiques del titular de l'emmagatzemament, oralment i per escrit, sobre:

a) Propietats dels líquids que s'emmagatzemen.

b) Funció i ús correcte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.

c) Conseqüències d'un funcionament incorrecte o ús dels elements i instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.

d) Perill que pugui derivar d'un vessament o de fugues dels líquids emmagatzemats i accions que cal adoptar.

El personal de l'emmagatzemament ha de tenir accés a la informació relativa als riscos dels productes i als procediments d'actuació en cas d'emergència, que ha d'estar disponible en rètols ben visibles.

4. Pla de revisions.—Cada emmagatzemament ha de tenir un pla de revisions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels elements i les instal·lacions de seguretat i l'equip de protecció personal. S'ha de mantenir un registre de les revisions efectuades. El pla comprèn la revisió periòdica de:

a) Dutxes i banyeres d'ulls. Les dutxes i les banyeres d'ulls han de ser provades com a mínim una vegada per setmana, com a part de la rutina operatòria de l'emmagatzemament. S'han de fer constar totes les deficiències al titular de la instal·lació i aquest n'ha de proveir la reparació immediata.

b) Equips de protecció personal. Els equips de protecció personal s'han de revisar periòdicament seguint les instruccions dels seus fabricants/subministradors.

c) Equips i sistemes de protecció contra incendis.

5. Pla d'emergència.—Cada emmagatzemament o conjunt d'emmagatzemaments dins d'una mateixa propietat ha de tenir el seu pla d'emergència. El pla ha de considerar les emergències que es poden produir, la forma precisa de controlar-les pel personal de l'emmagatzemament i la possible actuació de serveis externs. Cal tenir en compte l'aplicació del Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses.

El personal que hagi d'intervenir ha de conèixer el pla d'emergència i ha de fer periòdicament exercicis pràctics de simulació de sinistres com a mínim una vegada l'any, i deixar-ne constància de la realització.

S'han de tenir equips adequats de protecció personal per a intervenció en emergències.

#### Article 55. *Operació i manteniment.*

En recipients de classe B, així com de classes C i D a una temperatura per sobre del seu punt d'inflamació, s'han de prendre mesures per prevenir la formació d'espurnes per descàrrega d'electricitat estàtica en operacions que es duiguin a terme a través de tubuladures obertes, com ara presa de mostres, mesura de nivell, etc.

Abans de començar les reparacions en algun equip fix que hagi contingut líquids inflamables s'ha de buidar i aïllar de la resta de la instal·lació amb discos cecs, rentar-lo convenientment i comprovar que la seva atmosfera interior no forma mescla explosiva. Abans de traslladar de lloc (per exemple a un taller) un equip mòbil que ha contingut líquids inflamables, cal prendre les mateixes precaucions.

Abans que el personal penetri a l'interior d'un dipòsit que hagi contingut líquids inflamables és necessari bui-

dar-lo i rentar-lo, i assegurar-se que la seva atmosfera és respirable i no inflamable. Totes les connexions del dipòsit amb les canonades d'entrada i sortida s'han d'aïllar amb discos cecs. Durant el temps que aquest personal romangui a l'interior ha de ser vigilat des de l'exterior del dipòsit per persones que, en cas de necessitat, puguin retirar-lo mitjançant cordes apropiades a les quals estigui subjecte. Tot això sens perjudici de les normes que el Ministeri de Treball i Seguretat Social dicti en matèria de seguretat i higiene en el treball.

No s'han de fer feines en calent en cap equip, encara que estigui obert, aïllat i purgat, mentre no estigui certificat per una persona competent que és lliure de residus inflamables i segur per treballar-hi.

En les operacions en què s'efectuï tractament de superfícies metàl·liques mitjançant raig abrasiu s'han de tenir en compte les recomanacions que conté l'informe UNE 109.104.

#### Article 56. *Revisions periòdiques.*

Independentment del que estableix l'article 4 del Reglament d'emmagatzemament de productes químics, cal procedir anualment a la revisió periòdica de les instal·lacions, tal com s'indica a continuació:

1. S'ha de comprovar la protecció catòdica, si n'hi ha, i la continuïtat elèctrica de les canonades o de la resta d'elements metàl·lics de la instal·lació.

2. A les instal·lacions inspeccionables visualment s'ha de comprovar: l'estat correcte de les cubetes, fonamentacions de recipients, tanca, tancament, drenatges, bombes, equips, instal·lacions auxiliars, etc.

3. Als recipients i les canonades inspeccionables visualment s'ha de comprovar l'estat de les parets i mesurar-ne els gruixos si s'hi observa algun deteriorament en el moment de la revisió.

4. S'han de verificar els sistemes de ventilació en cas que no hi hagi un document justificatiu d'haver efectuat proves periòdiques pel servei de manteniment de la planta.

5. Comprovació, si escau, de:

Reserva d'aigua.

Reserva d'escumogen i còpia de resultat d'anàlisi de qualitat.

Funcionament dels equips de bombatge.

Sistemes de refrigeració.

Alarmes.

Extintors.

Ignifugació.

6. Comprovació de l'estat correcte de les mànegues i dels acoblaments.

7. Als emmagatzemaments de productes que es puguin polimeritzar s'han de revisar les vàlvules, els filtres i els punts morts per verificar que no estan obstruïts.

Les revisions les ha d'efectuar l'inspector propi o un organisme de control i s'ha d'emetre el certificat corresponent del seu resultat.

## APÈNDIX 1

*Relació de normes de compliment obligatori que s'esmenten en aquesta instrucció tècnica complementària*

UNE 1.063:1959	Caracterització de les canonades en els dibuixos i les instal·lacions industrials.
UNE 23.008-2:1988	Concepció de les instal·lacions de botons manuals d'alarma d'incendi.
UNE 23.033-1:1981	Seguretat contra incendis. Senyalització.
UNE 23.110-1:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 1: Designació. Durada de funcionament. Llars tipus de les classes A i B.
UNE 23.110-2:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 2: Estanquitat. Assaig dielèctric. Assaig d'assentament. Disposicions especials.
UNE 23.110-3:1994	Extintors portàtils d'incendis. Part 3: Construcció, resistència a la pressió i assaigs mecànics.
UNE 23.110-4:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 4: Càrregues, llars mínimes exigibles.

UNE 23.110-5:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 5: Especificacions i assaigs complementaris.
UNE 23.110-6:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 6: Procediments per a l'avaluació de conformitat dels extintors portàtils amb la norma EN 3, parts 1 a 5.
UNE 23.400-1:1998	Material de lluita contra incendis. Ràcords de connexió de 25 mm.
UNE 23.400-2:1998	Material de lluita contra incendis. Ràcords de connexió de 45 mm.
UNE 23.400-3:1998	Material de lluita contra incendis. Ràcords de connexió de 70 mm.
UNE 23.400-4:1998	Material de lluita contra incendis. Ràcords de connexió de 100 mm.
UNE 23.400-5:1998	Material de lluita contra incendis. Ràcords de connexió. Procediment de verificació.
UNE 23.500:1990	Sistemes d'abastament d'aigua contra incendis.
UNE 23.603:1983	Seguretat contra incendis. Escuma física extintora. Generalitats.
UNE 23.604:1988	Agents extintors d'incendi. Assaigs de les propietats físiques de l'escuma proteínica de baixa expansió.
UNE 23.635:1990	Agents extintors d'incendis. Agents formadors de pel·lícula aquosa.
UNE 23.727:1990	Assaigs de reacció al foc dels materials de construcció. Classificació dels materials utilitzats en la construcció.
UNE-EN 1634-1:2000	Assaigs de resistència al foc de portes i elements de tancament d'espais buits. Part 1: Portes i tancaments tallafoc.
UNE 51.022:1990	Productes petrolífers i lubricants. Determinació del punt d'inflamació en vas tancat. Mètode PENSKY-MARTENS.
UNE 51.023:1990	Productes petrolífers. Determinació dels punts d'inflamació i de combustió en vas obert. Mètode CLEVELAND.
UNE 51.024:1987	Productes petrolífers. Determinació del punt d'inflamació en vas tancat ABEL-PENSKY.
UNE 109.100:1990	Control de l'electricitat estàtica en atmosferes inflamables. Procediments pràctics d'operació. Càrrega i descàrrega de vehicles cisterna, contenidors cisterna i vagons cisterna.
UNE 109.104:1990	Control de l'electricitat estàtica en atmosferes inflamables. Tractament de superfícies metàl·liques mitjançant raig abrasiu. Procediments pràctics d'aplicació.

**Instrucció tècnica complementària MIE-APQ 2**  
**«Emmagatzemament d'òxid d'etilè»**

**ÍNDEX**

**Capítol I**  
**Generalitats**

- Article 1. Aplicació.
- Article 2. Objecte.
- Article 3. Definicions.
- Article 4. Propietats i riscos de l'òxid d'etilè.
- Article 5. Estat físic d'emmagatzemament.

**Capítol II**  
**Emmagatzemament en recipients fixos**

- Article 6. Situació de l'emmagatzemament.
- Article 7. Senyalització.
- Article 8. Distància entre instal·lacions fixes de superfície.
- Article 9. Construcció de recipients, equips i canonades.
- Article 10. Cubetes de retenció.
- Article 11. Xarxes de drenatge.
- Article 12. Instrumentació i dispositius de seguretat.
- Article 13. Recepció de la instal·lació.
- Article 14. Recipients i canonades enterrats.

**Capítol III**  
**Protecció contra els riscos**

- Article 15. Risc d'incendi.
- Article 16. Risc de vessaments.
- Article 17. Risc de polimerització.
- Article 18. Risc de descomposició.
- Article 19. Riscos personals.
- Article 20. Mesures de seguretat.
- Article 21. Pla d'emergència.

**Capítol IV**  
**Operació de les instal·lacions**

- Article 22. Sistema de bombatge d'òxid d'etilè líquid.
- Article 23. Transvasament a equips mòbils de transport o des d'aquests.

- Article 24. Presa de mostres.
- Article 25. Reparacions.

**Capítol V**

**Operació, manteniment i revisions periòdiques**

- Article 26. Operació, manteniment i revisions periòdiques.

**Apèndix 1**  
**Propietats i riscos de l'òxid d'etilè**

**Apèndix 2**  
**Relació de normes UNE esmentades**

**CAPÍTOL I**  
**Generalitats**

- Article 1. *Aplicació.*

Aquesta ITC s'ha d'aplicar conjuntament amb la MIE-APQ-1, que és aplicable en tot el que no s'oposi a aquesta ITC. L'emmagatzemament d'òxid d'etilè en ampolles i bombones s'ha d'ajustar a més al que disposa la ITC MIE-APQ-5.

- Article 2. *Objecte.*

Aquesta Instrucció té per finalitat establir les prescripcions tècniques a les quals s'han d'ajustar, a efectes de seguretat, les instal·lacions d'emmagatzemament i transvasament d'òxid d'etilè. Aquesta ITC no és aplicable als emmagatzemaments integrats als processos de fabricació.

- Article 3. *Definicions.*

1. Emmagatzemament. És el conjunt de recintes i recipients de tot tipus que continguin o puguin contenir òxid d'etilè, incloent-hi els recipients pròpiament dits, les seves cubetes de retenció, els carrers intermedis de circulació i separació, les canonades de connexió i les zones i instal·lacions de càrrega, descàrrega i tràfec

annexes i altres instal·lacions necessàries per a l'emmagatzemament, sempre que siguin exclusives d'aquest.

2. Capacitat d'emmagatzemament. És la màxima quantitat de producte que pot contenir el recipient o emmagatzemament en les condicions especificades en aquesta ITC.

3. Carregador. Lloc on es duen a terme les operacions de càrrega i descàrrega de recipients i tancs.

4. Cubeta. Cavitat capaç de retenir els productes continguts en els elements d'emmagatzemament en cas d'abocament o fuga.

5. Unitat de procés. És el conjunt d'elements i instal·lacions de producció, incloent-hi els equips de procés i els recipients de productes intermedis, els d'alimentació o els de producte acabat situats dins dels límits de bateria de les unitats de procés.

#### Article 4. Propietats i riscos de l'òxid d'etilè.

A l'apèndix 1 s'indiquen les propietats i els riscos més significatius de l'òxid d'etilè.

L'òxid d'etilè es considera un líquid estable quan s'emmagatzemi en les condicions que s'estableixen en aquesta ITC.

#### Article 5. Estat físic d'emmagatzemament.

L'òxid d'etilè s'emmagatzema en estat líquid, com a líquid refrigerat o bé com a gas comprimit líquid a temperatura ambient, però sempre sota pressió de gas inert (nitrogen de puresa mínima 99,99 per 100). La pressió a l'interior dels recipients s'ha de mantenir constant mitjançant aportament de gas inert quan tendeixi a baixar o ventilant a una instal·lació de tractament o a un lloc alt i segur quan tendeixi a pujar. Quan s'usi nitrogen, la pressió a l'interior dels recipients ha de ser tal que el punt de treball estigui situat a la zona ratllada que s'indica a la figura 1 per a la temperatura de treball. En cap cas l'ompliment màxim del recipient no ha de superar 0,78 quilograms d'òxid d'etilè per decímetre cúbic del recipient.

Si l'òxid d'etilè líquid emmagatzemat es manté refrigerat per sota de la temperatura ambient, el fluid amb el qual l'òxid d'etilè efectua l'intercanvi tèrmic ha de complir aquestes condicions:

1. La pressió del fluid ha de ser inferior a la de l'òxid d'etilè.

2. El fluid no ha de contenir productes o additius que en les condicions de treball puguin reaccionar amb l'òxid d'etilè polimeritzant-lo.

Per les seves propietats físiques l'òxid d'etilè es classifica a la classe A, segons la Instrucció MIE-APQ-1.

## CAPÍTOL II

### Emmagatzemament en recipients fixos

#### Article 6. Situació de l'emmagatzemament.

Els emmagatzemaments d'òxid d'etilè i les seves instal·lacions annexes s'han de situar allunyats de les unitats de procés i de serveis, d'oficines, dels límits de propietat, d'edificis de concurrència pública i, en general, de zones amb riscos de provocar un incendi. El lloc ha d'estar prou ventilat de forma natural. En cas que es construeixi un edifici, no ha de tenir parets laterals.

Si l'emmagatzemament és a prop d'instal·lacions amb risc d'explosió, s'han d'estudiar les mesures necessàries per evitar que es pugui veure afectat per qualsevol impacte.

S'ha de tenir en compte la proximitat a vies de comunicació pública i construir, en cas necessari, barreres de protecció adequades per al cas de sortida de vehicles de la calçada o de la via.

L'àrea de l'emmagatzemament i la rodalia han d'estar lliures de materials combustibles, com ara residus, greixos o brossa.

#### Article 7. Senyalització.

A l'emmagatzemament i sobretot en àrees de tràfec s'han de col·locar, ben visibles, senyals normalitzats, segons estableix el Reial decret 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, que indiquin clarament la presència de productes inflamables i tòxics.

#### Article 8. Distància entre instal·lacions fixes de superfície.

Les distàncies entre les instal·lacions fixes de superfície als emmagatzemaments d'òxid d'etilè s'han d'ajustar a les que indica el quadre II.1 amb la reducció aplicable del quadre II.2.

### QUADRE II.1

Distàncies, en metres, entre instal·lacions fixes de superfície amb una capacitat global superior a 950 m<sup>3</sup>

	Recipients i bombes de transvasament d'òxid d'etilè (1)	Càrrega-descàrrega d'òxid d'etilè, incloses les seves bombes
Procés, forns, calderes i les seves preses d'aire, preses d'aire de compressors .....	60	60
Bombes d'aigua contra incendis ...	60	30
Bombes d'altres productes .....	30	30
Recipients i bombes de transvasament d'òxid d'etilè .....	(1)	30 (2)
Recipients amb productes inflamables i combustibles (3) i emmagatzemaments en recipients de pressió o que continguin altres productes perillosos (4) .....	(6)	30
Càrrega-descàrrega d'inflamables i combustibles (3), incloses les seves bombes .....	30 (2)	30 (5)
Càrrega-descàrrega d'altres productes perillosos (4) .....	25	30 (5)
Edificis administratius i socials, laboratoris, tallers, magatzems i altres edificis independents .....	60	40
Tanca de la planta .....	30	30
Límits de propietats exteriors on es pugui edificar i vies de comunicació pública .....	60	60
Locals i establiments exteriors de concurrència pública .....	100	100

(1) Entre recipients i bombes, mínim, cinc metres.

(2) Mínim 15 metres.

(3) S'entenen així els definits a la ITC MIE-APQ-1.

(4) Els classificats com a tòxics, molt tòxics i comburents en la reglamentació sobre classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses.

(5) Només es requereix aquesta distància quan s'operi simultàniament en ambdós carregadors.

(6) Han de ser instal·lacions independents segons l'article 17 de la ITC MIE-APQ-1. En aquest cas no són aplicables els coeficients de reducció del quadre II-2 d'aquesta ITC.

## QUADRE II.2

*Coefficients de reducció per capacitat*

Capacitat global d'emmagatzemament — m <sup>3</sup>	Coefficient de reducció de distàncies
Mès de 950 .....	1
Mès de 630 i fins 950 .....	0,75
Mès de 130 i fins 630 .....	0,50
Mès de 30 i fins 130 .....	0,25
Fins a 30 .....	0,15

Article 9. *Construcció de recipients, equips i canonades.*

S'ha d'emprar com a material constructiu l'acer al carboni o l'acer inoxidable. S'admet l'ús d'altres materials sempre que en el projecte es justifiqui que el material és adequat per a les condicions d'emmagatzemament i el producte emmagatzemat. No s'hi pot emprar la fosa de ferro, ni aliatges dels metalls susceptibles de formar acetilurs, com ara el coure, el magnesi o el mercuri, entre altres.

Les superfícies interiors han de quedar exemptes de rovells, restes de soldadura i cossos estranys. La neteja dels recipients pot ser per adollament, amb sorra o grànalla, d'acord amb l'informe UNE 109 104, o mitjançant neteja química (la neteja química s'ha d'aplicar només a equips i canonades de nova construcció). En les canonades només s'admet la neteja química.

Al final de la neteja s'ha de garantir que no queda cap residu d'aquesta, ja que existeix el risc de polimerització posterior de l'òxid d'etilè, catalitzat per àcids o bases.

Per protegir de l'impacte tèrmic els sistemes d'òxid d'etilè pur, tots els recipients de superfície, equips i totes les canonades no enterrades han d'anar protegides amb material aïllant tèrmic i ignífug on no es pugui embeure l'òxid d'etilè en cas de fuga (com per exemple vidre cel·lular), i recobertes amb xapa d'acer inoxidable o aluminiat, o per ciment ignífug. No s'hi ha d'usar xapa d'alumini. Els equips i les canonades que treballin a temperatures inferiors a la de l'ambient s'han de protegir contra la corrosió per condensació de la humitat exterior.

La construcció dels recipients per a l'emmagatzemament d'òxid d'etilè s'ha d'ajustar a les prescripcions que estableix el Reial decret 1244/1979, de 4 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament d'aparells de pressió, i la normativa posterior que el modifica. Els recipients s'han de calcular per a una pressió de disseny no inferior a 4 bars i la seva construcció s'ha de fer conforme a un codi de solvència reconeguda. La instal·lació de recipients a l'aire lliure s'ha d'efectuar sobre suports adequats, que no impedeixin les dilatacions i contraccions tèrmiques que s'hi puguin produir.

S'han de minimitzar les connexions de canonades als recipients, tractant de reduir-les a tres: les d'entrada i sortida per a l'òxid d'etilè, i la de fase gas per la part alta. El disseny de la canonada d'entrada de líquid ha de minimitzar el risc de generació d'electricitat estàtica.

Les instal·lacions com ara canonades o bombes que poden quedar plenes d'òxid d'etilè líquid i bloquejades en operació normal s'han de protegir adequadament contra la dilatació tèrmica del líquid.

El traçat de les canonades n'ha de permetre el drenatge total per gravetat cap a punts de recollida. Totes les unions a les canonades han de ser soldades excepte les necessàries per a un desmuntatge que permeti la neteja de polímer format a les canonades, que han de ser unions embridades. S'han de proveir connexions per a bufament amb nitrogen.

Les unions embridades entre canonades ho han de ser mitjançant brida metàl·lica amb la junta de tipus espirometàl·lica reblada de materials apropiats o mitjançant brides encadellades amb junta de materials apropiats. Queda prohibit l'ús de canonades roscades.

S'han d'evitar instal·lacions amb zones mortes on l'òxid d'etilè pugui quedar confinat, polimeritzar i deixar-les obstruïdes. El diàmetre mínim de les canonades i connexions ha de ser de 25 mil·límetres.

Article 10. *Cubetes de retenció.*

Els recipients d'emmagatzemament d'òxid d'etilè han d'estar col·locats dins d'una àrea envoltada per paretons d'una alçada no superior a un metre amb sortida directa a un canaló d'evacuació, i el terra ha d'estar pavimentat i ha de tenir pendent cap a un dels quatre costats. Aquest costat ha de ser l'oposat a on hi hagi les canonades i vàlvules d'entrada i sortida de l'òxid d'etilè des dels recipients, i no ha de ser adjacent a àrees de procés o zones de foc obert. L'objecte d'aquesta disposició és que els possibles vessaments d'òxid d'etilè líquid en cas de fuga, o l'aigua procedent de la pluja o l'aigua dels sistemes de reg contra incendis, una vegada a terra i per mitjà del pendent s'allunyin de l'àrea que correspongui a la de la projecció vertical dels recipients, i siguin conduïts per gravetat cap al canaló d'evacuació. Aquest canaló ha de connectar amb la xarxa de drenatge de l'emmagatzemament, tal com es defineix a l'article 11, o bé a una cubeta a distància, situada a més de 10 m dels recipients, amb una capacitat que sigui superior al 100 per 100 del volum del recipient més gran.

Els recipients han d'estar separats entre si per paretons d'una alçada no superior a 30 centímetres per evitar la dispersió de vessaments procedents d'un d'ells cap als altres. Tant els murs de tancament laterals com els intermedis han de ser de formigó o obra de fàbrica, i no s'accepta l'ús de murs de terra; així mateix el paviment ha de ser de formigó amb segellament de les juntes de dilatació.

Article 11. *Xarxes de drenatge.*

Tots els drenatges d'òxid d'etilè s'han de recollir mitjançant conduccions apropiades i s'han de portar a una instal·lació de dilució amb aigua fins a garantir que la concentració d'òxid d'etilè no sobrepassa l'u per cent en pes en cap punt i evitar així atmosferes explosives. El canaló de recollida de les aigües superficials de la zona de recipients també ha d'estar connectat a la instal·lació de dilució.

Els abocaments a l'exterior s'han d'ajustar a la legislació corresponent.

Totes les connexions a un col·lector de recollides han de disposar, aigües amunt de la connexió, d'un sífó en càrrega permanent que impedeixi el pas de gasos des de la instal·lació de dilució dels drenatges cap al col·lector.

Article 12. *Instrumentació i dispositius de seguretat.*

Totes les connexions per a instruments, que per revisar-los requereixen ser aïllats del recipient, han d'estar dotades de les vàlvules de bloqueig necessàries.

Els instruments i els dispositius de seguretat utilitzats s'han de construir amb materials apropiats per a l'òxid d'etilè. Les línies de presa de procés als instruments han de tenir la longitud mínima tècnicament possible i han de ser d'acer inoxidable, amb un diàmetre mínim de 12 mil·límetres. Es recomana la instal·lació de diafragmes separadors directament acoblats a les connexions de procés per a instrumentació.



Cada recipient ha d'estar proveït, com a mínim, d'un mesurador de nivell de tipus intern, que ha de portar associada una alarma de nivell alt.

Adicionalment hi ha d'haver un detector de nivell màxim independent, amb alarma.

Com a mínim hi ha d'haver dos mesuradors o registradors de temperatura del líquid independents amb alarma de temperatura alta per seguir l'evolució de canvis de temperatura de l'òxid d'etilè emmagatzemat i prendre les mesures adequades. Els recipients amb una capacitat superior a 35 m<sup>3</sup> han d'estar proveïts de mesuradors de temperatura del líquid a diferents nivells.

S'han d'instal·lar connectats al recipient un controlador-registrador de pressió i les vàlvules de control automàtiques necessàries per a la regulació de la pressió al seu interior.

Els recipients han de portar almenys dues vàlvules de seguretat de manera que la capacitat de descàrrega, quedant una vàlvula en reserva, sigui suficient per evacuar la descàrrega màxima previsible. Han d'estar connectades mitjançant un dispositiu que pugui deixar fora de servei qualsevol de les vàlvules i acoblar simultàniament l'altra.

Només s'han d'instal·lar vàlvules de ressort com a element d'alleujament de sobrepressions. No es poden usar discos de ruptura excepte com a elements previs a la vàlvula de seguretat (i dotats de pressòstat d'alta pressió a la cambra intermèdia en aquest cas). Les vàlvules de seguretat han d'estar calibrades de manera que no permetin en cap moment que la pressió a l'interior del recipient s'elevi en més del 10 per 100 sobre la pressió de timbre, i han de complir el que disposa el Reglament d'aparells de pressió vigent. Les seves descàrregues atmosfèriques s'han de fer en punts alts i segurs. Si la canonada de descàrrega és llarga, es recomana injectar-hi vapor d'aigua o nitrogen i finalitzar-la en un equip tallaflasses.

#### Article 13. *Recepció de la instal·lació.*

Les proves, tant de recipients com de canonades, s'han d'efectuar conforme al que indiquen el Reglament d'aparells de pressió vigent i el codi de disseny adoptat. La pressió de prova ha de ser d'1,5 vegades la de disseny, tant en recipients com en canonades.

#### Article 14. *Recipients i canonades enterrats.*

La instal·lació de recipients enterrats s'autoritza només en els casos en els quals concorren circumstàncies especials, que s'han de justificar en el projecte.

Els recipients enterrats han d'estar proveïts dels mateixos accessoris que els instal·lats a l'aire lliure, però col·locats en la part superior.

Les canonades enterrades no requereixen aïllament tèrmic, però s'han de protegir contra la corrosió mitjançant procediments adequats, especialment quan hi hagi perill de formació de gel o hi circuli líquid a temperatura inferior a la temperatura ambient.

### CAPÍTOL III

#### Protecció contra els riscos

##### Article 15. *Risc d'incendi.*

Els recipients que continguin òxid d'etilè han d'estar en una àrea lliure d'obstacles amb accés fàcil per als equips mòbils de lluita contra incendis.

Les bombes de transvasament d'òxid d'etilè no s'han de situar mai en una cota més baixa que la del nivell normal del terreny. Tampoc sota canonades i sempre

a l'aire lliure amb accés fàcil per als equips mòbils de lluita contra incendis.

Els terres sota instal·lacions d'equips han de ser impermeables i amb pendent cap a una bassa o xarxa de drenatge a fi d'evitar que els vessaments penetrin al terreny i facilitar-ne la dilució amb aigua abundant.

Tots els recipients, canonades i equips han d'estar aïllats tèrmicament amb materials aïllants ignífugs on no es pugui embeure l'òxid d'etilè en cas de fuga (per exemple, vidre cel·lular), a fi de protegir el producte, en cas d'incendi al voltant dels recipients, contra el risc de descomposició explosiva del vapor d'òxid d'etilè.

Excepte per a recipients enterrats, s'ha de disposar addicionalment d'instal·lacions de protecció contra incendis amb aigua. S'han de considerar els cabals mínims d'aigua següents:

1. Per a refrigeració mitjançant broquets polvoritzadors de recipients i bescanviadors: 1,333 per 10<sup>-4</sup> metres cúbics per segon (8 litres/min) per cada metre quadrat de superfície exterior de l'equip, es pren la superfície total als cilindres d'eix horitzontal i a les esferes, i la superfície lateral als cilindres d'eix vertical.

2. Per a la refrigeració mitjançant broquets polvoritzadors de les bombes de tràfec d'òxid d'etilè: 6,666 per 10<sup>-4</sup> metres cúbics per segon (40 l/min) per cada metre quadrat de superfície del rectangle que es forma en allunyar 1,50 metres els costats del rectangle projectió de la base de les bombes.

##### Article 16. *Risc de vessaments.*

Complementàriament al que estableix l'article 11, s'ha de disposar de monitors o broquets polvoritzadors o altres mitjans amb aigua abundant, suficient per diluir l'òxid d'etilè a l'1 per 100 en pes.

##### Article 17. *Risc de polimerització.*

És essencial que no arribi a l'òxid d'etilè cap producte dels coneguts com a catalitzadors de la polimerització. L'extrema vigilància a tota hora i les màximes precaucions en els dissenys són fonamentals.

No hi ha d'haver cap possibilitat que puguin ocórrer fluxos de retrocés a l'interior dels recipients d'òxid d'etilè, encara que es transvasi òxid d'etilè des de l'emmagatzematge a les unitats de procés que el consumeixin. Per a això s'han d'instal·lar en sèrie dos sistemes automàtics i independents capaços de detectar l'inici del canvi de les condicions primitives de flux que poden, en el nou sentit oposat a l'inicial, portar els productes contaminants a l'interior dels recipients d'òxid d'etilè. Qualsevol d'aquests sistemes de detecció una vegada activats ha de tancar simultàniament i hermèticament dues vàlvules de bloqueig instal·lades en la conducció principal de subministrament d'òxid d'etilè.

El primer dels sistemes s'ha d'activar davant d'una diferència positiva de pressió mínima entre la línia de subministrament d'òxid d'etilè i la pressió a l'entrada de la unitat de procés de consum. Ha d'incorporar una alarma de temperatura alta i un dispositiu d'aturada de les bombes.

El segon sistema s'ha d'activar davant d'una diferència positiva de pressió mínima entre la línia de subministrament a la unitat de procés i la pressió a la sortida de l'emmagatzemament d'òxid d'etilè. També ha d'incorporar una alarma de temperatura alta.

Les instal·lacions per a l'emmagatzemament d'òxid d'etilè han d'estar proveïdes de dispositius fixos adequats per evitar la contaminació de l'òxid d'etilè amb altres productes químics reactius. Aquests dispositius s'han d'instal·lar a les canonades de connexió entre els recipients d'emmagatzemament i la resta de les instal·la-

cions. Aquests dispositius de protecció han de ser revisats, almenys, cada tres mesos per comprovar-ne el funcionament correcte. Els resultats de les revisions i de les reparacions que s'hi hagin efectuat s'han d'anotar i arxivar en un llibre obert a aquest efecte.

A les instal·lacions on l'òxid d'etilè alimenti simultàniament diversos reactors s'ha d'evitar no només el retrocés des d'aquests als recipients de l'òxid d'etilè, sinó que també s'ha d'evitar el possible retrocés entre ells.

La puresa del gas nitrogen s'ha de mantenir, a tota hora, dins dels límits que assenyalava l'article 5 i, en conseqüència, una vegada assegurada una font de subministrament adequat, s'ha de disposar dels mitjans necessaris per assegurar que no es contaminin mai. A les instal·lacions on es rebí el gas nitrogen des d'una xarxa compartida per altres serveis en què intervinguin productes químics reactius, s'han d'extremar les precaucions i s'ha de disposar de mitjans adequats per a:

1. La detecció de la presència de contaminants, tant líquids com gasosos, en el sistema de conducció de gas nitrogen als recipients d'òxid d'etilè.

2. Evitar la introducció d'aquests contaminants a l'interior dels recipients.

S'han d'extremar les precaucions per assegurar que, durant la descàrrega dels equips mòbils de transport, només s'introdueix òxid d'etilè als recipients d'emmagatzemament i evitar que es descarregui un altre producte químic diferent. Per a això s'han de fixar als llocs de descàrrega les instruccions escrites pertinents sobre l'actuació del personal de servei.

Per al transport d'òxid d'etilè es recomana utilitzar contenidors i cisternes que no s'utilitzin per al transport de cap altre producte. Les ampolles i les bombones portables d'òxid d'etilè no poden ser utilitzades per a cap altre producte.

S'han de definir en el pla d'emergència les actuacions en el cas, poc probable, de polimerització per contaminació al recipient d'emmagatzemament. L'inici d'una polimerització es detecta únicament per l'augment de temperatura del líquid, per la qual cosa es necessita la redundància de mesurament i alarma de temperatura. La velocitat de l'increment depèn del tipus i la concentració del contaminant, així com de la temperatura inicial i l'eficàcia d'evacuació de calor del recipient (refrigeració interna, recirculació).

S'ha de disposar de sistemes que impedeixin que s'assoleixin els 40 °C, ja que a aquesta temperatura es pot accelerar la reacció ("runaway") amb possible esclat del recipient.

Actuacions vàlides per a aquesta emergència són: ràpida conversió de l'òxid d'etilè a la planta de consum, ventilació a un lloc segur del recipient per reduir la temperatura, ús de refrigeració d'emergència, buidatge del líquid a una bassa procurant limitar la producció d'un núvol de gas inflamable o altres d'eficàcia suficient.

#### Article 18. *Risc de descomposició.*

S'ha d'impedir que acetilurs metàl·lics entrin en contacte amb l'òxid d'etilè; així mateix, s'ha d'evitar que es produeixin descàrregues d'electricitat estàtica.

Abans de començar l'operació de transvasament d'òxid d'etilè, l'element de transport mòbil, contenidor o cisterna ha de ser connectat a terra, a fi d'eliminar-ne l'electricitat estàtica. La posada a terra ha d'estar enclavada amb el sistema de càrrega/descàrrega i s'ha d'interrompre automàticament en cas de fallada. Els recipients, les bombes de transvasament, els vaporitzadors i les canonades metàl·liques per a òxid d'etilè també han

d'estar connectats a terra. Les connexions a terra no han de tenir una resistència superior a 5 ohms.

Per evitar que l'òxid d'etilè assoleixi temperatures que en provoquin la descomposició, els equips i les canonades que el continguin han de ser totalment calorífugats i s'ha de disposar d'aigua per a refredament extern, com s'ha indicat anteriorment.

#### Article 19. *Riscos personals.*

Mitjans de protecció individual i mesures higièniques. El personal de l'emmagatzemament ha de disposar de roba de protecció, que en cap cas no pugui generar càrregues estàtiques, i equips de protecció respiratòria adequats. Els vestits de protecció han d'incloure:

1. Botes.
2. Guants.
3. Visors.
4. Ulleres de seguretat contra esquitxades.
5. Altres peces resistents i impermeables.

S'han d'usar botes adequades quan s'estigui treballant en l'eliminació de vessaments, fins i tot els diluïts en aigua.

S'han d'usar ulleres sempre que es transvasi òxid d'etilè o hi hagi risc d'esquitxades.

Quan s'efectuïn feines en què sigui inevitable la presència d'òxid d'etilè per sobre dels límits marcats, l'equip de protecció mínim és el següent:

a) Només vapors d'òxid d'etilè: equip de respiració autònoma o semiautònoma.

b) Líquid: equip respiratori autònom complet, botes, guants, vestit de protecció.

El manteniment i l'emmagatzemament dels equips de protecció s'ha de fer tenint en compte el següent:

que s'emmagatzemin de manera adequada en un lloc determinat;

que es netegin i se'n comprovi el bon funcionament, si és possible anteriorment i, en tot cas, després de cada utilització;

que es reparin o se substitueixin els equips defectuosos abans d'una nova utilització.

#### Article 20. *Mesures de seguretat.*

Formació del personal.—El personal d'emmagatzemament, en el seu pla de formació, ha de rebre instruccions específiques del titular de l'emmagatzemament sobre:

1. Propietats de l'òxid d'etilè.
2. Funció i ús correcte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.
3. Conseqüències d'un funcionament incorrecte o ús dels elements i instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.
4. Perill que pugui derivar d'un vessament o fuga d'òxid d'etilè.
5. Accions que s'han d'adoptar en cas de vessament o fuga.

#### Article 21. *Pla d'emergència.*

En totes les instal·lacions on s'emmagatzemi o es manipuli òxid d'etilè el seu responsable ha de redactar un pla d'emergència en què es descriu les accions que s'han de dur a terme per a un control millor de les situacions d'alarma i per minimitzar les conseqüèn-

cies d'un possible accident sobre les persones i les coses, tant de la indústria pròpia com de les alienes.

Aquest pla ha de complir el que disposa la legislació vigent i ha de preveure, almenys, els aspectes següents:

1. Designació del responsable de l'autoprotecció i l'organigrama del servei.
2. Informació sobre els riscos que comporta la manipulació de l'òxid d'etilè.
3. Definició de les situacions d'alarma, anàlisi de les seqüències que les desencadenen i fases d'execució: alerta i intervenció.
4. Informació sobre el maneig i l'ús dels mitjans materials de protecció de què disposi l'establiment.
5. Informació sobre l'actuació del personal en les situacions d'alarma.
6. Enllaç i cooperació amb els serveis públics d'extinció, policia i sanitaris d'urgència. Cooperació amb altres serveis privats.
7. Entrenament regular del personal propi. Exercicis de coordinació amb altres serveis externs.
8. Redacció d'unes instruccions resumides per a l'actuació del personal en cas d'alarma; el resum s'ha de fixar de forma que sigui fàcilment llegible i de manera que en quedi assegurada la fixació permanent. Se n'ha de col·locar almenys un exemplar en cada dependència o departament laboral.
9. Instruccions per a primers ajuts.

## CAPÍTOL IV

### Operació de les instal·lacions

#### Article 22. *Sistema de bombatge d'òxid d'etilè líquid.*

La circulació de l'òxid d'etilè per canonades en petites quantitats s'ha de fer preferentment per pressurització amb gas nitrogen. Quan la circulació es faci mitjançant bombes, els sistemes de bombatge han de ser dissenyats de manera que no es produeixin mai augments excessius de temperatura de la bomba.

Totes les bombes han d'estar equipades amb dispositius de mesurament de temperatura del producte, situats a la mateixa bomba, a la impulsió de la bomba o al circuit de recirculació, que accionen el dispositiu d'aturada automàtica de l'equip motriu quan el líquid bombat experimenti un increment de temperatura superior a 10 °C per sobre de la temperatura normal de servei. Les bombes han de tenir, com a mínim, un tancaent mecànic.

