



# ● Com analitzar el risc del transport de mercaderies perilloses per carretera en un municipi?

## Annexos



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Interior  
Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil  
Subdirecció General de Prevenció i Avaluació



# ÍNDIX DE CONTINGUTS

<b>ANNEX 1: ADR</b> .....	<b>7</b>
ESTRUCTURA DE L'ADR.....	9
DEFINICIONS .....	10
CLASSIFICACIÓ DE LES SUBSTÀNCIES .....	12
ALTRES DISPOSICIONS IMPORTANTS DE L'ADR.....	25
<b>ANNEX 2: LLISTAT DE MATÈRIES PERILLOSES</b> .....	<b>26</b>
<b>ANNEX 3: UNITATS DE TRANSPORT MÒBILS</b> .....	<b>30</b>
<b>ANNEX 4: EL TRANSCAT</b> .....	<b>38</b>
CONEIXEMENT DEL RISC.....	39
ORGANITZACIÓ I FUNCIONS .....	40
OPERATIVITAT .....	40
INSTAL·LACIONS, MITJANS I RECURSOS.....	42
<b>ANNEX 5: TIPUS D'ACCIDENTS DURANT EL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES</b> .....	<b>43</b>
INCENDI D'UN BASSAL DE LÍQUID INFLAMABLE .....	44
<b>Quan</b> es pot esdevenir aquesta situació? .....	44
Quins efectes i quines conseqüències pot tenir? .....	45
Alguns <b>exemples</b> : .....	46
EXPLOSIÓ D'UN NÚVOL DE GAS .....	47
<b>Quan</b> es pot esdevenir aquesta situació? .....	47
Quins efectes i quines conseqüències pot tenir? .....	47
Alguns <b>exemples</b> : .....	48
LA FLAMARADA .....	49
<b>Què és i quan</b> es pot donar aquesta situació? .....	49
Quins efectes i quines conseqüències pot tenir? .....	49
Alguns <b>exemples</b> : .....	49

## ÍNDEX DE CONTINGUTS (continuació)

---

EL NÚVOL TÒXIC.....	50
<b>Quan</b> es pot esdevenir aquesta situació? .....	50
Quins efectes i quines conseqüències pot tenir? .....	50
Alguns <b>exemples</b> : .....	53
LA BLEVE .....	54
<b>Què és i quan</b> es pot esdevenir aquesta situació? .....	54
Quins efectes i quines conseqüències pot tenir? .....	54
Alguns <b>exemples</b> : .....	55
ACCIDENTS AMB MATÈRIES RADIOACTIVES .....	56
<b>Què és i quan</b> es pot esdevenir aquesta situació? .....	56
Quins efectes i conseqüències pot tenir? .....	56
<b>ANNEX 6: DADES SOBRE EL MUNICIPI .....</b>	<b>59</b>
<b>ANNEX 7: FITXES D'AJUDA .....</b>	<b>64</b>

## ÍNDEX DE FIGURES

<b>Fig. 1:</b> Etiquetes de perill de la classe 1.....	13
<b>Fig. 2:</b> Etiquetes N ° 2.1. Gasos inflamables.....	13
<b>Fig. 3:</b> Etiquetes N ° 2.2. Gasos no inflamables, no tòxics.....	13
<b>Fig. 4:</b> Etiquetes N ° 2.3. Gasos tòxics.....	13
<b>Fig. 5:</b> Etiquetes de perill de la classe 3.....	14
<b>Fig. 6:</b> Etiquetes de perill de la classe 4.1.....	15
<b>Fig. 7:</b> Etiqueta de perill de la classe 4.2.....	16
<b>Fig. 8:</b> Etiquetes de perill de la classe 4.3.....	17
<b>Fig. 9:</b> Etiqueta de perill de la classe 5.1.....	18
<b>Fig. 10:</b> Etiqueta de perill de la classe 5.2.....	19
<b>Fig. 11:</b> Etiqueta de perill de la classe 6.1.....	19
<b>Fig. 12:</b> Etiqueta de perill de la classe 6.2.....	20
<b>Fig. 13:</b> Etiquetes de perill de la classe 7.....	21
<b>Fig. 14:</b> Etiqueta de perill de la classe 8.....	21
<b>Fig. 15:</b> Etiqueta de perill de la classe 9.....	22
<b>Fig. 16:</b> Vehicle de caixa amb vela.....	31
<b>Fig. 17:</b> Vehicle cisterna.....	31
<b>Fig. 18:</b> Fotografia d'un vehicle cisterna per transportar carburant.....	31
<b>Fig. 19:</b> Remolc de caixa.....	32
<b>Fig. 20:</b> Remolc cisterna.....	32
<b>Fig. 21:</b> Semirremolc de tipus cisterna.....	32
<b>Fig. 22:</b> Cap tractor de dos eixos, per a semirremolc.....	32
<b>Fig. 23:</b> Cap tractor de tres eixos, per a semirremolc.....	32
<b>Fig. 24:</b> fotografia d'una cisterna semirremolcada autoportant, en aquest cas, es tracta d'una cisterna per a transportar líquids criogènics, amb aïllament exterior.....	33
<b>Fig. 25:</b> fotografia d'una cisterna semirremolcada autoportant.....	33
<b>Fig. 26:</b> fotografia d'una cisterna semirremolcada autoportant.....	33
<b>Fig. 27:</b> Cisterna per a líquids.....	34

## ÍNDEX DE FIGURES (continuació)

<b>Fig. 28:</b> A l'esquerra, fotografia d'una cisterna per transportar mercaderies perilloses en estat líquid.....	34
<b>Fig. 29:</b> A l'esquerra, fotografia d'una cisterna per transportar mercaderies perilloses en estat gas. .	34
<b>Fig. 30:</b> Tremuja per a productes pulverulents. Semirremolc de tipus caixa. ....	35
<b>Fig. 31:</b> Tremuja per a productes pulverulents. Semirremolc de tipus cisterna. ....	35
<b>Fig. 32:</b> Tremuja per a productes pulverulents. Semirremolc de tipus cisterna. ....	35
<b>Fig. 33:</b> Camió portacontenedor. ....	36
<b>Fig. 34:</b> Camió caixa (vehicle) amb un remolc de caixa. ....	36
<b>Fig. 35:</b> Camió cisterna (vehicle) remolcant una cisterna. ....	36
<b>Fig. 36:</b> Cap tractor i semirremolc cisterna. ....	37
<b>Fig. 37:</b> Cap tractor i semirremolc cisterna. ....	37
<b>Fig. 38:</b> Municipis afectats pel TRANSCAT.....	39
<b>Fig. 39:</b> Esquema de l'organització que estableix el TRANSCAT.....	40
<b>Fig. 40:</b> Esquema de les actuacions generals que preveu el TRANSCAT per protegir a la població. .	41
<b>Fig. 41:</b> El triangle del foc. ....	44
<b>Fig. 42:</b> Esquema de l'incendi d'un bassal i els seus efectes.....	45
<b>Fig. 43:</b> Imatge del camió sinistrat a la Palma de Cervelló. El camió es va accidentar al passar pel nucli urbà.....	46
<b>Fig. 44:</b> Valor del pic de sobrepressió segons la distància. ....	47
<b>Fig. 45:</b> Fotografia dels efectes del xoc entre un camió cisterna i un tren. ....	48
<b>Fig. 46:</b> Explosió de GLP als EUA.....	48
<b>Fig. 47:</b> Diferents etapes en la dispersió d'un núvol de vapor.....	50
<b>Fig. 48:</b> Evolució d'una fuga instantània. ....	51
<b>Fig. 49:</b> Evolució d'una fuga contínua.....	51
<b>Fig. 50:</b> Comportament dels núvols de vapor.....	52
<b>Fig. 51:</b> BLEVE a les instal·lacions d'una indústria. ....	55
<b>Fig. 52:</b> Fitxes de descripció sistemàtica del municipi.....	60

## ÍNDEX DE TAULES

---

<b>Taula. 1:</b> Classes de mercaderies perilloses segons l'ADR.....	12
<b>Taula. 2:</b> Resum de les característiques principals de cada classe de mercaderies perilloses, segons l'ADR. ....	24
<b>Taula. 3:</b> Llista numèrica, per n° d'ONU de les matèries perilloses més transportades a Catalunya. .	29
<b>Taula. 4:</b> Accidents BLEVE entre els anys 1926 i 1986 .....	55

**ANNEX 1: ADR**

Com ja hem comentat al document principal de la *GUIA*, l'[Acord Europeu sobre Transport Internacional de Mercaderies Perilloses per Carretera](#) va ser signat l'any 1957 i els annexos es modifiquen cada dos anys.

La darrera versió es va publicar al BOE, el 7 de febrer de 2003 ("Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por carretera ADR 2003"). Aquesta versió és d'obligat compliment a partir del dia 1 de juliol de 2003.

Aquest annex tracta alguns **aspectes de l'ADR 2003** que poden ser útils a l'hora d'abordar una anàlisi de risc sobre el transport de mercaderies perilloses.

Bàsicament, comentarem :

- ❑ l'[estructura de l'ADR](#),
- ❑ les [definicions](#),
- ❑ la [classificació](#) de les substàncies i
- ❑ altres [disposicions importants](#) de l'ADR,



## ESTRUCTURA DE L'ADR

---

El reglament es divideix en diferents parts:

- **ACORD EUROPEU:** reproduïx exactament el text de l'acord signat pels països membres de la Comunitat Europea.
- **PROTOCOL DE FIRMA.**
- **ANNEXOS:** hi ha dos annexos:
  - **Annex A:** Disposicions generals i disposicions relatives a les matèries i objectes perillosos. Es divideix en set parts temàtiques, cadascuna de les quals està organitzada en capítols.
    - **Part 1:** Disposicions generals. Conté, entre d'altres, informació sobre el camp d'aplicació de l'ADR, sobre les restriccions de transport i sobre les mesures de control per al compliment de les disposicions de seguretat.
    - **Part 2:** Classificació. S'exposen els principis de la classificació i es detallen les disposicions particulars de cadascuna de les classes de producte.
    - **Part 3:** Llista de les mercaderies perilloses, disposicions especials i excepcions relatives al transport de mercaderies perilloses embalades en quantitats limitades.
    - **Part 4:** Disposicions relatives a la utilització dels embalatges i de les cisternes.
    - **Part 5:** Procediments de l'expedició.
    - **Part 6:** Disposicions relatives a la construcció dels envasos i embalatges, dels grans recipients a l'engròs, dels grans embalatges i de les cisternes així com de les proves que han de superar.
    - **Part 7:** Disposicions relatives a les condicions de transport, la càrrega, la descàrrega i la manipulació.
  - **Annex B:** anomenat "**disposicions relatives al material de transport i al transport**". Parla sobre la forma de transportar les mercaderies perilloses en funció de la classificació feta a l'annex A. Com en l'annex A, el document està dividit en parts:
    - Part 8: Disposicions generals relatives a les tripulacions, a l'equipament i a l'exploació dels vehicles i a la documentació.**
    - Part 9:** Disposicions relatives a la construcció i a l'aprovació dels vehicles.
- **TAULA A:** Llista de mercaderies perilloses.
- **TAULA B:** Índex alfabètic de les matèries i objectes de l'ADR.

## DEFINICIONS

Tot seguit, algunes definicions interessants, tenint en compte els objectius d'aquesta guia:

- **“Mercaderies perilloses”**: matèries i objectes el transport dels quals està prohibit segons l'ADR o autoritzat únicament en les condicions que preveu aquest Acord.
- **“Transport a l'engròs”**: el transport de matèries sòlides o d'objectes no envasats en vehicles o contenidors. Aquest terme no s'aplica ni a les mercaderies que són transportades com a embalums, ni a les matèries que són transportades en cisternes.
- **“Contenedor”**: un element de transport (carcassa o un altre element anàleg),
  - que té caràcter permanent i és per tant suficientment resistent per a permetre'n la utilització reiterada;
  - especialment concebut per a facilitar el transport de mercaderies —sense operacions intermèdies de càrrega i descàrrega— per un o diversos tipus de transport;
  - equipat amb dispositius que en permetin la manipulació fàcil, especialment en el transbordament d'un tipus de transport a altre.
  - concebut de manera que sigui fàcil d'omplir i de buidar.

El terme “contenedor” no comprèn ni els envasos habituals ni els grans recipients per a l'engròs (GRG), ni els vehicles, ni els contenidors cisterna.

- **“Gran contenidor”**:
  - a Un contenidor de volum interior superior a 3 m<sup>3</sup>.
  - b Un contenidor de dimensions tal que la superfície delimitada pels quatre angles inferiors exteriors sigui de al menys 14 m<sup>2</sup> o de al menys 7 m<sup>2</sup>.
- **“Petit contenidor”**: un contenidor de volum interior com a mínim d'1 m<sup>3</sup> i com a màxim de 3 m<sup>3</sup>.
- **“Contenedor cisterna”**: un element (incloses les caixes mòbils cisterna) que respongui a la definició de contenidor donada anteriorment, i que compren un dipòsit i els seus equips, construït per a contenir matèries gasoses, líquides, pulverulents o granulars, però que tinguin una capacitat superior a 0,45 m<sup>3</sup>.
- **“Cisterna desmuntable”**: una cisterna d'una capacitat superior a 450 litres, diferent de les cisternes fixes, de les cisternes portàtils, dels contenidors cisterna i dels elements d'un vehicle de bateria, que no ha estat projectada per al transport de mercaderies sense operacions intermèdies de càrrega i descàrrega, i que normalment no pot manipular-se si no està buida.
- **“Cisterna fixa”**: una cisterna d'una capacitat superior a 1000 litres que està fixada, amb caràcter permanent, sobre un vehicle (que es converteix així en un vehicle cisterna) o que forma part integrant del xassís d'aquest vehicle.
- **“Cisterna”**: un dipòsit inclosos els equips de servei i d'estructura. Quan la paraula es fa servir sola, engloba els contenidors cisterna, les cisternes portàtils, les cisternes desmuntables i les cisternes fixes, així com les cisternes que constitueixen elements de vehicles bateria.
- **“Unitat de transport”**: un vehicle automòbil al qual no s'afegeix cap remolc o conjunt constituït per un vehicle automòbil i el remolc unit a aquest.
- **“Vehicle cobert”**: un vehicle la carrosseria del qual està constituïda per una caixa que pot tancar-se.
- **“Vehicle descobert”**: un vehicle la plataforma del qual està nua o proveïda únicament de baranes i d'una comporta a la part posterior.

- **“Vehicle amb vela”**: un vehicle descobert que disposa d’una vela per a protegir les mercaderies carregades.
- **“Vehicle cisterna”**: vehicle construït per transportar líquids, gasos o matèries en pols o granulades i que està format per una o vàries cisternes fixes. A més del vehicle pròpiament dit o els elements de vehicle portador, un vehicle cisterna ha de tenir un o més dipòsits, els seus equips i les peces d’unió al vehicle o als elements del vehicle portador.
- **“Vehicle de bateria”**: Vehicle que inclou elements units entre ells per una canonada col·lectora i muntats de manera permanent en la unitat de transport. Els elements següents són considerats elements d’un vehicle bateria: les ampolles, els tubs, els bidons a pressió i els blocs d’ampolles, així com les cisternes amb una capacitat superior a 450 litres per als gasos de la classe 2.
- **“Embalums”**: el producte final de l’operació d’embalatge, preparat per a l’expedició, constituït pel mateix embalatge o GRG (gran recipient per a mercaderies a granel) i el contingut. El terme inclou els recipients per a gasos, tal com es defineixen a l’ADR, així com els objectes que per la seva grandària, el seu pes o la seva configuració puguin transportar-se sense embalatge o ser transportats en cistelles, gàbies o recipients que puguin ser manipulats. El terme no s’aplica a les mercaderies transportades a l’engròs ni a les matèries transportades en cisternes.

## CLASSIFICACIÓ DE LES SUBSTÀNCIES

La normativa de transport divideix les substàncies perilloses en diverses classes **segons el tipus de perill** que comporten.