S'han d'evitar les fonts d'ignició o escalfament a la bomba que puguin donar lloc a la descomposició del producte.

S'ha d'evitar la vaporització, fins i tot la localitzada, d'òxid d'etilè per sota de la pressió mínima positiva d'aspiració de la bomba (NSPH) o que el nitrogen dissolt a l'òxid d'etilè es pot desprendre a la canonada d'aspiració de la bomba, quan el disseny de la bomba comporti circulacions internes de refrigeració d'aquests, els conductes dels quals es podrien obstruir per les bombolles, amb el consegüent risc de reescalfament i vaporització de l'òxid d'etilè. S'ha d'evitar, en aquest cas, l'aspiració per tub bus del recipient, ja que es generen bombolles a la canonada en sobrepassar l'altura de la superfície lliure del líquid al recipient, que no es redissolen.

Només s'admet l'ús d'equips de bombatge el motor d'accionament dels quals quedi allotjat dins del mateix compartiment on hi ha els mecanismes de bombatge, si disposa de proteccions suficients per prevenir els ris-

cos derivats de l'ús d'aquest tipus de bombes, amb aturada automàtica, que s'han de demostrar en el projecte.

#### Article 23. *Transvasament a equips mòbils de transport o des d'aquests.*

Els recipients mòbils han de complir les prescripcions que estableix l'Acord europeu sobre transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR).

A les zones d'emmagatzematge i a les de càrrega o descàrrega d'òxid d'etilè d'equips mòbils de transport queda terminantment prohibit fumar o efectuar qualsevol operació que impliqui la formació d'espurnes o flames. Queda igualment prohibida la utilització d'eines d'acer, per a reparacions o conservació, en els punts on hi hagi atmosfera explosiva o possibilitat de fuga, així com la circulació per dins d'aquests llocs amb calçat que porti ferrament, de la classe que sigui.

El recipient mòbil ha d'estar connectat a terra i equipotencial amb la instal·lació, enclavant l'operació de transvasament.

Totes les operacions de transvasament les ha d'efectuar el personal que hi estigui assignat. Abans d'iniciar les operacions, aquest personal s'ha d'assegurar que el producte que cal transvasar és únicament òxid d'etilè.

La instal·lació ha de disposar dels mitjans adequats que permetin la introducció de gas nitrogen, de la puresa especificada, a l'equip receptor de l'òxid d'etilè, mànegues, braços i canonades que s'hagin d'emprar en el transvasament, per poder-ne renovar, quan sigui necessari, el contingut i deixar-lo abans d'iniciar el transvasament només amb gas nitrogen i exempt d'aire.

Així mateix, s'ha de disposar de mitjans adequats per introduir gas nitrogen a l'interior de l'equip del qual s'extreu l'òxid d'etilè i detectar la pressió, amb alarma, a fi de mantenir a tota hora la seva fase gas diluïda dins de la zona de seguretat de la figura 1 i no sobrepassar mai en el seu contingut la composició límit màxima de 65 per 100 en volum d'òxid d'etilè gas.

A les instal·lacions d'ompliment amb òxid d'etilè d'equips mòbils de transport s'hi ha d'instal·lar, intercalat en la conducció de fase de gas, un element detector de líquid adequat, connectat a un sistema d'alarma dotat d'avisador acústic, per tenir coneixement del sobreompliment de l'equip mòbil. Per tal d'evitar vessaments o fuites d'òxid d'etilè a l'atmosfera, en desconnectar els elements d'acoblament usats en el transvasament, la instal·lació ha de disposar de mitjans adequats per conduir els continguts de les mànegues o braços de càrrega una vegada finalitzat el transvasament a un lloc segur per al seu tractament.

Les unions temporals per efectuar el transvasament entre la instal·lació fixa i l'equip mòbil de transport s'han de fer amb braços de càrrega o amb mànegues flexibles els extrems dels quals s'han de connectar als equips mitjançant connexions que garanteixin l'estanquitat. Sempre s'han d'usar les mateixes i no s'han de fer servir en cap altre servei més. Les mànegues poden ser d'acer inoxidable totalment o bé poden estar recobertes interiorment de polipropilè o niló i ser d'acer per l'exterior. S'han de calcular per suportar la pressió de disseny de l'equip que la tingui més alta. El diàmetre de la mànega i dels elements de connexió als seus extrems, que s'usin per unir les canonades de la fase líquida entre equip mòbil i fix, no ha de ser el mateix que el de la que es faci servir per unir les conduccions de la fase gas.

Els braços de càrrega i les mànegues han de ser sotmesos, almenys una vegada l'any, a una prova hidràulica; la pressió de prova ha de ser la de disseny.

A l'extrem final de les canonades de les instal·lacions fixes dels recipients d'emmagatzemament, que s'uneixen als equips mòbils de transport mitjançant mànegues o

braços de càrrega, s'ha de disposar, abans del punt de connexió:

1. Per a les instal·lacions destinades a la càrrega d'equips mòbils de transport: de vàlvules automàtiques de tancament estanc i ràpid telecomandades, per ser accionades en cas d'emergència per ruptura de mànega, braç de càrrega o fuga important de producte durant l'operació de càrrega. Aquestes vàlvules han d'estar enclavades amb el detector de sobreompliment i amb la posada a terra del recipient.

2. Per a les instal·lacions destinades a la descàrrega d'equips mòbils: de vàlvules de retenció que actuïn automàticament en cas d'una emergència.

#### Article 24. *Preses de mostres.*

Les mostres d'òxid d'etilè líquid s'han de prendre amb cilindres metàl·lics d'acer inoxidable dotats de dues vàlvules de bloqueig, una a cada extrem, amb acoblaments diferents dels d'altres ampolles utilitzades al laboratori, i cal garantir que el seu ompliment màxim no superi els 0,78 quilograms d'òxid d'etilè per decímetre cúbic de capacitat del cilindre. El sistema de presa de mostres ha d'evitar els vessaments a l'exterior utilitzant circuits tancats. Per a producte a una temperatura inferior a 0 °C també es permet usar cilindres al buit.

Les mostres s'han d'analitzar immediatament o mantenir-les fredes amb gel o contenidors isotèrmics.

Al laboratori s'han de manejar amb protecció dels ulls i sempre en una vitrina d'extracció.

Les ampolles de mostres analitzades han de ser buidades al més aviat possible, se n'ha de destruir el contingut per un procediment segur (per exemple, amb una bomba Venturi d'aigua), i s'han d'omplir amb un gas inert.

#### Article 25. *Reparacions.*

Abans de començar les reparacions en algun equip fix que hagi contingut òxid d'etilè cal buidar-lo i aïllar-lo

de la resta de la instal·lació amb discos cecs, rentar-lo amb aigua, drenar-lo curosament i comprovar que no hi ha hidrats o polímers i que la seva atmosfera interior no forma mescla explosiva. Abans de traslladar de lloc (per exemple, a un taller) un equip mòbil que ha contingut òxid d'etilè, cal prendre les mateixes precaucions.

Abans que el personal penetri a l'interior d'un recipient que hagi contingut òxid d'etilè és necessari buidar-lo i rentar-lo amb aigua, i assegurar-se que la seva atmosfera és respirable i no inflamable. El personal ha d'usar equip de respiració autònom mentre no es garanteixi la completa eliminació de l'òxid d'etilè, polímers o hidrats en qualsevol punt del recipient, tubuladura o canonada associada. Totes les connexions del recipient amb les canonades d'entrada i sortida s'han d'aïllar amb discos cecs. Durant el temps que aquest personal romangui a l'interior ha de ser vigilat des de l'exterior del recipient per persones que, en cas de necessitat, el puguin retirar mitjançant cordes apropiades a les quals estigui subjecte. Tot això, sens perjudici de les normes que el Ministeri de Treball i Afers Socials dicti en matèria de seguretat i higiene en el treball.

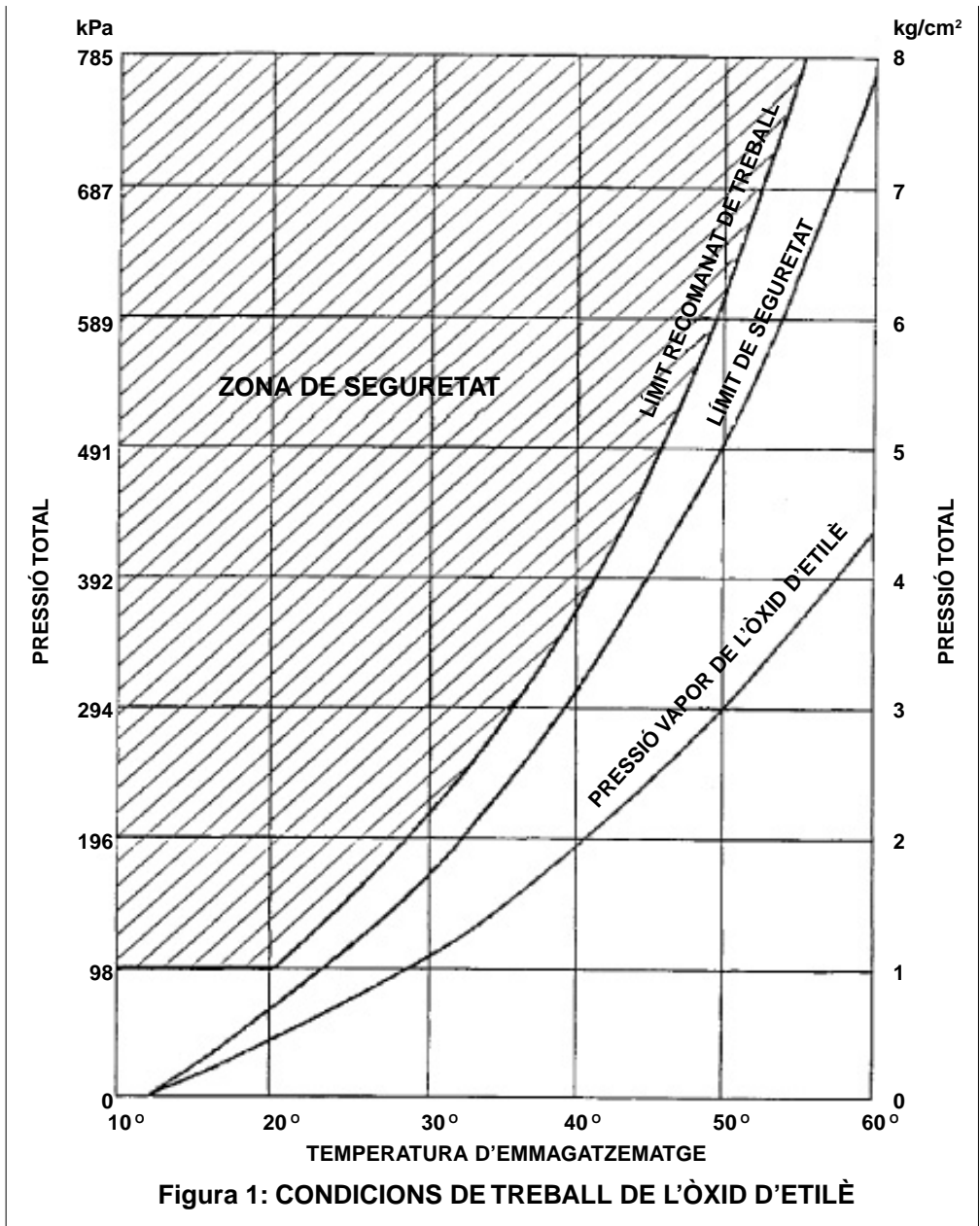
No s'han de fer treballs en calent en cap equip, encara que estigui obert, aïllat i purgat, mentre no estigui certificat per una persona competent que no té residus inflamables i és segur per treballar-hi.

### CAPÍTOL V

#### Operació, manteniment i revisions periòdiques

Article 26. *Operació, manteniment i revisions periòdiques.*

S'han d'efectuar les que s'esmenten als articles corresponents de la ITC MIE APQ-1, amb una atenció especial a la comprovació d'haver passat les inspeccions periòdiques segons el Reglament d'aparells de pressió vigent, en els equips que sigui aplicable.



## APÈNDIX 1

### *Propietats i riscos de l'òxid d'etilè*

Anomenat també òxid de dimetilè, 1-2 epoxietà i oxirà, és un gas líquid sota pressió, incolor i d'olor semblant a la característica de l'èter.

Fórmula: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O.

Pes molecular: 44.

Punt d'ebullició: 10,7 °C.

Punt de fusió: -111,3 °C.

Punt d'inflamació en vas obert («flash point»): 17,8 °C.

Densitat del líquid (4 °C): 890 kg/m<sup>3</sup>.

Densitat del gas (20 °C) (respecte aire): 1,5.

Límits d'inflamabilitat a l'aire (en volum):

inferior: 2,6 per 100.

superior: 100 per 100.

Temperatura d'autoignició en aire (pressió atmosfèrica): 429 °C.

Temperatura de descomposició en absència d'aire: 560 °C.

Calor latent de fusió: 117 kJ/kg-28 kcal/kg.

Calor latent de vaporització: 569 kJ/kg-136 kcal/kg.

Calor específica (líquida) a 4 °C: 1,95 kJ/kg.

Calor específica (gas) (1 bar, 34 °C): 1,10 kJ/kg.

Calor de polimerització del líquid: 2.093 kJ/kg-500 kcal/kg.

Calor de descomposició del gas: 1.902 kJ/kg-454 kcal/kg.

Calor de combustió: 29.400 kJ/kg-7.025 kcal/kg.

Conductivitat elèctrica d'òxid d'etilè líquid d'alta pureza: 10<sup>6</sup> picosiemens/m.

Energia mínima d'ignició en aire: 0,065 mJ.

És tòxic i inflamable.

Des del punt de vista del seu baix punt d'ebullició i d'inflamabilitat, l'òxid d'etilè és comparable als GLP.

És miscible en aigua en totes les seves proporcions.

Polimeritza violentament si es contamina amb substàncies alcalines o àcides o amb òxids metàl·lics o clorurs.

Amb aigua forma hidrats sòlids amb punts de fusió entre 0 °C i 11 °C per a concentracions entre el 10 i el 80 per 100 en pes, que suren sobre l'aigua i desprenen vapors inflamables.

El vapor d'òxid d'etilè pur es descompon de forma explosiva si és detonat, encès o escalfat a 560 °C, fins i tot en absència d'aire. La reacció és catalitzada amb la presència d'acetilurs metàl·lics i altres.

### *Riscos de l'òxid d'etilè*

1. Risc d'inflamació.—L'òxid d'etilè bull, a pressió atmosfèrica, a 10,7 °C, però té un punt d'inflamació de -17,8 °C. Els vapors d'òxid d'etilè formen mescla explosiva amb l'aire des del 2,6 fins al 100 per 100 d'òxid d'etilè (en les altes proporcions la descomposició exotèrmica substitueix la combustió).

L'òxid d'etilè és totalment miscible amb aigua. Les dissolucions per sobre de l'1 per 100 d'òxid d'etilè desprenen vapors inflamables a temperatura ambient (1 per 100 a 31 °C, 2 per 100 a 3 °C). En proporcions entre el 10 i el 80 per 100 d'òxid d'etilè en aigua freda es formen hidrats amb un punt de fusió entre 0 °C i 11 °C que suren a l'aigua i desprenen vapors inflamables.

La temperatura d'autoignició de l'òxid d'etilè en aire és de 429 °C, però el seu contacte amb certs materials porosos emprats per a aïllament la redueix per sota dels 200 °C.

2. Risc de descomposició.—El vapor d'òxid d'etilè pur es descompon explosivament per detonació, amb una font d'ignició o si s'escalfa a 560 °C a 1 atmosfera

(a 10 atmosferes es descompon a 450 °C, aproximadament).

A les mescles de vapors d'òxid d'etilè amb N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub> hi ha proporcions no explosives (vegeu figura 1 per a inertització amb nitrogen).

La descomposició de l'òxid d'etilè líquid es pot produir com a conseqüència d'una descomposició explosiva de vapor d'òxid d'etilè que generi altes pressions (per exemple, en canonades).

3. Risc de polimerització.—La polimerització de l'òxid d'etilè és fortament exotèrmica i s'autoaccelera amb la temperatura. Això pot conduir a la vaporització de l'òxid d'etilè no polimeritzat i posterior descomposició explosiva del vapor.

La polimerització tèrmica s'inicia al voltant dels 100 °C, però la presència d'impureses de molts tipus catalitza la polimerització a temperatura ambient: àcids, bases, òxids metàl·lics, clorurs de ferro, alumini o estany. L'òxid de ferro és un catalitzador suau de la polimerització.

No s'usen inhibidors de polimerització d'òxid d'etilè, per la qual cosa la millor protecció és l'emmagatzement refrigerat.

A temperatura ambient i sense impureses, es forma un polímer viscos de baix pes molecular, tèrmicament estable, que pot obstruir vàlvules, filtres i punts morts.

## APÈNDIX 2

### *Relació de normes UNE esmentades*

UNE 109.104:1990 Control de l'electricitat estàtica en atmosferes inflamables. Tractament de superfícies metàl·liques mitjançant raig abrasiu. Procediments pràctics d'aplicació.

### **Instrucció tècnica complementària MIE APO-3 «Emmagatzement de clor»**

#### ÍNDEX

##### Capítol I Generalitats

- Article 1. Objecte.
- Article 2. Camp d'aplicació.
- Article 3. Definicions emprades en la Instrucció.
- Article 4. Formes d'emmagatzement.
- Article 5. Formes d'extracció del clor dels recipients.
- Article 6. Inscripció.

##### Capítol II Emmagatzement en recipients fixos

- Article 7. Disseny, construcció i nombre de recipients.
- Article 8. Lloc d'implantació i cubetes.
- Article 9. Distàncies i proteccions.
- Article 10. Canonades i accessoris.
- Article 11. Aïllament tèrmic.
- Article 12. Elements de seguretat.

##### Capítol III Emmagatzement en dipòsits semimòbils

- Article 13. Camp d'aplicació.
- Article 14. Generalitats.
- Article 15. Distàncies i proteccions.

##### Capítol IV Emmagatzement en dipòsits mòbils

- Article 16. Camp d'aplicació.
- Article 17. Generalitats.
- Article 18. Distàncies i proteccions.

Capítol V  
Instal·lacions d'absorció del clor

- Article 19. Generalitats.  
Article 20. Emmagatzemament en edificis.  
Article 21. Emmagatzemament a l'aire lliure.

CAPÍTOL VI  
Tràfec del clor

- Article 22. Recipients semimòbils.  
Article 23. Recipients mòbils.  
Article 24. Altres condicions.

Capítol VII  
Mesures de seguretat

- Article 25. Instal·lacions de seguretat.  
Article 26. Equip de protecció personal.  
Article 27. Pla d'emergència.  
Article 28. Formació del personal.  
Article 29. Pla de revisions de les instal·lacions de seguretat.

Capítol VIII  
Construcció, manteniment, revisions i inspeccions de les instal·lacions

- Article 30. Generalitats.  
Article 31. Control de recipients.  
Article 32. Revisions abans de la posada en servei.  
Article 33. Inspeccions periòdiques.  
Article 34. Revisions periòdiques.

Apèndix 1  
Normes i recomanacions complementàries de la Instrucció

Apèndix 2  
Propietats del clor

Apèndix 3  
Relació de normes esmentades

CAPÍTOL I  
Generalitats

Article 1. *Objecte.*

Aquesta Instrucció tècnica complementària estableix les prescripcions tècniques a les quals s'han d'ajustar, a efectes de seguretat, les instal·lacions d'emmagatzemament, càrrega, descàrrega i tràfec de clor líquid.

Article 2. *Camp d'aplicació.*

1. Aquesta instrucció tècnica complementària s'aplica a:

- a) Les instal·lacions d'emmagatzemament de clor líquid.
- b) Les instal·lacions de càrrega i descàrrega de clor líquid, incloses les estacions de càrrega i descàrrega de contenidors cisterna, vehicles cisterna o vagons cisterna de clor líquid, encara que la càrrega o la descàrrega sigui cap a instal·lacions de procés o des d'aquestes.

c) Els emmagatzemaments de recipients mòbils, fins i tot els ubicats a les instal·lacions d'envasament o consum de clor.

2. No és aplicable a:

- a) Els emmagatzemaments integrats dins de les unitats de procés.
- b) Els emmagatzemaments de clor líquid de baixa pressió.

Article 3. *Definicions emprades en la Instrucció.*

Als efectes d'aquesta ITC, s'apliquen les definicions següents:

1. Emmagatzemament de clor de baixa pressió.—És l'emmagatzemament de clor a una pressió no superior a 2,5 bars absoluts.

2. Emmagatzemament de clor de pressió.—És l'emmagatzemament de clor a pressió superior a 2,5 bars absoluts.

3. Àrea d'emmagatzemament.—Superfície que inclou dins dels seus límits els recipients d'emmagatzemament de clor i les instal·lacions de càrrega i descàrrega de clor.

4. Carregador.—Lloc on es duen a terme les operacions de càrrega i descàrrega de recipients i tancs.

5. Cubeta.—Cavitat capaç de retenir els productes continguts en els elements d'emmagatzemament en cas d'abocament o fuga.

6. Dipòsit o recipient.—Qualsevol envàs tancat destinat a l'emmagatzematge de clor, dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,5 bars. Aquest terme s'aplica en aquesta ITC als dipòsits i als recipients de pressió. Als efectes d'aquesta ITC, les canonades no es consideren recipients.

7. Dipòsit o recipient fix.—Recipient no susceptible de ser traslladat.

8. Dipòsit o recipient mòbil (ampolles i bombones).—Recipient amb una capacitat fins a 1 m<sup>3</sup> (càrrega màxima 1.250 kg) susceptible de ser traslladat i destinat al transport de clor.

9. Dipòsit o recipient semimòbil.—Recipient amb una capacitat superior a 1 m<sup>3</sup>, susceptible de ser traslladat i destinat al transport de clor.

10. Inspecció periòdica.—Qualsevol inspecció o prova posterior a la posada en servei dels aparells o equips feta per l'organisme de control.

11. Inspector propi.—El personal tècnic competent designat per l'usuari, amb experiència en la inspecció d'instal·lacions d'emmagatzemament i manipulació de clor.

12. Pressió de disseny o càlcul.—És el valor de la pressió que es pren per al càlcul del gruix del recipient, a la temperatura de disseny i considerant el marge de seguretat adoptat pel dissenyador.

13. Pressió màxima de servei.—És la pressió més alta que es pot donar al recipient, en condicions normals de funcionament.

14. Revisió periòdica.—Qualsevol revisió o prova posterior a la posada en servei dels aparells o equips, feta per l'inspector propi o organisme de control.

15. Unitat de procés.—És el conjunt d'elements i instal·lacions de producció, incloent-hi els equips de procés i els recipients de productes intermedis, els d'alimentació o els de producte acabat situats dins dels límits de bateria de les instal·lacions.

16. Via de comunicació pública.—Són les carreteres, els camins i les línies de ferrocarril de circulació no restringida.

#### Article 4. *Formes d'emmagatzemament.*

En funció de les quantitats de clor que s'ha d'emmagatzemar, s'empren les formes d'emmagatzemament següents:

1. Per a quantitats inferiors a 1.250 kg s'han d'utilitzar recipients mòbils (ampolles i bombones).
2. Per a quantitats compreses entre 1.250 i 60.000 kg s'han d'utilitzar recipients fixos, mòbils o semimòbils.
3. Per a quantitats superiors a 60.000 kg s'han d'utilitzar recipients fixos.

#### Article 5. *Formes d'extracció del clor dels recipients.*

L'extracció en fase líquida es fa per algun dels procediments següents:

- a) Introducció d'un gas sec (temperatura del punt de rosada per sota de 40 °C sota zero a pressió atmosfèrica) en la fase gasosa del recipient; pot ser aire, nitrogen o un altre gas inert o clor i ha d'estar exempt d'hidrogen i matèries orgàniques (per exemple, olis).
- b) Aprofitant la tensió del vapor del clor líquid.
- c) Mitjançant bombes adequades per a clor líquid.

L'extracció en fase gasosa directa des del mateix recipient d'emmagatzemament implica el problema d'una possible concentració de triclorur de nitrogen, amb el risc consegüent d'assolir una mescla explosiva. Per tant, aquest sistema d'extracció no s'ha d'utilitzar per a recipients més grans de 1.250 quilograms. Si s'utilitza, s'ha de controlar que les concentracions de triclorur de nitrogen estan per sota de les indicades en la Recomanació GEST de l'EURO CHLOR 76/55. (En la 9a edició, per a recipients entre 1 i 300 t especifica 10 ppm p/p en el clor líquid.)

#### Article 6. *Inscripció.*

1. El projecte de la instal·lació d'emmagatzemament de clor en edificis o establiments no industrials s'ha de desenvolupar, o com a part del projecte general de l'edifici o establiment, o bé en un projecte específic. En aquest últim cas ha de ser redactat i signat per un tècnic titulat competent que, quan sigui diferent de l'autor del projecte general, ha d'actuar coordinadament amb aquest i atenint-se als aspectes bàsics de la instal·lació reflectits en el projecte general de l'edifici o establiment.

2. El projecte a què fa referència el Reglament d'emmagatzemament de productes químics el componen els documents següents:

a) Memòria tècnica on constin, almenys, els apartats següents:

1) Emmagatzemament i recipients.—Se n'ha de descriure les capacitats, les dimensions, l'especificació de materials, el codi de disseny utilitzat, les temperatures i les pressions (tant de servei com màximes previstes).

2) Sistemes, equips i altres elements de seguretat.—S'han de definir les normes de disseny aplicades en cada cas i fer els càlculs o les determinacions que exigexen.

3) Elements de tràfec.—Les seves característiques i el seu dimensionament.

4) Condicions meteorològiques més freqüents, amb indicació de la direcció i la velocitat dels vents dominants a la zona de l'emmagatzemament.

5) Aspectes geogràfics i topogràfics de l'entorn, amb una incidència especial en els accidents naturals que puguin presentar risc de despreniment de terres o arrossegament de les aigües; s'han d'indicar les mesures de protecció previstes en aquests casos.

6) Justificació del compliment d'aquesta Instrucció tècnica complementària o dels mitjans substitutoris previstos.

b) S'hi han d'incloure, almenys, els plans següents:

1) Pla general de situació (escala 1:25.000 o, si no, 1:50.000), en el qual s'han d'assenyalar l'emmagatzemament i els nuclis urbans i accidents topogràfics rellevants existents en un cercle de 10 km de radi amb centre a l'emmagatzemament.

2) Pla general del conjunt en el qual s'han d'indicar les distàncies reglamentàries de seguretat.

3) Plans de cada tipus de recipient i de tots els sistemes de seguretat annexos a aquest.

c) Pressupost.

d) Instruccions per a l'ús, la conservació i la seguretat de la instal·lació respecte a les persones, els béns i el medi ambient.

e) Pla d'autoprotecció.

3. Per a emmagatzemaments d'una capacitat inferior a 500 kg, el projecte es pot substituir per un escrit signat pel propietari de l'emmagatzemament o el seu representant legal, on es facin constar les quantitats que s'han d'emmagatzemar, les característiques del producte i la descripció de l'emmagatzemament, així com els mitjans de protecció de què es disposa, els quals, en tot cas, han de complir el que estableix aquesta ITC.

4. Amb el certificat final d'obra o, si s'escau, de l'organisme de control, s'ha de presentar un certificat de construcció dels recipients estès pel fabricant.

## CAPÍTOL II

### Emmagatzemament en recipients fixos

#### Article 7. *Disseny, construcció i nombre de recipients.*

El grau d'ompliment de qualsevol recipient amb clor líquid no ha de superar els 1.250 kg de clor per metre cúbic de capacitat.

En el disseny i la construcció dels recipients s'han de seguir normes i codis de solvència reconeguda i les normes particulars d'aquesta Instrucció (vegeu apèndix 1).

La pressió de càlcul que es tingui en compte ha de ser superior o igual a la pressió màxima de servei considerada.

La pressió de càlcul mínima ha de ser de 15 bars manomètrics. La pressió de prova dels recipients ha de ser 1,5 vegades la pressió de càlcul. En la concepció de la instal·lació s'han de prendre totes les precaucions necessàries per evitar que durant el funcionament de la instal·lació se sobrepassi la pressió de càlcul.

La temperatura mínima per al càlcul és de 35 °C sota zero.

Com a sobregruix de corrosió s'ha de considerar, com a mínim, 1 mm per als recipients i 2 mm per a les seves tubuladures. Els recipients han de ser construïts amb materials d'acer al carboni o els seus aliatges febles que siguin perfectament soldables. Tant el material com els cordons de soldadura utilitzats en la construcció han de tenir una resiliència, a la temperatura mínima de càlcul, de 35 J/cm<sup>3</sup> sobre provetes CHARPY V. Els recipients han de ser sotmesos a un tractament tèrmic de distensió d'acord amb la qualitat de l'acer utilitzat i el sistema de soldadura aplicat.

Els suports dels recipients s'han de dissenyar de manera que no transmetin esforços sobre les parets i que a més permetin les dilatacions d'aquests motivades pels canvis de temperatura.



Tots els recipients han de disposar del registre corresponent per a la seva inspecció interna.

Per assegurar la capacitat d'emmagatzemament desitjada, les capacitats unitàries dels recipients, així com el seu nombre, s'han d'escollir buscant l'optimització tècnica de la solució que s'ha d'adoptar. Cal assenyalar que la multiplicitat de recipients augmenta el nombre d'accessoris i els riscos de falses maniobres inherents.

#### Article 8. *Lloc d'implantació i cubetes.*

Els recipients fixos s'han d'instal·lar a l'aire lliure o en llocs tancats suficientment ventilats. En el primer cas s'han de protegir de la radiació solar; per a això cal aplicar a l'exterior una pintura de tonalitat clara o bé instal·lar-hi un folre o coberta de protecció solar. Aquesta protecció no ha d'impedir la inspecció visual de la xapa dels recipients exteriorment.

Els emmagatzemaments en llocs tancats han de disposar almenys de dos punts d'accés situats en direccions oposades, no bloquejables i degudament senyalitzats.

Qualsevol recipient fix ha d'estar envoltat d'una cubeta de retenció estanca. El volum de la cubeta ha de tenir una capacitat igual o superior als dos terços de la del recipient de més volum contingut a la cubeta. L'altura de les parets de la cubeta ha de ser superior a 1 metre.

A les cubetes d'emmagatzemament de clor només hi ha d'haver les canonades associades a la instal·lació.

No es permet la instal·lació de recipients enterrats en l'emmagatzematge de clor.

Durant l'operació d'ompliment amb clor d'un recipient, aquest ha d'estar aïllat, mitjançant una vàlvula de tall o sistema similar, del procés d'utilització.

#### Article 9. *Distàncies i proteccions.*

##### 1. Distàncies entre les instal·lacions:

a) Les instal·lacions d'emmagatzemament de clor (estacions de càrrega i descàrrega i estacions de bombatge) amb relació a qualsevol tipus d'instal·lació on hi hagi productes combustibles, s'han de situar a la distància que els correspondria en la ITC MIE-APQ-1 d'emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles, considerant les instal·lacions de clor com a instal·lacions de productes de classe D. Hi són aplicables els increments i les reduccions corresponents de la ITC esmentada.

b) Per a les instal·lacions que presentin risc d'incendi o explosió i que no són objecte de la ITC MIE-APQ-1, la distància mínima de separació entre recipients fixos de clor i les instal·lacions esmentades és de 20 metres. Aquesta distància pot ser reduïda fins a 10 metres si s'adopten mesures de protecció particulars, com ara pantalles per a foc o cortines d'aigua.

c) L'àrea d'emmagatzemament ha de distar almenys 20 m dels límits de la propietat i de les vies de comunicació públiques. Aquesta distància pot ser reduïda fins a 10 m quan l'emmagatzemament disposi de sistemes de contenció d'eficàcia provada, com ara cortines d'aigua, en el contorn exterior.

##### 2. Distàncies entre recipients:

a) La separació entre dos recipients contigus ha de ser la suficient per garantir-hi un bon accés, amb 1 metre com a mínim.

b) Els recipients de clor líquid no poden ser a la mateixa cubeta que els recipients de líquids inflamables i combustibles. La distància entre els recipients de clor i la vora més pròxima de la cubeta que conté els recipients d'inflamables i combustibles no pot ser inferior a 20 metres. Aquesta distància pot ser reduïda fins a

10 metres si s'adopten mesures de protecció particulars, com ara pantalles per a foc o cortines d'aigua.

3. Proteccions: qualsevol àrea d'emmagatzemament ha d'estar degudament protegida davant l'accés incontrolat de persones alienes a la instal·lació i ha de disposar de la senyalització adequada a aquest efecte.

#### Article 10. *Canonades i accessoris.*

El material utilitzat en la construcció de les tubuladures, les brides, els cargols i les femelles del recipient ha de ser de qualitat equivalent a la d'aquest. El conjunt brida-junta s'ha de dissenyar de manera que no permeti l'expulsió de la junta per efecte de la pressió. Les canonades de circulació de clor han de ser d'un acer que s'ajusti a les condicions més desfavorables, de pressió i temperatura, que es puguin presentar. Els materials per a les juntes poden ser:

1. Amiant-cautxú de qualitat compacta apropiat al clor.
2. PTFE, només en brides encadellades.
3. Altres materials de provada resistència al clor.

Els suports de les canonades i dels elements auxiliars s'han de dissenyar de manera que no puguin transmetre esforços sobre aquestes i que a més permetin les dilatacions motivades pels canvis de temperatura.

S'han d'evitar les tubuladures a la part inferior dels recipients i en la fase líquida sempre que sigui possible. Queden prohibides aquestes tubuladures, en fase líquida, a les plantes no productores de clor. Les tubuladures d'un diàmetre superior a 100 mm s'han de situar sempre en la fase gasosa.

Les vàlvules utilitzades han de ser especialment dissenyades per al clor. A les tubuladures de tràfec i d'ompliment de clor connectades a la fase líquida del recipient s'hi han d'instal·lar vàlvules d'accionament automàtic i comandament a distància, al més properes possible del recipient.

Quan un tram de canonada pugui quedar aïllat i ple de clor líquid, s'ha de considerar aquesta eventualitat en el projecte i preveure sistemes de protecció que permetin absorbir la dilatació del líquid per efecte de la temperatura, sempre que el volum retingut passi de 50 litres.

#### Article 11. *Aïllament tèrmic.*

L'emmagatzemament de clor líquid de pressió no requereix aïllament tèrmic per motius de seguretat. Si per raons tècniques es decideix instal·lar-lo, el sistema d'aïllament tèrmic adoptat ha de complir els requisits següents:

1. Incombustibilitat.
2. Resistència química davant el clor.
3. Estanquitat davant la humitat atmosfèrica.

Independentment que estiguin calorifugats o no els recipients, és imprescindible una protecció eficaç de la superfície exterior contra la corrosió.

#### Article 12. *Elements de seguretat.*

Tots els recipients han d'anar proveïts de:

1. Un indicador de la quantitat de clor continguda, a tota hora, al recipient.
2. Un indicador de pressió amb alarma de màxima.
3. Una alarma de càrrega màxima admissible.
4. Com a mínim, una vàlvula de seguretat de ressort, connectada al recipient, tarada a una pressió igual o inferior a la de càlcul i d'unes dimensions que, en les

condicions més desfavorables de procés, la pressió a l'interior no pugui augmentar més d'un 10 per 100 de la pressió de càlcul. La vàlvula ha de ser de qualitat adequada per ser utilitzada amb clor sec i la seva descàrrega s'ha de fer a la instal·lació d'absorció de clor. S'han d'instal·lar, preferentment, dues vàlvules de seguretat de ressort connectades al recipient per una vàlvula de seguretat de tres vies. Abans de la vàlvula de seguretat s'ha d'instal·lar un disc de ruptura de material compatible amb el clor sec, tarat a una pressió inferior a la de disparament de la vàlvula de seguretat. S'ha d'instal·lar una vigilància de pressió amb alarma entre ambdós elements. Així mateix, les vàlvules de seguretat han d'estar protegides aigües avall de corrosions mitjançant un sistema adequat.

L'alarma de càrrega màxima admissible de l'apartat 3 d'aquest article s'ha d'ajustar de manera que el clor contingut al recipient no sobrepassi mai els 1.250 kg/m<sup>3</sup>.

Els fluids o greixos intermedis utilitzats en els separadors o transmissors lligats als instruments emprats han de ser compatibles amb el clor.

A més del que s'ha exposat anteriorment, qualsevol instal·lació d'emmagatzemament ha de tenir la possibilitat de buidar ràpidament el volum de clor contingut al recipient de més capacitat, sense alterar les condicions ambientals de l'entorn. Per a això cal disposar d'una capacitat de reserva suficient en recipients fixos, semimòbils o mòbils, o bé d'una instal·lació d'absorció de capacitat adequada, dissenyada d'acord amb el capítol V.

En el cas d'emmagatzemament en edifici tancat, cal disposar d'un sistema adequat de detecció de clor amb alarma i indicació externa.

Els emmagatzemaments de clor en recipients fixos han d'estar vigilats permanentment.

### CAPÍTOL III

#### Emmagatzemament en dipòsits semimòbils

##### Article 13. *Camp d'aplicació.*

Les exigències d'aquest capítol s'apliquen als emmagatzemaments en recipients destinats al transport amb capacitats unitàries superiors a 1 metre cúbic (1.250 kg). No han de ser considerats emmagatzemaments els recipients semimòbils estacionats a l'interior d'una fàbrica en trànsit i en espera d'operacions de càrrega i descàrrega.

##### Article 14. *Generalitats.*

1. A efectes d'aquest capítol, els recipients semimòbils han de complir les condicions constructives, proves, màximes capacitats unitàries i revisions periòdiques que estableix la legislació aplicable sobre transport de mercaderies perilloses.

2. Qualsevol emmagatzemament de clor líquid en recipients semimòbils que no tingui vigilància permanent s'ha de fer en edifici tancat. Aquest edifici ha de tenir els requisits següents:

a) Ha d'estar proveït de sistemes de detecció de clor amb alarma i indicació externa.

b) El nombre de detectors ha de ser adequat a les característiques de l'edifici.

c) La ventilació ha d'estar lligada a una instal·lació d'absorció de clor dissenyada d'acord amb el capítol V.

d) S'ha de disposar d'un equip o joc d'eines per a la contenció de possibles fugues.