<b>Classe 1:</b> Matèries i objectes explosius
<b>Classe 2:</b> Gasos
<b>Classe 3:</b> Líquids inflamables
<b>Classe 4.1:</b> Matèries sòlides inflamables, matèries autorreactives i matèries explosives desensibilitzades sòlides
<b>Classe 4.2:</b> Matèries que poden experimentar inflamació espontània
<b>Classe 4.3:</b> Matèries que, en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables
<b>Classe 5.1:</b> Matèries comburents
<b>Classe 5.2:</b> Peròxids orgànics
<b>Classe 6.1:</b> Matèries tòxiques
<b>Classe 6.2:</b> Matèries infeccioses
<b>Classe 7:</b> Matèries radioactives
<b>Classe 8:</b> Matèries corrosives
<b>Classe 9:</b> Matèries i objectes perillosos diversos

**Taula. 1:** Classes de mercaderies perilloses segons l'ADR.

Dins de cada una d'aquestes classes sovint hi ha subdivisions. A continuació presentem els criteris que defineixen les diferents classes i el tipus de subdivisions que hi ha a cada classe. És interessant, però, consultar l'ADR per a veure'n els detalls.

Hi adjuntem també, per a cada classe, les etiquetes de perill corresponents, però si voleu més informació sobre aquest tema, podeu consultar el bloc "Informació general sobre TMP".

A partir d'aquestes classes, l'ADR defineix totes les normes que s'han de complir per transportar les matèries.

## □ CLASSE 1: MATÈRIES I OBJECTES EXPLOSIUS.



Fig. 1: Etiquetes de perill de la classe 1.

### Pertanyen a aquesta classe:

a) **Matèries explosives:** matèries sòlides o líquides (o mescles de matèries) que per reacció química puguin emetre gasos a una temperatura, una pressió i una velocitat que puguin originar danys al seu entorn.

Matèries pirotècniques o mescles de matèries destinades a tenir un efecte calorífic, lluminós, sonor, gasós o fumigen, o una combinació d'aquests efectes, com a conseqüència de reaccions químiques exotèrmiques autosostingudes no detonants.

b) **Objectes explosius:** objectes que continguin una o diverses matèries explosives i/o matèries pirotècniques.

c) **Matèries i objectes no esmentats anteriorment i fabricats amb la finalitat de produir un objecte pràctic per a generar una explosió o amb finalitats pirotècniques.**

Aquest tipus de matèries se subdivideix en divisions i en grups de compatibilitat; les divisions es caracteritzen amb 2 nombres i els grups de compatibilitat amb una lletra.

## □ CLASSE 2: GASOS.



Fig. 2: Etiquetes N ° 2.1. Gasos inflamables.



Fig. 3: Etiquetes N ° 2.2. Gasos no inflamables, no tòxics.



Fig. 4: Etiquetes N ° 2.3.  
Gasos tòxics.

### Per gas s'entén aquella matèria que:

- a 50 °C té una tensió de vapor superior a 300 kPa (3 bar) o
- està completament en estat gasós a 20 °C, a la pressió normalitzada de 101,3kPa.

Nota: el fluorur d'hidrogen és una matèria de la classe 8.

El títol de la classe 2 inclou els gasos purs, les mescles de gasos, les mescles d'un o més gasos amb una o més matèries i els objectes que continguin aquestes matèries.

**Les matèries i els objectes de la classe 2 se subdivideixen de la manera següent:**

**1º** Gas comprimit: gas que quan s'embala a pressió per al seu transport, és totalment gasós a - 50 ° C. Inclou tots els gasos la temperatura crítica dels quals és menor o igual a - 50 ° C.

**2º** Gas líquat: gas que quan s'embalen a pressió per al seu transport és parcialment líquid a temperatures superiors a - 50 ° C. Es distingeix:

Gas líquat a alta pressió: un gas que té una temperatura crítica superior a - 50 ° C i menor o igual a + 65 ° C i

Gas líquat a baixa pressió: un gas a temperatura crítica superior a + 65 ° C.

**3º** Gas líquat refrigerat: gas que, quan s'embala per al seu transport, es troba parcialment en estat líquid a causa de la seva baixa temperatura.

**4º** Gas dissolt a pressió: gas que, quan s'embala per al seu transport, es troba dissolt en un dissolvent en fase líquida.

**5º** Generadors d'aerosols i recipients de capacitat reduïda que continguin gasos (cartutxos de gas a pressió).

**6º** Altres objectes que continguin un gas a pressió.

**7º** Gasos no comprimits sotmesos a disposicions especials (mostres de gasos).

Els gasos (excepte els aerosols) també **es poden classificar en funció de les propietats perilloses que presenten**, com a:

**A:** asfixiant

**O:** comburent

**F:** inflamable

**T:** tòxic

**TF:** tòxic, inflamable

**TC:** tòxic, corrosiu

**TO:** tòxic, comburent

**TFC:** tòxic, inflamable, corrosiu

**TOC:** tòxic, comburent, corrosiu

### □ **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**



**Fig. 5:** Etiquetes de perill de la classe 3.

**Per matèria líquida inflamable s'entén** aquella matèria que:

– a 50° C té una tensió de vapor màxima de 300 kPa (3 bar) i no és completament gasosa a 20° C i a la pressió estàndard de 101.3 kPa, i

– té un punt d'inflamació màxim de 61° C.

Les matèries i els objectes d'aquesta classe **se subdivideixen** de la manera següent:

**F** Líquids inflamables sense risc subsidiari.

**F1** Líquids inflamables amb un punt d'inflamació inferior o igual a 61° C;

**F2** Líquids inflamables amb un punt d'inflamació superior a 61° C, transportats o entregats per al transport a una temperatura igual o superior al seu punt d'inflamació (matèries transportades en calent);

**FT** Líquids inflamables tòxics.

**FT1** Líquids inflamables tòxics;

**FT2** Plaguicides;

**FC** Líquids inflamables, corrosius;

**FTC** Líquids inflamables, tòxics, corrosius;

**D** Líquids explosius desensibilitzats

Les matèries de la classe 3 s'han d'incloure en un dels **grups d'embalatge** següents, **en funció de la seva perillositat**:

**Grup d'embalatge I: matèries molt perilloses.** Líquids inflamables amb punt d'ebullició o d'iniciació de l'ebullició que no sigui superior a 35° C i líquids inflamables amb un punt d'inflamació inferior a 23° C que siguin molt tòxics i molt corrosius.

**Grup d'embalatge II: matèries perilloses.** Líquids inflamables amb un punt d'inflamació inferior a 23° C que no es classifiquin en el grup d'embalatge I.

**Grup d'embalatge III: matèries poc perilloses:** líquids inflamables el punt d'inflamació dels quals estigui comprès entre els 23° C i els 61° C.

A part de les dues divisions anteriors, n'hi ha una altra que consisteix en un nombre i que s'anomena apartat.

□ **CLASSE 4.1.: MATÈRIES SÒLIDES INFLAMABLES, MATÈRIES AUTORREACTIVES I MATÈRIES EXPLOSIVES DESENSIBILITZADES.**



Fig. 6: Etiquetes de perill de la classe 4.1.

**Estan incloses en aquesta classe:**

- Les matèries i els objectes sòlids fàcilment inflamables.
- Les matèries autorreactives sòlides o líquides.
- Les matèries sòlides explosives desensibilitzades.
- Les matèries relacionades amb matèries autorreactives.

Dins d'aquesta classe, les matèries es subdivideixen tal com segueix:

**F** Matèries sòlides inflamables, sense risc subsidiari.

**F1** Orgàniques;

- F2** Orgàniques, foses;
- F3** Inorgàniques;
- FO** Matèries sòlides inflamables, comburent;
- FT** Matèries sòlides inflamables, tòxiques.
  - FT1** Orgàniques, tòxiques;
  - FT2** Inorgàniques, tòxiques;
- FC** Matèries sòlides inflamables, corrosives.
  - FC1** Orgàniques, corrosives;
  - FC2** Inorgàniques, corrosives;
- D** Matèries sòlides explosives desensibilitzades, sense risc subsidiari;
- DT** Matèries sòlides explosives desensibilitzades, tòxiques;
- SR** Matèries autorreactives.
  - SR1** Que no necessiten regulació de la temperatura.
  - SR2** Que necessiten regulació de la temperatura.