3. Els emmagatzemaments vigilats permanentment es poden ubicar tant a l'aire lliure com en edifici tancat. En ambdós casos s'ha de disposar d'un equip o joc d'eines

per a la contenció de possibles fugues i d'una instal·lació d'absorció dissenyada d'acord amb el capítol V.

4. Els emmagatzemaments en locals tancats han de disposar, almenys, de dues portes d'accés senyalitzades, situades en direccions oposades i amb obertura cap a l'exterior.

5. Els recipients no poden estar emmagatzemats en un local construït amb materials fàcilment combustibles o que contingui materials inflamables, combustibles, comburents o explosius.

6. Els emmagatzemaments han d'estar allunyats de qualsevol font de calor que sigui susceptible de provocar augment de temperatura de paret superiors als 50 °C o ser causa d'incendi.

7. Només es permet utilitzar recipients semimòbils com a unitats d'alimentació a processos si es compleixen les exigències següents:

a) S'ha de disposar d'un indicador de quantitat de clor continguda, a tota hora, en cada recipient, amb alarma de càrrega màxima i mínima admissible.

b) S'ha de tenir la possibilitat de buidar ràpidament el volum de clor contingut al recipient de més capacitat sense alterar les condicions ambientals de l'entorn. Per a això, cal disposar d'una capacitat de reserva suficient en recipients fixos, semimòbils o mòbils o bé d'una instal·lació d'absorció amb capacitat adequada.

8. No està permès l'emmagatzemament de clor en recipients semimòbils per sota del nivell de terra, ni a nivell de terra quan a nivell inferior hi hagi locals de treball.

9. L'àrea d'emmagatzemament a l'aire lliure ha d'estar degudament senyalitzada, ubicada en terreny pla, apartada del trànsit, accessible en dues direccions com a mínim, i ben il·luminada.

10. L'àrea d'emmagatzemament a l'aire lliure ha de disposar d'un tancament exterior que l'envolti.

11. Per evitar el moviment incontrolat dels recipients, s'hi han d'instal·lar falques de fixació.

##### Article 15. *Distàncies i proteccions.*

1. Distàncies entre les instal·lacions:

a) Les instal·lacions d'emmagatzemament de clor (estacions de càrrega i descàrrega i estacions de bombatge) amb relació a qualsevol tipus d'instal·lació on hi hagi productes combustibles s'han de situar a la distància que els correspondria en la ITC MIE-APQ-1 d'emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles, considerant les instal·lacions de clor com a instal·lacions de productes de classe D. Hi són aplicables els increments i les reduccions corresponents de la ITC esmentada.

b) Per a les instal·lacions que presentin risc d'incendi o explosió i que no són objecte de la ITC MIE-APQ-1, la distància mínima de separació entre recipients semimòbils de clor i les instal·lacions ha de ser de 20 metres. Aquesta distància pot ser reduïda fins a 10 metres si s'adopten mesures de protecció particulars, com ara pantalles per a foc o cortines d'aigua.

c) L'àrea d'emmagatzemament ha de distar almenys 20 m dels límits de la propietat i de les vies de comunicació públiques. Aquesta distància pot ser reduïda fins a 10 m quan l'emmagatzemament disposi de sistemes de contenció, d'eficàcia provada, en el contorn exterior.

2. Distàncies entre recipients:

a) La separació entre dos recipients contigus ha de ser la suficient per garantir-hi un bon accés, amb 1 metre com a mínim.

b) Els recipients de clor líquid no poden ser a la mateixa cubeta que els recipients de líquids inflamables i combustibles. La distància entre els recipients de clor

i la vora més pròxima de la cubeta que conté els recipients d'inflamables i combustibles no pot ser inferior a 20 metres. Aquesta distància pot ser reduïda fins a 10 metres si s'adopten mesures de protecció particulars, com ara pantalles per a foc o cortines d'aigua.

3. Proteccions: qualsevol àrea d'emmagatzemament ha d'estar degudament protegida davant l'accés incontrolat de persones alienes a la instal·lació i ha de disposar de la senyalització adequada a aquest efecte.

## CAPÍTOL IV

### Emmagatzemament en dipòsits mòbils

#### Article 16. *Camp d'aplicació.*

Les exigències d'aquest capítol s'apliquen als emmagatzemaments en recipients destinats al transport amb capacitats unitàries fins a 1 metre cúbic (1.250 kg).

#### Article 17. *Generalitats.*

1. A efectes d'aquest capítol, els recipients mòbils han de complir les condicions constructives, proves, màximes capacitats unitàries i revisions periòdiques que estableixen la legislació aplicable sobre transport de mercaderies perilloses i la ITC MIE-AP-7, «Ampolles i bombones de gasos comprimits, líquats i dissolts a pressió» del Reglament d'aparells de pressió.

2. Qualsevol emmagatzemament de clor líquid en recipients mòbils que no tingui vigilància permanent s'ha de fer en edifici tancat. Aquest edifici ha de tenir els requisits següents:

- a) Ha d'estar proveït de sistemes de detecció de clor amb alarma i indicació externa.
- b) El nombre de detectors ha de ser adequat a les característiques de l'edifici.
- c) La ventilació ha d'estar lligada a una instal·lació d'absorció de clor dissenyada d'acord amb el capítol V.
- d) S'ha de disposar d'un equip o joc d'eines per a contenció de possibles fugues.

3. Els emmagatzemaments vigilats permanentment es poden ubicar tant a l'aire lliure com en edifici tancat. En ambdós casos cal disposar d'un equip o joc d'eines per a la contenció de possibles fugues i d'una instal·lació d'absorció dissenyada d'acord amb el capítol V; en el cas d'emmagatzemament en edifici tancat cal disposar, a més, d'un sistema adequat de detecció de clor amb alarma i indicació externa.

4. En cas que l'emmagatzemament sigui en un local tancat, aquest ha de disposar, almenys, de dues portes d'accés senyalitzades, situades en direccions oposades i amb obertura cap a l'exterior.

5. Els recipients no poden estar emmagatzemats en un local construït amb materials combustibles o que continguin materials inflamables, combustibles, comburentes o explosius.

6. No s'exigeix unitat d'absorció de clor a les instal·lacions amb una quantitat total emmagatzemada, inclosos els recipients connectats al procés, que no superi els 500 kg. En aquest cas cal disposar d'una ventilació adequada.

7. Els recipients han d'estar allunyats de qualsevol font de calor que sigui susceptible de provocar augments de temperatura de paret superiors a 50 °C o ser causa d'incendi.

8. Les operacions de trasllat i manutenció d'envasos mòbils s'han d'efectuar amb utilatge adequat, vigilant

al màxim d'evitar cops i caigudes dels envasos. Es prohibeixen els sistemes magnètics.

9. No està permès l'emmagatzemament de clor en recipients mòbils per sota del nivell de terra, ni a nivell de terra quan a nivell inferior hi hagi locals de treball.

10. L'àrea d'emmagatzemament a l'aire lliure ha d'estar clarament senyalitzada, ubicada en terreny pla, apartada del trànsit, accessible en dues direccions, com a mínim, ben il·luminada, i ha de disposar d'un tancament exterior que l'envolti.

#### Article 18. *Distàncies i proteccions.*

##### 1. Emmagatzemaments a l'aire lliure.

a) La distància de l'àrea d'emmagatzemament a instal·lacions que continguin productes inflamables, combustibles, comburentes o explosius ha de ser de 15 metres, com a mínim.

Per a capacitats totals menors de 1.000 kg o amb sistemes de protecció adequats, com ara pantalles per a foc o cortines d'aigua, aquesta distància es pot reduir fins a 10 metres com a mínim.

b) La distància de l'emmagatzemament als límits de la propietat i vies de comunicació públiques ha de ser, com a mínim, de 20 m. Aquesta distància es pot reduir quan la capacitat global de l'emmagatzemament sigui inferior a 1.000 kg o disposi de sistemes de protecció adequats, fins a 10 metres com a mínim.

##### 2. Emmagatzemaments en edificis tancats.

a) La distància de l'àrea d'emmagatzemament a instal·lacions que continguin productes inflamables, combustibles, comburentes o explosius ha de ser, com a mínim, de 15 m. Aquesta distància es pot reduir per a emmagatzemaments d'una capacitat inferior a 1.000 kg construïts amb una RF-120 i que no disposin d'obertures cap a aquest tipus d'instal·lacions, fins a 8 metres.

b) La distància d'emmagatzemaments amb una capacitat superior a 2.000 kg als límits de la propietat i vies de comunicació públiques ha de ser, com a mínim, de 10 m. Aquesta distància es pot reduir quan la capacitat global de l'emmagatzemament sigui inferior a 1.000 kg i disposi de sistemes de protecció adequats, fins a 5 metres com a mínim.

## CAPÍTOL V

### Instal·lacions d'absorció del clor

#### Article 19. *Generalitats.*

Les instal·lacions d'absorció tenen per objecte neutralitzar els desgasaments de clors produïts en les maniobres de tràfec, així com les fugues eventuais que puguin sorgir a les instal·lacions.

La quantitat d'agent neutralitzador del clor (hidròxid sòdic, sulfat sòdic, entre altres) disponible a la instal·lació ha de ser suficient per tractar tot el volum del clor contingut al recipient de més capacitat existent en l'emmagatzemament.

Entre la instal·lació d'absorció i el col·lector de disparament de les vàlvules de seguretat dels recipients d'emmagatzemament s'hi ha d'intercalar una capacitat també amb un volum equivalent d'almenys el 10 per 100 del recipient més gran que cal protegir.

Als emmagatzemaments en recipients fixos i semi-mòbils s'ha d'assegurar la marxa en continu de la unitat d'absorció de clor.

Entre les instal·lacions d'absorció i les de tràfec de clor s'hi han d'instal·lar trampes que detectin la possibilitat de pas de clor líquid, proveïdes d'alarma de temperatura i/o nivell.

#### Article 20. *Emmagatzemament en edificis.*

Quan es tracti d'emmagatzemaments a l'interior d'un edifici tancat s'han d'assegurar com a mínim deu renovacions per hora de l'aire interior. La instal·lació d'absorció en aquest cas ha de ser capaç de tractar tot el cabal de gasos admetent un contingut en clor del 10 per 100. En el cas d'emmagatzemament en recipients fixos i semimòbils s'han de complir, a més, els requisits que indica l'article 21, «Emmagatzemament a l'aire lliure».

Als emmagatzemaments no vigilats permanentment que, per la quantitat global de clor emmagatzemada, requereixin una instal·lació d'absorció, aquesta ha de ser comandada automàticament pel sistema de detecció de clor.

#### Article 21. *Emmagatzemament a l'aire lliure.*

En els casos d'emmagatzemament a l'aire lliure, la instal·lació d'absorció ha de ser dissenyada per tractar el clor corresponent al més gran dels cabals que es detallen a continuació:

1. Cabal de desgasament de les instal·lacions.
2. Cabal evacuat en cas de descàrrega d'un element de seguretat.
3. Cabal de desgasament necessari en el cas d'haver de procedir a un tràfec de clor d'un recipient defectuós al de seguretat que assenyalava l'article 12.
4. En el cas que la instal·lació no disposi de recipient de seguretat, la quantitat d'agent neutralitzador disponible ha de ser suficient per tractar tot el clor contingut al recipient de més capacitat.

L'absorció a què es refereixen els articles 20 i 21 pot ser feta a la instal·lació d'ús normal del clor o en una instal·lació d'absorció de socors.

## CAPÍTOL VI

### Tràfec del clor

#### Article 22. *Recipients semimòbils.*

Les operacions de càrrega i descàrrega dels dipòsits semimòbils de clor s'han d'efectuar conforme a la reglamentació vigent sobre càrrega en el transport de mercaderies perilloses i, a més, s'han de respectar els punts següents:

1. El lloc de càrrega o descàrrega s'ha de situar en terreny pla, apartat del trànsit, al més pròxim possible al punt de procedència o destinació del clor accessible en dues direccions, com a mínim, i ben il·luminat.
2. S'ha d'evitar qualsevol risc de moviment del vehicle en el procés de càrrega o descàrrega, mitjançant falques i barreres que impedeixin el xoc d'altres vehicles.
3. Les canonades d'enllaç entre el recipient semimòbil i la instal·lació de càrrega i descàrrega han de tenir la flexibilitat suficient per absorbir les variacions de nivell de la cisterna produïdes per la deformació de les ballestes del vehicle durant la càrrega o la descàrrega, així com per permetre la connexió del recipient semimòbil sense tensions anormals a les canonades.
4. Les canonades desmuntables entre recipient semimòbil i instal·lació fixa han de ser de tipus adequat per al seu ús amb clor i cal protegir-les contra els riscos

de corrosió, revisar-les abans de cada connexió i renovar-les periòdicament.

5. Les canonades de càrrega o descàrrega han de disposar de vàlvules automàtiques d'accionament a distància, situades al més a prop possible de les connexions flexibles.

#### Article 23. *Recipients mòbils.*

1. Recipients mòbils amb dues vàlvules (bombones). En el cas de la càrrega o la descàrrega i l'ompliment de recipients de clor líquid amb dues vàlvules cal prendre les precaucions següents:

a) No es permet el buidatge simultani de diversos recipients en paral·lel, llevat que se'n justifiqui la necessitat en el projecte; en aquest cas cada punt de descàrrega ha de portar una vàlvula d'aïllament amb comandament a distància.

b) Les connexions entre les instal·lacions fixes i els recipients de clor han de ser de material apropiat per a la seva utilització amb clor sec. La unió esmentada ha de tenir la flexibilitat suficient a fi d'afavorir les maniobres de connexió i desconnexió; per exemple, tub de coure recuit de 6 a 10 mm de diàmetre interior i un gruix de 2 mm, o tub d'acer.

c) L'extracció del clor en fase gasosa requereix:

1) Situar els recipients de manera que les dues vàlvules de què estan proveïts quedin en una mateixa vertical.

2) La connexió a la instal·lació fixa s'ha de fer a partir de la vàlvula superior del recipient.

3) El recipient ha d'estar fixat de manera que no pugui experimentar cap variació de la posició.

El cabal de gas extraïble l'imposa la temperatura del clor emmagatzemat. Per obtenir un cabal de gas superior és necessari escalfar el recipient. En aquest cas es recomana recórrer a l'extracció del clor en fase líquida i procedir a evaporar-lo posteriorment.

Està terminantament prohibit utilitzar mitjans d'escalfament que puguin originar una temperatura de paret que sobrepassi els 40 °C.

d) L'extracció del clor en fase líquida requereix:

1) Situar el recipient de manera que les dues vàlvules de què està proveït quedin en una mateixa vertical.

2) La connexió a la instal·lació fixa ha de ser a partir de la vàlvula inferior del recipient.

3) El recipient ha d'estar fixat de manera que no pugui experimentar cap variació de la posició.

2. Recipients mòbils amb una sola vàlvula (ampolles).—En cas que s'hagin de buidar recipients amb una sola vàlvula, com és el cas de les ampolles de 50 a 100 quilograms, per fer l'extracció del clor en fase gasosa, el recipient ha d'estar immobilitzat en posició vertical, de manera que la vàlvula quedi en la part superior del recipient.

#### Article 24. *Altres condicions.*

S'ha d'evitar sempre la possibilitat de retorn de fluids del procés a les conduccions i al recipient de clor, mitjançant la inclusió d'elements de tall automàtic amb alarma de funcionament; s'ha d'assegurar el flux de clor des del recipient a procés i evitar la reabsorció, ja sigui mitjançant la vigilància de pressió diferencial o un altre dispositiu d'eficàcia provada (tancaments hidràulics, recipients intermedis, etc.).

Es prohibeix el transvasament de clor líquid entre recipients mòbils amb continguts inferiors a 1.250 kg.

## CAPÍTOL VII

**Mesures de seguretat****Article 25. Instal·lacions de seguretat.**

1. Senyalització.—A l'emmagatzemament i, sobretot, en àrees de manipulació s'han de col·locar ben visibles senyals normalitzats, segons estableix el Reial decret 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, que indiquin clarament la presència de clor, a més dels que pugui haver-hi per un altre tipus de risc.

2. Prevenció de fugues.—Les instal·lacions d'emmagatzemament i utilització de clor a l'aire lliure han d'estar proveïdes de cortines d'aigua fixes o mòbils, en perfecte estat d'utilització, a fi d'impedir la propagació d'una eventual fuga de clor. S'ha d'evitar en la mesura que sigui possible la projecció d'aigua sobre el clor líquid.

Si els emmagatzemaments estan equipats amb cubetes de retenció, s'han de prendre les mesures oportunes per reduir l'evaporació del clor líquid retingut a les cubetes, en cas que s'hagi produït una fuga de clor (per exemple, escumes base proteíniques).

3. Il·luminació.—L'emmagatzemament ha d'estar convenientment il·luminat.

4. Dutxes i banyeres d'ulls.—S'han d'instal·lar dutxes i banyeres d'ulls als voltants dels llocs de treball, fonamentalment en àrees de càrrega i descàrrega i bombes. Les dutxes i les banyeres d'ulls no han de distar més de 10 metres dels llocs de treball indicats i han d'estar lliures d'obstacles i degudament senyalitzades.

5. Direcció del vent.—S'ha d'instal·lar un indicador de la direcció del vent, visible des de qualsevol punt de l'àrea, a fi d'orientar el personal sobre el sentit de propagació de la fuga en cas de sinistre.

**Article 26. Equip de protecció personal.**

Han d'estar disponibles equips de protecció respiratòria en les proximitats de les instal·lacions d'emmagatzemament de clor. L'equip de protecció respiratòria ha de ser un aparell autònom de pressió positiva amb visor que cobreixi tota la cara, d'acord amb la norma UNE-EN 145-2.

**Article 27. Pla d'emergència.**

Qualsevol emmagatzemament de clor ha de tenir el seu pla d'emergència interior. El pla ha de considerar les emergències que es puguin produir, la forma precisa de controlar-les pel personal de l'emmagatzemament i la possible actuació de serveis externs. Quan escaigui, s'ha de tenir en compte l'aplicació del Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses.

El personal ha de conèixer el pla d'emergència i fer periòdicament exercicis pràctics de simulació de sinistres, com a mínim una vegada l'any, i deixar-ne constància de la realització.

**Article 28. Formació del personal.**

El personal de l'emmagatzemament, en el seu pla de formació, ha de rebre instruccions específiques del titular de l'emmagatzemament sobre:

1. Propietats del clor.
2. Funció i ús correcte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.

3. Conseqüències d'un funcionament o ús incorrecte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.

4. Perill que pugui derivar d'un vessament o fuga del clor emmagatzemat.

5. Accions que s'han d'adoptar en casos de vessament o fuga de clor.

**Article 29. Pla de revisions de les instal·lacions de seguretat.**

Cada emmagatzemament ha de tenir un pla de revisions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels elements i de les instal·lacions de seguretat i equip de protecció personal. S'ha de mantenir un registre de les revisions efectuades. El pla ha de comprendre la revisió periòdica de:

1. Dutxes i banyeres d'ulls.—Les dutxes i les banyeres d'ulls han de ser provades, com a mínim, una vegada per setmana, com a part de la rutina operatòria de l'emmagatzemament. S'han de fer constar totes les deficiències al titular de la instal·lació i aquest n'ha de proveir la reparació immediata.

2. Equips de protecció personal.—Els equips de protecció personal s'han de revisar periòdicament seguint les instruccions dels seus fabricants/subministradors.

3. Equips i sistemes de prevenció de fugues (cortines d'aigua).

## CAPÍTOL VIII

**Construcció, manteniment, revisions i inspeccions de les instal·lacions****Article 30. Generalitats.**

Les inspeccions i els controls que disposa aquest capítol els ha de fer l'òrgan competent de la comunitat autònoma on estigui situat l'emmagatzemament o, si s'escau, un organisme de control facultat per a l'aplicació del Reglament d'emmagatzemament de productes químics.

**Article 31. Control de recipients.**

1. Control de materials.—Les característiques de les xapes i tubs especificats han de ser íntegrament verificades mitjançant la realització dels assaigs oportuns i seguint les recomanacions de normes nacionals i internacionals, com ara EURONORM 21-62, ISO R 404 1964 o similars, mentre aquestes no contradiguin les primeres.

Les característiques dels materials amb què s'executin les brides, les tapes cegues, els pernys, els cargols i les soldadures han de ser verificades, segons especificacions homogènies, amb les prescripcions precedents.

2. Controls durant la construcció.—Els controls s'han d'efectuar seguint les normes tècniques que s'hagin especificat i han de consistir, com a mínim, en els punts següents:

- a) Radiografia del 100 per 100 de les soldadures.
- b) Assaigs de ruptura a la tracció, resiliència i doblegament sobre provetes del material base i soldades.
- c) Control de gruixos i detecció de fissures i defectes per ultrasons.
- d) Els procediments han de ser homologats i els soldadors qualificats per als procediments esmentats, segons UNE-EN 287 (parts 1 i 2) i UNE-EN 288 (parts 1 a 4), o segons altres normes de prestigi reconegut. Quan es tracti de fabricació nacional, això s'ha de fer

a través del Comitè Tècnic de Certificació CTC 084, «Soldadura i tècniques afins» d'AENOR o per mitjà d'un organisme de control.

Quan es tracti de recipients procedents dels estats membre de la CE o de països tercers amb els quals hi hagi un conveni de reciprocitat, l'homologació dels procediments de soldadura i qualificació de soldadors la pot fer un organisme de control o laboratori d'assaig oficialment reconeguts a aquest efecte en algun Estat de la CE, sempre que ofereixin garanties tècniques, professionals i d'independència equivalents a les exigides per la legislació espanyola.

e) Prova de pressió interna, a una pressió d'1,5 vegades la pressió de càlcul.

Aquests controls s'han d'efectuar, almenys, en tots els recipients i canonades de clor líquid.

#### Article 32. *Revisions abans de la posada en servei.*

1. Assecatge.—Tota la instal·lació, equips auxiliars inclosos, han d'estar desproveïts de greix, nets, secs i exempts d'òxids.

L'assecatge s'ha de fer amb gas sec i inert al clor i es dona per finalitzat quan a la sortida dels equips el gas d'assecatge mantingui un punt de rosada de 40 °C sota zero. Per als equips que necessitin ser greixats s'ha d'utilitzar un greix compatible amb el clor, com ara greix clorofluorat i similars.

2. Prova d'estanquitat.—Totes les vàlvules, equips i accessoris han de passar un control d'estanquitat. La prova d'estanquitat es pot dur a terme conforme a algun dels mètodes que s'indiquen:

a) Pressió d'aire a 50 per 100 de la pressió màxima de servei i detecció de fugues amb solució sabonosa.

b) Pressió d'una mescla d'heli i aire sec a 2 bars manomètrics en atmosfera calma. L'estanquitat es controla mitjançant un detector.

A més, s'ha de fer un control final mitjançant una mescla d'aire i clor gas sec al 2 per 100 (aproximadament) a 2 bars manomètrics. Les fugues es controlen mitjançant solució amoniacal durant una hora, com a mínim.

#### Article 33. *Inspeccions periòdiques.*

Els recipients fixos han de ser inspeccionats cada cinc anys. Els punts que cal vigilar són fonamentalment:

1. Examen visual de les superfícies interiors i, particularment, les soldadures.

2. Control de gruixos de les parets, de les brides i de les tubuladures.

3. Control aleatori de l'estat de la superfície exterior del recipient que està sota el calorifugat, en el cas que existeixi.

Els recipients mòbils i semimòbils s'han d'inspeccionar d'acord amb les seves legislacions respectives.

D'aquestes inspeccions, se n'ha d'estendre l'acta corresponent; un exemplar ha de quedar en poder del titular de l'emmagatzemament, un altre en poder de l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent i el tercer en el de l'organisme de control, si s'escau.

#### Article 34. *Revisions periòdiques.*

Tots els equips, canonades i accessoris restants han de ser revisats cada dos anys. Com a regla general, qualsevol equip ha de ser reemplaçat sistemàticament abans d'arribar al límit de la seva vida tècnica. Les proves hidràul-

liques periòdiques no són obligatòries pels riscos de corrosió que impliquen.

Les revisions les ha de dur a terme l'inspector propi o un organisme de control i s'ha d'emetre el certificat corresponent del resultat.

### APÈNDIX 1

#### Normes i recomanacions complementàries de la Instrucció

Es recullen, a títol informatiu, les disposicions, les normes i les recomanacions internacionals que complements aquesta ITC.

Codis de construcció:

ASME VIII.

CODAP.

ADMERKBLATTER.

Codi espanyol de recipients i aparells de pressió.

Normes de recepció de materials:

ISO R 404-1964.

EURONORM 21-62.

#### *Recomanacions del Grup Emmagatzemament, Seguretat i Transport (GEST) d'EUROCHLOR*

GEST. 72/10	Emmagatzemament de clor líquid de pressió.
GEST. 73/25	Transport de clor per canonades (Cloroductes).
GEST. 74/31	Isocontenidors cisterna per al transport de clor líquid de pressió.
GEST. 76/55	Continguts màxims admissibles de triclorur de nitrogen en clor líquid
GEST. 78/73	Estacions de descàrrega de camions cisterna, vagons cisterna i isocontenidors de clor líquid.
GEST. 78/74	Estacions de càrrega de camions cisterna, vagons cisterna i isocontenidors de clor líquid.
GEST. 79/76	Vehicles cisterna (carretera) per al transport de clor líquid de pressió.
GEST. 75/47	Evaporadors de clor.
GEST. 76/52	Instal·lacions per al tractament dels efluent gasosos que contenen clor.
GEST. 79/81	Canonades per a clor líquid.
GEST. 80/84	Codi de bona pràctica per a la posada en servei d'instal·lacions de clor sec.
GEST. 80/85	Codi de bona pràctica per al muntatge, el desmuntatge i el manteniment de vàlvules de clor d'accionament manual.
GEST. 81/99	Comunicació: Triclorur de nitrogen al Seminari 11.12.81 París, sobre Maneig de clor i seguretat
GEST. 75/44	Braços de transvasament per a clor en fase líquida i fase gas.
GEST. 75/45	Canonades flexibles en monel per al transvasament de clor en fase líquida i en fase gas.
GEST. 76/60	Vàlvules d'obertura vertical per a clor líquid.
GEST. 76/64	Vàlvules de seguretat per a clor líquid o clor gas sec.
GEST. 79/80	Vàlvules automàtiques en línia, «tot o res» i d'accionament a distància per a clor líquid.
GEST. 79/82	Elecció de materials per utilitzar amb clor.
GEST. 83/119	Bombes encapsulades per a clor líquid.

GEST. 85/125	Cargolam per a clor líquid.	Un litre de clor gas (0 °C, 1 atm) pesa: 3,214 g.
GEST. 88/138	Petits contenidors per a clor. Construcció i manipulació.	Un kg de clor gas (0 °C, 1 atm) ocupa: 311 l.
GEST. 89/140	Especificació per a vàlvules d'assentament embridades d'acer, amb manxa, per a ús amb clor líquid.	Un volum de clor líquid en vaporitzar-se origina: 457,6 volums de gas.
GEST. 90/150	Especificació per a vàlvules d'assentament embridades d'acer, amb estopada, per a ús amb clor líquid.	Temperatura d'ebullició (1 atm): - 34,1 °C.
GEST. 92/169	Línies mestres per a l'emmagatzemament i l'ús segur del clor.	Temperatura de congelació (1 atm): - 101,0 °C.
GEST. 92/171	Equip de protecció personal per a ús amb clor.	Viscositat del gas a 20 °C: 0,013 centipoises.
GEST. 93/178	Intervenció en cas d'emergència de clor.	Calor específica: Gas (a 1 atm, 0 °C-100 °C): Cp: 0,124 kcal/kg °C. Cv: 0,092 kcal/kg °C. Líquid (0 °C-24 °C) 0,226 kcal/kg °C.

## APÈNDIX 2

### Propietats del clor

Color: groc verdós.  
 Olor: sufocant.  
 Pes atòmic: 35,457.  
 Pes molecular: 70,914.  
 Número atòmic: 17.  
 Densitat del gas respecte de l'aire: 2,49.

El «clor sec» (entès així el que conté menys de 100 mg d'aigua per metre cúbic) és relativament estable. A temperatura inferior a 100 °C no ataca el coure, el ferro, el plom, el níquel, el platí, la plata, l'acer i el tàntal. Tampoc no reacciona amb alguns aliatges de coure i ferro, com ara «Hastelloy», «Monel» i nombrosos tipus d'acers inoxidable.

El «clor humit», al contrari, és molt reactiu. Pràcticament ataca tots els metalls usals. No així a l'or, el platí, la plata i el titani. A temperatures inferiors a 149 °C el tàntal és inert al clor, tant sec com humit. El resisteixen bé alguns aliatges de ferrosilici.

## APÈNDIX 3

### Relació de normes esmentades

UNE-EN 145-2:1993	Equips de protecció respiratòria. Aparells de protecció respiratòria autònoms de circuit tancat d'oxigen comprimit per a utilització particular. Requisits, assaigs, marcatge.
UNE-EN 287-1:1992	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: acers.
UNE-EN 287-1/A1:1997	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: acers.
UNE-EN 287-2:1993	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 2: alumini i aliatges d'alumini.
UNE-EN 287-2/A1:1997	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 2: alumini i aliatges d'alumini.
UNE-EN 288-1:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 1: regles generals per a la soldadura per fusió.
UNE-EN 288-1/A1:1997	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 1: regles generals per a la soldadura per fusió.
UNE-EN 288-2:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 2: especificació del procediment de soldadura per arc.
UNE-EN 288-2/A1:1997	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 2: qualificació del procediment per a la soldadura per arc.
UNE-EN 288-3:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 3: qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'acers.
UNE-EN 288-3:1994 ERRATUM	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 3: qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'acers.
UNE-EN 288-3/A1:1997	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 3: qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'alumini i els seus aliatges.
UNE-EN 288-4:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 4: qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'alumini i els seus aliatges.
UNE-EN 288-4/A1:1998	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 4: qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'alumini i els seus aliatges.

### Instrucció tècnica complementària MIE-APQ-4 «Emmagatzemament d'amoníac anhidre»

#### ÍNDIX

#### Capítol I Generalitats

Article 1.	Objecte.
Article 2.	Camp d'aplicació.
Article 3.	Definicions.
Article 4.	Tipus d'emmagatzemament.
Article 5.	Inscripció.

#### Capítol II

#### Emplaçament i distàncies

Article 6.	Emplaçament.
Article 7.	Distàncies.

#### Capítol III

#### Obra civil

Article 8.	Fonamentacions.
Article 9.	Cubetes.

### Capítol IV

#### Disseny, construcció, inspeccions i proves

- Article 10. General.  
 Article 11. Disseny.  
 Article 12. Construcció.  
 Article 13. Inspeccions i proves.

### Capítol V

#### Mesures de seguretat

- Article 14. Instal·lacions de seguretat.  
 Article 15. Equip de protecció personal.  
 Article 16. Formació del personal.  
 Article 17. Pla de revisions.  
 Article 18. Pla d'emergència.

### Apèndix 1

#### Propietats de l'amoníac

### Apèndix 2

#### Relació de normes UNE esmentades

## CAPÍTOL I

### Generalitats

#### Article 1. *Objecte.*

Aquesta Instrucció tècnica complementària estableix les prescripcions a les quals s'han d'ajustar els emmagatzemaments d'amoníac anhidre.

#### Article 2. *Camp d'aplicació.*

Aquesta Instrucció tècnica complementària és aplicable als emmagatzemaments d'amoníac anhidre, a excepció dels següents:

1. Els integrats a processos de fabricació.
2. Les cisternes de transport i, en general, els emmagatzemaments en envasos mòbils.
3. Les grans canonades per a transport (amonoductes).

#### Article 3. *Definicions.*

1. Emmagatzemament.—És el conjunt de recintes i recipients de tot tipus que continguin o puguin contenir amoníac anhidre, incloent-hi els recipients pròpiament dits, les seves cubetes de retenció, els carrers intermedis de circulació i separació, les canonades de connexió i les zones i les instal·lacions de càrrega, descàrrega i tràfec annexes i altres instal·lacions necessàries per a l'emmagatzemament, sempre que siguin exclusives d'aquest.

2. Amoníac anhidre.—Gas líquid de contingut en amoníac superior a 99,5 per 100 en pes.

3. Cubeta.—Cavitat capaç de retenir els productes continguts en els elements d'emmagatzemament en cas d'abocament o fuga.

4. Recipient.—Qualsevol cavitat amb capacitat d'emmagatzemament. A efectes d'aquesta ITC, les canonades no es consideren recipients.

5. Recipient de pressió.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,5 bars.

6. Tanc.—Recipient tancat dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica no superior a 0,5 bars, generalment de forma cilíndrica d'eix vertical.

#### Article 4. *Tipus d'emmagatzemament.*

1. Emmagatzemament refrigerat.—És aquell en el qual la temperatura de l'amoníac anhidre és aproximadament menys 33 °C, amb pressió pràcticament igual a l'atmosfèrica.

2. Emmagatzemament semirefrigerat.—És aquell en el qual la temperatura de l'amoníac és sensiblement superior a menys 33 °C, però inferior a la temperatura ambient, amb pressió superior a l'atmosfèrica.

3. Emmagatzemament no refrigerat.—És aquell en el qual la temperatura màxima que pot assolir l'amoníac anhidre és igual a la màxima temperatura ambient, amb pressió molt superior a l'atmosfèrica.

#### Article 5. *Inscripció.*

El projecte de la instal·lació d'emmagatzemament d'amoníac anhidre en edificis o establiments no industrials s'ha de desenvolupar, o com a part del projecte general de l'edifici o establiment, o bé en un projecte específic. En aquest últim cas ha de ser redactat i signat per un tècnic titulat competent que, quan sigui diferent de l'autor del projecte general, ha d'actuar coordinadament amb aquest i atenint-se als aspectes bàsics de la instal·lació reflectits en el projecte general de l'edifici o establiment.

El projecte a què fa referència el Reglament d'emmagatzemament de productes químics ha d'estar compost pels documents següents:

1. Memòria tècnica on constin, almenys, els apartats següents:

a) Emmagatzemament i recipients, descrivint-ne les capacitats, dimensions i altres característiques, productes emmagatzemats, pressions i temperatures, tant de servei com màximes previstes, així com la norma o codi de disseny utilitzat.

b) Sistemes, equips i mitjans de protecció contra incendis, definint les normes de dimensionament que siguin aplicables en cada cas i efectuant els càlculs o les determinacions exigides per aquestes normes.

c) Altres elements de seguretat, descrivint-ne les característiques i, si s'escau, proteccions dels materials contra la corrosió i/o altres efectes perillosos.

d) Elements de tràfec, les seves característiques i el seu dimensionament.

e) Aspectes geogràfics i topogràfics de l'entorn, amb una incidència especial en els accidents naturals que puguin presentar risc de despreniment de terres o arrossegament de les aigües; s'han d'indicar les mesures de protecció previstes en aquests casos.

f) Justificació del compliment d'aquesta Instrucció tècnica complementària o de les mesures substitutòries previstes.

2. Plànols, que incloguin, almenys, els següents:

a) Mapa geogràfic (preferentment escales 1:25.000 o 1:50.000), en el qual s'han d'assenyalar l'emmagatzemament i les vies de comunicació, nuclis urbans i accidents topogràfics rellevants que hi hagi dins d'un cercle de 10 km de radi amb centre a l'emmagatzemament.

b) Plànol general del conjunt, en el qual s'indiquin les distàncies reglamentàries de seguretat.

c) Plànols de les instal·lacions en què s'assenyalin el traçat de la xarxa contra incendis i la situació de tots els equips fixos de lluita contra incendis i els sistemes d'alarma, així com d'altres instal·lacions de seguretat.

d) Plànols de detall de cada tipus de recipient i de tots els sistemes de seguretat annexos a aquest.



3. Pressupost.
4. Instruccions per a l'ús, la conservació i la seguretat de la instal·lació, respecte a les persones, els béns i el medi ambient.

Juntament amb el certificat final d'obra s'ha de presentar el certificat de construcció dels recipients estès pel fabricant.

## CAPÍTOL II

### Emplaçament i distàncies

#### Article 6. *Emplaçament.*

Si l'emmagatzemament està pròxim a instal·lacions amb risc d'explosió, s'han d'estudiar les mesures necessàries per evitar que es pugui veure afectat per qualsevol impacte.

S'ha de tenir en compte la proximitat a vies de comunicació pública i construir, en cas necessari, barreres de protecció adequades per al cas de sortida de vehicles de la calçada o de la via.

Els emmagatzemaments s'han de situar a l'aire lliure i no a l'interior d'edificis. Els serveis mòbils de seguretat han de poder accedir a l'emmagatzemament des de dos punts oposats, preferentment segons la direcció dels vents predominants. Hi ha d'haver accés i espai suficient per a circulació i maniobra de la maquinària de manteniment.

L'àrea de l'emmagatzemament i la rodalia han d'estar lliures de materials combustibles, com ara residus, greixos o brossa.

#### Article 7. *Distàncies.*

Al quadre II-1 s'assenyalen les distàncies mínimes exigides entre tancs o dipòsits d'amoníac anhidre i els diferents llocs i instal·lacions que s'indiquen. La distància es mesura, en línia recta, entre els punts més pròxims del lloc o la instal·lació considerada i la projecció vertical sobre el terreny del tanc o dipòsit més proper.

Qualsevol reducció de les distàncies mínimes del quadre II-1 requereix l'adopció de mesures de seguretat addicionals a les que exigeix aquesta Instrucció tècnica complementària. Aquestes mesures addicionals s'han de justificar en el projecte.

### QUADRE II-1

#### *Distàncies mínimes a tancs o dipòsits d'amoníac anhidre*

Via de comunicació pública de circulació ràpida: 20 metres.

Via de comunicació pública de trànsit dens i amb possibilitat de retencions: 75 metres.

Lloc de concentració de personal de la mateixa factoria (edifici administratiu, menjador, vestidor): 50 metres.