Les **matèries sòlides inflamables** són matèries fàcilment inflamables i matèries sòlides que poden inflamar-se per fregament.

Les **matèries sòlides fàcilment inflamables** són matèries en pols, granulades o pastoses, que són perilloses si poden inflamar-se fàcilment per contacte breu amb una font d'ignició i si la flama es propaga ràpidament. El perill pot provenir no només del foc, sinó també de productes de combustió tòxics. Les pols metàl·liques són particularment perilloses perquè resulten difícils d'extingir una vegada inflamades; els agents extintors normals, com el diòxid de carboni o l'aigua, poden augmentar el perill.

Les **matèries autorreactives** són matèries tècnicament inestables que poden experimentar una descomposició fortament exotèrmica, inclús en absència d'oxigen o de aire.

Les **matèries explosives sòlides desensibilitzades** són matèries que s'han humitejat amb aigua o amb alcohol o que s'han diluït amb altres matèries per anular les propietats explosives.

#### □ CLASSE 4.2.: MATÈRIES QUE PODEN EXPERIMENTAR INFLAMACIÓ ESPONTÀNIA.



Fig. 7: Etiqueta de perill de la classe 4.2.

**Les substàncies incloses** en aquesta classe són:

- Les matèries, incloent-hi les mescles i les solucions (líquides o sòlides), que en contacte amb l'aire, encara que sigui en poques quantitats, s'inflamen en un període de cinc minuts. S'anomenen **matèries pirofòriques**.
- Les matèries i els objectes, incloent-hi les mescles i les solucions, que poden escalfar-se en contacte amb aire sense energia exterior; aquestes matèries únicament poden inflamar-se en gran quantitat (diversos quilograms) i després d'un llarg període de temps (hores o dies). S'anomenen **matèries que experimenten un escalfament espontani**.



Les matèries i objectes d'aquesta classe es subdivideixen de la següent manera:

S Matèries que poden experimentar inflamació espontània sense risc subsidiari.

S1 Substàncies orgàniques, líquides;

S2 Substàncies orgàniques, sòlides;

S3 Substàncies inorgàniques, líquides;

S4 Substàncies inorgàniques, sòlides;

SW Matèries que poden experimentar inflamació espontània i que, en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables.

SO Matèries que poden experimentar inflamació espontània, comburents;

ST Matèries que poden experimentar inflamació espontània, tòxiques;

ST1 Substàncies orgàniques, tòxiques, líquides;

ST2 Substàncies orgàniques, tòxiques, sòlides;

ST3 Substàncies inorgàniques, tòxiques, líquides;

ST2 Substàncies inorgàniques, tòxiques, sòlides;

SC Matèries que poden experimentar inflamació espontània, corrosives;

SC1 Substàncies orgàniques, corrosives, líquides;

SC2 Substàncies orgàniques, corrosives, sòlides;

SC3 Substàncies inorgàniques, corrosives, líquides;

SC4 Substàncies inorgàniques, corrosives, sòlides;

#### □ **CLASSE 4.3.: MATÈRIES QUE AL CONTACTE AMB L'AIGUA, DESPRENEN GASOS INFLAMABLES**

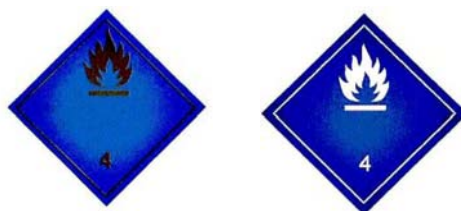


Fig. 8: Etiquetes de perill de la classe 4.3.

**Aquesta classe inclou** les matèries i objectes que per reacció amb l'aigua desprenen gasos inflamables que poden formar mesclures explosives amb l'aire, així com els objectes que contenen matèries d'aquesta classe.

Dins d'aquesta classe, les matèries i objectes es subdivideixen de la següent manera:

W Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, sense risc subsidiari, i objectes que contenen matèries d'aquesta classe.

W1 Líquids;

W2 Sòlids;

W3 Objectes;

WF1 Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, líquides, inflamables;

WF2 Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, sòlides, inflamables;

WS Matèries que experimenten escalfament espontani que, en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, sòlides;

WO Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, sòlides, comburents;

WT Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, tòxiques.

WT1 Líquids;

WT2 Sòlids;

WC Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, corrosives.

WC1 Líquids;

WC2 Sòlids;

WCF Matèries que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables, inflamables, corrosives.

## □ **CLASSE 5.1.: MATÈRIES COMBURENTS**



Fig. 9: Etiqueta de perill de la classe 5.1.

**Aquesta classe inclou** les matèries que, sense ser necessàriament combustibles elles mateixes, poden generalment en desprendre oxigen, provocar o afavorir la combustió d'altres matèries i els objectes que els continguin.

Dins d'aquesta classe, les matèries es subdivideixen de la següent manera:

O Matèries comburents sense risc subsidiari o objectes que contenen aquest tipus de matèries.

O1 Líquids;

O2 Sòlids;

O3 Objectes;

OF Matèries sòlides comburents, inflamables;

OS Matèries sòlides comburents, exposades a inflamació espontània;

OW Matèries sòlides comburents que, en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables;

OT Matèries comburents tòxiques.

OT1 Líquides;

OT2 Sòlides;

OC Matèries comburents corrosives;

OC1 Líquides;

OC2 Sòlides;

OTC Matèries comburents tòxiques, corrosives;

□ **CLASSE 5.2.: PERÒXIDS ORGÀNICS.**



Fig. 10: Etiqueta de perill de la classe 5.2.

**Aquesta classe inclou** els peròxids orgànics i les preparacions de peròxids orgànics. Les matèries d'aquesta classe es subdivideixen de la següent manera:

P1 Peròxids orgànics que no necessiten regulació de la temperatura;

P2 Peròxids orgànics que necessiten regulació de la temperatura;

Els peròxids orgànics són matèries que contenen l'estructura bivalent -O-O- i poden ser considerats com derivats del peròxid d'hidrogen, en el qual un o dos dels àtoms d'hidrogen són substituïts per radicals orgànics.

Els peròxids orgànics tenen la propietat de ser matèries tèrmicament inestables que estan subjectes a la descomposició exotèrmica a temperatures normals o elevades. La descomposició pot produir-se per l'efecte de la calor, per contacte amb impureses (per exemple: àcids, compostos de metalls pesants, amines, etc.) i també per fregament o xoc.

□ **CLASSE 6.1.: MATÈRIES TÒXIQUES.**



Fig. 11: Etiqueta de perill de la classe 6.1.

**Aquesta classe inclou** les matèries tòxiques de les quals se sap o es pot admetre que, basant-se en experiments realitzats amb animals, en quantitats relativament petites i per una acció única o de curta durada, poden danyar la salut de l'ésser humà o causar la seva mort per inhalació, absorció cutània o ingestió.

Les matèries d'aquesta classe **se subdivideixen** de la manera següent:

T Matèries tòxiques sense risc subsidiari:

T1 Orgàniques, líquides;

T2 Orgàniques, sòlides;

T3 Organometàl·liques;

T4 Inorgàniques, líquides;

T5 Inorgàniques, sòlides;

T6 Plaguicides, líquids;

T7 Plaguicides, sòlids;

T8 Mostres;

- T9 Altres matèries tòxiques;
- TF Matèries tòxiques inflamables:
  - TF1 Líquides;
  - TF2 Líquides, plaguicides;
  - TF3 Sòlides;
- TS Matèries sòlides que experimenten escalfament espontani, sòlides;
- TW Matèries tòxiques que en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables:
  - TW1 Líquides;
  - TW2 Sòlides;
- TO Matèries tòxiques comburents:
  - TO1 Líquides;
  - TO2 Sòlides;
- TC Matèries tòxiques corrosives:
  - TC1 Orgàniques, líquides;
  - TC2 Orgàniques, sòlides;
  - TC3 Inorgàniques, líquides;
  - TC4 Inorgàniques, sòlides;
- TFC Matèries tòxiques inflamables corrosives.