Lloc de concentració del personal d'un establiment industrial aliè a la mateixa factoria: 100 metres.

Agrupament d'habitatges: 200 metres.

Local de concurrència pública: 500 metres.

Tanc o dipòsit de producte inflamable de les classes A o B, segons MIE-APQ-1, de capacitat superior a 100 m<sup>3</sup>: diàmetre del tanc o dipòsit de producte inflamable (mínim 25 metres).

Tanc de producte combustible de la classe C, segons MIE-APQ-1, de capacitat superior a 100 m<sup>3</sup>: radi del tanc de producte combustible (mínim 10 metres).

Nota: per a la resta de distàncies s'apliquen les que estableix la ITC-MIE APQ-1, considerant l'amoníac com a producte de classe D.

## CAPÍTOL III

### Obra civil

#### Article 8. *Fonamentacions.*

##### 1. Condicions del terreny:

a) Abans de definir l'emplaçament exacte de tancs i dipòsits s'han de determinar la naturalesa i les característiques previsibles del terreny.

b) La fonamentació de dipòsits esfèrics i tancs requereix l'estudi geotècnic del terreny per determinar-ne la resistència, l'assentament general i diferencial previsibles i el nivell freàtic.

Per fixar els assentaments admissibles es considera:

1) El tipus de tanc o dipòsit.

2) L'assentament relatiu entre la fonamentació i les canonades connexionades al tanc o dipòsit.

3) La uniformitat del subsòl respecte a l'assentament diferencial.

c) En la mesura que sigui possible s'ha d'evitar la construcció de fonamentacions en:

1) Terrenys en què una part de la fonamentació quedi sobre roca o terreny natural i una altra part, sobre rebliment o amb profunditats variables de rebliment o on hagi calgut fer una preconsolidació del terreny.

2) Terrenys pantanosos o amb material inestable al subsòl.

3) Terrenys d'estabilitat dubtosa per proximitat a cursos d'aigua, excavacions profundes, càrregues grans o pendents forts.

4) Terrenys en què els tancs o dipòsits quedin exposats a possibles inundacions que puguin donar lloc a flotació, desplaçament o esfondrament.

##### 2. Formes de fonamentació:

a) Tancs: els tancs s'han d'afermar sobre un anell de formigó armat segons el perímetre del tanc, amb material de rebliment compactat a l'espai interior. Quan les condicions del terreny no ho permetin, s'ha de construir una llosa de suport de formigó armat suportada per puntals.

Entre fons i fonamentació s'ha de disposar un aïllament resistent a la compressió i amb baix coeficient de fricció que permeti els desplaçaments relatius del fons.

Per evitar la formació de gel s'ha de disposar un sistema de calefacció sota l'aïllament del fons. Aquest sistema no ha de ser afectat pels assentaments i ha de preveure la retirada parcial dels escalfadors per a manteniment. La temperatura es controla per termoparells situats en la fonamentació i instal·lats de manera que es puguin reemplaçar en cas d'avaría. El nivell freàtic sempre ha de quedar per sota dels escalfadors.

Les fonamentacions amb llosa de formigó armat suportada per puntals no necessiten el sistema de calefacció si entre la superfície inferior de la llosa i el terreny queda espai suficient perquè hi hagi circulació d'aire.

b) Recipients de pressió: per a recipients de pressió s'han de construir fonamentacions de formigó armat. Els recipients de pressió cilíndrics d'eix horitzontal es poden afermar sobre sabates aïllades i els recipients de pressió esfèrics, sobre anell rígid o sabates aïllades rigiditzades entre si. En aquest cas, els assentaments diferencials han de ser uniformes en el perímetre, i es tolera una variació de càrrega a les potes de suport si ho permeten les condicions de disseny.

L'anivellament dels dipòsits esfèrics s'ha de fer amb la màxima precisió perquè l'equador quedi horitzontal i s'aconsegueixi un repartiment uniforme de les càrregues a les potes de suport.

3. Disseny.—Les fonamentacions s'han de dissenyar segons la normativa vigent relativa a les condicions de disseny i execució d'obres metàl·liques i de formigó. Els càlculs han de tenir en compte les condicions de servei i de prova. En la hipòtesi de simultaneïtat exigida per a les normes, els càlculs consideren el pes propi del tanc o dipòsit i de l'aïllament, contingut amb amoníac i amb aigua, accions tèrmiques sobre la fonamentació i efectes de vent, neu i moviment sísmic.

4. Control d'assentaments:

a) Els assentaments s'han de controlar durant la prova inicial segons el codi de construcció. Si no, s'ha de seguir el procediment següent:

S'inicia l'ompliment del tanc o dipòsit amb aigua a temperatura ambient, fins a una quarta part de la capacitat total, i es porten a terme mesures d'assentament en quatre posicions equidistants fins que s'estabilitzin. Seguidament es continua l'ompliment fins a la meitat de la capacitat i s'efectuen els mesuraments en les mateixes posicions anteriors. Es fa el mateix amb el tanc o dipòsit a tres quartes parts i totalment ple.

Qualsevol assentament, diferencial o uniforme, de magnitud no prevista requereix la interrupció immediata de la prova. El cabal d'aigua s'ha de regular perquè l'increment de nivell no superi 1 metre per hora.

b) Als dipòsits esfèrics també s'ha de controlar durant la prova hidràulica la inclinació de les potes, i s'ha de comprovar que no se superi la màxima deformació admissible establerta en disseny.

#### Article 9. Cubetes.

1. General:

a) A la mateixa cubeta es poden situar un o diversos tancs o dipòsits d'amoníac anhidre, i no s'admet l'emmagatzemament d'altres productes.

b) No es poden situar a la mateixa cubeta tancs i recipients de pressió.

c) Les parets de les cubetes poden ser de terra, acer, formigó o obra de fàbrica, han de ser estanques i han de resistir, com a mínim, la pressió corresponent a l'altura de líquid. Les parets de terra d'una altura igual o superior a 1 metre han de ser compactades i han de tenir a la part més alta una amplada mínima de 50 cm. El pendent de la paret de terra ha de ser coincident amb l'angle de repòs del material amb què estigui construïda.

Les cubetes construïdes amb materials porosos han de rebre un tractament d'impermeabilització.

d) S'ha de procurar disminuir en la mesura que sigui possible la superfície de la cubeta per tal de reduir la vaporització de l'amoníac líquid en cas de vessament.

e) S'han de disposar els mitjans necessaris per drenar l'aigua de pluja que pugui quedar embassada a la cubeta. La superfície ha de tenir un pendent mínim de l'1 per 100 cap al pou de drenatge.

El drenatge no es fa directament, sinó mitjançant un dispositiu que impedeixi l'abocament de l'amoníac anhidre en cas de vessament.

f) Les canonades de l'emmagatzemament que discorri per l'interior de les cubetes han de tenir la menor longitud possible. No es permeten canonades enterrades ni canonades alienes a l'emmagatzemament dins de les cubetes.

g) La cubeta ha de disposar, com a mínim, de dues escales d'esglaons estratègicament situades.

h) Les cubetes han d'estar envoltades, en una quarta part del seu perímetre, com a mínim, per vies d'accés que han de tenir 2,5 metres d'amplada mínima i l'altura lliure necessària per a circulació i maniobra de la maquinària de manteniment.

2. Capacitat:

a) Emmagatzemaments refrigerats i semirefrigerats: la capacitat de la cubeta ha de ser suficient per retenir el líquid que es calculi en el projecte que no s'evapora instantàniament en cas de col·lapse del tanc o recipient de pressió de més capacitat.

b) Emmagatzemaments no refrigerats: la capacitat de la cubeta ha de ser suficient per retenir el 50 per 100 de la capacitat del recipient més gran que conté.

## CAPÍTOL IV

### Disseny, construcció, inspeccions i proves

#### Article 10. General.

Les disposicions d'aquest capítol es refereixen exclusivament a tancs i recipients de pressió. Els altres elements, equips, canonades i instal·lacions que componen l'emmagatzemament s'han de dissenyar, construir, inspeccionar i provar segons les seves respectives normes i codis de disseny i construcció i les reglamentacions específiques que els afectin.

#### Article 11. Disseny.

1. Grau d'ompliment màxim:

a) La capacitat màxima d'un tanc o recipient de pressió es determina de manera que l'amoníac anhidre líquid no ocupi més del 95 per 100 del volum total del tanc, després de dilatar-se en incrementar la seva temperatura fins a la màxima que pugui assolir en servei.

b) Els graus d'ompliment màxim d'amoníac anhidre per a tancs i recipients de pressió dels diferents tipus d'emmagatzemament són els següents, expressats en quilograms d'amoníac anhidre per litre de volum del tanc o recipient de pressió:

1) Emmagatzemament refrigerat: 0,64.

2) Emmagatzemament semirefrigerat amb temperatura màxima en servei inferior a 5 °C: 0,60.

3) Emmagatzemament no refrigerat: 0,53.

Aquests valors màxims s'han determinat segons la relació:

Grau d'ompliment màxim igual a 0,95 multiplicat per pes específic de l'amoníac anhidre líquid a la màxima temperatura de servei.

c) La capacitat màxima d'un tanc o recipient de pressió es determina per la fórmula següent:

Amoníac anhidre (en kg) igual al volum total (en l) multiplicat pel grau d'ompliment màxim (en kg/l) indicat a 11.1.b) segons tipus d'emmagatzemament.

d) El percentatge d'ompliment màxim del volum d'un tanc o recipient de pressió, en funció de la temperatura de l'amoníac anhidre que conté, ha de ser el següent:

$$V = 100 \times \frac{G}{P}$$

on:

V = volum màxim admissible, en percentatge.

G = grau d'ompliment màxim indicat a 11.1.b) segons el tipus d'emmagatzemament.

P = pes específic de l'amoníac anhidre líquid a la temperatura a què es trobi al tanc o recipient de pressió.

## 2. Dades de disseny:

a) Els tancs i recipients de pressió s'han de dissenyar d'acord amb les pressions i temperatures més desfavorables que es puguin produir en servei i en prova. La pressió de disseny sempre ha de ser superior a la pressió màxima de servei. Per als recipients no refrigerats la pressió de disseny ha de ser, com a mínim, 22 bars.

e) Es considera, com a mínim, 1 mil·límetre de sobregruix de corrosió per a tancs i recipients de pressió, i 2 mil·límetres per a tubuladures de les connexions.

## 3. Codis de disseny:

a) Els tancs i recipients de pressió s'han de dissenyar d'acord amb codis de solvència reconeguda, com ara Api Standard 620 Appendix R o British Standard 4741, per a emmagatzemaments refrigerats, i CODAP, Asme Section VIII, British Standard 5500 o AD Merkblätter, per a emmagatzemaments semirefrigerats i no refrigerats.

b) Una vegada elegit el codi de disseny, s'ha d'aplicar sense efectuar combinacions de càlculs i criteris de diferents codis. Quan, per a un càlcul determinat, no hi hagi eines de càlcul en el codi elegit, es poden usar altres codis o procediments de càlcul.

c) Els recipients de pressió també han de complir el que estableix el Reial decret 1244/1979, de 4 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament d'aparells de pressió, i la normativa posterior que el modifica.

## 4. Materials:

a) Els materials que s'utilitzin han de complir els requisits del codi de disseny. Les seves característiques han de satisfer les condicions més desfavorables de pressió i temperatura que es puguin produir durant el servei i en la prova, i s'han de controlar mitjançant els assaigs adequats.

b) El material dels components del tanc o recipient de pressió en contacte amb amoníac anhidre i dels altres components que hi estan units directament ha de ser acer de límit elàstic inferior a  $490 \text{ N/mm}^2$  ( $50 \text{ kg/mm}^2$ ) i bones característiques de soldabilitat, ductilitat i tenacitat. Per a recipients de pressió semirefrigerats i tancs el material dels mateixos components també ha de tenir resistència a l'impacte.

## 5. Elements de seguretat:

a) General: els elements de seguretat de tancs i recipients de pressió s'han de dissenyar per a les condicions de pressió i temperatura més desfavorables que es puguin presentar.

S'han de construir de material adequat per treballar amb amoníac anhidre. No s'ha d'utilitzar coure ni els seus aliatges, ni instruments que continguin mercuri.

b) Connexions: totes les connexions de tancs i recipients de pressió, excepte les de vàlvules de seguretat, han de tenir vàlvules de tancament instal·lades al més a prop possible del punt de connexió. A més, les connexions utilitzades per a tràfec de líquid situades per sota del màxim nivell d'ompliment han de disposar de vàlvules de bloqueig amb accionament a distància o de retenció en connexions d'ompliment o de tancament per excés de cabal.

c) Vàlvules de seguretat: cada tanc o recipient de pressió ha de disposar, com a mínim, de dues vàlvules de seguretat de pressió, excepte els recipients de pressió de capacitat inferior a  $100 \text{ m}^3$ , que en poden tenir una.

El nombre de vàlvules de seguretat i la seva capacitat de descàrrega ha de permetre que es puguin desmuntar individualment sense que la protecció disminueixi, excepte per als recipients de pressió de capacitat inferior a  $100 \text{ m}^3$ .

La pressió de tarada de les vàlvules de seguretat es determina d'acord amb les prescripcions del codi de disseny i construcció.

Els tancs també han de disposar, com a mínim, de dues vàlvules de seguretat de buit, i es pot utilitzar el tipus de vàlvula doble de pressió i buit.

d) Indicadors de nivell: cada tanc o recipient de pressió ha d'estar equipat amb un indicador permanent que permeti controlar el nivell del líquid contingut. A més, ha de disposar, com a mínim, d'un dispositiu de nivell màxim o d'un segon indicador de nivell independent de l'anterior i de diferent tipus amb senyalització òptica i acústica.

e) Alarmes d'alta i baixa pressió: als tancs s'han de disposar alarmes independents d'alta i baixa pressió, amb senyalització òptica i acústica.

f) Presa de terra: els tancs i recipients de pressió han de tenir, com a mínim, dues preses de terra, que s'han d'ajustar al que estableix el Reglament electro-tècnic de baixa tensió.

## Article 12. Construcció.

1. Soldadura.—Els materials d'aportació i els procediments de soldadura han de complir els requeriments del codi de disseny i construcció. No s'han d'utilitzar materials d'aportació al carboni molibdè.

2. Tractament tèrmic.—S'han de sotmetre a tractament tèrmic de recuita les xapes components del tanc o recipient de pressió en contacte amb amoníac anhidre que tinguin soldades connexions, reforços, suports o punts d'arrencada de potes de suport. Aquest tractament no és necessari quan les característiques del material i de l'emmagatzemament no el facin imprescindible, i s'ha de justificar en el projecte.

## 3. Fixacions provisionals:

a) S'ha de procurar disminuir en la mesura que sigui possible les fixacions provisionals per a construcció soldades a la superfície exterior del tanc o recipient de pressió.

b) No s'han d'admetre fixacions provisionals sobre la superfície interna.

c) Les fixacions provisionals externes s'han de tallar sense danyar el material base. Després d'esmerilar la superfície, s'ha d'inspeccionar l'empremta amb líquids penetrants.

d) En les fixacions provisionals externes que no s'eliminin s'ha d'inspeccionar la soldadura amb líquids penetrants.

## Article 13. Inspeccions i proves.

### 1. General:

a) Els tancs i recipients de pressió han de ser inspeccionats i provats abans de la posada en servei inicial. Posteriorment s'han d'inspeccionar i provar de manera periòdica i quan s'hi efectuïn reparacions o modificacions.

b) Als recipients de pressió, sotmesos també al Reglament d'aparells de pressió, les inspeccions i proves idèntiques exigides pel Reglament esmentat i aquesta Instrucció tècnica complementària s'han d'efectuar de manera única i comuna.

c) En casos especials en els quals per causes tècniques justificades es consideri convenient l'exempció, la substitució o la variació en abast o periodicitat d'algunes de les inspeccions o proves, la part interessada ha de sol·licitar autorització a l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

d) Les inspeccions i proves, tant la inicial com les periòdiques, les ha de portar a efecte l'òrgan competent de la comunitat autònoma o, si aquest ho considera oportú, un organisme de control autoritzat per a l'aplicació de la reglamentació sobre emmagatzemament de productes químics.

e) La certificació d'inspeccions i proves per part de l'organisme de control s'ha de fer per triplicat, i destinar-ne un exemplar al titular de l'emmagatzemament i un altre a l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

## 2. Inspeccions i proves inicials:

a) Els tancs i recipients de pressió s'han de sotmetre, durant la construcció i prèviament a la posada en servei, a les següents inspeccions i proves inicials per comprovar-ne de les característiques i els valors requerits en els seus respectius codis de disseny i construcció.

1) Anàlisi química, càrrega de ruptura, límit elàstic, allargament, doblegament, control dimensional i ultrasònic del material dels components del tanc o recipient de pressió en contacte amb amoníac anhidre i dels altres components que hi estan units directament, com connexions, reforços, suports o punts d'arrencada de potes de suport. A més, en recipients refrigerats i semirefrigerats, micrografia de mida de gra i assaig de resiliència dels mateixos components. Les xapes s'inspeccionen amb ultrasons en quadrícula de 200 mm.

2) Anàlisi química i característiques mecàniques del material d'aportació per a soldadures.

3) Inspecció per partícules magnètiques, líquids penetrants i radiografia de soldadures d'acord amb els requisits i l'abast que especifiqui el codi de disseny i construcció.

4) Prova pneumàtica de reforços de connexions.

5) En tancs, proves amb caixa de buit de les soldadures del fons i amb caixa de buit o amb oli penetrant de les soldadures entre fons i paret.

6) En tancs, prova d'ompliment amb aigua i pressurització amb aire, i en recipients de pressió, prova hidràulica de pressió.

7) Tarada, a les vàlvules de seguretat i, si s'escau, de les de buit.

També s'ha de comprovar documentalment que els procediments de soldadura estan homologats i els soldadors qualificats per als procediments esmentats, segons UNE-EN 287 (parts 1 i 2) i UNE-EN 288 (parts 1 a 4), o segons una altra norma de prestigi reconegut.

b) Els recipients de pressió construïts en taller requereixen un certificat del fabricant, on ha de constar que compleix la reglamentació en vigor, el codi i les normes utilitzades en la fabricació, les proves a les quals ha estat sotmès i el resultat d'aquestes, incloent una còpia de l'acta corresponent a la prova hidràulica.

Si es tracta d'un recipient de pressió de tipus sèrie, s'ha de fer constar que coincideix plenament amb el model per al qual es va estendre la certificació de conformat amb el que estableix el Reglament d'aparells de pressió.

c) Els tancs o recipients de pressió construïts en l'emplaçament requereixen un certificat del constructor, on ha de constar que compleix la reglamentació en vigor, el codi i les normes utilitzats en la construcció, les proves a les quals han estat sotmesos i el resultat d'aquestes, incloent una còpia de l'acta corresponent a la prova hidràulica.

3. Inspeccions i prova de reparacions o modificacions.—Per fer qualsevol reparació o modificació de tancs

o recipients de pressió que afecti els components en contacte amb amoníac anhidre és necessari:

a) Complir els requeriments i les inspeccions que exigeix el codi de disseny i construcció per a la reparació o modificació de què es tracti.

b) Efectuar al tanc o recipient de pressió reparat o modificat una prova de valor i condicions iguals que les de la prova inicial, apartat 2.a) d'aquest article, aplicables al cas.

## 4. Inspeccions i proves periòdiques:

a) Les inspeccions i proves periòdiques a què s'han de sotmetre els tancs i recipients de pressió són les següents:

1) Inspecció exterior: consisteix en la inspecció visual de l'estat de les superfícies exteriors, aïllament, pintura, connexions, cargolam, preses de terra, escales, suports, columnes, ancoratges, fonamentacions i, en general, de tots els elements que es puguin revisar sense necessitat de posar fora de servei el tanc o recipient de pressió.

2) Inspecció interior: té per objecte conèixer la situació del tanc o recipient de pressió, quant a corrosió, clivellaments i estat de les soldadures. Consisteix, com a mínim, en el mesurament de gruixos de parets, fons i sostre; inspecció visual de les superfícies internes i detecció d'esquerdes mitjançant partícules magnètiques humides a les soldadures de totes les connexions i en el 50 per 100 dels encreuaments de soldadures de parets i fons. La inspecció s'ha de fer en una longitud mínima de 200 mm de cada soldadura concurrent i ha de comprendre la mateixa soldadura i una superfície de 50 mm d'ample a cada costat d'aquesta. La presència d'esquerdes implica estendre la inspecció a tota la longitud de la soldadura defectuosa.

3) Prova: ha de ser de valor i condicions iguals que els de la prova inicial, segons els punts 2.a).4), 2.a).5), 2.a).6) i 2.a).7) d'aquest article.

5. Periodicitat.—Les inspeccions i proves esmentades a l'apartat 4 d'aquest article s'han d'efectuar, a partir de la data de posada en servei, amb la periodicitat següent:

a) Inspecció exterior: cada cinc anys, com a màxim.

b) Inspecció interior: cada deu anys, com a màxim.

A més, els recipients de pressió, excepcionalment, al cap de cinc anys de la data de posada en servei esmentada, s'han de sotmetre a inspecció interior segons l'apartat 4 d'aquest article.

c) Prova: cada deu anys, com a màxim.

S'ha de mantenir un registre de totes les inspeccions efectuades.

## CAPÍTOL V

### Mesures de seguretat

#### Article 14. *Instal·lacions de seguretat.*

1. Tanques.—Quan l'emmagatzemament estigui fora del recinte d'una factoria s'ha d'envoltar amb una tanca resistent de 2,5 metres d'alçada mínima i dues portes practicables en cas d'emergència, situades en costats oposats.

2. Senyalització.—A l'emmagatzemament i la rogalia s'han de col·locar estratègicament rètols normalitzats

anunciadors del perill existent i de la prohibició de fumar i encendre foc.

3. Protecció contra vessaments.—Al voltant de l'emmagatzemament s'ha d'instalar una xarxa d'aigua amb hidrants, de manera que es pugui utilitzar amb independència de la direcció del vent. La pressió, el cabal i l'equip disponible ha de ser suficient per controlar les emergències que es puguin produir. La xarxa d'aigua no ha de ser susceptible de congelació durant l'època hivernal, i s'han de prendre les mesures necessàries a aquest efecte.

4. Protecció contra incendis.—Els tancs i recipients de pressió d'amoníac anhidre, situats a menys de 30 metres de tancs o recipients de pressió de productes inflamables o combustibles de capacitat superior a 100 m<sup>3</sup>, han de disposar de sistemes fixos d'aigua polvoritzada, segons norma UNE 23.501, alimentats per la xarxa d'aigua. La vàlvula de pas al sistema, clarament senyalitzada s'ha de situar en un lloc fàcilment accessible. La protecció contra incendis consisteix en la refrigeració uniforme, amb un cabal d'aigua de tres litres per metre quadrat i minut, de les superfícies següents:

- a) Tancs: superfície lateral. No és necessari refrigerar la tercera part d'aquesta superfície oposada al risc.
- b) Recipients de pressió esfèrics: superfície de l'hemisferi superior. No és necessari refrigerar la tercera part d'aquesta superfície oposada al risc.
- c) Recipients de pressió cilíndrics horitzontals: superfície de la meitat superior. Quan es tracti només d'un o dos recipients de pressió situats a la mateixa cubeta, la refrigeració es pot fer per mànegues o monitors en lloc de fer-se per dispositius fixos.

5. Il·luminació.—L'emmagatzemament ha d'estar il·luminat convenientment durant la nit.

6. Indicadors de la direcció i el sentit del vent.—S'han d'instalar, en un o diversos llocs, indicadors de la direcció i el sentit del vent que han d'estar il·luminats a la nit.

7. Torxa.—Els emmagatzemaments refrigerats o semirefrigerats la instal·lació frigorífica dels quals no disposi de subministrament elèctric de dues procedències diferents o de grup electrogen de reserva o de procediment d'absorció del gas que es produeixi en cas de fallada d'energia elèctrica han de disposar d'una torxa capaç de cremar de manera controlada i segura l'amoníac anhidre gasificat.

8. Barreres para-xoc.—S'han de posar barreres para-xoc per a protecció de canonades i equips als llocs on puguin ser danyats per la circulació o maniobra de maquinària i vehicles.

9. Dutxes i banyeres d'ulls.—S'han d'instalar dutxes i banyeres d'ulls als voltants dels llocs de treball, fonamentalment en àrees de càrrega i descàrrega, bombes i compressors i punts de presa de mostres.

#### Article 15. *Equip de protecció personal.*

1. En operació:

a) El personal de l'emmagatzemament ha de disposar de:

- 1) Guants de goma o de resistència similar a l'amoníac anhidre.
- 2) Ulleres de seguretat amb ajust a la cara.
- 3) Equips de protecció respiratòria.

b) Durant feines de connexió o desconexió de canonades i mànegues de càrrega i descàrrega, i sempre que hi hagi risc de contacte amb amoníac anhidre líquid

o gasós, el personal de l'emmagatzemament ha de portar posat:

- 1) Guants de goma o de resistència similar a l'amoníac anhidre.
- 2) Vestit o davantal impermeable de plàstic o similar.
- 3) Botes resistents a l'amoníac anhidre.
- 4) Equip respiratori amb adaptador facial que cobreixi tota la cara, de tipus autònom o de cartutx.

2. En emergència.—Per entrar en atmosfera concentrada d'amoníac anhidre s'ha de disposar, en llocs propers i accessibles durant l'emergència, de:

- a) Vestits hermètics.
- b) Equips respiratoris autònoms.
- c) Cordes salvavides.
- d) Cinturons de seguretat.

#### Article 16. *Formació del personal.*

El personal de l'emmagatzemament, en el seu pla de formació, ha de rebre instruccions específiques del titular de l'emmagatzemament sobre:

1. Les propietats de l'amoníac anhidre i el seu comportament en estat líquid i gasós.
2. La funció i l'ús correcte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.
3. Les conseqüències d'un funcionament o ús incorrecte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.
4. El perill que pot derivar d'un vessament o una fuga d'amoníac anhidre en estat líquid o gasós.
5. Les accions que han d'efectuar en cas de vessament o fuga d'amoníac anhidre en estat líquid o gasós.

#### Article 17. *Pla de revisions.*

Cada emmagatzemament ha de tenir un pla de revisions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels elements i de les instal·lacions de seguretat i l'equip de protecció personal. El pla comprèn la revisió periòdica de:

1. Vàlvules de seguretat.
2. Vàlvules de tancament.
3. Indicadors i alarmes.
4. Aïllament.
5. Preses de terra.
6. Torxes.
7. Xarxa d'aigua i hidrants.
8. Protecció contra incendis.
9. Dutxes i banyeres d'ulls.
10. Equip de protecció personal.

#### Article 18. *Pla d'emergència.*

Cada emmagatzemament ha de tenir el seu pla d'emergència. El pla ha de considerar les emergències que es puguin produir, la manera de controlar-les pel personal de l'emmagatzemament i la possible actuació de serveis externs.

El personal de l'emmagatzemament ha d'efectuar periòdicament exercicis pràctics d'emergència.

## APÈNDIX 1

### *Propietats de l'amoníac*

Nom químic: amoníac.

Nom comú: amoníac anhidre.

Fórmula: NH<sub>3</sub>.

Pes molecular: 17,03.  
Qualitat comercial: 99,5 per 100 de NH<sub>3</sub>.  
Qualitat per a refrigeració: 99,95 per 100 de NH<sub>3</sub>.

Estat físic	Líquid	Gas
Límits d'explosivitat (percentatge en volum en aire) LEL/HEL.	—	16/25
Temperatura d'autoignició.	—	651 °C (1.204 °F)
Punt de fusió.	-77,75 °C	—
Punt d'ebullició.	-33,35 °C	—
Densitat (kg/l a 15,6 °C).	0,617	—
Densitat (kg/l a -33,35 °C y 1 Atm).	0,6819	—
Densitat de vapor (aire=1).	—	0,597 (0 °C y 1 Atm)

Estat físic	Líquid	Gas
Pressió de vapor absoluta.	4,4 bar a 0 °C 8,7 bar a 20 °C 20,7 bar a 50 °C	—
Calor de vaporització.	327 kcal/kg	—
Olor.	Punyent	Punyent
Color.	Incolor	Incolor
Sensibilitat a la llum.	No	No
Afinitat per l'aigua.	Sí	Sí
Corrosivitat	Corrosiu per al coure i els seus aliatges i superfícies galvanitzades.	

## APÈNDIX 2

### Relació de normes UNE esmentades

UNE 23.501-88	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Generalitats.
UNE-EN 287-1:1992	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: acers.
UNE-EN 287-1/A1:1997	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: Acers.
UNE-EN 287-2:1993	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 2: Alumini i aliatges d'alumini.
UNE-EN 287-2/A1:1997	Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 2: Alumini i aliatges d'alumini.
UNE-EN 288-1:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 1: regles generals per a la soldadura per fusió.
UNE-EN 288-1/A1:1997	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 1: regles generals per a la soldadura per fusió.
UNE-EN 288-2:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 2: especificació del procediment de soldadura per arc.
UNE-EN 288-2/A1:1997	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 2: especificació del procediment de soldadura per arc.
UNE-EN 288-3:1993	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Part 3: qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'acers.
UNE-EN 288-3:1994 ERRATUM	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per a materials metàl·lics. Part 3: Qualificació del procediment per a la soldadura per arc d'acers.

### Instrucció tècnica complementària MIE-APQ-5 «Emmagatzemament i utilització d'ampolles i bombones de gasos comprimits, líquats i dissolts a pressió»

#### ÍNDIX

Article 1.	Camp d'aplicació.
Article 2.	Definicions.
Article 3.	Categories dels magatzems.
Article 4.	Inscripció.
Article 5.	Característiques dels magatzems.
Article 6.	Transport.
Article 7.	Utilització.
Article 8.	Comportament davant d'un incendi en un local en què hi hagi ampolles de gasos.

#### Apèndix 1

Taula d'equivalències entre Nm<sup>3</sup> i kg

#### Apèndix 2

Relació de normes UNE esmentades

#### Article 1. Camp d'aplicació.

Aquesta ITC s'aplica a l'emmagatzemament i la utilització de gasos comprimits, líquats i dissolts a pressió, així com les seves mesclures, destinats a la venda, la dis-

tribució o la utilització posterior, ja sigui en ampolles i/o bombones soltes, en blocs o en bateries, a excepció dels que tinguin normativa específica.

Aquesta norma no és aplicable als magatzems ubicats a les àrees de fabricació, preparació, gasificació i/o envasament, ni als magatzems de gasos que tinguin normativa de seguretat industrial específica.

Així mateix no és aplicable als recipients en ús. Als recipients en reserva imprescindible per a la continuïtat ininterrompuda del servei els és aplicable, únicament, l'article 7, «Utilització».

#### Article 2. Definicions.

1. Ampolles i bombones: s'entenen com a tals les definides en la ITC MIE-AP-7 del Reglament d'aparells de pressió. En aquest document s'hi fa referència sota el terme genèric d'ampolles.

2. Blocs i bateries: s'entenen com a tals els definits en l'Acord europeu sobre el transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR).

3. Àrea d'emmagatzemament: la superfície reservada a ser utilitzada per les ampolles.

4. Distàncies de seguretat:

a) En àrea tancada: s'entén com a tal la distància mínima que hi ha entre l'exterior del mur i el límit de via pública, el límit de la propietat en cas d'edificis habi-

tats o ocupats per tercers o a qualsevol activitat classificada de risc d'incendi i explosió.

b) En àrea oberta: s'entén com a tal la distància mínima existent entre les ampolles plenes i el límit de via pública, el límit de la propietat en cas d'edificis habitats o ocupats per tercers o a qualsevol activitat classificada de risc d'incendi i explosió.

c) En àrea semioberta: les zones d'aquesta limitades per murs han de complir les distàncies prescrites per a àrees tancades, i les zones obertes han de complir les distàncies indicades per a àrees obertes.

5. Recipient en reserva: el que està situat al lloc d'utilització i pot passar a l'ús automàticament o manualment.

6. Recipient en ús: el que està connectat a l'equip, en disposició d'utilització.

7. Resistència al foc d'elements constructius: s'ha d'atenir al que prescriu la normativa d'edificació vigent.

8. Zona de protecció: és l'espai mínim lliure de qualsevol element, excepte aire, que envolta les ampolles emmagatzemades i protegeix en cas de fuga la possible formació d'una atmosfera perillosa fora dels límits de l'espai esmentat.

### Article 3. Categories dels magatzems.

Els magatzems es classifiquen, d'acord amb les quantitats de productes de cada classe, en les categories incloses a la taula següent:

Categoria del magatzem	Gasos	Kg	Nm <sup>3</sup>
1	Inflamables Oxidants Inerts Amoníac	— — — fins a 150	fins a 50 fins a 200 fins a 200 —
2	Inflamables Oxidants Inerts Amoníac Altres tòxics Corrosius	— — — més de 150 fins a 400 fins a 65 fins a 65	més de 50 fins a 175 més de 200 fins a 700 més de 200 fins a 1.000 — — —
3	Inflamables Oxidants Inerts Amoníac Altres tòxics Corrosius	— — — més de 400 fins a 1.000 més de 65 fins a 130 més de 65 fins a 130	més de 175 fins a 600 més de 700 fins a 2.400 més de 1.000 fins a 2.400 — — —
4	Inflamables Oxidants Inerts Amoníac Altres tòxics Corrosius	— — — més de 1.000 fins a 2.500 més de 130 fins a 650 més de 130 fins a 650	més de 600 fins a 2.000 més de 2.400 fins a 8.000 més de 2.400 fins a 8.000 — — —
5	Inflamables Oxidants Inerts Amoníac Altres tòxics Corrosius	— — — més gran de 2.500 més gran de 650 més gran de 650	més gran de 2.000 més gran de 8.000 més gran de 8.000 — — —

En cas que un gas es pugui classificar sota diversos riscos (tòxic, corrosiu, inflamable, etc.) partint de la ITC MIE-AP-7 del Reglament d'aparells de pressió, s'aplica el criteri més restrictiu.

Els gasos tòxics o corrosius que siguin inflamables es consideren tòxics i corrosius a efectes de classificació del magatzem, però s'han d'emmagatzemar juntament amb els inflamables en lots identificats i separats degudament.

Dues zones d'un mateix local es consideren magatzems independents si mantenen entre si les distàncies de seguretat corresponents a cada una d'aquestes.

A efectes de classificació (tòxic, corrosiu, inflamable, etc.) de les mesclures de gasos, s'ha de tenir en compte el que indica l'ADR.

### Article 4. Inscripció.

El projecte de la instal·lació d'emmagatzemament d'ampolles i bombones de gasos comprimits en edificis o establiments no industrials s'ha de desenvolupar com a part del projecte general de l'edifici o establiment, o bé en un projecte específic. En aquest últim cas ha de ser redactat i signat per un tècnic titulat competent que, quan sigui diferent de l'autor del projecte general, ha d'actuar coordinadament amb aquest i atenint-se als aspectes bàsics de la instal·lació reflectits en el projecte general de l'edifici o establiment.

1. El projecte a què fa referència el Reglament sobre emmagatzemament de productes químics ha de comprendre com a mínim els documents següents:

## a) Memòria tècnica on consti:

1) Característiques del magatzem i de les ampolles, descrivint-ne les capacitats, dimensions i productes emmagatzemats amb les seves fitxes de dades de seguretat, establertes en el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses.

2) Sistemes, equips i mitjans de protecció contra incendis, definint les normes de dimensionament que siguin aplicables en cada cas i efectuant els càlculs o les determinacions que s'hi exigeixen.

3) Mitjans per al transport i la manipulació de les ampolles al recinte de l'emmagatzemament.

4) Justificació del compliment d'aquesta Instrucció tècnica complementària i/o de les mesures substitutòries previstes.

## b) Plànols que han d'incloure, almenys, els següents:

1) Plànol de situació, preferentment a escala 1:25.000, on es localitzin l'emmagatzemament, les vies de comunicació i els nuclis urbans més pròxims.

2) Plànol general del conjunt, on s'indiquin les distàncies reglamentàries de seguretat.

3) Plànol de l'emmagatzemament on s'ha d'assenyalar la situació de les instal·lacions de seguretat.

## c) Pressupost.

d) Instruccions per a servei, manteniment i seguretat de l'emmagatzemament.

En els casos d'ampliació, modificació o trasllat, el projecte s'ha de referir a la part amplificada, modificada o traslladada i al que, com a conseqüència, en resulti afectat. Els documents mínims del projecte enunciats en el punt anterior es poden disminuir i simplificar proporcionalment a l'objecte del projecte sense detriment de la seguretat.

2. Categories 1 i 2: per als emmagatzemaments de les categories 1 i 2 el projecte, que esmenta el punt anterior, es pot substituir per un escrit signat pel titular de l'emmagatzemament o el seu representant legal, on es facin constar els productes que s'han d'emmagatzemar, les seves característiques i la descripció del magatzem, així com els mitjans de protecció de què s'ha de disposar, i en tot cas s'ha de complir el que estableix aquesta ITC.

Article 5. *Característiques dels magatzems.*

## 1. Generals:

a) Emplaçament i construcció: està prohibit ubicar-los en locals subterranis o en llocs amb comunicació directa amb soterranis, excepte quan es tracti únicament d'ampolles d'aire, així com en ulls d'escapes i d'ascensors, passadissos, túnels, sota escales exteriors, en vies d'escapada especialment senyalitzades i en aparcaments.

Els semisoterranis han de complir els requisits quant a ventilació, estipulats a l'apartat 1.b) d'aquest article.

No està permès l'emplaçament de magatzems de les categories 3, 4 i 5 en edificis d'habitatges o d'ús per tercers.

Els terres han de ser plans, de material difícilment combustible, i han de tenir unes característiques que permetin la perfecta estabilitat dels recipients de gas de pressió.

b) Ventilació: per a les àrees d'emmagatzemament tancades la ventilació ha de ser suficient i permanent, per a la qual cosa s'ha de disposar d'obertures o ulls amb comunicació directa a l'exterior, distribuïts convenientment en zones altes i baixes. La superfície total d'aquests no ha de ser inferior a 1/18 de la superfície total del terra de l'àrea d'emmagatzemament.