## □ CLASSE 6.2.: MATÈRIES INFECCIOSES



Fig. 12: Etiqueta de perill de la classe 6.2.

**Aquesta classe inclou** les matèries de les quals se sap que contenen agents patògens o bé hi ha raons per creure-ho.

Els agents patògens són microorganismes (incloses les bacteries, els virus, els “*ricketts*”, els paràsits i els fongs) o microorganismes recombinats (híbrids o mutants), dels quals se sap que provoquen malalties infeccioses als animals o als éssers humans, o bé existeixen motius per creure-ho.

També es consideren matèries d'aquesta classe els objectes contaminats amb els microorganismes esmentats.

Les matèries d'aquesta classe **es subdivideixen** de la manera següent:

- I1 Matèries infeccioses per a l'ésser humà;
- I2 Matèries infeccioses únicament per a l'ésser humà;
- I3 Productes clínics de desfet;
- I4 Mostres de diagnòstic.

Les matèries infeccioses s'han d'assignar als codis d'identificació ONU 2814 o 2900, segons el cas, en funció de si pertanyen a un dels tres grups de risc (grup de risc 4, grup de risc 3 i grup de risc 2) establerts sobre la base dels criteris elaborats i publicats per la OMS (Organització Mundial de la Salut).

## □ CLASSE 7.: MATÈRIES RADIOACTIVES



Fig. 13: Etiquetes de perill de la classe 7.

Aquesta classe té un esquema diferent. Es detallen quines són les matèries incloses i les matèries excloses i també hi ha diferents definicions de termes relacionats amb aquest tipus de substàncies, com ara: emissors de baixa toxicitat, aprovació/autorització, contenidor, contaminació, matèries de baixa activitat específica...

Per matèries radioactives s'entén qualsevol matèria que contingui radionúclids les activitats màssiques i total en l'enviament sobrepassin al mateix temps els valors indicats en els punts 2.2.7.7.2.1 fins al 2.2.7.7.2.6.

## □ CLASSE 8.: MATÈRIES CORROSIVES



Fig. 14: Etiqueta de perill de la classe 8.

**Pertanyen a aquesta classe** matèries que per la seva acció química puguin fer malbé el teixit epitelial de la pell, les mucoses en entrar-hi en contacte, o que en cas de fuga puguin originar danys a altres mercaderies o als mitjans de transport, o bé destruir-los, i d'aquesta manera donar lloc a altres perills.

El títol d'aquesta classe es refereix també a les matèries que només produeixen un líquid corrosiu en entrar en contacte amb l'aigua o que, amb la humitat natural de l'aigua, produeixen vapors o boirines corrosives.

Les matèries i els objectes d'aquesta classe **es divideixen** de la manera següent:

C1-C10 Matèries corrosives sense risc subsidiari;

C1-C4 Matèries de caràcter àcid:

C1 Inorgàniques, líquides;

C2 Inorgàniques, sòlides;

C3 Orgàniques, líquides;

C4 Orgàniques, sòlides;

C5-C8 Matèries de caràcter bàsic:

C5 Inorgàniques, líquides;

C6 Inorgàniques, sòlides;

C7 Orgàniques, líquides;

- C8 Orgàniques, sòlides;
- C9-C10 Altres matèries corrosives:
  - C9 Líquides;
  - C10 Sòlides;
- C11 Objectes;
- CF Matèries corrosives, inflamables:
  - CF1 Líquides;
  - CF2 Sòlides;
- CS Matèries corrosives, que experimenten escalfament espontani:
  - CS1 Líquides;
  - CS2 Sòlides;
- CW Matèries corrosives, que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables:
  - CW1 Líquides;
  - CW2 Sòlides;
- CO Matèries corrosives comburents:
  - CO1 Líquides;
  - CO2 Sòlides;
- CT Matèries corrosives tòxiques:
  - CT1 Líquides;
  - CT2 Sòlides;
- CFT Matèries corrosives líquides, inflamables, tòxiques;
- COT Matèries corrosives comburents, tòxiques.

Les matèries d'aquesta classe s'han d'assignar a un dels tres grups d'embalatge següents, segons el grau de perillositat que presentin per al seu transport:

- Grup d'embalatge I: matèries molt corrosives
- Grup d'embalatge II: matèries corrosives
- Grup d'embalatge III: matèries que presenten un menor grau de corrosivitat

## **CLASSE 9.: MATÈRIES I OBJECTES PERILLOSOS DIVERSOS**

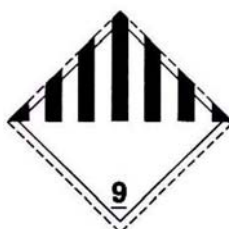


Fig. 15: Etiqueta de perill de la classe 9.

**Dins d'aquesta classe s'inclouen** les matèries i els objectes que al llarg del transport suposen un perill diferent dels que s'ha previst per a la resta de classes.

Les matèries i objectes de la classe 9 **es subdivideixen** de la manera següent:

- M1 Matèries que, inhalades en forma de pols fina, poden posar en perill la salut.
- M2 Matèries i aparells que, en cas d'incendi, poden formar dioxines.
- M3 Matèries que desprenen vapors inflamables.

M4 Piles de liti.

M5 Aparells de salvament.

M6-M8 Matèries perilloses per al medi ambient:

M6 Matèries contaminants per al medi ambient aquàtic, líquides

M7 Matèries contaminants per al medi ambient aquàtic, sòlides

M8 Microorganismes i organismes modificats genèticament

M9-M10 Matèries transportades a temperatura elevada:

M9 Líquides

M10 Sòlides

M11 Altres matèries que presentin un risc durant el seu transport però que no es corresponguin amb les definicions de cap altra classe.

Tot seguit, teniu una taula resum que hem elaborat a partir de la informació de l'ADR sobre els diferents tipus de mercaderies perilloses:

<b>MATÈRIA PERILLOSA</b> és tot <b>material nociu o perjudicial que</b> , durant la seva fabricació, emmagatzematge, transport o ús, <b>pot generar fums, gasos, vapors, pols, fibres o radiacions de natura perillosa</b> , ja sigui explosiva, inflamable, tòxica, infecciosa, radioactiva, corrosiva o irritant <b>en quantitats que tinguin probabilitat de causar lesions a persones, instal·lacions o medi ambient.</b>	
<b>Classe 1: Substàncies i objectes EXPLOSIUS</b>	Matèries explosives
	Objectes explosius
	Matèries i objectes no esmentats anteriorment i que tinguin finalitat pirotècnica
<b>Classe 2: GASOS</b>	Gasos comprimits
	Gasos líquats
	Gasos líquats refrigerats
	Gasos dissolts a pressió
	Generadors d'aerosols i recipients de capacitat reduïda que continguin gasos
	Altres objectes que continguin un gas a pressió.
	Gasos no comprimits sotmesos a disposicions especials
<b>Classe 3: Matèries LÍQUIDES INFLAMABLES</b>	Líquids, mesclades de líquids o líquids amb substàncies sòlides en solució o suspensió que desprenden vapors inflamables a una T <sup>a</sup> inferior a 61°C.
<b>Classe 4.1: Matèries SÒLIDES INFLAMABLES</b>	Sòlids fàcilment inflamables
	Matèries autorreactives
	Les matèries sòlides explosives desensibilitzades.
	Les matèries relacionades amb matèries autorreactives
<b>Classe 4.2: Matèries susceptibles d'INFLAMACIÓ ESPONTÀNIA</b>	Matèries que poden experimentar inflamació espontània
	Matèries que experimenten un escalfament espontani
<b>Classe 4.3: Matèries que en contacte amb l'aigua DESPRENEN GASOS INFLAMABLES</b>	
<b>Classe 5.1: Matèries COMBURENTS</b>	Matèries que poden desprendre oxigen, fet que afavoreix la combustió d'altres matèries
<b>Classe 5.2: PERÒXIDS ORGÀNICS</b>	Matèries tèrmicament inestables que fan descomposició exotèrmica a temperatures normals o elevades
<b>Classe 6.1: Matèries TÒXIQUES</b>	Poden danyar la salut de l'ésser humà o causar la mort per inhalació, absorció cutània o ingestió
<b>Classe 6.2: Matèries INFECCIOSES</b>	Matèries que contenen o es sospita que puguin contenir agents patògens
<b>Classe 7: Matèries RADIOACTIVES</b>	
<b>Classe 8: Matèries CORROSIVES</b>	Matèries que poden fer malbé la pell, els ulls i les mucoses, en entrar en contacte amb ells
	Matèries que poden danyar altres mercaderies o als mitjans de transport
	Matèries que poden produir vapors o boires corrosives
<b>Classe 9: Matèries i objectes PERILLOSOS DIVERSOS</b>	Productes que presenten un perill diferents dels anteriors

Taula. 2: Resum de les característiques principals de cada classe de mercaderies perilloses, segons l'ADR.