En casos degudament justificats la ventilació es pot agafar de la nau on estigui ubicat el magatzem sempre que no es pugui ocasionar cap perill ni a la nau ni al local d'emmagatzemament.

Aquesta condició no és necessària quan es tracti únicament d'emmagatzemament d'ampolles d'aire.

Quan s'emmagatzemin gasos tòxics o corrosius la ventilació s'ha de dissenyar de manera que no es produeixin riscos o incomoditats a tercers.

c) Instal·lació elèctrica: s'ha d'atènyer al que preveuen els reglaments elèctrics vigents d'alta i de baixa tensió que els afectin.

d) Protecció contra incendis: els emmagatzemaments han d'estar proveïts com a mínim dels equips de lluita contra incendis que s'indiquen per a cada categoria.

Quan els emmagatzemaments es dediquin exclusivament a contenir gasos inerts, només són exigibles els extintors portàtils especificats en la categoria 1.

e) Protecció personal: es recomana per a la manipulació d'ampolles l'ús de calçat de seguretat i guants adequats.

Quan s'emmagatzemin gasos tòxics o corrosius el personal de servei ha de disposar a més de material de protecció respiratòria, guants i vestimenta, si escau, apropiats al cas, i la seva situació ha d'estar degudament senyalitzada.

Quan s'emmagatzemin gasos corrosius hi ha d'haver almenys una dutxa d'emergència, proveïda de banyera d'ulls i degudament senyalitzada.

Tot el personal de servei ha d'estar entrenat per a la manipulació específica dels gasos emmagatzemats i dels equips de protecció.

f) Mesures complementàries: perquè puguin ser emmagatzemades degudament, s'ha d'identificar el contingut de les ampolles.

Les ampolles s'han de protegir contra qualsevol tipus de projeccions incandescentes.

S'ha d'evitar qualsevol tipus d'agressió mecànica que pugui danyar les ampolles i no s'ha de permetre que xoquin entre si ni contra superfícies dures.

Les ampolles amb caputxa no fixa no s'han d'agafar per la caputxa. Durant qualsevol desplaçament, les ampolles, fins i tot si són buides, han de tenir la vàlvula tancada i la caputxa degudament fixada.

S'ha d'evitar arrossegar, fer lliscar o fer rodolar les ampolles en posició horitzontal. És més segur moure-les, fins i tot per a distàncies curtes, emprant carretons adequats. Si no es disposa de carretons, el trasllat s'ha d'efectuar fent rodar les ampolles, en posició vertical sobre la seva base o peanya.

Les ampolles no s'han de manejar amb mans o guants greixosos.

Les ampolles s'han d'emmagatzemar sempre en posició vertical, i degudament protegides per evitar que caiguin, excepte quan estiguin contingudes en algun tipus de blocs, contenidors, bateries o estructures adequades.

Les ampolles emmagatzemades, fins i tot les buides, s'han de mantenir sempre amb les vàlvules tancades i proveïdes de la caputxa o el protector, en cas que el seu ús sigui preceptiu. En la resta de casos les vàlvules han de quedar protegides de possibles cops o impactes.

Les ampolles i les seves caputxes o els seus protectors només s'han d'utilitzar per a les finalitats per a les quals han estat dissenyats.

No s'han d'emmagatzemar ampolles que presentin qualsevol tipus de fuga. En aquest cas s'han de seguir les instruccions de seguretat i avisar immediatament el subministrador.

Per a la càrrega/descàrrega d'ampolles està prohibit emprar qualsevol element d'elevació de tipus magnètic o l'ús de cordes, cadenes o eslingues si no estan equipades d'elements per permetre hissar-les amb aquests



mitjans. Es pot fer servir qualsevol sistema de manipulació o transport (carretons elevadors, etc.), si s'utilitza una cistella, plataforma o qualsevol altre sistema que subjecti degudament les ampolles.

Les ampolles plenes i buides s'han d'emmagatzemar en grups separats.

Les zones d'emmagatzemament d'ampolles han de tenir indicats els tipus de gasos emmagatzemats, d'acord amb la classificació que estableix la ITC MIE-AP-7 del Reglament d'aparells de pressió, així com la prohibició de fumar o encendre focs.

Els magatzems han de disposar d'un subministrament permanent d'aigua i en quantitat suficient per poder refredar les ampolles i els recipients en cas de veure's sotmesos a l'escalfor d'un incendi, de manera que tots els recipients del magatzem arribin a ser refredats per l'aigua.

Està prohibit fumar o utilitzar flames obertes a les àrees d'emmagatzemament. La temperatura de les àrees d'emmagatzemament no ha de passar de 50 °C.

Al magatzem hi ha d'haver les instruccions de seguretat de cada gas dipositat.

## 2. Específiques per categoria:

### a) Categoria 1:

1) Utilització: l'àrea d'emmagatzemament pot contenir a l'interior altres activitats, sempre que no afectin la seguretat de les ampolles.

2) Emplaçament i construcció: en magatzems en àrea oberta o tancada es poden emmagatzemar ampolles plenes de gasos inflamables i altres gasos (inerts, oxidants, tòxics i corrosius) sempre que entre les ampolles dels inflamables i les de la resta dels gasos hi hagi una distància de 6 m, com a mínim, o bé estiguin separades per un mur de RF-30 de 2 m d'alçada mínima que sobrepassi en projecció horitzontal i vertical 0,5 m les ampolles emmagatzemades (figura 1).

Aquest mateix criteri s'ha d'aplicar per a qualsevol focus d'ignició o foc obert.

(1) Magatzems en àrea tancada: han d'estar dotats de murs de RF-180, com a mínim.

(2) Magatzems en àrea oberta: han de disposar d'una zona de protecció d'1 m en projecció horitzontal a partir del peu dels recipients i 2 m en projecció vertical per a gasos més lleugers que l'aire i d'1 m per a gasos més densos que l'aire mesurats des del punt més alt on sigui previsible una possible fuga (figura 2).

Aquesta zona de protecció no és exigible si el magatzem està separat de la via pública, del límit de la propietat en cas d'edificis habitats o ocupats per tercers o de qualsevol activitat classificada de risc d'incendi i explosió, per un mur sense buits de RF-180, com a mínim, i 2 m d'alçada mínima i 0,5 m per sobre de les ampolles.

3) Equip de lluita contra incendis: a l'àrea d'emmagatzemament s'ha de disposar d'agent extintor compatible amb els gasos emmagatzemats amb un mínim de 2 extintors, cada un amb una eficàcia mínima de 89B (segons UNE 23110). S'han de situar en llocs fàcilment accessibles des de l'àrea d'emmagatzemament.

### b) Categoria 2:

1) Utilització: l'àrea d'emmagatzemament pot contenir al seu interior altres activitats, sempre que no afectin la seguretat de les ampolles.

2) Emplaçament i construcció: en magatzems en àrea oberta o tancada es poden emmagatzemar ampolles plenes de gasos inflamables i altres gasos (inerts, oxidants, tòxics i corrosius) sempre que entre les ampolles dels inflamables i les de la resta dels gasos hi hagi una distància de 6 m com a mínim o bé estiguin separades per un mur de RF-30 de 2 m d'alçada mínima

que sobrepassi en projecció horitzontal i vertical 0,5 m les ampolles emmagatzemades (figura 1).

Aquest mateix criteri s'aplica per a qualsevol focus d'ignició o foc obert.

(1) Magatzems en àrea tancada: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants o inerts, s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

2 m a via pública.

3 m a edificis habitats o a tercers.

3 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius, en les quantitats fixades per a aquesta categoria:

5 m a via pública, a edificis habitats o ocupats per tercers o a qualsevol activitat classificada de risc d'incendi i explosió.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts, la distància a via pública, edificis habitats o ocupats per tercers o a qualsevol activitat classificada de risc d'incendi i explosió no és exigible si els murs són continus sense buits.

Per a les ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius no són exigibles així mateix les distàncies esmentades si, a més de la condició que indica el paràgraf anterior, el magatzem disposa de detecció selectiva i alarma connectada a central d'alarmes.

(2) Magatzems en àrea oberta: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts, s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

4 m a via pública.

6 m a edificis habitats o a tercers.

6 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades per a aquesta categoria:

5 m a via pública.

6 m a edificis habitats o a tercers.

6 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts, la distància a via pública, edificis habitats o a tercers i a activitats classificades de risc d'incendi i explosió no és exigible, si estan separats per murs continus sense buits de RF-180, alçada mínima 2 m i 0,5 m per sobre de les ampolles i prolongats 2 m en projecció horitzontal pels seus dos extrems (figura 3).

3) Equip de lluita contra incendis: a l'àrea d'emmagatzemament s'ha de disposar d'agent extintor compatible amb els gasos emmagatzemats, amb un mínim de 3 extintors, cada un amb una eficàcia mínima de 89B (segons UNE 23110). S'han de situar en llocs fàcilment accessibles des de l'àrea d'emmagatzemament.

### c) Categoria 3:

1) Utilització: l'àrea d'emmagatzemament no pot contenir a l'interior una altra activitat diferent de la d'emmagatzemament d'ampolles.

2) Emplaçament i construcció: en magatzems en àrees obertes o tancades es poden emmagatzemar ampolles plenes de gasos inflamables i altres gasos (inerts, oxidants, tòxics i corrosius), sempre que entre les ampolles dels inflamables i les de la resta dels gasos hi hagi una distància de 6 m com a mínim o bé estiguin separades per un mur de RF-60 de 2 m d'alçada mínima i 0,5 m per sobre de les ampolles que sobrepassi en projecció horitzontal 1 m les ampolles emmagatzemades (figura 1).

Aquest mur per a magatzems en àrea tancada ha d'estar adossat per un extrem a una paret del local i per l'altre sobrepassar 1 m la zona de les ampolles. Per a magatzems en àrea oberta, el mur ha de sobrepassar, per ambdós costats, 1 m la zona d'ubicació de les ampolles (figura 1).

Aquest mateix criteri s'aplica per a qualsevol focus d'ignició o foc obert.

(1) Magatzems en àrea tancada: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts, s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

- 3 m a via pública.
- 6 m a edificis habitats o a tercers.
- 6 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades en aquesta categoria:

- 5 m a via pública.
- 6 m a edificis habitats o a tercers.
- 6 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts les distàncies a activitats classificades de risc d'incendi i explosió no són exigibles si els murs són continus sense buits.

Per a les ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius no són exigibles així mateix les distàncies esmentades si, a més de la condició que indica el paràgraf anterior, el magatzem disposa de detecció selectiva i alarma connectada a central d'alarmes.

Aquest tipus d'emmagatzemament ha de tenir una alçada mínima de 3 m i ha d'estar dotat d'almenys una porta amb dispositiu antipànic i RF-30.

(2) Magatzems en àrea oberta: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts, s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

- 6 m a via pública.
- 8 m a edificis habitats o a tercers.
- 8 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades en aquesta categoria:

- 6 m a via pública.
- 10 m a edificis habitats o a tercers.
- 8 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts la distància a instal·lacions classificades de risc d'incendi i explosió no és exigible si els murs són continus sense buits de RF-180, alçada mínima 2 m i 0,5 m per sobre de les ampolles i prolongats 2 m en projecció horitzontal pels seus dos extrems (figura 3).

Els magatzems de gasos s'han de protegir amb una tanca d'una alçada mínima de 2 m que envolti tot el seu perímetre, dotada d'almenys una porta. La porta i la tanca han de ser metàl·liques.

3) Equip de lluita contra incendis: a l'àrea d'emmagatzemament s'ha de disposar d'agent extintor compatible amb els gasos emmagatzemats, amb un mínim de 4 extintors, cada un amb una eficàcia mínima de 89B (segons UNE 23110). S'han de situar en llocs fàcilment accessibles.

d) Categoria 4:

1) Utilització: l'àrea d'emmagatzemament no pot contenir a l'interior una altra activitat diferent de l'emmagatzemament d'ampolles.

2) Emplaçament i construcció: en magatzems en àrea oberta o tancada es poden emmagatzemar ampo-

lles plenes de gasos inflamables i d'altres gasos (inerts, oxidants, tòxics i corrosius), sempre que entre les ampolles dels inflamables i les de la resta dels gasos hi hagi una distància de 6 m com a mínim, o bé estiguin separades per un mur de RF-60 de 2 m d'alçada mínima i 0,5 m per sobre de les ampolles que sobrepassi en projecció horitzontal 1,5 m les ampolles emmagatzemades (figura 1).

Aquest mur per a magatzems en àrea tancada ha d'estar adossat per un extrem a una paret del local i per l'altre sobrepassar 1,5 m la zona de les ampolles. Per a magatzems en àrea oberta, el mur ha de sobrepassar per ambdós costats 1,5 m la zona d'ubicació de les ampolles (figura 1).

Aquest mateix criteri s'aplica per a qualsevol focus d'ignició o foc obert.

(1) Magatzems en àrea tancada: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

- 4 m a via pública.
- 8 m a edificis habitats o a tercers.
- 8 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.
- 2 m a serveis interns del magatzem.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades per a aquesta categoria:

- 5 m a via pública.
- 10 m a edificis habitats o a tercers.
- 8 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.
- 2 m a serveis interns del magatzem.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts les distàncies a activitats classificades de risc d'incendi i explosió no són exigibles si els murs són continus sense buits.

Per a les ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius no són exigibles així mateix les distàncies esmentades si, a més de la condició que indica el paràgraf anterior, el magatzem disposa de detecció selectiva i alarma connectada a central d'alarmes.

Aquest tipus d'emmagatzemament ha de tenir una alçada mínima de 3 m i ha d'estar dotat d'almenys una porta amb dispositiu antipànic i RF-30.

(2) Magatzems en àrea oberta: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

- 8 m a via pública.
- 10 m a edificis habitats o a tercers.
- 10 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.
- 2 m a serveis interns del magatzem.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades en aquesta categoria:

- 8 m a via pública.
- 15 m a edificis habitats o a tercers.
- 10 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.
- 2 m a serveis interns del magatzem.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts la distància a activitats classificades de risc d'incendi i explosió no és exigible si estan separats per murs continus sense buits de RF-180, alçada mínima 2 m i 0,5 m per sobre de les ampolles i prolongats 2 m en projecció horitzontal pels seus dos extrems (figura 3).

Els magatzems de gasos s'han de protegir amb una tanca d'una alçada mínima de 2 m que envolti tot el

seu perímetre, dotada d'almenys una porta. La porta i la tanca han de ser metàl·liques.

3) Equip de lluita contra incendis: a l'àrea d'emmagatzemament s'ha de disposar d'un agent extintor compatible amb els gasos emmagatzemats, amb un mínim de 5 extintors, cada un amb una eficàcia mínima de 144B i a més s'hi han d'instal·lar com a mínim 2 boques d'incendis equipades (BIE).

La pressió dinàmica en punta de llança ha de ser com a mínim de 3,5 bars.

Les BIE han de ser com a mínim de 25 mm de diàmetre.

Tots els equips han de ser fàcilment accessibles i han d'estar degudament senyalitzats.

e) Categoria 5:

1) Utilització: l'àrea d'emmagatzemament no pot contenir a l'interior una altra activitat diferent de l'emmagatzemament d'ampolles.

2) Emplaçament i construcció: en aquesta categoria no s'admeten emmagatzemaments en àrea semioberta a l'interior de locals.

En magatzems en àrea oberta o tancada es poden emmagatzemar ampolles plenes de gasos inflamables i d'altres gasos (inerts, oxidants, tòxics i corrosius) sempre que entre les ampolles dels inflamables i les de la resta dels gasos hi hagi una distància de 6 m com a mínim, o bé estiguin separades per un mur de RF-60 de 2 m d'alçada mínima i 0,5 m per sobre de les ampolles que sobrepassi en projecció horitzontal 2 m les ampolles emmagatzemades (figura 1).

Aquest mur per a magatzems en àrea tancada ha d'estar adossat per un extrem a una paret del local i per l'altre sobrepassar 2 m la zona de les ampolles. Per a magatzems en àrea oberta el mur ha de sobrepassar, per ambdós costats, 2 m la zona d'ubicació de les ampolles (figura 1).

Aquest mateix criteri s'aplica per a qualsevol focus d'ignició o foc obert.

(1) Magatzems en àrea tancada: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts s'han d'observar en projecció horitzontal les distàncies següents:

6 m a via pública.

10 m a edificis habitats o a tercers.

10 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

6 m a serveis interns del magatzem.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades per a aquesta categoria:

6 m a via pública.

20 m a edificis habitats o a tercers.

10 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

6 m a serveis interns del magatzem.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts, les distàncies a activitats classificades de risc d'incendi i explosió no són exigibles si els murs són continus sense buits.

Per a les ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius no són exigibles així mateix les distàncies esmentades si, a més de la condició que indica el paràgraf anterior, el magatzem disposa d'un habitacle estanc amb sistema de detecció selectiva i equip d'absorció i neutralització automàtica.

Aquest tipus d'emmagatzemament ha de tenir una alçada mínima de 3 m i ha d'estar dotat d'almenys dues portes amb dispositiu antipànic i RF-30, si és possible en situació oposada.

(2) Magatzems en àrea oberta: si al magatzem hi ha ampolles de gasos inflamables, oxidants i inerts, s'han d'observar les distàncies següents en projecció horitzontal:

10 m a via pública.

15 m a edificis habitats o a tercers.

15 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

6 m a serveis interns del magatzem.

Si al magatzem hi ha ampolles d'amoníac, altres de tòxics o corrosius en les quantitats fixades en aquesta categoria:

10 m a via pública.

20 m a edificis habitats o a tercers.

15 m a activitats classificades de risc d'incendi i explosió.

6 m a serveis interns del magatzem.

Per a gasos inflamables, oxidants i inerts la distància a activitats classificades de risc d'incendi i explosió no és exigible si els murs són continus de RF-180, alçada mínima 2 m i 0,5 m per sobre de les ampolles i prolongats 2 m en projecció horitzontal pels seus dos extrems (figura 3).

Els magatzems de gasos es protegeixen amb una tanca d'una alçada mínima de 2 m que envolti tot el perímetre, dotada d'almenys dues portes, si és possible en situació oposada. Les portes i la tanca han de ser metàl·liques.

3) Equip de lluita contra incendis: a l'àrea d'emmagatzemament s'ha de disposar d'una eficàcia d'extinció de 288B per cada 1.000 Nm<sup>3</sup> de gas inflamable amb un mínim de 5 extintors, cada un d'una eficàcia mínima de 144B. L'agent extintor ha de ser compatible amb els gasos emmagatzemats.

A més, s'han d'instal·lar boques d'incendis equipades (BIE) el nombre de les quals es calcula partint de la fórmula següent:

$$n.º \text{ BIE} = 2 + \frac{Q - 2.000}{2.000}$$

que s'arrodoneix en excés, i on Q és el número de Nm<sup>3</sup> de gas combustible emmagatzemat.

La pressió dinàmica en punta de llança ha de ser com a mínim de 3,5 bars.

Les BIE han de ser com a mínim de 25 mm de diàmetre.

Tots els equips han de ser fàcilment accessibles i han d'estar degudament senyalitzats.

3. Mesures correctores:

a) Per a gasos inflamables, oxidants i inerts: els condicionants prescrits per a cada categoria es poden reduir als de la categoria immediatament inferior sempre que s'apliquin dues mesures correctores del nivell 1 o una mesura del nivell 2; excepte el pas de la categoria 3 a la 2, que no ha de ser possible si el magatzem està ubicat en un edifici d'habitatges o d'ús per tercers.

Característiques de les mesures:

1) Nivell 1.

(1) Mur tallafoc de RF-240.

(2) Sistema fix d'aigua polvoritzada amb accionament manual segons normes UNE 23500 a UNE 23507.

(3) Brigada contra incendis pròpia amb formació i pràctiques demostrables.

(4) Sistemes d'aigua de DCI (xarxa, reserva i mitjans de bombatge) amb capacitat 1,5 vegades la de disseny obligatori.

(5) Tenir xarxa de DCI les instal·lacions que no hi estiguin obligades. La xarxa esmentada ha de ser capaç d'aportar com a mínim un cabal de 20 m<sup>3</sup>/h d'aigua.

(6) Normes actualitzades i detallades sobre procediments d'operació i seguretat, comunicades per escrit, de compliment obligatori, als operaris en relació amb l'operació i el manteniment.

(7) Fitxer degudament senyalitzat de productes incloent riscos i instruccions, situat en zona segura (i disponible per a bombers i el personal de la planta), mantingut al dia. El fitxer ha d'incloure un plànol de planta que identifiqui els emmagatzemaments i els mitjans de lluita contra incendis. L'existència i la localització del fitxer ha de ser comunicada fefaentment als bombers.

(8) Disposar d'un nombre suficient de BIE perquè cada punt de la zona de risc estigui cobert per dues BIE, que a més estiguin ubicades convenientment per actuar de manera alternativa en cas de sinistre que pugui afectar-ne una.

(9) Altres d'eficàcia equivalent que es puguin proposar degudament justificades i autoritzades per l'Administració competent.

## 2) Nivell 2.

(1) Sistema fix contra incendis amb detenció i accionament automàtic segons les normes UNE 23501 a UNE 23507.

(2) Murs tallafoc de RF-360 i cobertes de material no combustible.

(3) Vigilància permanent.

(4) Les instal·lacions que no hi estiguin obligades, tenir xarxa DCI amb bomba de pressurització automàtica, abastament exclusiu per a aquesta finalitat i per a un mínim d'1 1/2 hores amb cabal mínim de 50 m<sup>3</sup>/h.

(5) Altres d'eficàcia equivalent que es puguin proposar degudament justificades i autoritzades per l'Administració competent.

b) Per a amoníac, altres de tòxics o corrosius: els condicionants prescrits per a cada categoria es poden reduir als de la categoria immediatament inferior, sempre que s'apliquin les mesures correctores eficaces que es puguin proposar, degudament justificades i autoritzades per l'Administració competent.

## Article 6. Transport.

Cal atènyer-se al que disposa la normativa en matèria de transport de mercaderies perilloses.

## Article 7. Utilització.

L'usuari és responsable del maneig de les ampolles i del bon estat i manteniment dels accessoris necessaris per utilitzar-les, així com de l'ús correcte del gas que contenen.

Abans de posar en servei qualsevol ampolla s'ha d'eliminar tot el que en dificulti la identificació i s'han de llegir les etiquetes i marques que porti.

Si el contingut d'una ampolla no està identificat, s'ha de retornar al proveïdor sense fer-la servir.

Si hi ha dubtes pel que fa al maneig apropiat de les ampolles o del seu contingut, s'ha de consultar al fabricant o proveïdor.

Les ampolles han de ser manejades només per persones experimentades i informades prèviament, i als llocs d'utilització hi ha d'haver les instruccions oportunes.

Els acoblaments per a la connexió del regulador a la vàlvula de l'ampolla han de ser els que reglamenta la ITC MIE-AP-7 del Reglament d'aparells de pressió.

Les ampolles no s'han de situar, per al seu ús, en locals subterranis o en llocs amb comunicació directa amb soterranis, i en general en tots aquells on no hi

hagi una ventilació adequada, excepte quan es tracti únicament d'ampolles d'aire.

Al recinte de consum només hi ha d'haver les ampolles en ús i les de reserva.

Abans de fer servir una ampolla s'ha d'assegurar que estigui ben subjecta per evitar-ne la caiguda.

El protector (tapa, caputxa, etc.) mòbil de la vàlvula ha d'estar acoblat a l'ampolla fins al moment de la seva utilització.

La vàlvula ha d'estar sempre tancada, excepte quan es faci servir el gas, moment en què ha d'estar completament oberta.

Si hi ha perill que l'ampolla es pugui contaminar per retrocés d'altres gasos o líquids, s'ha de disposar d'una vàlvula o dispositiu de retenció adequat.

En els processos de combustió en què s'emprin gasos inflamables i/o comburents s'ha d'acoblar, com a mínim a la sortida de cada manoreductor, un sistema antiretrocés de flama adequat a la instal·lació.

L'usuari ha d'establir un pla de manteniment preventiu de les instal·lacions i de tots els accessoris necessaris per a la utilització correcta dels gasos continguts a les ampolles.

Tots els equips, les canalitzacions i els accessoris (manoreductors, manòmetres, vàlvules antiretorn, mànegues, bufadors, etc.) han de ser els adequats per a la pressió i el gas que s'ha d'utilitzar en cada aplicació.

S'ha d'assegurar que els acoblaments en les connexions del regulador amb la vàlvula de l'ampolla siguin coincidents. No s'han de forçar mai les connexions que no ajustin bé, ni utilitzar peces intermèdies, llevat de les aprovades pel fabricant del gas.

El gas contingut a l'ampolla s'ha d'utilitzar sempre a través d'un mitjà de regulació de pressió adequat.

Els reguladors, els mesuradors, les mànegues i altres aparells destinats a usar-se amb un gas en particular o un grup de gasos no han de ser emprats en ampolles que continguin altres gasos.

Després de connectar el regulador, i abans d'obrir la vàlvula de l'ampolla, s'ha de comprovar que el cargol de regulació del manoreductor està completament aflluixat. Aquesta precaució s'ha de tenir en compte així mateix en les interrupcions de feina o en el canvi d'ampolla.

La vàlvula de l'ampolla sempre s'ha d'obrir lentament. La sortida s'ha de col·locar en sentit contrari a la posició de l'operador i mai en direcció a altres persones; no s'han d'utilitzar eines diferents de les que faciliti o aconselli el proveïdor. S'ha d'evitar l'ús d'eines sobre les vàlvules equipades amb volant manual. Si les vàlvules presenten dificultat per ser obertes o tancades, o estan engarrotades, s'han de demanar instruccions al proveïdor.

S'ha d'evitar la sortida de cabals de l'ampolla superiors als prescrits pel proveïdor.

No s'ha d'utilitzar flama per detectar fugues, s'han de fer servir els mitjans adequats a cada gas; si hi ha una fuga a la vàlvula, aquesta s'ha de tancar i s'ha d'avisar el subministrador.

Si durant el servei de l'ampolla hi ha una fuga i no es pot contenir s'han de prendre les mesures indicades pel subministrador. S'aplica el mateix procediment en el cas d'ampolles sotmeses a foc, corrosió o amb qualsevol altre defecte.

Està prohibit, en interrompre la feina de soldadura o tall amb flama, penjar el bufador de l'ampolla, així com escalfar l'ampolla amb aquest. No s'ha de posar en contacte el portaelectrodes o la pinça de massa d'un equip de soldadura elèctrica amb la paret de l'ampolla, ni s'hi ha d'encebar l'arc.

Les ampolles no s'han de connectar mai a un circuit elèctric.

Les ampolles s'han de mantenir allunyades de qualsevol font de calor, forns, etc.

S'ha d'evitar qualsevol contacte d'ampolles, vàlvules, reguladors, mànegues i instal·lacions annexes amb olis, greixos i altres productes combustibles, ja que els olis i certs gasos com l'oxigen, protòxid de nitrogen, etc., es poden combinar i donar lloc a una explosió violenta.

Els protectors de les vàlvules no s'han d'utilitzar com a recipients per contenir cap substància.

Quan s'utilitzin gasos tòxics i/o corrosius, la ventilació s'ha de dissenyar de manera que no provoqui riscos o incomoditats a tercers.

Abans de desconnectar el dispositiu de regulació de les ampolles, s'ha de tancar la vàlvula i eliminar la pressió del dispositiu de regulació. Tan aviat com l'ampolla sigui buida s'ha de tancar la vàlvula i col·locar-li el protector.

S'ha de notificar al proveïdor de l'ampolla qualsevol possible introducció accidental de substàncies estranyes a l'ampolla i a la vàlvula.

Abans de tornar les ampolles buides, s'han de prendre mesures que assegurin que la vàlvula està tancada i que el protector s'ha fixat convenientment.

Es prohibeix fumar durant la manipulació i l'ús d'ampolles de gasos inflamables i comburents; a aquest efecte, s'ha de disposar d'una senyalització apropiada.

Es prohibeix terminantment desmuntar les vàlvules, atès el perill que implica.

Es prohibeix que personal no qualificat passi gasos d'una ampolla a una altra, i mai en centres sanitaris.

No s'han d'utilitzar mai gasos comprimits per netejar la roba o per a ventilació personal.

No s'han d'utilitzar mai ampolles com a corró, suport o per a qualsevol altre propòsit que no sigui emmagatzemar gasos.

Es prohibeix terminantment soldar peces a les ampolles, ja que això n'elimina totalment el tractament tèrmic del material, crea una zona de gran fragilitat i dona lloc en molts casos a l'aparició d'esquerdes.

No s'ha de canviar ni treure cap marca, etiqueta o calcomania emprada per identificar el contingut de l'ampolla i que hagi estat col·locada pel proveïdor del gas.

La repintada de l'ampolla l'ha de fer únicament el fabricant o el distribuïdor del gas.

No s'han d'introduir ampolles de qualsevol gas en recipients, forns, calderes, etc.

Les ampolles no s'han de sotmetre a baixes temperatures sense el consentiment del subministrador.

Es recomana per a la manipulació d'ampolles l'ús de calçat de seguretat i guants adequats.

El personal encarregat del maneig de gasos tòxics i/o corrosius ha de disposar de màscares respiratòries dotades amb filtre específic i/o aparells autònoms o semiautònoms de respiració. Els equips s'han de situar fora de l'àrea contaminable, en llocs pròxims i fàcilment accessibles.

#### *Article 8. Comportament davant d'un incendi en un local en què hi hagi ampolles de gasos.*

Quan es produeix un incendi en un local on hi ha ampolles, existeix el perill latent d'explosió.

L'elevada temperatura que adquireix una ampolla en contacte directe amb un focus de calor, hi produeix un augment de pressió considerable, que en pot provocar l'explosió.

Les ampolles que continguin gasos capaços d'activar el foc no s'han d'obrir mai, i s'han de tancar les que estiguin en servei.

Sempre que sigui possible s'han de desallotjar les ampolles del lloc de l'incendi, i si en fer-ho es nota que s'han escalfat, s'han de refredar mitjançant una projecció contínua d'aigua polvoritzada, a fi d'evitar que augmenti la pressió. En aquest cas, s'ha d'avisar el subministrador.

En el cas que el cos de bombers intervingui en l'extinció d'un foc en un local en què hi hagi ampolles de gasos, se l'ha d'advertir de la seva existència, situació i quantitat, així com del gas que contenen.

Per al tractament de les ampolles s'han de seguir en cada cas les instruccions específiques del proveïdor de gasos.

Figura 1: SEPARACIÓ ENTRE AMPOLLES DE GASOS INFLAMABLES I ALTRES GASOS

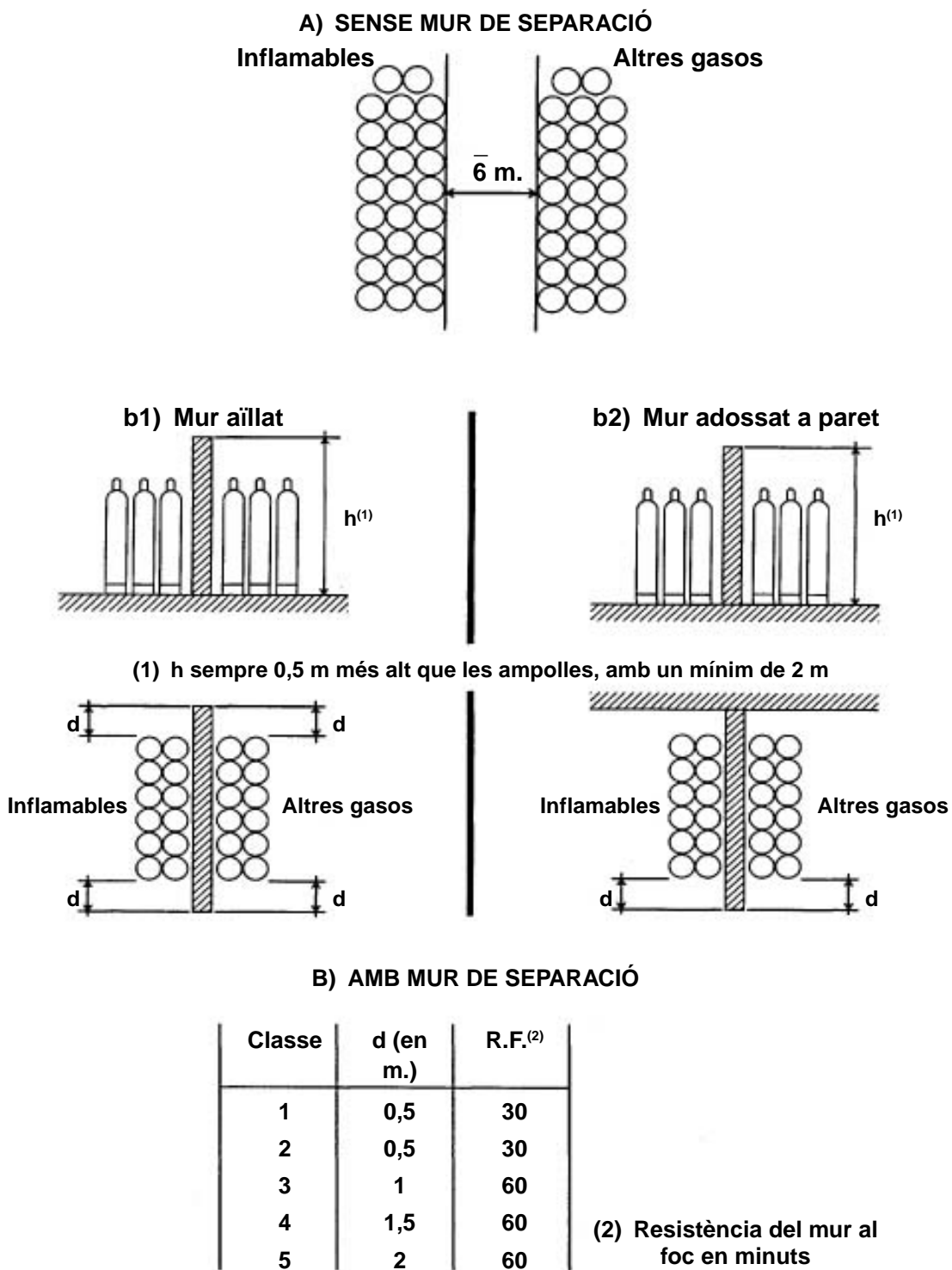
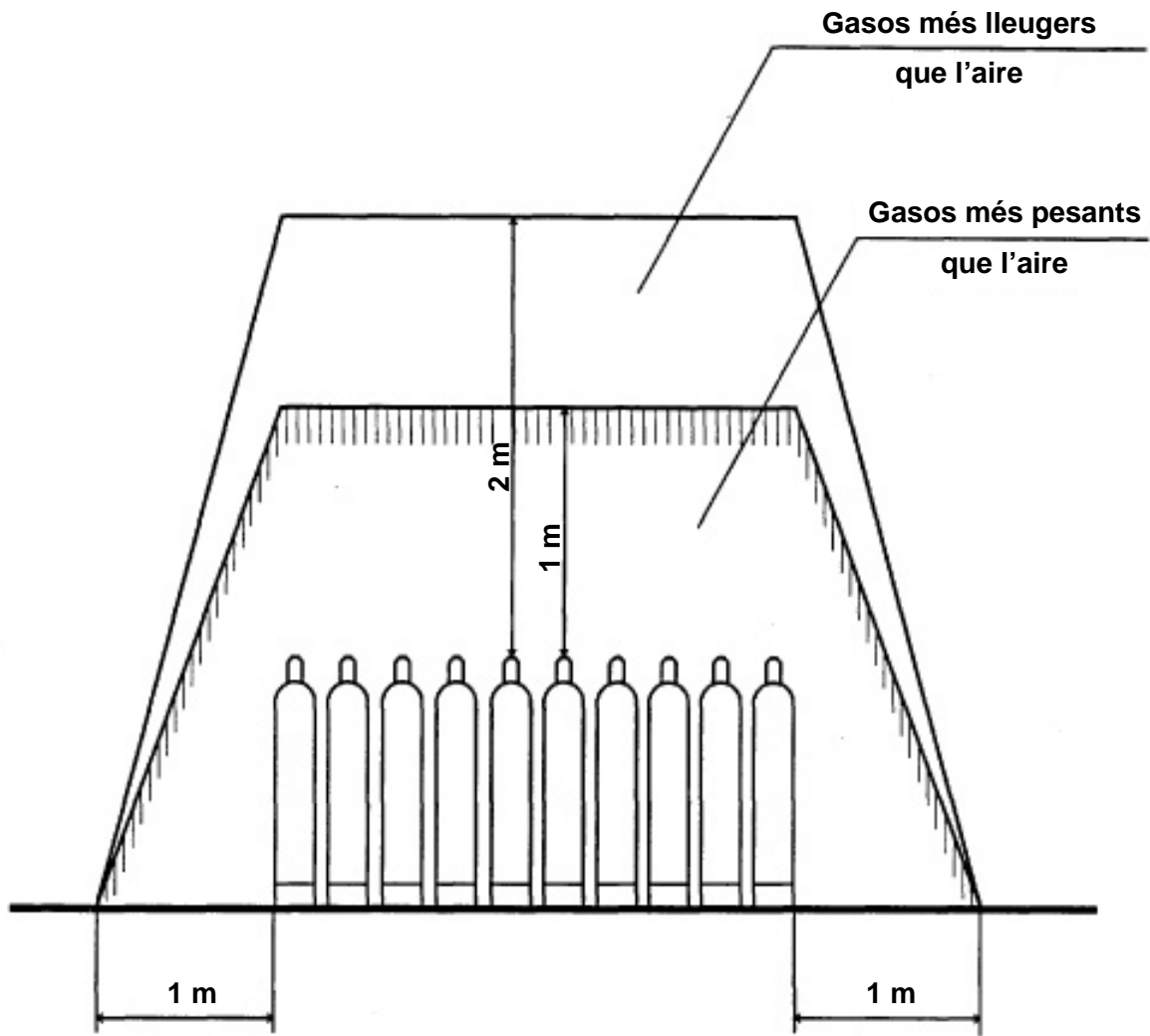
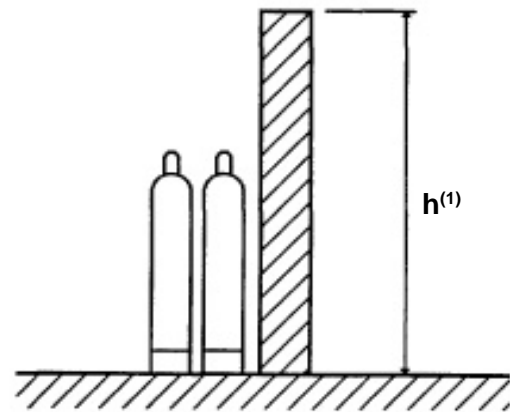
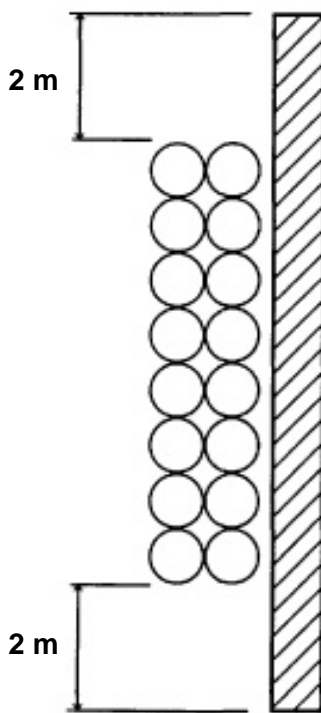


Figura 2: ZONES DE PROTECCIÓ



**Figura 3: MUR DE SEPARACIÓ**

(1)  $h$  sempre 0,5 m més alt que les ampolles, amb un mínim de 2 m

**RESISTÈNCIA AL FOC DEL MUR: 180 min.**



## APÈNDIX 1

Taula d'equivalències entre Nm<sup>3</sup> i kg

Oxigen	1 Nm <sup>3</sup> = 1,42 Kg.
Nitrogen	1 Nm <sup>3</sup> = 1,25 Kg.
Argó	1 Nm <sup>3</sup> = 1,78 Kg.
Acetilè	1 Nm <sup>3</sup> = 1,17 Kg.
Aire	1 Nm <sup>3</sup> = 1,29 Kg.
Hidrogen	1 Nm <sup>3</sup> = 0,09 Kg.
Anh. carbònic	1 Nm <sup>3</sup> = 1,97 Kg.
Protòx. nitr.	1 Nm <sup>3</sup> = 1,98 Kg.
Amoníac	1 Nm <sup>3</sup> = 0,77 Kg.