## ALTRES DISPOSICIONS IMPORTANTS DE L'ADR .....

Tot seguit, resumim un altre aspecte relacionat amb l'ADR que, tot i no ser indispensable per a abordar un estudi de flux sobre el transport de mercaderies perilloses als municipis, pot ser de certa utilitat.

### Quins documents han de dur els camions?

Els vehicles que transporten mercaderies perilloses han de dur obligatòriament la documentació següent:

▪ **La carta de port:** és un document acreditatiu. Certifica que l'empresa transportista i el conductor compleixen l'ADR. Entre altres dades, hi ha de figurar la denominació exacta de la substància: núm. d'ONU d'identificació de la matèria, núm. de la classe, apartat de l'enumeració, així com la lletra i, en alguns casos, la sigla ADR. Per exemple: *1402 carbur càlcic, 4.4, 17<sup>o</sup>b), ADR*.

En el cas de transports internacionals, la carta ha de ser redactada en la llengua del país expedidor i en el cas que aquesta llengua no sigui l'alemany, el francès o l'anglès, també en una d'aquestes llengües.

▪ **Les fitxes d'instruccions de seguretat:** resumeixen informacions útils que s'han de tenir en compte en cas d'accident. Per cada matèria transportada s'hi ha d'especificar:

- El número de la matèria, la classe i el número d'ONU.
- El tipus de perill que presenta la matèria, així com les mesures que s'han d'aplicar per a la protecció personal del conductor.
- Les mesures que s'haurien d'aplicar immediatament, en cas d'accident.

Hi ha d'haver un exemplar d'aquestes instruccions a la cabina del conductor, en una llengua que aquest pugui entendre.

▪ **El certificat de formació del conductor:** és un certificat signat per l'autoritat competent de cada Estat. Per tenir-lo, el conductor ha de fer un curs de formació i aprovar un examen escrit. El curs de formació inclou temes com ara les condicions físiques necessàries per a poder conduir, l'extinció d'incendis i les operacions de càrrega i descàrrega.

La validesa del certificat serà de cinc anys i, passat aquest temps, el conductor ha de fer un curs de perfeccionament abans de renovar-lo.

▪ **Els permisos d'autorització per a efectuar el transport:** poden ser exigits per alguns estats.

## ANNEX 2: LLISTAT DE MATÈRIES PERILLOSES

Tot seguit adjuntem un llistat amb **les mercaderies perilloses més transportades per les carreteres i autopistes catalanes, segons les sessions de control de vehicles realitzades i segons les dades facilitades per diverses entitats col·laboradores amb la DGESC.**

Cal tenir molt present doncs, que no apareixen *totes* les substàncies sotmeses a l'ADR, sinó aquelles que amb més probabilitat detectareu a l'hora de fer el control de vehicles que circulen per les vies del vostre municipi.

Aquest llistat està ordenat per n° d'ONU, **amb l'objectiu que pugueu saber fàcilment quin producte és el que transporta un camió determinat, a partir del codi d'identificació del seu pannel taronja.**

De tota manera, en cas de no trobar un producte concret, podeu consultar el text de l'ADR i de les seves posteriors modificacions<sup>1</sup>, no incloses a la [GUIA](#) ni tampoc als [ANNEXOS](#) donat la seva gran extensió.

### PRODUCTES MÉS TRANSPORTATS A CATALUNYA (ordenats per número d'ONU)

NÚMERO ONU	PRODUCTE	NÚMERO DE PERILL
1003	aire líquid refrigerat	225
1005	amoníac anhidre	268
1010	1,2-butadiè inhibít, 1,3-butadiè inhibít i mesclades de 1,3-butadiè i hidrocarburs, inhibides	239
1011	butà	23
1012	1-butilè	23
1017	clor	268
1028	diclorodifluorometà (R12)	20
1038	etilè líquid refrigerat	223
1049	hidrogen comprimit	23
1053	sulfur d'hidrogen	263
1063	clorur de metil	23
1070	òxid nítrós	25
1073	oxigen líquid refrigerat	225
1076	diclorur de carbonil (fosgè)	265
1077	propilè	23
1079	diòxid de sofre	268
1086	clorur de vinil estabilitzat o inhibít	239
1089	acetaldehid	33
1090	acetona	33
1093	acrilonitril inhibít	336
1098	alcohol alílic	663
1114	benzè	33
1120	butanols	33 o 30
1123	acetats de butils	33 o 30
1129	butiraldehid	33
1131	sulfur de carboni	336

<sup>1</sup> "ACUERDO Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)", *hecho en Ginebra el 30 de septiembre de 1957. Enmiendas a los Anejos A y B.*

Publicat al *Suplemento del BOE* núm.300, (16/12/1998).

El text inclou el Suplement n° 1 (*Lista numérica, por número de identificación de materias y objetos del ADR*). Aquest suplement no és part integrant de l'ADR perquè per la seva aprovació no ha estat sotmès al *grup de treball de transports de mercaderies perilloses del Comitè dels transports interiors* ni tampoc a les parts contractants de l'ADR. Però és un suplement preparat amb rigor, per facilitar la consulta.

NÚMERO ONU	PRODUCTE	NÚMERO DE PERILL
1146	ciclopentà	33
1170	alcohol etílic (etanol) i solucions amb més de 70%	33
1170	alcohol etílic (etanol) i solucions entre 24% i 70%	30
1173	acetat d'etil	33
1176	borat d'etil	33
1193	etilmetilcetona (metiletilcetona)	33
1202	gasolis o combustible per a motors diesels	30
1203	gasolines	33
1207	hexaldehid	30
1212	isobutanol (alcohol isobutílic)	30
1219	Isopropanol (alcohol isopropílic)	33
1220	acetat d'isopropil	33
1223	querosè	30
1230	Metanol (alcohol metílic)	336
1245	metilisobutilcetona	33
1247	metacrilat de metil monomer estabilitzat	339
1263	Pintures i productes per a pintures	33 o 30
1265	Pentà, líquids	33
1294	toluè	33
1301	acetat de vinil inhibít	339
1303	Clorur de vinilidè inhibít	339
1307	xilè	33 o 30
1350	sofre	40
1369	p-nitrosodimetilanilina	40
1593	Diclorometà	60
1674	Acetat de fenilmercuri	60
1701	bromur de xilil	60
1710	tricloroetilè	60
1760	Líquid corrosiu	88 o 80
1775	àcid fluobòric	80
1779	àcid fòrmic	80
1783	Solucions d'heximetilendiamina	80
1789	àcid clorhídric	80
1790	àcid fluorhídric i solucions aquoses (60% mínim)	886
1790	àcid fluorhídric i solucions aquoses (60% màxim)	86
1791	hipoclorit en solució	80
1805	àcid fosfòric	80
1823	hidròxid de sodi sòlid	80
1824	dissolució d'hidròxid de sodi	80
1826	Àcid nitrant (àcid mixt) esgotat amb més del 50% d'àcid nítric	885
1826	Àcid nitrant (àcid mixt) esgotat amb menys del 50% d'àcid nítric	80
1830	àcid sulfúric amb més del 51% d'àcid	80
1832	àcid sulfúric esgotat	80
1846	tetraclorur de carboni	60
1849	sulfur sòdic hidratat amb 30% mínim d'aigua	80
1866	Solucions de resines	33 o 30
1886	clorur de bencilide	60
1888	cloroform	60
1897	tetracloroetilè	60

NÚMERO ONU	PRODUCTE	NÚMERO DE PERILL
1935	solucions de cianur	66 o 60
1951	argó líquid refrigerat	22
1952	Òxid d'etilè i diòxid de carboni en mescla amb un màxim de 9% d'òxid d'etilè	20
1955	Gas comprimit tòxic	26
1959	1,1-difluoroetilè (R 1132a)	239
1961	età líquid refrigerat	223
1963	heli líquid refrigerat	22
1965	hidrocarburs gasosos en mescla líquida	23
1965	propà comercial	23
1965	butà comercial	23
1968	Insecticida gasos	20
1969	isobutà	23
1972	metà líquid refrigerat	223
1977	nitrogen líquid refrigerat	22
1993	líquid inflamable	33
2014	peròxid d'hidrogen en solució aquosa	58
2031	àcid nítric amb més del 70% en àcid	88
2031	àcid nítric amb menys del 70% en àcid	80
2055	estirè monomer estabilitzat	39
2074	acrilamida	60
2187	diòxid de carboni líquid refrigerat	22
2209	dissolucions de formaldehid	80
2289	isonforodiamina	80
2312	fenol fos	60
2319	hidrocarburs terpènics	30
2448	sofre fos	44
2526	furfurilamina	38
2582	Solució de clorur fèrric	80
2586	àcids alquisulfònics líquids	80
2606	ortosilicat de metil	663
2672	Amoníac en solució entre 10% i 35% d'amoníac	80
2693	bisulfits en dissolució aquosa	80
2735	amines o poliamines líquides corrosives	88 o 80

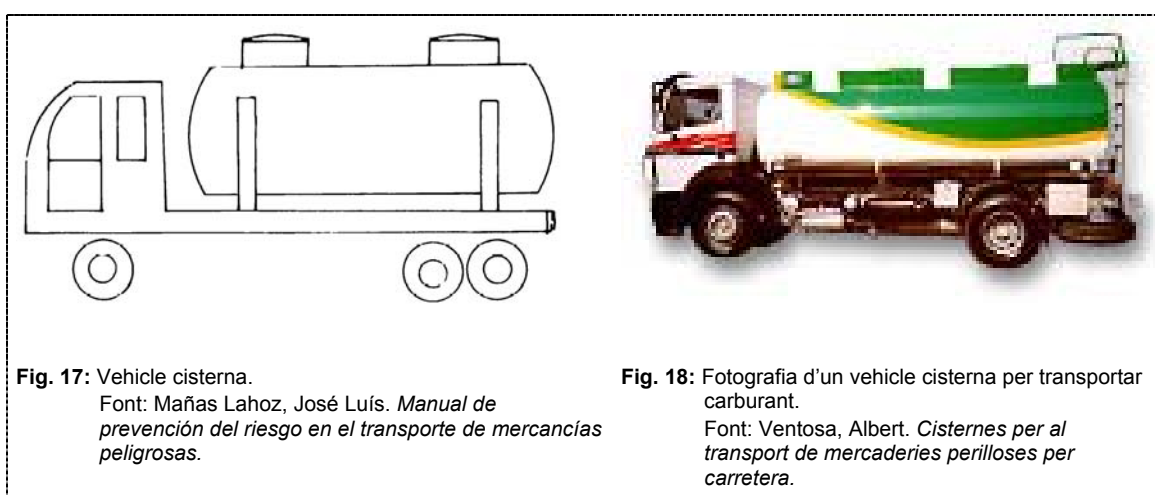
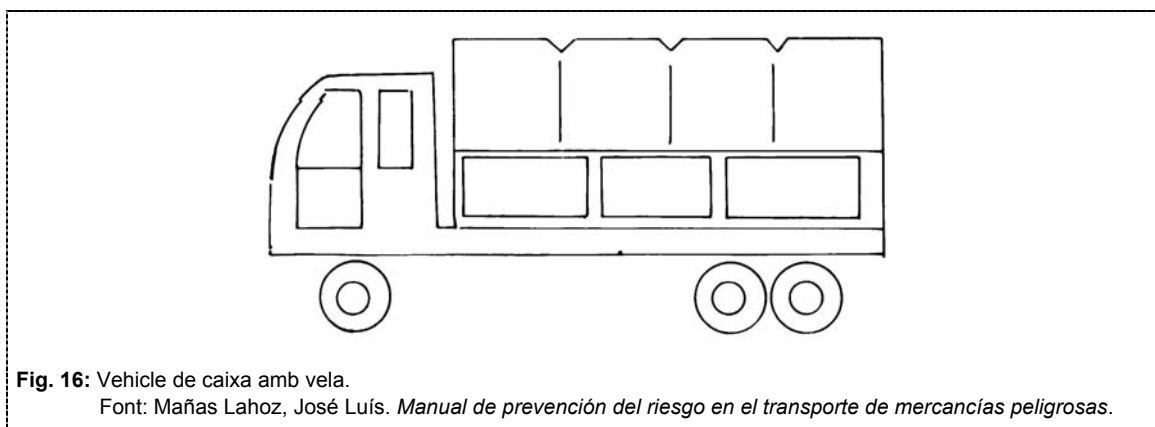
Taula. 3: Llista numèrica, per nº d'ONU de les matèries perilloses més transportades a Catalunya.

**ANNEX 3: UNITATS DE TRANSPORT  
MÒBILS**

Tot seguit adjuntem una explicació sobre *tots* els tipus d'unitats mòbils per al transport de matèries perilloses:<sup>2</sup>

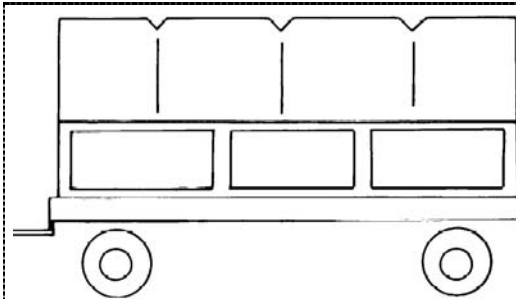
- **VEHICLES:** unitats mòbils de transport constituïdes per un cap tractor i una part situada en la zona posterior, que serveix per a portar la càrrega. La unió d'ambdues parts pot ser fixa (rígida), són els clàssics camions de caixa o de plataforma, o cisternes rígides. Poden ser:
  - Vehicles **coberts:** la carrosseria està tancada. A vegades forma el clàssic furgó amb portes del darrere i laterals, o totes dues.
  - Vehicles **cisterna.**
  - Vehicles **descoberts:** la plataforma està despullada o proveïda només de laterals i d'una comporta posterior.
  - Vehicles **amb vela:** aquells que disposen d'una vela que permet cobrir la mercaderia carregada per protegir-la de les inclemències atmosfèriques.

Aquests tres tipus de vehicles poden tenir 2, 3 o 4 eixos de rodes segons les circumstàncies particulars. Tot seguit es mostren uns dibuixos d'aquest tipus d'unitats mòbils.

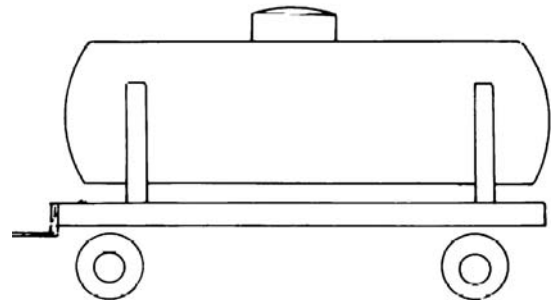


<sup>2</sup> Podeu veure també el marginal 10014 de l'ADR.