Anh. sulfurós	1 Nm <sup>3</sup> = 2,92 Kg.
Etilè	1 Nm <sup>3</sup> = 1,26 Kg.
Heli	1 Nm <sup>3</sup> = 0,18 Kg.
Metà	1 Nm <sup>3</sup> = 0,76 Kg.
Monòxid carboni	1 Nm <sup>3</sup> = 1,25 Kg.
R-12	1 Nm <sup>3</sup> = 5,51 Kg.
R-22	1 Nm <sup>3</sup> = 3,95 Kg.
Oxid d'etilè	1 Nm <sup>3</sup> = 1,83 Kg (*).

Bases mesura: a 0 °C i 760 mm Hg.

(\*) Referit a 20 °C i 760 mm Hg (punt ebullició 10,7 °C).

## APÈNDIX 2

## Relació de normes de compliment obligatori que s'esmenten en aquesta Instrucció tècnica complementària

UNE 23 110-1:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 1: designació. Durada de funcionament. Llars tipus de les classes A i B.
UNE 23 110-2:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 2: estanquitat. Assaig dielèctric. Assaig d'assentament. Disposicions especials.
UNE 23 110-3:1994	Extintors portàtils d'incendis. Part 3: construcció, resistència a la pressió i assaigs mecànics.
UNE 23 110-4:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 4: càrregues, llars mínimes exigibles.
UNE 23 110-5:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 5: especificacions i assaigs complementaris.
UNE 23 110-6:1996	Extintors portàtils d'incendis. Part 6: procediments per a l'avaluació de la conformitat dels extintors amb la norma EN 3, parts 1 a 5.
UNE 23 500:1990	Sistemes d'abastament d'aigua contra incendis.
UNE 23 501:1988	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Generalitats.
UNE 23 502:1986	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Components del sistema.
UNE 23 503:1989	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Disseny i instal·lacions.
UNE 23 504:1986	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Assaigs de recepció.
UNE 23 505:1986	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Assaigs periòdics i manteniment.
UNE 23 506:1989	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Plànols, especificacions i càlculs hidràulics.
UNE 23 507:1989	Sistemes fixos d'aigua polvoritzada. Equips de detecció automàtica.

Instrucció tècnica complementària MIE-APQ-6  
«Emmagatzemament de líquids corrosius»Capítol III  
Obra civil

## ÍNDEX

## Secció 1a Generalitats

Article 1.	Objecte.
Article 2.	Camp d'aplicació.
Article 3.	Definicions emprades en aquesta Instrucció.
Article 4.	Classificació de productes.
Article 5.	Inscripció.

## Secció 2a Emmagatzemament de recipients fixos

Capítol I  
Condicions generals

Article 6.	Tipus d'emmagatzemaments.
Article 7.	Disseny i construcció de recipients i canonades.
Article 8.	Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.
Article 9.	Sistemes de canonades.
Article 10.	Instal·lacions de recipients dins d'edificis.
Article 11.	Sistemes de protecció contra la corrosió mediambiental.

## Capítol II

## Distàncies entre instal·lacions i entre recipients

Article 12.	Distàncies entre instal·lacions.
Article 13.	Distàncies entre recipients.

Article 14.	Fonamentacions.
Article 15.	Cubetes de retenció.
Article 16.	Límits exteriors de les instal·lacions: tanca.

## Secció 3a Emmagatzemament de recipients mòbils

Article 17.	Camp d'aplicació.
Article 18.	Generalitats.

## Secció 4a Instal·lacions per a càrrega i descàrrega

Article 19.	Classificació.
Article 20.	Carregadors.

## Secció 5a Tractament d'efluents

Article 21.	Depuració d'efluents líquids.
Article 22.	Llot i residus sòlids.
Article 23.	Emissió de contaminants a l'atmosfera.

## Secció 6a Mesures de seguretat

Article 24.	Instal·lacions de seguretat.
Article 25.	Equip de protecció personal.
Article 26.	Formació del personal.
Article 27.	Pla de revisions.
Article 28.	Pla d'emergència.

## Secció 7a Manteniment i revisions periòdiques

Article 29.	Generalitats.
Article 30.	Revisions periòdiques.

## SECCIÓ 1a GENERALITATS

Article 1. *Objecte.*

Aquesta Instrucció té per finalitat establir les prescripcions tècniques a què s'han d'ajustar l'emmagatzemament i les activitats connexes dels productes químics corrosius en estat líquid a la pressió i temperatura d'emmagatzemament, en les activitats subjectes a aquest reglament.

Article 2. *Camp d'aplicació.*

Aquesta Instrucció tècnica complementària (ITC) s'aplica a les instal·lacions d'emmagatzemament, manipulació, càrrega i descàrrega dels líquids corrosius compresos a la classificació que estableix l'article 4, «Classificació de productes», excepte:

1. Els emmagatzemaments que no superin la quantitat total emmagatzemada de 200 l de classe a), 400 l de classe b) i 1.000 l de classe c).

2. Els emmagatzemaments integrats a unitats de procés, en les quantitats necessàries per garantir la continuïtat del procés.

Aquesta ITC també s'aplica a les estacions de càrrega i descàrrega de contenidors, vehicles o vagons cisterna de líquids corrosius, encara que la càrrega o descàrrega sigui cap a instal·lacions o des d'instal·lacions de procés.

3. Els emmagatzemaments permanents en expectativa de trànsit quan el seu període d'emmagatzemament previst sigui inferior a setanta-dues hores.

4. Els emmagatzemaments de productes per als quals existeixin reglamentacions de seguretat industrial específiques.

5. Emmagatzemament de residus tòxics i perillosos.

Així mateix, s'inclouen en l'àmbit d'aquesta instrucció els serveis, o la part d'aquests serveis, relatius als emmagatzemaments de líquids, com per exemple, els accessos, el drenatge de l'àrea d'emmagatzemament, el sistema de protecció contra incendis corresponent i les estacions de depuració de les aigües contaminades quan estiguin dedicades exclusivament al servei d'emmagatzemament.

Article 3. *Definicions emprades en aquesta Instrucció.*

Als efectes d'aquesta ITC s'apliquen les definicions següents:

1. Emmagatzemament: és el conjunt de recipients de tot tipus que continguin o puguin contenir productes corrosius, inclosos els tancs i els dipòsits pròpiament dits, les seves cubetes de retenció, els carrers intermedis de circulació i separació, les canonades de connexió i les zones i instal·lacions de càrrega, descàrrega i tràfec annexes.

2. Emmagatzemament en trànsit: emmagatzemament no permanent de productes corrosius en espera de ser reexpedit i el període d'emmagatzemament previst del qual no superi les setanta-dues hores contínues. Això no obstant, si al magatzem hi ha producte corrosiu durant més de 8 dies al mes o 36 dies l'any, no s'ha de considerar emmagatzemament en trànsit.

3. Àrea de les instal·lacions: superfície delimitada pel perímetre de la instal·lació considerada.

4. Carregador: lloc on es porten a terme les operacions de càrrega i descàrrega.

5. Cubeta: cavitat destinada a retenir els productes continguts en els elements d'emmagatzemament en cas d'abocament o fuga.

6. Inspecció periòdica: qualsevol inspecció o prova posterior a la posada en servei dels aparells o equips realitzada per l'organisme de control.

7. Inspector propi: el personal tècnic competent designat per l'usuari, amb experiència en la inspecció d'instal·lacions d'emmagatzemament, càrrega i descàrrega i tràfec de líquids corrosius.

8. Líquid corrosiu: les substàncies i preparats que s'hagin de classificar i marcar com a tals segons la legislació vigent per al transport de mercaderies perilloses i per a l'envasament i etiquetatge de substàncies perilloses.

9. Prova hidràulica: és la comprovació que s'efectua amb el recipient ple d'aigua, sotmetent-lo a la pressió prescrita pel codi de disseny, o les normes utilitzades en la construcció.

En casos degudament justificats en el projecte, l'usuari pot substituir el fluid de prova per un altre de diferent de l'aigua.

10. Reaccions perilloses: entre altres, es consideren reaccions perilloses les que donen lloc a:

- Una combustió i/o una producció de calor considerable,
- L'emanació de gasos inflamables i/o tòxics,
- La formació de matèries líquides corrosives i
- La formació de matèries inestables.

11. Recipient: qualsevol cavitat amb capacitat d'emmagatzemament. A efectes d'aquesta ITC, les canonades no es consideren recipients.

12. Recipient de pressió: recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,5 bars.

13. Recipient fix: recipient no susceptible de trasllat, o el traslladable amb més de 3.000 litres de capacitat.

14. Recipient mòbil: recipient amb una capacitat fins a 3.000 litres, susceptible de ser traslladat de lloc.

15. Revisió periòdica: qualsevol revisió o prova posterior a la posada en servei dels aparells o equips, efectuada per l'inspector propi o l'organisme de control.

16. Sistema de canonades: s'entén per sistema de canonades el conjunt de canonades, brides, vàlvules, juntes, cargols i altres accessoris de canonades sotmesos a la pressió i a l'acció del líquid.

17. Sistemes de ventilació i alleujament de pressió: són els sistemes dissenyats per prevenir els efectes de les alteracions de la pressió interna d'un recipient d'emmagatzemament.

18. Sobregruix de corrosió: gruix de paret de l'element de contenció (tancs, recipients i canonades), suplementari al mínim requerit per a la resistència mecànica (estructural i de pressió), que es pugui consumir durant la vida útil de l'equip.

19. Tanc atmosfèric: recipient dissenyat per suportar una pressió interna monomètrica de fins a 0,15 bars.

20. Tanc de baixa pressió: recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,15 bars i inferior a 0,5 bars.

21. Unitat de procés: és el conjunt d'elements i instal·lacions de producció, incloent-hi els equips de procés i els recipients necessaris per a la continuïtat del procés, situats dins dels límits de bateria de les unitats de procés.

22. Vies de comunicació públiques: són les carreteres, els camins i les línies de ferrocarril d'ús públic.

23. Vida útil: és el temps d'utilització de recipients i canonades fins que es consumeix el sobregruix de corrosió.

Article 4. *Classificació de productes.*

1. Corrosius classe a): substàncies molt corrosives. Pertanyen a aquest grup les substàncies que provoquen una necrosi perceptible del teixit cutani al lloc d'aplicació, en aplicar-se sobre la pell intacta d'un animal per un període de temps de tres minuts com a màxim.

2. Corrosius classe b): substàncies corrosives. Pertanyen a aquest grup les substàncies que provoquen una necrosi perceptible del teixit cutani al lloc d'aplicació, en aplicar-se sobre la pell intacta d'un animal per un període de temps comprès entre tres minuts com a mínim i seixanta minuts com a màxim.

3. Corrosius classe c): substàncies amb un grau menor de corrosivitat. Pertanyen a aquest grup les substàncies que provoquen una necrosi perceptible del teixit cutani al lloc d'aplicació, en aplicar-se sobre la pell intacta d'un animal per un període de temps a partir d'una hora i fins a quatre hores com a màxim. També pertanyen a la classe c) els productes que no són perillosos per als teixits epitelials, però que són corrosius per a l'acer al carboni o l'alumini i produeixen una corrosió a una velocitat superior a 6,25 mm/any a una temperatura de 55 °C quan s'aplica a una superfície dels materials esmentats. Per a les proves amb acer, el metall utilitzat ha de ser del tipus P. (ISO 2604(IV)-1975) o d'un tipus similar, i per a les proves amb alumini, dels tipus no revestits 7075-T6 o AZ5GU-T6.

Nota: aquesta classificació coincideix essencialment amb la corresponent a la classe 8 de l'Acord europeu sobre el transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR).

## Article 5. *Inscripció.*

El projecte de la instal·lació d'emmagatzemament de líquids corrosius en edificis o establiments no industrials s'ha de desenvolupar com a part del projecte general de l'edifici o establiment, o bé en un projecte específic. En aquest últim cas ha de ser redactat i signat per un tècnic titulat competent que, quan sigui diferent de l'autor del projecte general, ha d'actuar coordinadament amb aquest i atenint-se als aspectes bàsics de la instal·lació reflectits en el projecte general de l'edifici o establiment.

El projecte a què fa referència el Reglament d'emmagatzemament de productes químics ha d'estar compost dels documents enumerats a continuació:

1. Memòria on constin, almenys, els apartats següents:

a) Emmagatzemament i recipients. Descripció de les seves capacitats, dimensions, productes emmagatzemats amb les seves fitxes de dades de seguretat, establertes en el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses, especificació de materials, codi de disseny, temperatures i pressions tant de servei com màximes, estudi de protecció dels materials i elements de tràfec.

El sobregruix de corrosió es justifica indicant les velocitats de corrosió en les condicions més desfavorables esperades (concentració i temperatura).

b) Justificació del compliment de les prescripcions de seguretat d'aquesta Instrucció tècnica complementària, o de les mesures substitutòries proposades, si s'escau, i del que exigeix la legislació aplicable sobre tractament d'efluents.

2. Plànols, que han d'incloure almenys els següents:

a) Plànol general de situació (escala 1:2.500 o si no 1:5.000), en el qual s'han d'assenyalar l'emmagatzemament i els nuclis de població existents dins d'un cercle d'1 quilòmetre de radi, amb centre a l'emmagatzemament.

b) Plànol general de conjunt, que ha d'indicar les distàncies reglamentàries de seguretat i els vials i edificis dins del parc, i que assenyali els tancaments que envolten els dipòsits i les canonades.

c) Plànols de detall de cada tipus de recipient i de tots els sistemes de seguretat que hi són annexos, així com de les xarxes de drenatge.

d) Diagrama de flux de les connexions entre dipòsits i entre aquests i els carregadors.

3. Pressupost.

4. Instruccions per a l'ús, la conservació i la seguretat de la instal·lació respecte a les persones i als béns, així com mesures d'emergència proposades en cas d'accident.

5. Pla d'inspecció de les instal·lacions.

6. Pla d'emergència.

En els casos d'ampliació, modificació o trasllat, el projecte s'ha de referir a la part ampliada, modificada o traslladada i al que, com a conseqüència, en resulti afectat.

Per a emmagatzemaments amb capacitats inferiors a les següents: corrosius de la classe a), 800 litres; corrosius de la classe b), 1.600 litres; corrosius de la classe c), 4.000 litres, el projecte es pot substituir per un escrit signat pel propietari de l'emmagatzemament o el seu representant legal, on es facin constar els productes que s'han d'emmagatzemar, les seves característiques i la descripció del magatzem, així com els mitjans de protecció amb què han de comptar, que, en tot cas, han de complir, com a mínim, el que estableix aquesta ITC.

Amb el certificat final d'obra o, si s'escau, de l'organisme de control, s'ha de presentar un certificat de construcció dels recipients estès pel fabricant.

## SECCIÓ 2a EMMAGATZEMAMENT EN RECIPIENTS FIXOS

### CAPÍTOL I

#### Condicions generals

## Article 6. *Tipus d'emmagatzemament.*

Els emmagatzemaments es poden situar a l'exterior o a l'interior d'edificis, a sobre o a sota el nivell de terra. En qualsevol cas, s'ha de mantenir accessible tota la superfície lateral exterior dels tancs i dipòsits.

Els recipients per a emmagatzemament de líquids corrosius poden ser dels tipus següents:

1. Tancs atmosfèrics.
2. Tancs de baixa pressió.
3. Recipient de pressió.

Els recipients de pressió es poden utilitzar com a tancs de baixa pressió i ambdós com a tancs atmosfèrics.

## Article 7. *Disseny i construcció de recipients i canonades.*

1. Materials. Els tancs i dipòsits, així com els sistemes de canonades, s'han de dissenyar i fabricar amb materials que, complint les exigències mecàniques dels equips, permetin una vida útil raonable. Aquesta es determina d'acord amb la previsió de la seva renovació i/o substitució.

Per a la determinació de la vida útil dels materials esmentats s'han de tenir en compte no només les velocitats de corrosió quan es tracti de materials homogenis, sinó també en cas de materials no homogenis o recobriments superficials, la pèrdua de característiques fisicoquímiques com ara adherència, enduriment, fragilitat, envelliment, porositat, etc.

2. Normes de disseny. Els recipients han d'estar dissenyats d'acord amb les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, amb codis o normes de solvència reconeguda. Quan sigui aplicable,

han de ser conformes al que estableix la reglamentació sobre aparells de pressió.

Les accions que s'han de tenir en compte en el disseny són les assenyalades al codi o procediment de disseny, i com a mínim són les següents:

- a) Pes total ple d'aigua o del líquid que ha de contenir quan la densitat d'aquest sigui superior a la de l'aigua.
- b) Sobrecàrrega d'ús.
- c) Sobrecàrrega de vent i neu.
- d) Accions sísmiques.
- e) Efectes de la pluja.
- f) Temperatura del producte i per efecte de l'acció solar.
- g) Efectes de la corrosió interior i exterior.
- h) Efectes de les dilatacions i contraccions sobre els suports.

Quan en la selecció del material de construcció s'hagi adoptat un material que estigui subjecte a corrosió, s'ha de proveir un sobregruix per a aquest, en funció de la vida útil prevista i la velocitat de corrosió en les condicions més desfavorables que es puguin produir en l'operació.

Els sobregruixos de corrosió, així com els gruixos de recobriments, no s'han de considerar en els càlculs de gruix dels recipients i les canonades a efectes de la seva resistència mecànica.

3. Fabricació. Els recipients poden ser de qualsevol forma o tipus i durant la fabricació s'han de seguir les inspeccions i proves establertes en les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, en el codi o la norma elegits.

Quan no hi hagi codi aplicable, el tècnic que redacti el projecte ha de justificar degudament el procediment seguit i establir les inspeccions i proves a què s'ha de sotmetre el recipient.

Les connexions a un recipient per les quals el líquid pugui circular normalment han de portar una vàlvula manual externa situada com més a prop millor de la paret del recipient. Es permet l'addició de vàlvules automàtiques, internes o externes.

Les connexions per sota del nivell del líquid, a través de les quals aquest normalment no circula, han de portar un tancament estanc. Aquest tancament pot ser una vàlvula segellada i precintada, tap o brida cega o una combinació d'aquests.

#### Article 8. *Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.*

Qualsevol recipient ha de disposar de sistemes de ventilació o alleujament de pressió per prevenir la formació de buit o pressió interna, de manera que s'eviti la deformació del sostre o de les parets com a conseqüència de les variacions de pressió produïdes per efecte dels ompliments, buidatges o canvis de temperatura. Les sortides d'aquest sistema han d'estar allunyades dels punts d'operació i vies de circulació on les persones hi puguin estar exposades, o protegides adequadament per evitar les projeccions de líquids i vapors.

Els sistemes de ventilació normals d'un tanc atmosfèric s'han de dimensionar d'acord amb codis de sol·lència reconeguda o, com a mínim, han de tenir una mida igual a la més gran de les canonades d'ompliment o buidatge i, en cap cas, inferior a 35 mil·límetres de diàmetre interior.

Si qualsevol recipient té més d'una connexió d'ompliment o buidatge, la dimensió del sistema de ventilació o alleujament de pressió s'ha de basar en el flux màxim possible.

Quan un producte, per efecte de l'acció de la humitat de l'aire, augmenti la seva acció corrosiva, s'ha de tenir en compte aquest efecte per tal de disposar d'un sistema

que l'eviti o el corregeixi, llevat que s'hagi previst aquesta possibilitat en el disseny.

També s'ha d'evitar en la mesura que sigui possible l'emissió a l'atmosfera de vapors perjudicials de líquids corrosius i, en tot cas, controlar-ne els efectes.

Per a recipients de pressió o tanc de baixa pressió el càlcul del sistema d'alleujament de pressió s'ha de fer d'acord amb el codi de disseny adoptat.

#### Article 9. *Sistemes de canonades.*

El disseny, els materials, la fabricació, l'acoblament, les proves i les inspeccions dels sistemes de canonades que contenen líquids corrosius han de ser adequats a la velocitat de corrosió, pressió, pèrdua de càrrega i temperatura de treball esperades, per al producte que ha de contenir i per als màxims esforços combinats a causa de pressions, dilatacions o altres de similars en les condicions normals de servei, transitòries de posada en marxa, situacions anormals i d'emergència.

Quan pugui quedar líquid confinat entre equips o seccions de canonades i hi hagi la possibilitat que aquest líquid es dilati o es vaporitzi, s'ha d'instalar un sistema que impedeixi assolir pressions superiors a les de disseny de l'equip o de la canonada sempre que la quantitat retinguda superi els 250 litres.

Així mateix, la instal·lació ha d'estar dotada de les vàlvules de purga necessàries, a fi d'evitar una retenció de líquids a les canonades quan s'hi hagi d'intervenir o s'hagin de desmuntar les canonades o els recipients.

Els punts del sistema de canonades on hi hagi la possibilitat de projecció de líquid (per exemple, brides) i que estiguin a prop dels punts d'operació on les persones puguin estar-hi exposades, o vies de circulació, s'han de protegir mitjançant apantallaments o altres sistemes adequats.

Només s'han d'instalar canonades enterrades en casos excepcionals degudament justificats.

#### Article 10. *Instal·lacions de recipients dins d'edificis.*

L'emmagatzemament en recipients fixos dins d'edificis o estructures tancades només es permet si la instal·lació de recipients a l'exterior no és recomanable a causa d'exigències locals o consideracions com ara temperatura, viscositat, puresa, estabilitat, higroscopicitat, la qual cosa s'ha de justificar en el projecte.

L'accés a la zona d'emmagatzemament s'ha de restringir, per mitjans eficaços, a les persones autoritzades.

1. Característiques dels edificis. Les característiques de l'edifici que allotgi aquest tipus de recipients han de garantir una resistència al líquid corrosiu emmagatzemat de manera que no es pugui danyar ni l'estructura ni les fonamentacions d'aquest o dels contigus, així com la impossibilitat que el líquid vessat envaeixi altres dependències i tingui un sistema de drenatge a un lloc segur.

S'ha de disposar necessàriament de ventilació adequada per evitar que se superin les concentracions màximes admissibles en les condicions normals de treball. Aquesta ventilació s'ha d'expulsar a l'exterior mitjançant conductes exclusius per a aquesta finalitat.

2. Sistemes de ventilació i alleujament de pressió. Els sistemes de ventilació i alleujament de pressió de recipients de superfície situats dins d'edificis han de complir el que estableix l'article 8 d'aquesta ITC.

#### Article 11. *Sistemes de protecció contra la corrosió mediambiental.*

Les parets del recipient i les seves canonades s'han de protegir contra la corrosió exterior. A títol enunciatiu es pot utilitzar algun dels mètodes següents:

- a) Ús de pintures o recobriments.
- b) Protecció catòdica.
- b) Ús de materials resistent a la corrosió.

## CAPÍTOL II

**Distàncies entre instal·lacions i entre recipients**Article 12. *Distàncies entre instal·lacions.*

No hi ha requeriments especials de distàncies entre instal·lacions de líquids corrosius entre si, ni respecte a altres instal·lacions de la planta o fàbrica, excepte els següents:

La paret interior de les cubetes ha de distar, com a mínim, 1,5 metres de la tanca exterior de la planta. La resta de les instal·lacions de l'emmagatzemament han de distar almenys 3 metres d'aquesta tanca.

Les instal·lacions de líquids corrosius, especialment els recipients i les canonades, s'han de protegir dels efectes de sinistres procedents d'altres instal·lacions que presentin riscos d'incendi o explosió, en particular recipients d'inflamables i combustibles, quan els efectes esmentats puguin afectar greument l'estabilitat dels materials de construcció o la perillositat dels productes continguts (emissió de vapors tòxics en escalfar-se, etc.).

Article 13. *Distàncies entre recipients.*

a) La separació entre dos recipients de líquids corrosius contigus ha de ser la suficient per garantir-hi un bon accés, amb un mínim d'1 metre.

b) Els líquids corrosius que, a més, siguin inflamables o combustibles es poden emmagatzemar juntament amb altres líquids inflamables o combustibles en les condicions que descriu la ITC MIE-APQ 1.

c) Els líquids corrosius que no siguin inflamables ni combustibles es poden emmagatzemar dins de cubetes de líquids inflamables i combustibles, sempre que els materials, les proteccions (excepte la protecció amb cambra d'escuma), la disposició i el tipus de recipients siguin els que exigeix la ITC MIE-APQ 1 a la classe de productes per als quals es va dissenyar la cubeta.

Si els líquids corrosius estan en cubeta pròpia, han d'estar separats dels recipients de líquids inflamables i combustibles per una distància igual o més gran que la que correspon als de la classe D als quadres II-5 i II-6 de la ITC MIE-APQ 1.

## CAPÍTOL III

**Obra civil**Article 14. *Fonamentacions.*

Consideracions per dissenyar-les. El disseny de les fonamentacions per a recipients i equips inclosos en àrees d'emmagatzemament s'ha d'ajustar a la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lació.

La diversitat de condicions existents en els diferents terres, climes i ambients fa que la determinació de la càrrega i de l'assentament admissibles s'hagi de fer particularment a cada instal·lació. En qualsevol cas l'interessat ha d'especificar la metodologia utilitzada en el càlcul de les fonamentacions.

En la mesura que sigui possible s'ha d'evitar la construcció de fonamentacions de recipients en condicions com les indicades a continuació que, si són inevitables, han de merèixer una consideració especial:

Llocs en què una part de la fonamentació quedi sobre roca o terreny natural i una altra part sobre rebliment, o amb profunditats variables de rebliment, o on hagi calgut fer una preconsolidació del terreny.

Llocs pantanosos o amb material compressible en el subsòl.

Llocs de dubtosa estabilitat del sòl, com a conseqüència de la proximitat de cursos d'aigua, excavacions profundes o grans càrregues, o en pendent fort.

Llocs en els quals els recipients quedin exposats a possibles inundacions que originarien la seva flotació, desplaçament o esfondrament.

1. Fonamentacions típiques dels recipients.—En el cas de tancs amb fons pla la superfície sobre la qual descansi el fons del tanc ha de quedar a 30 cm, com a mínim, per sobre del terra i ha de ser impermeable al producte que ha de contenir, de manera que les possibles fugues pel fons surtin a l'exterior.

En l'emmagatzemament de líquids criogènics, s'han d'adoptar precaucions especials per evitar la congelació, i la subsegüent variació del volum del subsòl.

2. Influència de la prova hidràulica.—En realitzar la primera prova hidràulica s'han de prendre precaucions especials per si falla la fonamentació. El primer tanc que es provi en un emplaçament determinat s'ha de controlar especialment i s'han de registrar els assentaments en funció de les càrregues.

Un procediment consisteix a marcar a la perifèria dels tancs quatre punts simètrics (8 si el tanc té més de 25 m de diàmetre), que han de servir com a referència de nivells.

Quan el terreny sigui adequat es pot omplir el tanc fins a la meitat ràpidament; aleshores s'han de comprovar els nivells i, si no s'han produït assentaments diferencials, es pot omplir el tanc fins a les tres quartes parts de la seva capacitat, i repetir la lectura aleshores. Si el tanc segueix anivellat s'acaba l'ompliment i es repeteixen les lectures. Es deixa el tanc ple durant quaranta-vuit hores i si els nivells ja es mantenen constants es pot buidar el tanc, tenint la precaució d'obrir una entrada d'aire suficient per evitar que es deformi per buit. Si s'han instal·lat tancs similars en un terreny semblant, a les proves d'aquells es poden ometre les parades a la meitat i tres quarts de l'ompliment.

En terrenys tous, on es preveuen assentaments de més de 300 mm, convé omplir lentament. S'afegeix l'aigua de manera que pugi cada dia 0,6 m fins a una alçada de 3 m. Seguidament es deté l'ompliment, i en dies successius es registren els nivells de referència, que s'anoten en una escala en funció del temps, per establir la corba d'assentament.

Quan l'assentament diari comenci a disminuir, s'afegeix aigua al tanc amb increments d'alçades cada vegada menors.

Quan la càrrega d'aigua estigui a prop de la capacitat del tanc, s'afegeix l'aigua a l'hora de la sortida del sol, en quantitat petita, a fi de fer lectures durant el dia, i descarregant el tanc si s'observen assentaments indeguts. En terrenys tous aquestes proves s'han de fer al llarg d'amplis períodes de temps d'acord amb la bona pràctica.

Les dades sobre resistència a l'esforç tallant del terra i sobre gruix dels estrats permeten establir alçades segures per a l'ompliment inicial.

Per portar a terme aquest procediment de prova s'ha de disposar d'un sistema adequat per a ompliment i buidatge. S'ha d'evitar descarregar al costat de la mateixa fonamentació, per no donar lloc a l'erosió i el rebliment del terreny circumdant.

Article 15. *Cubetes de retenció.*

1. Els recipients fixos per a emmagatzemament de líquids corrosius exteriors o dins d'edificis han de disposar d'una cubeta de retenció, que pot ser comuna a diversos recipients.

2. No han d'estar a la mateixa cubeta recipients amb productes que presentin reaccions perilloses o que

puguin reduir per sota dels mínims les exigències mecàniques de disseny de la resta de les instal·lacions.

3. La distància mínima horitzontal entre la paret mullada del recipient i la vora interior de la coronació de la cubeta ha de ser igual o superior a 1 m.

El fons de la cubeta ha de tenir un pendent mínim de l'1 per 100, de manera que tot el producte vessat s'escorri ràpidament cap al punt de recollida i posterior tractament d'efluents.

4. Recipient de doble paret.—Quan un recipient tingui doble paret, aquesta pot ser considerada com a cubeta si es compleixen les condicions següents:

a) Mateixa pressió de disseny i material adequat per al producte.

b) Sistema de detecció de fugues amb alarma.

c) Tubuladures del recipient interior només a la part superior i amb dispositiu automàtic de tancament.

d) Llosa amb vorada, de 10 cm d'alçada mínima, per a recollida de vessaments de les canonades, amb pendent cap a la xarxa de drenatges.

5. Capacitat de la cubeta.—La capacitat útil de la cubeta ha de ser, com a mínim, igual a la capacitat del recipient més gran.

Quan una cubeta conté un sol recipient, la capacitat es mesura considerant que aquest recipient no existeix, és a dir, ha de ser el volum del líquid que pugui quedar retingut dins de la cubeta, incloent el del recipient fins al nivell del líquid a la cubeta.

Quan la cubeta conté dos o més recipients, la seva capacitat es mesura considerant que no existeix el recipient més gran, però sí els altres, és a dir, descomptant del volum total de la cubeta buida el volum de la part de cada recipient que quedaria submergit sota el nivell del líquid, excepte el del més gran.

6. Cubetes allunyades dels recipients.—Si les disposicions adoptades permeten a la cubeta complir completament la missió de retenció de productes en cas de fuga accidental sense que els recipients siguin a l'interior de la cubeta, aquestes cubetes poden estar més o menys allunyades dels recipients, de manera que portin els vessaments a una zona que presenti menys riscos, sempre que es compleixin les condicions següents:

a) La disposició i el pendent del terra al voltant del tanc han de tenir unes característiques que permetin que en cas de fuga els productes discorrin únicament cap a la cubeta de recollida de vessaments.

b) El trajecte recorregut pels vessaments accidentals entre els recipients i la cubeta de retenció no ha de passar per zones de risc ni tallar vies d'accés a aquestes.

7. Construcció i disposició de cubetes.

a) Les parets i els fons de les cubetes han de ser d'un material que asseguri l'estanquitat dels productes emmagatzemats durant el temps necessari previst per a l'evacuació, amb un temps mínim de quaranta-vuit hores, i han de ser dissenyades per poder resistir la pressió hidrostàtica deguda a l'alçada total del líquid a cubeta plena.

b) A les cubetes hi ha d'haver accessos normals i d'emergència, senyalitzats, amb un mínim de dos en total i en nombre suficient perquè no s'hagi de recórrer una distància superior a 25 metres fins a assolir un accés des de qualsevol punt de l'interior de la cubeta. S'ha de disposar d'accessos directes a zones d'operació freqüent.

c) Com a mínim, la quarta part de la perifèria de la cubeta ha de ser accessible per dues vies diferents. Aquestes vies han de tenir una amplada de 2,5 m i una alçada lliure de 4 m com a mínim per permetre-hi

l'accés de vehicles d'emergència. Quan l'emmagatzemament tingui lloc dins d'edificis, la condició anterior s'entén aplicable almenys a una de les façanes del recinte que contingui la cubeta, i aquesta ha de disposar, a més, d'accessos des de l'exterior per al personal dels serveis d'emergència.

d) Les canonades només han de travessar la cubeta del recipient o recipients als quals estiguin connectades.

El pas de les canonades a través de les parets de les cubetes s'ha de fer de manera que la seva estanquitat quedi assegurada.

e) El pendent del fons de la cubeta des del tanc fins a la bonera de drenatge ha de ser, com a mínim, de l'1 per 100.

f) Es prohibeix, a l'interior de les cubetes, l'ús permanent de mànegues flexibles. La seva utilització es limita a operacions de curta durada.

g) Els canals d'evacuació han de tenir una secció mínima de 400 centímetres quadrats, amb un pendent, també mínim, de l'1 per 100 cap al punt de sortida.

Article 16. *Límits exteriors de les instal·lacions: tanca.*

Quan l'emmagatzemament estigui fora del recinte tancat d'una factoria, s'ha d'envoltar amb una tanca resistent de 2,5 m d'alçada com a mínim, amb una porta que ha d'obrir cap enfora.

### SECCIÓ 3a EMMAGATZEMAMENT DE RECIPIENTS MÒBILS

Article 17. *Camp d'aplicació.*

Les exigències d'aquest capítol s'apliquen als emmagatzemaments de líquids corrosius en recipients mòbils amb una capacitat unitària inferior a 3.000 litres.

Article 18. *Generalitats.*

1. Als efectes d'aquest capítol els recipients mòbils han de complir les condicions constructives i les proves que estableix la legislació aplicable per al transport de mercaderies perilloses; aquest aspecte l'ha d'acreditar el fabricant.

2. Els emmagatzemaments a l'interior d'edificis han de disposar obligatòriament d'un mínim de dos accessos independents senyalitzats. El recorregut màxim real (esquivant piles o altres obstacles) a l'exterior o a una via segura d'evacuació no ha de superar els 25 metres. En cap cas la disposició dels recipients ha d'obstruir les sortides normals o d'emergència, ni ha de ser un obstacle per a l'accés a equips o àrees destinats a la seguretat. Es pot disposar d'una sola sortida quan la superfície d'emmagatzemament sigui de 25 metres quadrats o la distància a recórrer per assolir la sortida sigui inferior a 6 m.

3. No es poden emmagatzemar a la mateixa pila o prestatgeria productes diferents que presentin possibles reaccions perilloses. Quan s'emmagatzemin líquids de diferents classes en una mateixa pila o prestatgeria es considera tot el conjunt com un líquid de la classe més corrosiva.

4. La instal·lació elèctrica ha de complir les exigències de la legislació aplicable.

5. Els recipients per a l'ús d'emmagatzemament de líquids corrosius han d'estar agrupats mitjançant paleització, envasament, empaquetatge o operacions similars quan l'estabilitat del conjunt ho necessiti, o per prevenir un esforç excessiu sobre les seves parets.

6. L'alçada màxima d'apilament d'envasos recolzats directament uns sobre els altres està determinada per la resistència del mateix envàs i la densitat dels productes emmagatzemats. Els recipients han d'estar protegits con-

tra riscos que en puguin provocar la caiguda, la ruptura i el vessament del líquid contingut.

7. Els emmagatzemaments en interiors han de disposar de ventilació natural o forçada. La ventilació s'ha de canalitzar a l'exterior mitjançant conductes exclusius per a aquesta finalitat.

8. El terra i els primers 100 mil·límetres (a comptar des d'aquest) de les parets al voltant de tot el recinte d'emmagatzemament han de ser resistents i estancs al líquid, inclusivament en portes i obertures per evitar el flux de líquids a les àrees adjuntes. Alternativament, el terra pot drenar a un lloc segur.

#### SECCIÓ 4a INSTAL·LACIONS PER A CÀRREGA I DESCÀRREGA

##### Article 19. *Classificació.*

Es consideren estacions de càrrega i descàrrega els llocs on s'efectuen les operacions següents:

- Transvasament entre unitats de transport i emmagatzemaments o viceversa.
- Transvasament entre unitats de transport i les instal·lacions de procés o viceversa.
- Transvasament entre instal·lacions de procés o d'emmagatzemament i recipients mòbils.

##### Article 20. *Carregadors.*

1. Carregadors terrestres. Les instal·lacions de carregadors terrestres de camions o vagons cisterna han d'adaptar el seu disseny i criteris d'operació als requisits de la reglamentació sobre transport, càrrega i descàrrega de mercaderies perilloses:

a) Un carregador pot tenir diversos llocs de càrrega o descàrrega de camions cisterna o vagons cisterna de ferrocarril. La disposició s'ha de fer de tal manera que qualsevol vessament accidental es condueixi mitjançant el pendent adequat cap a un canal o una bonera de recollida, de manera que no pugui arribar a una via o curs públics. S'ha de procurar evitar vessaments de producte sobre el terra en les connexions i desconexions, i utilitzar els mitjans de recollida que es considerin apropiats.

b) Els carregadors de camions s'han de situar de manera que els camions que s'hi dirigeixin o en procedeixin puguin fer-ho per camins de circulació lliure. Els accessos han de ser amplis i ben senyalitzats.

c) Les vies dels carregadors de vagons no han de tenir pendent a la zona de càrrega i descàrrega.

d) Els vagons i camions cisterna que estiguin carregant o descarregant han d'estar frenats per falques, tascons o sistemes similars.

e) El paviment de les zones d'estacionament per a operació de càrrega i descàrrega de camions i de vagons cisterna ha de ser impermeable i resistent al líquid transvasat.

f) S'ha de disposar de presa de terra, si hi ha altres productes inflamables en procés de càrrega i descàrrega, per evacuar la càrrega electroestàtica.

g) Abans d'iniciar l'operació de càrrega o descàrrega, el personal de la instal·lació ha d'efectuar una comprovació visual de l'estat de les mànegues i connexions.

h) S'ha de disposar d'un sistema de tall automàtic de fluid per pèrdua de pressió.

Anualment s'ha de comprovar l'estanquitat de les mànegues sotmetent-les a les proves que estableixen les normes aplicables o les recomanacions del fabricant i, com a mínim, a 1,1 vegades la pressió màxima de servei.

2. Carregadors marítims i fluvials. La connexió entre les vàlvules del vaixell i les canonades de transport s'ha d'establir mitjançant mànegues o braços articulats.

Les mànegues poden estar suportades per estructures o pals, simplement recolzades a terra o hissades pels mateixos mitjans del vaixell.

Els braços articulats han d'estar suportats per una estructura metàl·lica i les articulacions han de ser totalment hermètiques.

Si el moviment dels braços articulats és automàtic o semiautomàtic els comandaments de funcionament per apropar o retirar els seus extrems a les vàlvules del vaixell han d'estar situats en un lloc apropiat per vigilar tota l'operació de connexió.

Les connexions entre vaixells i canonada de terra han de quedar amb llibertat total de moviments per poder seguir el vaixell en els seus desplaçaments normals, durant la càrrega o descàrrega, sense oferir més resistència que la mateixa de les instal·lacions.

La instal·lació ha de disposar d'un sistema perquè, una vegada acabada l'operació de càrrega/descàrrega, es puguin buidar les canonades i les mànegues de productes que puguin contenir, i de mitjans adequats per recollir-los, en un nombre i una capacitat suficients.

Les instal·lacions de càrrega i descàrrega de vaixells tanc o barcasses s'han de muntar de manera que en qualsevol moment es pugui detenir el tràfec en les condicions d'operació, per a la qual cosa s'ha d'establir una comunicació permanent, adequada al lloc i a les persones que controlin l'operació.

S'han de fer les previsions necessàries perquè un tancament eventual bruscat de vàlvules no provoqui la ruptura de canonades, mànegues o les seves unions.

Les mànegues flexibles que s'utilitzin en les operacions de càrrega i descàrrega de líquids corrosius dels vaixells tanc i barcasses han de ser inspeccionades periòdicament per personal de la instal·lació per comprovar-ne l'estat i, almenys cada any, sotmetre-les a una prova de pressió i de deformació per assegurar-se de la permanència de les seves característiques originals.

S'ha de disposar d'una vàlvula de tall automàtica, amb separació física automàtica en cas de moviment del vaixell.

Les ròtules dels braços articulats han de ser mantingudes en un estat de funcionament correcte de manera que mantinguin l'estanquitat a la pressió de treball i no experimentin cap engarrotament que pugui ocasionar la ruptura del braç durant el moviment del vaixell.

3. Operacions de càrrega i descàrrega. Aquestes operacions s'ha de fer d'acord amb el que disposa la normativa de càrrega i descàrrega per al transport de mercaderies perilloses.

#### SECCIÓ 5a TRACTAMENT D'EFLUENTS

##### Article 21. *Depuració d'efluents líquids.*

Tots els efluents líquids que puguin presentar algun grau de contaminació han de ser tractats de manera que l'abocament final de la planta compleixi la legislació vigent en matèria d'abocaments.

##### Article 22. *Llot i residus sòlids.*

El llot i els residus sòlids de caràcter contaminant han de ser eliminats per un procediment adequat que no doni lloc a la contaminació d'aigües superficials o subterrànies per infiltració o vessaments, ni produeixi contaminació atmosfèrica, o del terra, per sobre dels nivells permesos en la legislació vigent.

##### Article 23. *Emissió de contaminants a l'atmosfera.*

La concentració de contaminants dins del recinte de l'emmagatzemament ha de complir el que estableix la legislació vigent per als llocs de treball.

Els nivells d'emissió de contaminants a l'atmosfera, a l'exterior de l'esmentat recinte d'emmagatzemament, han de complir el que preceptua la legislació aplicable en matèria de protecció de l'ambient atmosfèric i sobre la prevenció i correcció de la contaminació atmosfèrica d'origen industrial.

## SECCIÓ 6a MESURES DE SEGURETAT

### Article 24. *Instal·lacions de seguretat.*

1. Senyalització. A l'emmagatzemament i, sobretot, en àrees de manipulació s'han de col·locar ben visibles senyals normalitzats, segons estableix el Reial decret 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut en el treball, que indiquin clarament la presència de líquids corrosius, a més dels que puguin existir per un altre tipus de risc.

2. Prevenció de vessaments. Per evitar projeccions de líquid corrosiu per sobreiximent, tant de tancs o dipòsits com de cisternes en operacions de càrrega i descàrrega, s'han d'adoptar les mesures de prevenció de vessaments següents:

a) En tancs i dipòsits. El sistema de protecció en tancs i dipòsits depèn del tipus d'instal·lació, de manera que es garanteixi que no hi hagi excés d'ompliment dels recipients per mitjà de dos elements de seguretat independents, per exemple, indicadors de nivell i alarma independent d'alt nivell. La vàlvula de bloqueig pot ser d'accionament automàtic o manual.

En instal·lacions portuàries s'admet l'observació constant del nivell del dipòsit per un operari connectat per radiotelèfon o un mitjà de comunicació eficaç amb qui accioni la vàlvula de bloqueig.

b) En cisternes. S'ha d'utilitzar un tub bus telescòpic fins al fons de la cisterna o omplert pel fons d'aquesta i s'han de tenir en compte les disposicions que estableix la reglamentació sobre càrrega/descàrrega de matèries perilloses.

c) En mànegues. S'ha d'evitar el degoteig als extrems de les mànegues. En cas de produir-se, s'ha de recollir adequadament.

3. Il·luminació. L'emmagatzemament ha d'estar convenientment il·luminat quan s'efectuï manipulació de líquids corrosius.

4. Dutexes i banyeres d'ulls. S'han d'instal·lar dutxes i banyeres d'ulls als voltants dels llocs de treball, fonamentalment en àrees de càrrega i descàrrega, ompliment de bidons, bombes i punts de presa de mostres. Les dutxes i banyeres d'ulls no han de distar més de 10 metres dels llocs de treball indicats i han d'estar lliures d'obstacles i degudament senyalitzades.

5. Seguretat contra incendis. En el cas que els productes corrosius emmagatzemats siguin inflamables o combustibles, s'han de protegir contra incendis d'acord amb el que estableix la ITC-MIE-APQ-1.

En cas d'edificis per a ús no industrial cal atènyer-se, a més, al que disposa la reglamentació vigent de protecció contra incendis.

El disseny, l'execució, la instal·lació i el manteniment de les instal·lacions de seguretat contra incendis, així com els seus materials, components i equips, han de complir el que estableix el Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

### Article 25. *Equip de protecció personal.*

Tenint en compte les característiques del producte emmagatzemat i el tipus d'operació a realitzar, el personal de l'emmagatzemament ha de disposar de roba

apropiada per a la manipulació i d'equips de protecció i primers auxilis per als ulls i la cara, les mans, els peus i les cames, etc.

Tots els equips de protecció personal han de complir la reglamentació vigent que els sigui aplicable.

### Article 26. *Formació del personal.*

Els procediments d'operació s'han d'establir per escrit. El personal de l'emmagatzemament, en el seu pla de formació, ha de rebre instruccions específiques del titular de l'emmagatzemament, oralment i per escrit, sobre:

a) Propietats dels líquids corrosius que s'emmagatzemen.

b) Funció i ús correcte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.

c) Conseqüències d'un funcionament o un ús incorrecte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció personal.

d) Perill que pugui derivar d'un vessament o fugues dels líquids emmagatzemats i accions que s'han d'adoptar.

El personal de l'emmagatzemament ha de tenir accés a la informació relativa als riscos dels productes i procediments d'actuació en cas d'emergència, que ha d'estar disponible en rètols ben visibles.

### Article 27. *Pla de revisions.*

Cada emmagatzemament ha de tenir un pla de revisions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels elements i les instal·lacions de seguretat i equip de protecció personal. S'ha de mantenir un registre de les revisions efectuades. El pla ha de comprendre la revisió periòdica de:

a) Dutexes i banyeres d'ulls. Les dutxes i banyeres d'ulls han de ser provades com a mínim una vegada per setmana, com a part de la rutina operatòria de l'emmagatzemament. S'han de fer constar totes les deficiències al titular de la instal·lació i aquest n'ha de proveir la reparació immediata.

b) Equips de protecció personal. Els equips de protecció personal s'han de revisar periòdicament seguint les instruccions dels seus fabricants/subministradors.

c) Equips i sistemes de protecció contra incendis.

### Article 28. *Pla d'emergència.*

Cada emmagatzemament o conjunt d'emmagatzemaments dins d'una mateixa propietat ha de tenir el seu pla d'emergència. El pla ha de considerar les emergències que es poden produir, la forma precisa de controlar-les pel personal de l'emmagatzemament i la possible actuació de serveis externs. S'ha de tenir en compte l'aplicació del Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses.

El personal que hi hagi d'intervenir ha de conèixer el pla d'emergència i fer periòdicament exercicis pràctics de simulació de sinistres com a mínim una vegada l'any, i ha de deixar constància d'haver-los realitzat.

S'han de tenir equips adequats de protecció personal per a intervenció en emergències.

## SECCIÓ 7a MANTENIMENT I REVISIONS PERIÒDIQUES

### Article 29. *Generalitats.*

A més del manteniment ordinari de les instal·lacions, cada emmagatzemament ha de disposar d'un pla de revi-



sions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels equips i les instal·lacions, que ha de comprendre la revisió periòdica dels elements indicats en aquesta secció. S'ha de disposar d'un registre de les revisions efectuades i un historial dels equips, a fi de comprovar que no se sobrepassi la vida útil dels que la tinguin definida i controlar les reparacions o modificacions que s'hi facin.

Cada empresa ha de designar un responsable d'aquestes revisions, propi o aliè, que ha de complir els requisits que la legislació exigeixi i actuar davant de l'Administració com a inspector propi en aquelles funcions que els diferents reglaments exigeixin.

#### Article 30. *Revisions periòdiques.*

Independentment del que estableix l'article 4 del Reglament d'emmagatzemament de productes químics, s'ha de procedir a la revisió periòdica de les instal·lacions, tal com s'indica a continuació:

Cada any s'han de fer, a més de les comprovacions recomanades pel fabricant, les operacions següents:

a) S'ha de comprovar visualment: l'estat correcte de les cubetes, fonamentacions de recipients, tanca, tancament, drenatges, bombes, equips, instal·lacions auxiliars, alarmes i enclavaments, etc.

b) En els recipients i canonades s'ha de comprovar l'estat de les parets i el mesurament de gruixos si s'hi observa algun deteriorament en el moment de la revisió.

c) S'han de verificar els sistemes de ventilació en cas que no hi hagi cap document que justifiqui que el servei de manteniment de la planta ha efectuat proves periòdiques.

d) Comprovació de l'estat correcte de les mànegues, els acoblaments i els braços de càrrega.

e) Comprovació de la protecció catòdica, si n'hi ha.

Cada cinc anys s'han de mesurar els gruixos dels recipients i de les canonades metàl·liques.

Als recipients no metàl·lics, instal·lats en superfície, cada cinc anys s'hi ha de fer una revisió interior que inclogui la comprovació visual de l'estat superficial del recipient, així com el control de l'estanquitat del fons, especialment de les soldadures.

Les revisions les ha de fer un inspector propi o un organisme de control, i del resultat se n'ha d'emetre el certificat corresponent.

### Instrucció tècnica complementària MIE-APQ 7 «Emmagatzemament de líquids tòxics»

## ÍNDEX

### Secció 1a Generalitats

- Article 1. Objecte.
- Article 2. Camp d'aplicació.
- Article 3. Definicions emprades en aquesta Instrucció.
- Article 4. Classificació de productes.
- Article 5. Àrea de les instal·lacions.
- Article 6. Inscripció.

### Secció 2a Emmagatzemament en recipients fixos

#### Capítol I Condicions generals

- Article 7. Classificació.
- Article 8. Disseny i construcció de recipients.
- Article 9. Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.
- Article 10. Sistemes de canonades.

- Article 11. Instal·lacions de recipients a l'interior d'edificis.
- Article 12. Sistemes de protecció contra la corrosió exterior.
- Article 13. Instal·lació de recipients enterrats.

#### Capítol II

Distàncies entre instal·lacions fixes de superfície i entre els seus recipients

- Article 14. Distàncies entre instal·lacions.
- Article 15. Distàncies entre recipients.

#### Capítol III Obra civil

- Article 16. Fonamentacions.
- Article 17. Cubetes de retencions.
- Article 18. Límits exteriors de les instal·lacions: tanca.

### Secció 3a Emmagatzemament en recipients mòbils

- Article 19. Classificació.
- Article 20. Generalitats.
- Article 21. Emmagatzemament conjunt.

### Secció 4a Instal·lacions per a càrrega i descàrrega o transvasament

- Article 22. Classificació.
- Article 23. Instal·lacions en edificis.
- Article 24. Carregadors.

### Secció 5a Control d'efluents

- Article 25. Depuració d'efluents líquids.
- Article 26. Lot i residus sòlids.
- Article 27. Emissió de contaminants a l'atmosfera.

### Secció 6a Mesures de seguretat

- Article 28. Instal·lacions de seguretat.
- Article 29. Equip de protecció individual.
- Article 30. Formació del personal.
- Article 31. Pla de revisions.
- Article 32. Pla d'emergència interior.

### Secció 7a Manteniment i revisions periòdiques

- Article 33. Generalitats.
- Article 34. Recipients.
- Article 35. Cubetes i sistemes de drenatge.

## SECCIÓ 1a GENERALITATS

### Article 1. *Objecte.*

Aquesta Instrucció té per finalitat establir les prescripcions tècniques a què s'han d'ajustar l'emmagatzemament i les activitats connexes dels líquids tòxics subjectes a aquest Reglament.

### Article 2. *Camp d'aplicació.*

Aquesta Instrucció tècnica complementària s'aplica a les instal·lacions d'emmagatzemament, manipulació, càrrega i descàrrega dels líquids tòxics compresos a les classes que estableix l'article 4, «Classificació de productes».

1. S'exclouen del camp d'aplicació d'aquesta ITC:
  - a) Els emmagatzemaments de gasos tòxics líquids.
  - b) Els emmagatzemaments de productes que, sent tòxics, siguin a més a més explosius o radioactius o peròxids orgànics.

c) Els emmagatzemaments integrats a processos de fabricació, considerant com a tals els següents:

- 1) Unitat de procés.
- 2) Recipients de matèries primeres i additius, productes intermedis o producte acabat, situats dins dels límits de bateria de les unitats de procés i la quantitat dels quals no superi l'estrictament necessària per garantir la continuïtat del procés.

d) Els emmagatzemaments no permanents en expectativa de trànsit.

e) Els emmagatzemaments de productes per als quals existeixin reglamentacions de seguretat industrial específiques.

f) Els emmagatzemaments que no superin la quantitat total emmagatzemada de 600 l, dels quals 50 l, com a màxim, poden ser de la classe T+ i 150 l, com a màxim, de la classe T. En cap cas la suma dels quocients entre les quantitats emmagatzemades i les permeses per a cada classe pot superar el valor d'1. La capacitat màxima unitària dels envasos en aquests emmagatzemaments exempts no pot superar els 2 l per a la classe T+ i els 5 l per a la classe T.

g) Els emmagatzemaments de residus tòxics i perillosos.

2. A les instal·lacions excloses s'han de seguir les mesures de seguretat establertes pel fabricant dels líquids tòxics als efectes de les quals ha de lliurar la corresponent documentació a l'usuari de les instal·lacions.

3. Aquesta ITC també s'aplica a les estacions de càrrega i descàrrega de contenidors, vehicles o vagons cisterna de líquids tòxics, encara que la càrrega o descàrrega sigui cap a instal·lacions o des d'instal·lacions de procés.

### Article 3. Definicions emprades en aquesta Instrucció.

Als efectes d'aquesta ITC s'apliquen les definicions següents:

1. Emmagatzemament.—És el conjunt de recipients de tot tipus que continguin o puguin contenir líquids tòxics, inclosos els recipients pròpiament dits, les seves cubetes de retenció, els carrers intermedis de circulació i separació, les canonades de connexió i les zones i instal·lacions de càrrega, descàrrega i tràfec annexes i altres instal·lacions necessàries per a l'emmagatzemament, sempre que siguin exclusives d'aquest.

2. Emmagatzemament conjunt.—Emmagatzemament de productes que en superfície estan dins de la mateixa cubeta o recipient subdividit, a l'interior estan dins de la mateixa sala i en els enterrats estan en un mateix recipient subdividit.

3. Emmagatzemament a l'exterior.—Es considera emmagatzemament en recipients mòbils a l'exterior o en estructures obertes quan la seva relació superfície oberta/volum sigui superior a  $1/15 \text{ m}^2/\text{m}^3$ .

4. Emmagatzemament en trànsit.—Emmagatzemament no permanent de líquids tòxics en espera de ser reexpedit i el període d'emmagatzemament previst del qual no superi les setanta-dues hores contínues. Això no obstant, si al magatzem hi ha producte tòxic durant més de vuit dies al mes o trenta-sis dies l'any, no ha de ser considerat emmagatzemament en trànsit.

5. Àrea de les instal·lacions.—Superfície delimitada pel perímetre de la instal·lació considerada.

6. Carregador.—Lloc on es realitzen les operacions de càrrega i descàrrega de recipients.

7. Cubeta.—Recipient capaç de retenir els productes continguts en els elements d'emmagatzemament en cas d'abocament o fuga.

8. Inspecció periòdica.—Qualsevol inspecció o prova posterior a la posada en servei dels aparells o equips efectuada per l'organisme de control.

9. Inspector propi.—El personal tècnic competent designat per l'usuari, amb experiència en la inspecció d'instal·lacions d'emmagatzemament i manipulació de líquids tòxics.

10. Líquids tòxics.—Les substàncies i els preparats que s'hagin de classificar i marcar com a molt tòxics, tòxics o nocius segons la legislació vigent per a l'envasament i l'etiquetatge de substàncies perilloses.

11. Prova hidrostàtica.—És la comprovació que s'efectua amb el recipient ple d'aigua, sotmetent-lo a la pressió prescrita pel codi de disseny o les normes emprades en la construcció.

En casos degudament justificats, l'usuari pot utilitzar com a fluid de prova un altre de diferent de l'aigua.

12. Recipient.—Qualsevol cavitat amb capacitat d'emmagatzemament o de retenció de fluids. Als efectes d'aquesta ITC, les canonades no es consideren recipients.

13. Recipient enterrat.—Es consideren com a tals els recipients totalment enterrats, els coberts totalment de terra o un altre material adequat o la combinació d'aquestes dues disposicions.

14. Recipient de pressió.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,5 bars.

15. Recipient fix.—Recipient no susceptible de trasllat o el traslladable amb més de 3.000 litres de capacitat.

16. Recipient mòbil.—Recipient amb una capacitat fins a 3.000 litres, susceptible de ser traslladat de lloc.

17. Revisió periòdica.—Qualsevol revisió o prova posterior a la posada en servei dels aparells o equips, efectuada per l'inspector propi o organisme de control.

18. Sector d'emmagatzemament.—És una part d'un magatzem que:

a) En edificis, estigui separada d'altres sales mitjançant parets i sostres amb una resistència al foc determinada.

b) A l'aire lliure, estigui separada mitjançant les distàncies corresponents o mitjançant parets amb una resistència al foc determinada.

19. Sistema de canonades.—S'entén per sistema de canonades el conjunt de canonades, brides, vàlvules, juntes, cargols i altres accessoris de canonades sotmesos a la pressió i a l'acció del líquid.

20. Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.—Són els sistemes dissenyats per prevenir els efectes de les alteracions de la pressió interna d'un recipient d'emmagatzemament.

21. Tanc de baixa pressió.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica superior a 0,15 bars i inferior o igual a 1 bar.

22. Tanc atmosfèric.—Recipient dissenyat per suportar una pressió interna manomètrica de fins a 0,15 bars.

23. Unitat de procés.—És el conjunt d'elements i instal·lacions de producció.

24. Vies de comunicació pública.—Són les carreteres, camins i línies de ferrocarril d'ús públic.

### Article 4. Classificació de productes.

S'estableixen tres classes de líquids tòxics, d'acord amb la legislació vigent sobre classificació, envasament i etiquetatge de substàncies i preparats perillosos:

Classe T+: molt tòxics.

Classe T: tòxics.

Classe Xn: nocius.

La catalogació en les categories de substàncies i preparats molt tòxics, tòxics o nocius s'ha de fer mitjançant

la determinació de la toxicitat aguda de la substància sobre els animals, expressada en dosi letal (DL<sub>50</sub>) o concentració letal (CL<sub>50</sub>), prenent els valors establerts en la legislació vigent sobre classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses.

#### Article 5. Àrea de les instal·lacions.

A efectes d'establir les àrees de les instal·lacions s'han de considerar els límits següents:

1. Emmagatzemament.—L'àrea que conté les instal·lacions definides per al mateix concepte a l'apartat 1 de l'article 3.

2. Edificis.—L'àrea de la projecció de les parets exteriors.

3. Estacions de bombatge.—L'àrea que inclou el conjunt de bombes amb els seus accionaments i vàlvules annexes o la tanca mínima que li pugui ser aplicable o l'edifici que les contingui.

4. Estacions de càrrega i descàrrega.—L'àrea que conté els dispositius de càrrega en posició normal d'operació, més les cisternes de tots els vehicles en el supòsit que carreguin simultàniament, o l'àrea que conté la bateria de vàlvules i canonades terminals, els braços i els dispositius de tràfec en posició de repòs i tot el moll d'atrada o pantalà al llarg del vaixell atracat, a efectes de mesures de seguretat, en el cas de vaixells o barcases.

5. Recipients dipòsits i tancs d'emmagatzemament.—L'àrea de la projecció sobre el terreny, presa des de la perifèria dels tancs, esferes i recipients similars.

6. Unitat de procés.—L'àrea que conté els elements definits per al mateix concepte a l'apartat 22 de l'article 3.

#### Article 6. Inscripció.

El projecte de la instal·lació d'emmagatzemament de líquids tòxics en edificis o establiments no industrials s'ha de desenvolupar com a part del projecte general de l'edifici o establiment, o bé en un projecte específic. En aquest últim cas ha de ser redactat i signat per un tècnic titulat competent que, quan sigui diferent de l'autor del projecte general, ha d'actuar coordinadament amb aquest i atenint-se als aspectes bàsics de la instal·lació reflectits en el projecte general de l'edifici o establiment.

El projecte a què fa referència el Reglament d'emmagatzemament de productes químics ha d'estar compost dels documents enumerats a continuació:

1. Memòria tècnica on constin, almenys, els apartats següents:

a) Emmagatzemament i recipients: descripció de les seves capacitats, dimensions, productes emmagatzemats amb les seves fitxes de dades de seguretat, establertes en el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses, especificació de materials, codi de disseny, temperatures i pressions tant de servei com màximes, protecció dels materials i elements de tràfec.

b) Justificació del compliment de les prescripcions de seguretat d'aquesta Instrucció tècnica complementària o de les mesures substitutòries proposades, si s'escau, i del que exigeix la legislació aplicable sobre tractament d'efluents.

c) Aspectes geogràfics i topogràfics de l'entorn, amb especial incidència en els accidents naturals que puguin presentar risc de despreniment de terres o arrossegament de les aigües; s'han d'indicar les mesures de protecció previstes en aquests casos.

2. Plànols, que han d'incloure, almenys, els següents:

a) Plànol general de situació (escala 1:25.000), on s'han d'assenyalar l'emmagatzemament i els nuclis de població existents dins d'un cercle de 5 quilòmetres de radi, amb centre en aquest emmagatzemament.

b) Plànol general de conjunt, que ha d'indicar les distàncies reglamentàries de seguretat i els vials i edificis dins del parc, i assenyalar els tancaments que envolten els recipients i les canonades.

c) Plànols de detall de cada tipus de recipient i de tots els sistemes de seguretat annexos, així com de les xarxes de drenatge.

d) Diagrama de flux de les connexions entre recipients i entre aquests i els carregadors o equips de procés.

3. Pressupost.

4. Instruccions per a l'ús, la conservació i la seguretat de la instal·lació respecte a les persones i als béns, així com mesures d'emergència proposades en cas d'accident.

5. Pla de manteniment i revisió de les instal·lacions.

6. Pla d'emergència interior.

En els casos d'ampliació, modificació o trasllat, el projecte s'ha de referir a la part ampliada, modificada o traslladada i al que, com a conseqüència, en resulti afectat.

Queden exclosos del tràmit administratiu d'inscripció els emmagatzemaments la capacitat dels quals sigui inferior a la que s'indica a continuació, però complint en tot cas les normes de seguretat que estableix aquesta ITC:

Substàncies de la classe T+, 100 litres o

Substàncies de la classe T, 250 litres o

Substàncies de la classe Xn, 1.000 litres

Per a emmagatzemaments iguals o superiors als indicats, però inferiors als següents:

Substàncies de la classe T+, 800 litres

Substàncies de la classe T, 1.600 litres

Substàncies de la classe Xn, 10.000 litres

el projecte es pot substituir per una memòria signada pel propietari de l'emmagatzemament o el seu representant legal, on es facin constar els productes que s'han d'emmagatzemar, les seves característiques i la descripció del magatzem, així com els mitjans de protecció de què s'ha de disposar, que, en tot cas, han de complir, com a mínim, el que estableix aquesta ITC.

En cap dels casos anteriors la suma dels quocients entre les quantitats emmagatzemades i les permeses per a cada classe no pot superar el valor d'1.

Amb el certificat final d'obra o, si s'escau, de l'organisme de control s'ha de presentar el certificat de construcció dels recipients estès pel fabricant.

## SECCIÓ 2a EMMAGATZEMAMENT EN RECIPIENTS FIXOS

### CAPÍTOL I

#### Condicions generals

#### Article 7. Classificació.

Els emmagatzemaments es poden situar a l'exterior o a l'interior d'edificis, tant a sobre com a sota el nivell del terra.

Els recipients per a emmagatzemament de líquids tòxics poden ser dels tipus següents:

1. Tancs atmosfèrics.
2. Tancs de baixa pressió.
3. Recipients de pressió.

Els recipients de pressió es poden utilitzar com a tancs de baixa pressió i tots dos com a tancs atmosfèrics.

#### Article 8. *Disseny i construcció de recipients.*

1. Materials de construcció.—Els recipients s'han de dissenyar i construir amb materials que, complint les exigències mecàniques dels equips, permetin una vida útil raonable.

2. Normes de disseny.—Els recipients han d'estar dissenyats d'acord amb les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, amb el Codi espanyol de recipients i aparells de pressió o altres codis o normes de solvència reconeguda. Quan sigui aplicable han de ser conformes al que estableix la reglamentació sobre equips de pressió.

Quan no hi hagi codi aplicable, el tècnic que redacti el projecte ha de justificar degudament el procediment seguit i establir les inspeccions i proves a què s'ha de sotmetre el recipient.

Les accions que s'han de tenir en compte en el disseny són les assenyalades al codi o procediment de disseny i, com a mínim, són les següents:

Pes total ple d'aigua o de líquid que ha de contenir quan la densitat d'aquest sigui superior a la de l'aigua.

Pressió i depressió interior de disseny.

Sobrecàrrega d'ús.

Sobrecàrrega de vent i neu.

Accions sísmiques.

Efectes de la pluja.

Temperatura del producte i per efecte de l'acció solar.

Efectes de la corrosió interior i exterior.

Efectes de les dilatacions i contraccions sobre els suports.

3. Fabricació/construcció.—Els recipients poden ser de qualsevol forma o tipus i durant la fabricació/construcció s'han de seguir les inspeccions i proves que estableixen les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, el codi o norma elegit.

Les connexions a un recipient per on el líquid pugui circular han de portar una vàlvula manual externa situada al més a prop possible de la paret del recipient. Es permet l'addició de vàlvules automàtiques, internes o externes.

S'han d'evitar en la mesura que sigui possible les connexions sense ús per sota del nivell del líquid. Quan siguin necessàries, han de portar un tancament estanc. Les vàlvules no es consideren tancament estanc.

En qualsevol cas, quan es tracti de líquids de la classe T+, no s'admeten connexions roscades.

Les obertures per a mesura manual de nivell han de portar un tancament estanc al vapor, que només s'obre en el moment de fer el mesurament de nivell.

Els punts previstos per a ompliment, buidatge o tràfec de líquids tòxics on es facin operacions de connexió o unió de canonades o mànegues s'han de situar fora dels edificis. Aquests punts s'han de mantenir identificats adequadament i amb un tancament estanc quan no estiguin en ús.

4. Placa d'identificació.—Cada recipient ha de portar de forma permanent, visible i accessible, una placa on es faci constar, almenys, el següent:

Identificació del recipient.

Nom del fabricant.

Any de construcció.

Volum nominal en metres cúbics.

Densitat de disseny.

Pressió màxima de disseny en bars.

5. Riscos afegits.—Quan un producte, per efecte de l'acció de la humitat de l'aire, pugui generar riscos afegits (corrosivitat, inflamabilitat, etc.), s'ha de tenir en compte aquest efecte per tal de disposar d'un sistema que l'eviti o el corregeixi.

6. Buidatge de la instal·lació.—La instal·lació ha d'estar dotada d'un sistema segur de buidatge per a quan s'hi hagi d'intervenir o s'hagin de desmuntar els equips, les canonades o els recipients.

#### Article 9. *Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.*

Qualsevol recipient ha de disposar de sistemes de ventilació o alleujament de pressió per prevenir la formació de buit o pressió interna, de manera que se n'eviti la deformació com a conseqüència de les variacions de pressió produïdes per efecte dels ompliments, buidatges o canvis de temperatura. Aquest sistema ha d'estar dirigit cap a un lloc segur.

Els sistemes de ventilació normals d'un recipient s'han de dimensionar d'acord amb les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, amb codis de solvència reconeguda. Si no n'hi ha, han de tenir, com a mínim, una mida igual a la més gran de les canonades d'ompliment o buidatge i, en cap cas, inferior a 35 mm de diàmetre interior.

Si qualsevol recipient té més d'una connexió d'ompliment o buidatge, la dimensió del sistema de ventilació o alleujament de pressió s'ha de basar en el màxim flux possible.

S'ha d'evitar, en general, l'emissió a l'atmosfera de vapors de líquids tòxics i, en tot cas, controlar els nivells d'emissió per complir la normativa vigent.

Per a recipients de pressió el càlcul del sistema d'alleujament de pressió s'ha de fer d'acord amb el codi de disseny adoptat.

#### Article 10. *Sistemes de canonades.*

El disseny, els materials, la fabricació, l'acoblament, les proves i les inspeccions dels sistemes de canonades que contenen líquids tòxics han de ser adequats a la pressió i temperatura de treball esperades, per al producte que ha de contenir i per als màxims esforços combinats a causa de pressions, dilatacions o altres de similars en les condicions normals de servei, transitòries d'engegada, situacions anormals i d'emergència.

S'ha de reduir al mínim el nombre de brides i connexions, i justificar la utilització de juntes d'expansió.

Si el producte és de la classe T+ i té penetració per via dèrmica, s'ha de considerar la necessitat de protegir, mitjançant apantallaments o altres sistemes adequats, els punts del sistema de canonades on hi hagi la possibilitat de projecció de líquid i estiguin a prop dels punts d'operació i les vies de circulació on les persones hi puguin estar exposades.

En cas que hi hagi trams de canonada enterrats o no visibles, s'han de dotar de la protecció adequada per poder detectar i contenir els abocaments (per exemple, doble canonada, canal cap a l'arqueta, etc.). En aquests trams s'han d'evitar les unions no soldades i les juntes d'expansió.

#### Article 11. *Instal·lacions de recipients a l'interior d'edificis.*

L'emmagatzemament en recipients fixos a l'interior d'edificis o estructures tancades només és permès si la instal·lació de recipients a l'exterior no és recomanable

a causa d'exigències locals o consideracions com ara temperatura, viscositat, puresa, estabilitat, higroscopicitat, cosa que s'ha de justificar en el projecte.

L'accés a les zones d'emmagatzemament s'ha de restringir, per mitjans eficaços, a les persones autoritzades.

1. No s'han d'emmagatzemar a la mateixa sala gasos de pressió ni gasos líquats juntament amb líquids tòxics.

2. Característiques dels edificis.—Han d'estar construïts de manera que el líquid vessat no envaeixi altres dependències i tingui un sistema de drenatge a un lloc segur. Ha de disposar de ventilació, natural o forçada, que garanteixi que no s'assoleixin concentracions perilloses per a la salut.

La instal·lació elèctrica i els equips elèctrics han de ser conformes amb la legislació vigent aplicable.

3. Sistemes de ventilació i alleujament de pressió.—Els sistemes de ventilació i alleujament de pressió de recipients situats a l'interior d'edificis han de complir el que estableix l'article 9 d'aquest capítol.

4. Per a la classe T+ els recipients han de disposar, en les connexions per sota del nivell del líquid, d'un sistema de tancament automàtic o a distància.

#### Article 12. *Sistemes de protecció contra la corrosió exterior.*

Les parets del recipient i les seves canonades s'han de protegir contra la corrosió exterior. A títol enunciatiu es pot utilitzar algun dels mètodes següents:

Ús de pintures o recobriments.

Protecció catòdica.

Ús de materials resistents a la corrosió.

#### Article 13. *Instal·lació de recipients enterrats.*

1. Situació.—Els recipients enterrats s'han d'allotjar evitant l'enfonsament de fonamentacions existents. La situació respecte a fonamentacions d'edificis i suports i altres recipients ha de permetre que les càrregues d'aquests no es transmetin al recipient. La distància des de qualsevol part del recipient a la paret més pròxima d'un soterrani o fossa, als límits de propietat o a altres tancs no ha de ser inferior a 1 metre. Quan estiguin situats en àrees que es puguin inundar s'han de prendre les mesures necessàries per evitar que el recipient pugui flotar.

Tots els recipients enterrats s'han d'instal·lar amb sistema de detecció i contenció de fugues, com ara cubeta estanca amb tub bus, doble paret amb detecció de fugues, etc.

2. Enterrament i cobriment.—Els recipients enterrats s'han de disposar en fonamentacions fermes i envoltades amb un mínim de 250 mm de materials inerts, no corrosius, com ara sorra neta i rentada o grava ben compactada.

Els recipients s'han de cobrir amb un mínim de 600 mm de terra o un altre material adequat o amb 300 mm de terra o un altre material adequat, més una llosa de formigó armat de 100 mm de gruix.

Quan hi pugui haver trànsit de vehicles sobre els recipients enterrats, s'han de protegir, com a mínim, mitjançant 900 mm de terra, o bé amb 450 mm de terra piconada i a sobre una llosa de formigó armat de 150 mm de gruix o 200 mm d'aglomerat asfàltic. La protecció amb formigó o aglomerat asfàltic s'ha d'estendre, almenys, 300 mm fora de la perifèria del recipient en totes direccions.

3. Sistemes de ventilació.—Els sistemes de ventilació de recipients enterrats han de complir el que estableix l'article 9.

4. Connexions.—Les connexions diferents dels sistemes de ventilació han de complir el que estableix l'apartat 3 de l'article 8, amb les excepcions següents:

a) Les connexions s'han de fer per la part superior del recipient, llevat que es justifiqui una altra cosa en el projecte. Les línies d'ompliment han de tenir pendent cap al recipient.

b) Les obertures per a mesura manual de nivell, si és diferent de la connexió d'ompliment, han de portar un tap o un tancament estanc al líquid que només s'ha d'obrir en el moment d'efectuar la mesura de nivell.

## CAPÍTOL II

### Distàncies entre instal·lacions fixes de superfície i entre els seus recipients

#### Article 14. *Distàncies entre instal·lacions.*

1. Entre les mateixes instal·lacions de l'emmagatzemament de líquids tòxics no s'exigeixen requisits específics de distàncies.

Quan al producte li sigui aplicable a més alguna instrucció tècnica complementària del Reglament d'emmagatzemament de productes químics, on s'estableixin distàncies superiors a/o des de punts concrets, aquestes tenen prioritat sobre els valors obtinguts seguint el procediment que aquí es descriu.

Les instal·lacions de líquids tòxics, especialment els recipients i les canonades, s'han de protegir dels efectes de sinistres procedents d'altres instal·lacions que presentin risc d'incendi o explosió, en particular recipients d'inflamables i combustibles, quan aquests efectes puguin afectar greument l'estabilitat dels materials de construcció o la perillositat dels productes continguts (emissió de vapors tòxics en escalfar-se, etc.).

Per a la sectorització, els sostres i les parets han de tenir una resistència al foc mínima RF-120, i les portes, RF-60.

2. Respecte a altres instal·lacions indicades a la taula següent, les instal·lacions dels emmagatzemaments de líquids tòxics (recipients, estacions de càrrega/descàrrega i de bombatge) s'han de situar, com a mínim, a les distàncies que resultin d'aplicar el procediment següent:

$$\text{Distància (en metres)} = d \times F_A \times F_B \times F_C$$

En cap cas la distància ha de ser inferior a 1,5 m.

Als efectes de mesurament d'aquestes distàncies, es consideren els límits de les àrees de les instal·lacions que indica l'article 3.

d = distàncies base en metres

	Classe de producte		
	T+	T	Xn
Unitats de procés, edificis propis, forns, calderes, estacions contra incendis, bombes, basses separadores d'inflamables i carregador d'inflamables (classes A i B).	15	8	4
Tanca de la planta.	10	5	3
Límits de propietats exteriors on es pugui edificar i vies de comunicació pública (vegeu nota).	20	10	5
Locals i establiments exteriors de concurrència pública (vegeu nota).	30	15	10

Nota: la distància obtinguda, després d'aplicar els coeficients, no pot ser inferior a 5 m.

Aquestes distàncies bàsiques es modifiquen en funció del punt d'ebullició del producte emmagatzemat i amb l'adopció de mesures i sistemes addicionals de protecció. Per a això s'han de multiplicar pels factors de correcció aplicables dels següents:

A) Punt d'ebullició ( $F_A$ , aplicable a totes les instal·lacions).

Punt d'ebullició < 38 °C: 2,00  
 38 °C < Punt d'ebullició < 55 °C: 1,50  
 55 °C < Punt d'ebullició < 80 °C: 1,00  
 80 °C < Punt d'ebullició: 0,75

B) Construcció preventiva d'emissions ( $F_B$ , aplicable a recipients).

$F_B = 0,50$  per a una o més mesures adoptades

1. Recipient resistent a la tensió de vapor del líquid a 55 °C i amb dispositiu de ventilació tarat a aquesta pressió quan no sigui exigible per disseny.

2. Sistema de recuperació de vapors per a cabals d'operació.

3. Rentadors de gasos per a cabals d'operació.

4. Altres sistemes que evitin l'emissió de vapors per a cabals d'operació (degudament justificats).

C) Protecció d'emissions en cas d'incendi pròxim ( $F_C$ , aplicable a totes les instal·lacions).

$F_C = 0,75$  per a 1 mesura de nivell 1  
 $F_C = 0,50$  per a 1 o més mesures de nivell 2

Mesures de nivell 1:

1. Sistema fix de refrigeració per aigua polvoritzada accionat des de més de 10 m.

2. Murs tallafoc RF-120 respecte als possibles combustibles, d'alçada suficient.

3. Brigada pròpia de lluita contra incendis, amb mitjans adequats, pla d'autoprotecció i coordinació amb bombers.

4. Altres mesures d'eficàcia equivalent, degudament justificades.

Mesures de nivell 2:

1. Recipient resistent a la tensió de vapor del líquid a 80 °C, amb doble paret, segons l'apartat 4 de l'article 16.

2. Revestiment amb resistència al foc RF-120 de tot el recipient, inclosos els suports si són metàl·lics (per a recipients).

3. Sistema fix de refrigeració per aigua polvoritzada amb funcionament automàtic en cas que hi hagi un incendi a prop.

4. Sistema de recuperació de vapors o rentador de gasos per a cabals d'emergència, degudament justificat (per a recipients).

5. Dues o més mesures de nivell 1.

3. Totes les instal·lacions d'emmagatzemament de líquids tòxics no combustibles (recipients, estacions de càrrega i descàrrega i estacions de bombatge) amb relació a qualsevol tipus d'instal·lació on hi hagi productes combustibles s'han de col·locar a la distància que els correspon als productes de classe D a la ITC MIE-APQ-1, d'emmagatzemament de líquids inflamables i combustibles, amb els seus corresponents increments o reduccions.

Els líquids tòxics no combustibles s'han d'emmagatzemar preferentment en una cubeta diferent de la dels líquids inflamables i combustibles. En cas d'emmagatzemar-se conjuntament, s'ha de disposar, com a mínim, d'una mesura de protecció de nivell 2 enumerades anteriorment.

Article 15. *Distàncies entre recipients.*

1. La separació entre dos recipients contigus ha de ser la suficient per garantir-hi un bon accés, amb un mínim d'1 metre.

2. Amb relació a recipients de pressió de qualsevol producte, els recipients de líquids tòxics han d'estar en diferent cubeta i mai alineats amb l'eix de recipients cilíndrics horitzontals que estiguin a menys de 50 m, llevat que hi hagi un mur que els protegeixi contra l'impacte en cas d'esclat.

## CAPÍTOL III

### Obra civil

Article 16. *Fonamentacions.*

Consideracions per al seu disseny.—El disseny de les fonamentacions per a recipients i equips inclosos en àrees d'emmagatzemament s'ha d'ajustar a les reglamentacions tècniques vigents sobre la matèria i, si no n'hi ha, a un codi o norma de solvència reconeguda i, com a mínim, s'han de considerar les especificacions que s'indiquen a continuació:

1. Emplaçaments i influència de les característiques del terra.—S'han de tenir en compte les consideracions següents:

a) Abans de determinar l'emplaçament exacte s'han de tenir en compte les característiques geotècniques del terreny, a fi d'obtenir les dades necessàries per determinar-ne la resistència, els assentaments previsibles amb el temps i el nivell freàtic, així com les característiques sísmiques de la zona. Amb ajuda d'aquestes dades s'elegeix l'emplaçament idoni, si no hi ha altres condicionants, i se selecciona el tipus adequat de fonamentació d'acord amb les exigències del tipus de recipients i de les instal·lacions o estructures que hi estan lligades. De tot això se n'ha de donar compte en el projecte.

b) L'assentament admissible del terreny no ha de sobrepassar el límit màxim establert en el disseny. Se n'ha de fixar tant l'assentament diferencial com l'uniforme. La superfície suport del recipient ha de ser horitzontal.

c) En la mesura que sigui possible s'ha d'evitar la construcció de les fonamentacions de recipients en condicions com les indicades a continuació que, si són inevitables, han de merèixer una consideració especial:

Llocs pantanosos o amb material compressible en el subsòl.

Llocs on una part de la fonamentació quedi sobre roca o terreny natural i una altra part sobre rebliment o amb profunditats variables de rebliment, o on hagi calgut fer una preconsolidació del terreny.

Llocs de dubtosa estabilitat del terra, com a conseqüència de la proximitat de cursos d'aigua, excavacions profundes o grans càrregues, o en pendent fort.

Llocs en els quals els recipients quedin exposats a possibles inundacions que n'originarien la flotació, el desplaçament o l'esfondrament.

d) Si el subsòl sobre el qual es projecta la fonamentació és feble i inadequat per resistir les càrregues del recipient ple, sense assentaments excessius, es poden considerar els mètodes següents:

Eliminació dels materials no satisfactoris i substitució per rebliment adequadament compacte.

Compactació, per vibració o càrrega prèvia (navetes), amb material terraplè o altres.

Estabilització dels materials tous per drenatge.

Estabilització dels materials tous per injecció d'agents químics.

Construcció d'una estructura de formigó armat, suportada per puntals o en una altra forma adequada.

En tot cas s'ha de justificar l'estabilitat global terreny-estructura a l'entorn de l'emplaçament.

2. Fonamentacions dels recipients.—El material utilitzat en una fonamentació ha de ser homogeni, preferiblement granular i estable, exempt de matèries orgàniques o perjudicials.

En el cas de recipients amb fons pla, la superfície sobre la qual descansi el fons del recipient ha de quedar a 30 centímetres, com a mínim, per sobre del terra. En el cas de recipients de fons cònic o fons pla inclinat s'ha d'assegurar un segellament correcte entre les xapes del fons i la superfície de la fonamentació.

La fonamentació s'ha de protegir amb sistemes d'impermeabilització resistent al producte que s'ha d'emmagatzemar.

Es pot adoptar un sistema de protecció catòdica per protegir el fons del recipient.

Quan les condicions del subsòl imposin l'ús d'una estructura de formigó armat i puntals, aquests s'han de dissenyar d'acord amb la Instrucció de formigó estructural vigent. El formigó i les seves armadures s'han de protegir de manera que s'eviti que siguin atacats per un vessament accidental.

En el disseny dels recipients s'han de tenir en compte els efectes de la pressió interna, moment de vent i esveltesa per definir el tipus de fonamentació, els amarratges o qualsevol altra disposició constructiva que calgui.

En recipients molt grans o de cos alt que imposen càrregues considerables en el perímetre i quan el terra no ofereix prou garanties per permetre la fonamentació típica, és convenient disposar d'un anell de formigó sobre el qual descansi l'embolcall de manera que el seu eix coincideixi amb el de l'anell.

3. Influència de la prova hidrostàtica.—En cas de fer la primera prova hidrostàtica del recipient «in situ», s'han de prendre precaucions especials per si falla la fonamentació. El primer recipient que es provi en un emplaçament determinat s'ha de controlar especialment i s'han de registrar els assentaments en funció de les càrregues i la seva evolució en el temps, amb un mínim de vint-i-quatre hores.

#### Article 17. *Cubetes de retenció.*

1. Els recipients fixos per a emmagatzemament de líquids tòxics exteriors o dins d'edificis han de disposar d'una cubeta de retenció, que pot ser comuna a diversos recipients. Això no obstant, a la mateixa cubeta no hi ha d'haver recipients amb productes que presentin perillositat per reactivitat mútua o que puguin reduir per sota dels mínims les exigències mecàniques de disseny de la resta de les instal·lacions.

2. Tampoc no s'han d'emmagatzemar a la mateixa cubeta gasos de pressió ni gasos líquats juntament amb líquids tòxics.

3. La distància mínima horitzontal entre la paret mullada del recipient i la vora interior de la coronació de la cubeta ha de ser igual o superior a 1,5 m, per a recipients atmosfèrics. En el cas d'emmagatzemament de pressió, s'ha de justificar mitjançant càlcul en el projecte la distància mínima que resulti a causa d'una fuga al recipient, amb un mínim d'1,5 m.

4. Quan el recipient tingui doble paret, l'exterior ha de ser considerada com a cubeta si es compleixen les condicions següents:

a) Mateixa pressió de disseny i material adequat per al producte.

b) Sistema de detecció de fugues amb alarma.

c) Tubuladures del recipient interior només a la part superior i amb dispositiu automàtic de tancament.

d) Llosa amb vorada, de 10 cm d'alçada mínima, per a recollida de vessaments de les canonades, amb pendent cap a la xarxa de drenatges.

5. Capacitat de la cubeta.—La capacitat útil de la cubeta ha de ser, com a mínim, igual a la més gran d'entre les següents:

La capacitat del recipient més gran, considerant que aquest no existeix però sí tots els altres.

El 10 per 100 de la capacitat global dels recipients que conté, tenint en compte que no hi ha cap recipient al seu interior.

6. Cubetes allunyades dels recipients.—Si les disposicions adoptades permeten a la cubeta complir complementàriament la seva missió de retenció de productes en cas de fuga accidental sense que els recipients siguin a l'interior de la cubeta, aquestes cubetes poden estar més o menys allunyades dels recipients, de manera que portin els vessaments a una zona que presenti menys riscos. S'han de complir les condicions següents:

a) La disposició i el pendent del terra al voltant del recipient han de tenir unes característiques que permetin que, en cas de fuga, els productes discorrin únicament cap a la cubeta de recollida de vessaments, que ha de tenir la menor superfície lliure possible, per evitar la dispersió dels vapors tòxics.

b) El trajecte recorregut pels vessaments accidentals entre els recipients i la cubeta de retenció ha de ser el més curt possible i no ha de travessar zones de risc ni tallar vies d'accés a aquestes zones. S'ha de fer mitjançant un conducte tancat per evitar l'evaporació i la dispersió dels vapors tòxics.

7. Construcció i disposició de cubetes:

a) Les cubetes s'han de construir de manera que es garanteixi l'estanquitat del recinte i s'eviti especialment la contaminació del terra i de les aigües subterrànies.

b) A les cubetes hi ha d'haver accessos normals i d'emergència, senyalitzats, amb un mínim de dos en total i en un nombre que faci que no s'hagi de recórrer una distància superior a 50 metres fins a arribar a un accés des de qualsevol punt de l'interior de la cubeta. S'ha de disposar d'accessos directes a zones d'operació freqüent.

c) Les parets de la cubeta han de tenir una alçada màxima d'1,8 metres, respecte al nivell interior, per aconseguir una bona ventilació. Aquesta alçada es pot sobrepassar, de manera excepcional i no recomanable, en els casos següents:

Fins a 3 metres quan hi hagi accessos normals i d'emergència al recipient, vàlvules i altres accessoris, així com camins segurs de sortida des de l'interior de la cubeta i un sistema de detecció adequat al risc.

Opcionalment es poden considerar alçades superiors a 3 metres quan hi hagi elements per assolir el sostre del recipient i/o accionar les vàlvules i altres accessoris, que permetin que les persones no hagin d'accedir a l'interior de la cubeta per a les maniobres normals ni d'emergència. Aquests elements poden ser passos elevats, vàlvules tancades a distància o similars.

d) Les cubetes han d'estar envoltades per carrers, almenys en una quarta part de la seva perifèria, i amb dues vies d'accés, que han de tenir una amplada mínima de 2,5 metres i una alçada mínima lliure de 4 metres per possibilitar el pas de vehicles d'emergència.

e) Les canonades només han de travessar la cubeta del recipient o recipients als quals estiguin connectades. Únicament en casos degudament justificats han d'estar enterrades.

El pas de les canonades a través de les parets de les cubetes s'ha de fer de manera que l'estanquitat quedi assegurada.

f) El fons de la cubeta ha de tenir un pendent mínim de l'1 per 100, de manera que tot el producte vessat s'escorri ràpidament cap al punt de recollida i tractament d'efluents posterior.

g) Es prohibeix, a l'interior de les cubetes, l'ús permanent de mànegues flexibles. La utilització s'ha de limitar a operacions de durada curta.

h) Els canals d'evacuació han de tenir una secció mínima de 400 centímetres quadrats, amb un pendent, també mínim, de l'1 per 100 cap al punt de sortida.

i) Per evitar l'extensió de petits vessaments i reduir l'àrea d'evaporació, les cubetes que continguin diversos recipients de líquids tòxics han d'estar subdividides per canals de drenatge o, si no n'hi ha, per discs interiors de 0,15 metres d'alçada, de manera que cada subdivisió no contingui més d'un sol recipient.

#### Article 18. *Límits exteriors de les instal·lacions: tanca.*

Quan l'emmagatzemament estigui fora del recinte tancat d'una factoria s'ha d'envoltar amb una tanca resistent de 2,5 m d'alçada, com a mínim, amb una porta que ha d'obrir cap enfora.

### SECCIÓ 3a EMMAGATZEMAMENT EN RECIPIENTS MÒBILS

#### Article 19. *Classificació.*

Les exigències d'aquesta secció s'apliquen als emmagatzemaments de líquids tòxics en recipients mòbils.

#### Article 20. *Generalitats.*

1. A efectes d'aquest capítol, els recipients mòbils han de complir les condicions constructives, proves, capacitats unitàries màximes i identificació establertes en la legislació aplicable per al transport de mercaderies perilloses, i aquest aspecte ha de ser acreditat pel fabricant.

2. Els emmagatzemaments a l'interior d'edificis han de disposar obligatòriament d'un mínim de dos accessos independents senyalitzats. El recorregut màxim real (equivant piles o altres obstacles) a l'exterior o a una via segura d'evacuació no ha de superar els 25 metres. En cap cas la disposició dels recipients ha d'obstruir les sortides normals o d'emergència, ni ha de ser un obstacle per a l'accés a equips o àrees destinats a la seguretat. Es pot disposar d'una sola sortida quan la superfície d'emmagatzemament sigui menor o igual que 25 m<sup>2</sup> o la distància a recórrer per assolir la sortida sigui inferior a 6 m.

3. La instal·lació elèctrica ha de complir les exigències de la legislació aplicable.

4. Els recipients per a l'ús d'emmagatzemament de líquids tòxics han d'estar agrupats mitjançant paletització, envasament, empaquetatge o operacions similars quan l'estabilitat del conjunt ho necessiti, o per prevenir un esforç excessiu sobre les seves parets.

5. L'alçada màxima d'apilament d'envasos recolzats directament uns sobre els altres la determina la resistència del mateix envàs i la densitat dels productes emmagatzemats. Els recipients han d'estar protegits contra riscos que en puguin provocar la caiguda, la ruptura i el vessament del líquid contingut.

6. Els emmagatzemaments en interiors han de disposar necessàriament de ventilació adequada per evitar que se superin les concentracions màximes admissibles

en les condicions normals de treball. La ventilació s'ha de canalitzar a un lloc segur de l'exterior mitjançant conductes exclusius per a aquesta finalitat, tenint en compte les concentracions màximes admissibles al medi ambient i/o llocs de treball.

En cas que a l'emmagatzemament es faci transvasament de productes, és aplicable el que prescriu la secció quarta.

7. El terra i els primers 100 mm (a comptar des del terra) de les parets al voltant de tot el recinte d'emmagatzemament han de ser resistents i estancs al líquid, inclusivament en portes i obertures per evitar el flux de líquids a les àrees adjuntes. Alternativament, el terra pot drenar a un lloc segur.

8. S'ha de preveure, per a un cas d'incendi, el drenatge a un lloc segur de les aigües utilitzades per extingir-lo.

9. Els emmagatzemaments de líquids tòxics han d'estar dotats amb extintors d'eficàcia mínima 21 A 144 B i agent extintor adequat al risc, de manera que la distància que s'hagi de recórrer per arribar a l'extintor més pròxim no superi els 15 metres. En el cas que els líquids tòxics emmagatzemats siguin inflamables o combustibles, s'han de protegir contra incendis d'acord amb el que estableix la ITC-MIE-APQ-1.

10. Els magatzems de classe T i T+ a l'aire lliure han de distar, com a mínim, 3 i 5 metres respectivament, de les obertures dels edificis.

11. Els sectors d'emmagatzemament a l'aire lliure han d'estar separats entre si per parets RF-90 d'una alçada superior en 1 metre a la de l'emmagatzemament, o per 10 metres de distància, com a mínim, reductibles a 5 metres si hi ha alarma automàtica d'incendis i brigada pròpia de bombers, o bé extinció automàtica.

#### Article 21. *Emmagatzemament conjunt.*

1. No es poden emmagatzemar a la mateixa pila o prestatgeria productes diferents que presentin una possible perillositat per la seva reactivitat mútua. Quan s'emmagatzemin líquids de categories diferents en una mateixa pila o prestatgeria s'ha de considerar tot el conjunt com un líquid de la categoria més tòxica.

2. Els productes de les classes T i T+ no han d'estar al mateix sector d'emmagatzemament que els productes següents:

a) Els inclosos a les classes 2, 4.2, 4.3, 5.1 i 5.2 de l'Acord europeu sobre transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR) i els adobs que continguin nitrat amònic.

Com a excepció al que indica el paràgraf anterior, els productes de les classes T i T+ que a més siguin comburents poden estar al mateix sector que els productes únicament comburents.

b) Els extremadament inflamables, fàcilment inflamables o inflamables, quan els de les classes T i T+ no siguin combustibles. No s'inclouen en aquesta prohibició els preparats aquosos tòxics o molt tòxics que continguin productes combustibles de les classes T i T+.

c) Els que puguin facilitar una generació ràpida i/o propagació d'incendis (per exemple, paper, teixits, fusta, etc.).

d) Els medicaments, aliments i els seus additius, pinsos i els seus additius, articles de consum i els seus additius i productes cosmètics.

3. No es permet l'emmagatzemament conjunt de productes que requereixin agents d'extinció incompatibles amb algun d'ells.



## SECCIÓ 4a INSTAL·LACIONS PER A CÀRREGA I DESCÀRREGA O TRANSVASAMENT

### Article 22. *Classificació.*

Es consideren instal·lacions de càrrega i descàrrega els llocs on s'efectuen les operacions següents:

- a) Transvasament entre les unitats de transport i els emmagatzemaments o viceversa.
- b) Transvasament entre les unitats de transport i les instal·lacions de procés.
- c) Transvasament entre recipients, mòbils o fixos.

### Article 23. *Instal·lacions en edificis.*

Les operacions de transvasament s'han d'efectuar en circuit tancat, en una àrea de treball que disposi d'un sistema que proporcioni una ventilació adequada. Quan no es disposi de circuit tancat, s'ha de disposar, quan sigui necessari, d'un sistema d'extracció localitzada en els punts de possible emissió per garantir la seguretat i la salut de les persones.

### Article 24. *Carregadors.*

1. General.—S'hauria d'evitar, en la mesura que sigui possible, l'emissió a l'atmosfera de vapors de líquids tòxics i, en tot cas, controlar els nivells d'emissió per complir la normativa vigent.

La instal·lació ha de disposar d'un sistema perquè, una vegada acabada l'operació de càrrega/descàrrega, es puguin buidar els braços de càrrega i les mànegues de productes que puguin contenir, i de mitjans adequats per recollir-los, en un nombre i una capacitat suficients.

Les mànegues/braços de càrrega que s'utilitzin en les operacions de càrrega i descàrrega de líquids tòxics han de ser revisades periòdicament per personal de la instal·lació per comprovar-ne l'estat i, almenys cada any, s'han de sotmetre a una prova de pressió i de deformació, d'acord amb les normes aplicables o les recomanacions del fabricant, per assegurar-se de la permanència de les seves característiques originals.

Les operacions de càrrega i descàrrega s'han d'efectuar d'acord amb el que disposa la normativa de càrrega i descàrrega per al transport de mercaderies perilloses.

2. Carregadors terrestres.—Les instal·lacions de carregadors terrestres de camions, vagons cisterna o contenidors han d'adaptar el disseny i els criteris d'operació als requisits de la reglamentació sobre transport, càrrega i descàrrega de mercaderies perilloses.

Un carregador pot tenir diversos punts de càrrega o descàrrega de camions cisterna, vagons cisterna o contenidors.

La disposició ha de permetre que qualsevol vessament accidental es condueixi mitjançant el pendent adequat cap a un canal o una bonera de recollida de manera que no pugui arribar a una via o curs públics.

S'ha de procurar evitar vessaments de producte a terra en les connexions i desconnexions, fent servir els mitjans de recollida que es considerin apropiats.

Els carregadors de camions s'han de situar de manera que els camions que s'hi dirigeixin o en procedeixin puguin fer-ho per camins de lliure circulació. Els accessos han de ser amplis i ben senyalitzats.

Les vies dels carregadors de vagons no han de tenir pendent a la zona de càrrega i descàrrega.

Els vagons i camions cisterna que estiguin carregant o descarregant han d'estar frenats per falques, tascons o sistemes similars.

El paviment de les zones d'estacionament per a operació de càrrega i descàrrega de camions i de vagons

cisterna ha de ser impermeable i resistent al líquid transvasat.

S'ha d'utilitzar una presa de terra, si hi ha productes inflamables en procés de càrrega i descàrrega en el mateix carregador, per evacuar la càrrega electroestàtica.

Abans d'iniciar l'operació de càrrega o descàrrega, el personal de la instal·lació ha d'efectuar una comprovació visual de l'estat de les mànegues/braços de càrrega i connexions.

3. Carregadors marítims i fluvials.—La connexió entre les vàlvules del vaixell i les canonades de transport s'ha d'establir mitjançant mànegues o braços de càrrega. Les mànegues poden estar suportades per estructures o pals, simplement recolzades a terra o hissades pels mateixos mitjans del vaixell.

Els braços de càrrega han d'estar suportats per una estructura metàl·lica i les articulacions han de ser totalment hermètiques.

Si el moviment dels braços de càrrega és automàtic o semiautomàtic, els comandaments de funcionament per apropar-ne o retirar-ne els extrems a les vàlvules del vaixell han d'estar situats en un lloc apropiat per vigilar tota l'operació de connexió.

Les connexions entre vaixells i la canonada de terra han de quedar amb llibertat total de moviments per poder seguir el vaixell en els seus desplaçaments normals, durant la càrrega o descàrrega, sense oferir més resistència que la pròpia de les instal·lacions.

Les instal·lacions de càrrega i descàrrega de vaixells tanc o barcasses s'han de muntar de manera que en qualsevol moment es pugui detenir el tràfec en les condicions d'operació, per a la qual cosa s'ha d'establir una comunicació permanent adequada amb el lloc i les persones que controlin l'operació.

S'han de prendre les previsions necessàries perquè un tancament eventual bruscat de vàlvules no pugui provocar la ruptura de braços de càrrega, mànegues o les seves unions.

Les ròtules dels braços de càrrega han de ser mantingudes en correcte estat de funcionament de manera que mantinguin l'estanquitat a la pressió de treball i no experimentin cap engarrotament que pugui ocasionar la ruptura del braç durant el moviment del vaixell.

## SECCIÓ 5a CONTROL D'EFLUENTS

### Article 25. *Depuració d'efluents líquids.*

Tots els efluents líquids que es produeixin, tant en condicions normals d'operació com d'emergència, que puguin presentar algun grau de contaminació han de ser tractats de manera que l'abocament final de la planta compleixi la legislació vigent en matèria d'abocaments.

### Article 26. *Llot i residus sòlids.*

El llot i els residus sòlids de caràcter contaminant han de ser eliminats per un procediment adequat que no doni lloc a la contaminació d'aigües superficials o subterrànies per infiltració o vessaments, ni produeixi contaminació atmosfèrica, o del sòl, per sobre dels nivells que permet la legislació vigent.

### Article 27. *Emissió de contaminants a l'atmosfera.*

La concentració de contaminants dins del recinte de l'emmagatzemament ha de complir el que estableix la legislació vigent per als llocs de treball.

Els nivells d'emissió de contaminants a l'atmosfera han de complir el que preceptua la legislació aplicable en matèria de protecció de l'ambient atmosfèric i sobre la prevenció i correcció de la contaminació atmosfèrica d'origen industrial.

## SECCIÓ 6a MESURES DE SEGURETAT

Article 28. *Instal·lacions de seguretat.*

Com a norma general es prohibeix l'accés al personal no autoritzat. La prohibició ha de ser anunciada mitjançant un rètol ben visible i llegible.

1. Ventilació.—Els emmagatzemaments i les instal·lacions de càrrega i descàrrega o transvasament han de disposar necessàriament de ventilació, natural o forçada, per evitar que se superin les concentracions màximes admissibles en les condicions normals de treball. Quan estiguin situats a l'interior d'edificis, la ventilació s'ha de canalitzar a un lloc segur de l'exterior mitjançant conductes exclusius per a aquesta finalitat, tenint en compte els nivells d'emissió a l'atmosfera admissibles. Quan s'utilitzi ventilació forçada, aquesta ha de disposar d'un sistema d'alarma en cas d'avaria.

Els locals on hi hagi fosses o soterranis on es puguin acumular els vapors han de disposar en aquestes fosses o soterranis d'una ventilació forçada, adequada per evitar l'acumulació.

En el disseny de la ventilació s'han de tenir en compte especialment les característiques dels vapors i del focus d'emissió, la seva captació en origen i l'exposició dels treballadors.

2. Senyalització.—A l'emmagatzemament i, sobretot, en àrees de manipulació s'han de col·locar, ben visibles, senyals normalitzats, segons estableix el Reial decret 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, que indiquin clarament la presència de líquids tòxics, a més dels que puguin existir per un altre tipus de risc.

Sobre el recipient fix ha de constar el nom del producte.

3. Prevenció de vessaments.—Per evitar projeccions de líquid tòxic per sobreiximent tant de recipients com de cisternes en operacions de càrrega o descàrrega s'han d'adoptar les mesures de prevenció de vessaments següents:

a) En recipients: el sistema de protecció en recipients depèn del tipus d'instal·lació, de manera que es garanteixi que no hi hagi sobrecompliments dels recipients per mitjà de dos elements de seguretat independents; per exemple, indicadors de nivell i alarma independent d'alt nivell. La vàlvula de bloqueig pot ser d'accionament automàtic o manual.

En instal·lacions portuàries s'admet l'observació constant del nivell del recipient per un operari connectat per radiotelèfon o un mitjà de comunicació eficaç amb qui accioni la vàlvula de bloqueig.

b) En cisternes: s'han de tenir en compte les disposicions que estableix el Reial decret sobre càrrega/descàrrega de matèries peril·looses. Quan es faci càrrega per una boca oberta, s'ha d'utilitzar un tub bus fins al fons de la cisterna.

c) En mànegues i braços de càrrega: s'ha d'evitar el degoteig als seus extrems. En cas de produir-se, s'ha de recollir adequadament.

4. Il·luminació.—L'emmagatzemament ha d'estar convenientment il·luminat quan s'efectuï manipulació de líquids tòxics, complint la legislació vigent sobre la matèria.

5. Dutexes i banyeres d'ulls.—S'han d'instal·lar dutxes i banyeres d'ulls als voltants dels llocs de treball, fonamentalment en àrees de càrrega i descàrrega, ompliment de bidons, bombes i punts de presa de mostres. Les dutxes i banyeres d'ulls no han de distar més de 10

metres dels llocs de treball indicats, no hi ha d'haver obstacles i han d'estar degudament senyalitzades.

Article 29. *Equip de protecció individual.*

Tenint en compte les característiques del producte emmagatzemat i el tipus d'operació que s'ha de realitzar, el personal de l'emmagatzemament ha de disposar de roba apropiada per a la manipulació i d'equips de protecció individual, i primers auxilis i d'emergència per a vies respiratòries, els ulls i la cara, les mans, els peus i les cames, etc.

Tots els equips de protecció individual han de complir la reglamentació vigent que els sigui aplicable.

Article 30. *Formació del personal.*

Els procediments d'operació s'han d'establir per escrit. El personal de l'emmagatzemament, en el seu pla de formació, ha de rebre instruccions específiques del titular de l'emmagatzemament, oralment i per escrit, sobre:

- Propietats dels líquids tòxics que s'emmagatzemen.
- Funció i ús correcte dels elements i les instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció individual.
- Conseqüències d'un funcionament o ús incorrecte dels elements i instal·lacions de seguretat i de l'equip de protecció individual.
- Perill que pugui derivar d'un vessament o fugues dels líquids emmagatzemats i accions que s'han d'adoptar.

El personal de l'emmagatzemament ha de tenir accés a la informació relativa als riscos dels productes i procediments d'actuació en cas d'emergència, que ha d'estar disponible en rètols ben visibles.

Article 31. *Pla de revisions.*

Cada emmagatzemament ha de tenir un pla de revisions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels elements i les instal·lacions de seguretat i equip de protecció individual. S'ha de mantenir un registre de les revisions efectuades. El pla ha de comprendre la revisió periòdica de:

- Dutexes i banyeres d'ulls: les dutxes i les banyeres d'ulls han de ser provades, com a mínim, una vegada per setmana, com a part de la rutina operatòria de l'emmagatzemament. S'han de fer constar totes les deficiències al titular de la instal·lació i aquest n'ha de proveir la reparació immediata.
- Equips de protecció individual: els equips de protecció individual s'han de revisar periòdicament, seguint les instruccions dels seus fabricants/subministradors.
- Equips i sistemes de protecció contra incendis.

Article 32. *Pla d'emergència interior.*

Cada emmagatzemament o conjunt d'emmagatzemaments dins d'una mateixa propietat ha de tenir el seu pla d'emergència interior. El pla ha de considerar les emergències que es poden produir, la forma precisa de controlar-les pel personal de l'emmagatzemament i la possible actuació de serveis externs. S'ha de tenir en compte, quan escaigui, l'aplicació del Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies peril·looses.

El personal que hi hagi d'intervenir ha de conèixer el pla d'emergència i fer periòdicament exercicis pràctics de simulació de sinistres, com a mínim, una vegada l'any, i ha de deixar constància d'haver-los fet.

S'han de tenir equips adequats de protecció individual per a intervenció en emergències. En particular, equips autònoms de respiració i vestits de protecció química, si és necessari.

### SECCIÓ 7a MANTENIMENT I REVISIONS PERIÒDIQUES

#### Article 33. *Generalitats.*

Cada emmagatzemament ha de disposar d'un pla de revisions pròpies per comprovar la disponibilitat i el bon estat dels equips i les instal·lacions, que ha de comprendre la revisió periòdica d'aquests. S'ha de disposar d'un registre de les revisions efectuades i un historial dels equips i les instal·lacions a fi de comprovar-ne el funcionament, que no se sobrepassi la vida útil dels que la tinguin definida i controlar les reparacions o modificacions que s'hi facin.

Cada empresa ha de designar un responsable de les revisions, propi o aliè, que compleixi els requisits que la legislació exigeixi i ha d'actuar davant de l'Administració com a inspector propi en aquelles funcions previstes en aquesta ITC.

Conjuntament amb el titular de la instal·lació, l'inspector propi ha d'actuar davant els organismes de control quan d'acord amb la reglamentació sigui necessària la inspecció completa o parcial de la instal·lació d'emmagatzemament.

Les revisions les ha d'efectuar un inspector propi o un organisme de control, i del resultat se n'ha d'emetre el certificat corresponent.

#### Article 34. *Recipients.*

Els recipients d'emmagatzemament de líquids tòxics emparats per aquesta ITC s'han de sotmetre, com a mínim, cada cinc anys, a una revisió exterior, i cada deu, a una revisió interior.

Les revisions exteriors dels recipients han d'incloure els punts següents:

- a) Fundacions.
- b) Perns d'ancoratge.
- c) Preses de terra.
- d) Nivells i indicadors.
- e) Tubuladures.
- f) Pintura/aïllament.
- g) Assentaments.
- h) Gruixos.
- i) Vàlvules i accessoris.

Les revisions interiors han d'incloure la comprovació visual de l'estat superficial del recipient o del recobriments, així com el control de l'estanquitat del fons, especialment de les soldadures.

Durant les revisions interiors dels equips s'ha de comprovar el funcionament correcte de les vàlvules de seguretat i/o els sistemes d'alleujament de pressió i sistemes que evitin l'emissió de vapors, i desmuntar-los si és necessari.

#### Article 35. *Cubetes i sistemes de drenatge.*

Conjuntament amb les revisions exteriors dels recipients associats s'ha de fer una revisió del sistema que inclogui els punts següents:

- a) Estat de tancaments i/o els seus recobriments.
- b) Estat del terra i/o el seu recobriments.
- c) Estat de les arquetes de drenatge pluvials/químics i l'estanquitat de passamurs.
- d) Operativitat de les vàlvules de drenatge.

# COMUNITAT AUTÒNOMA DE CATALUNYA

**8972** *LLEI 2/2001, de 9 d'abril, de creació del Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya.* («BOE» 112, de 10-5-2001.)

EL PRESIDENT DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

Sia notori a tots els ciutadans que el Parlament de Catalunya ha aprovat i jo, en nom del Rei i d'acord amb el que estableix l'article 33.2 de l'Estatut d'autonomia de Catalunya, promulgo la següent Llei 2/2001, de 9 d'abril, de creació del Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya.

## PREÀMBUL

L'activitat dedicada a la informàtica, tant en el camp de la investigació i de l'ensenyament, com del disseny i la construcció d'ordinadors, de sistemes operatius i sistemes d'informació, és reconeguda arreu des de fa molts anys, especialment en el darrer quart de segle, en què hi ha hagut un accelerat desenvolupament tècnic, acompanyat d'una creixent demanda social de professionals degudament preparats. En aquest marc, Catalunya ha estat capdavantera i ha actuat, certament, com a motor del desenvolupament informàtic del conjunt de l'Estat, situació que s'ha de mantenir i impulsar amb els instruments jurídics pertinents.

Amb la creació del Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya es dona un nou reconeixement i un impuls a aquesta professió tècnica, dotant-la d'una organització capaç de vetllar per la defensa de llurs interessos i d'ordenar-ne l'exercici, amb les garanties que això comporta per als ciutadans.

El Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya afavorirà la millor inserció del nostre país en el marc de la societat de la informació i evitarà tot esperit corporatiu que perjudiqui aquest propòsit. Per aquest motiu, durà a cap activitats a favor dels seus associats i de la societat, que no siguin les que la llei reserva en exclusiva als col·legis, mitjançant acords associatius amb altres entitats que agrupen els professionals informàtics i que comparteixen els mateixos objectius, independentment de quina en sigui la titulació.

Per tot plegat, en virtut de la competència exclusiva que l'article 9.23 de l'Estatut d'autonomia atorga a la Generalitat de Catalunya en matèria de col·legis professionals i d'acord amb el que disposa l'article 3 de la Llei 13/1982, del 17 de desembre, de col·legis professionals, que regula l'extensió de l'organització col·legial mitjançant llei a les professions que no en tenen, es considera oportuna i necessària la creació d'un col·legi professional que integri els professionals que amb la titulació suficient assumeixen les funcions d'enginyer tècnic en informàtica.

S'ha considerat també que amb la creació del Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya es contribueix al compliment del que estableix l'article 18.4 de la Constitució, especialment pel que fa a l'empara dels ciutadans perquè puguin exercir plenament llurs drets.

L'especificitat amb què s'ha desenvolupat la professió a Catalunya justifica la inclusió de la disposició transitòria quarta.