- **REMOLCS:** unitats de transport unides a una part tractora o motor, però que gràcies a l'articulació de la seva unió en poden quedar separades. Per elles mateixes no poden moure's i necessiten ser remolcades per un cap motor. Poden ser de tipus caixa o de tipus cisterna.

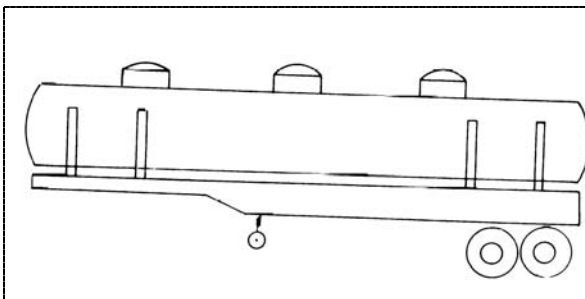


**Fig. 19:** Remolc de caixa.  
Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*

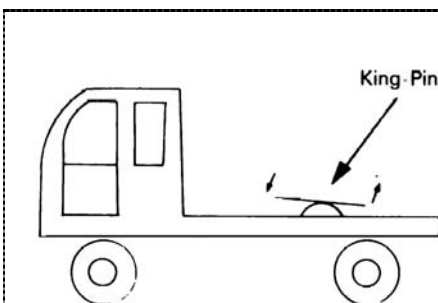


**Fig. 20:** Remolc cisterna.  
Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*

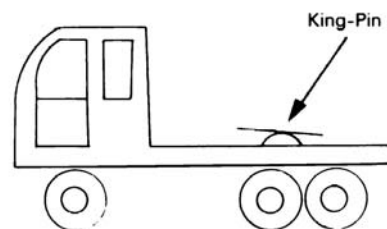
- **SEMIRREMOLCS:** com en el cas anterior, els semiremolcs no poden moure's per ells mateixos i necessiten una part tractora que els mogui. S'enganxen a la part tractora mitjançant un enganxament articulat. A diferència dels remolcs, als semiremolcs (anomenats *tràilers*), la unió articulada no només els serveix per enganxar-s'hi sinó que també els serveix de recolzament del tràiler mentre va rodant. Perquè quedi parat quan es desenganxa el semiremolc, disposa de dues potes o rodets que quan va circulant, evidentment, no roden.



**Fig. 21:** Semiremolc de tipus cisterna.  
Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*



**Fig. 22:** Cap tractor de dos eixos, per a semiremolc.  
Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*



**Fig. 23:** Cap tractor de tres eixos, per a semiremolc.  
Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*





**Fig. 24:** fotografia d'una cisterna semirremolcada autoportant, en aquest cas, es tracta d'una cisterna per a transportar líquids criogènics, amb aïllament exterior.  
Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera.*



**Fig. 25:** fotografia d'una cisterna semirremolcada autoportant.  
Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera.*



**Fig. 26:** fotografia d'una cisterna semirremolcada autoportant.  
Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera.*

- **CISTERNA:** dipòsit especial dedicat al transport que normalment és de secció cilíndrica o més o menys el·lipsoïdal, d'eix horitzontal, tancat per dos casquets o fons bombats situats en els extrems i dotat de vàlvules, conduccions i dispositius de càrrega i descàrrega. S'utilitza habitualment per a transportar líquids i gasos, però també existeixen cisternes per a transportar sòlids.

Una cisterna pot ser un remolc, un semiremolc o un vehicle. En aquest últim cas, s'anomena camió cisterna.

Des del punt de vista de l'ADR, les cisternes han de tenir una capacitat superior als 1000 litres.

Hi ha diferents classificacions de les cisternes:

- Segons els materials amb què està construïda.
- Segons el nombre de compartiments o els dipòsits interns: cisternes compartimentades i sense compartimentar.
- Segons la pressió de càlcul.
- Segons el sistema d'aïllament tèrmic.
- Segons les característiques de la unitat de transport:
  - ▷ Camió cisterna fixa
  - ▷ Cisternes remolcades o semiremolcades (amb xassís, autoportant o per a productes pulverulents)
  - ▷ Vehicle de bateria
  - ▷ Cisternes calentes

▷ Cisternes refrigerades

Els dos tipus de cisternes més significatius són les clàssiques cisternes per a líquids i per a gasos comprimits o líquuats.

Fig. 27: Cisterna per a líquids.

Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de Prevención del Riesgo en el transporte de mercancías peligrosas*.

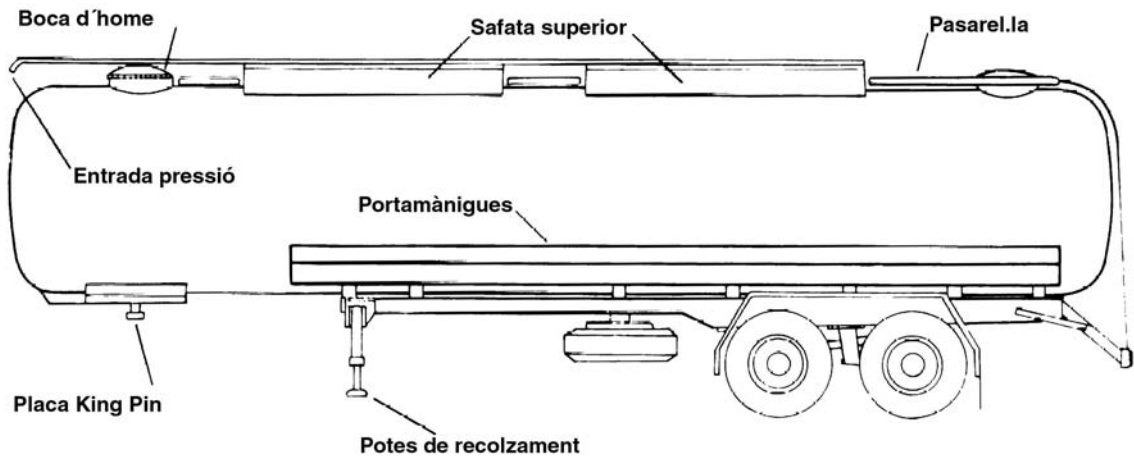


Fig. 28: A l'esquerra, fotografia d'una cisterna per transportar mercaderies perilloses en estat líquid.

Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera*.

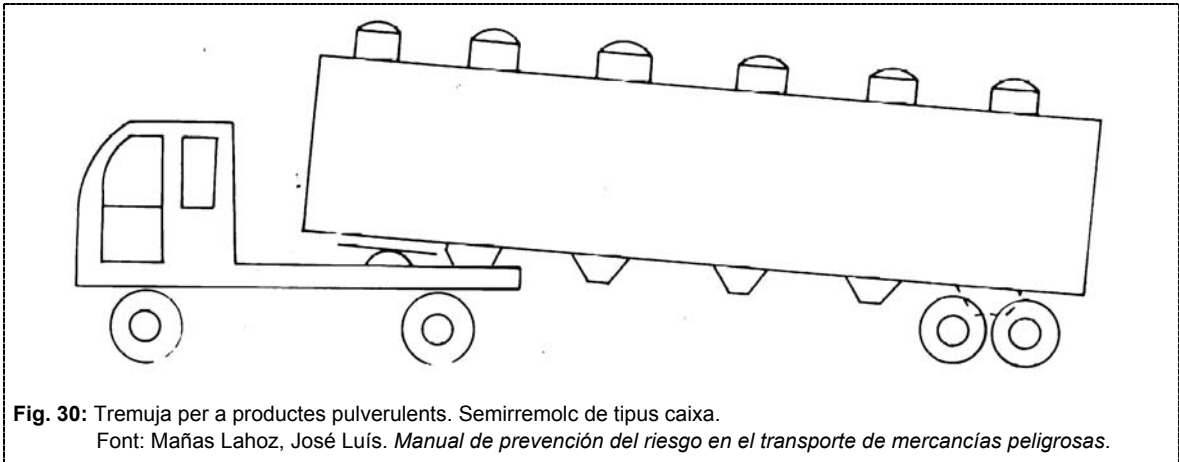


Fig. 29: A l'esquerra, fotografia d'una cisterna per transportar mercaderies perilloses en estat gas.

Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera*.

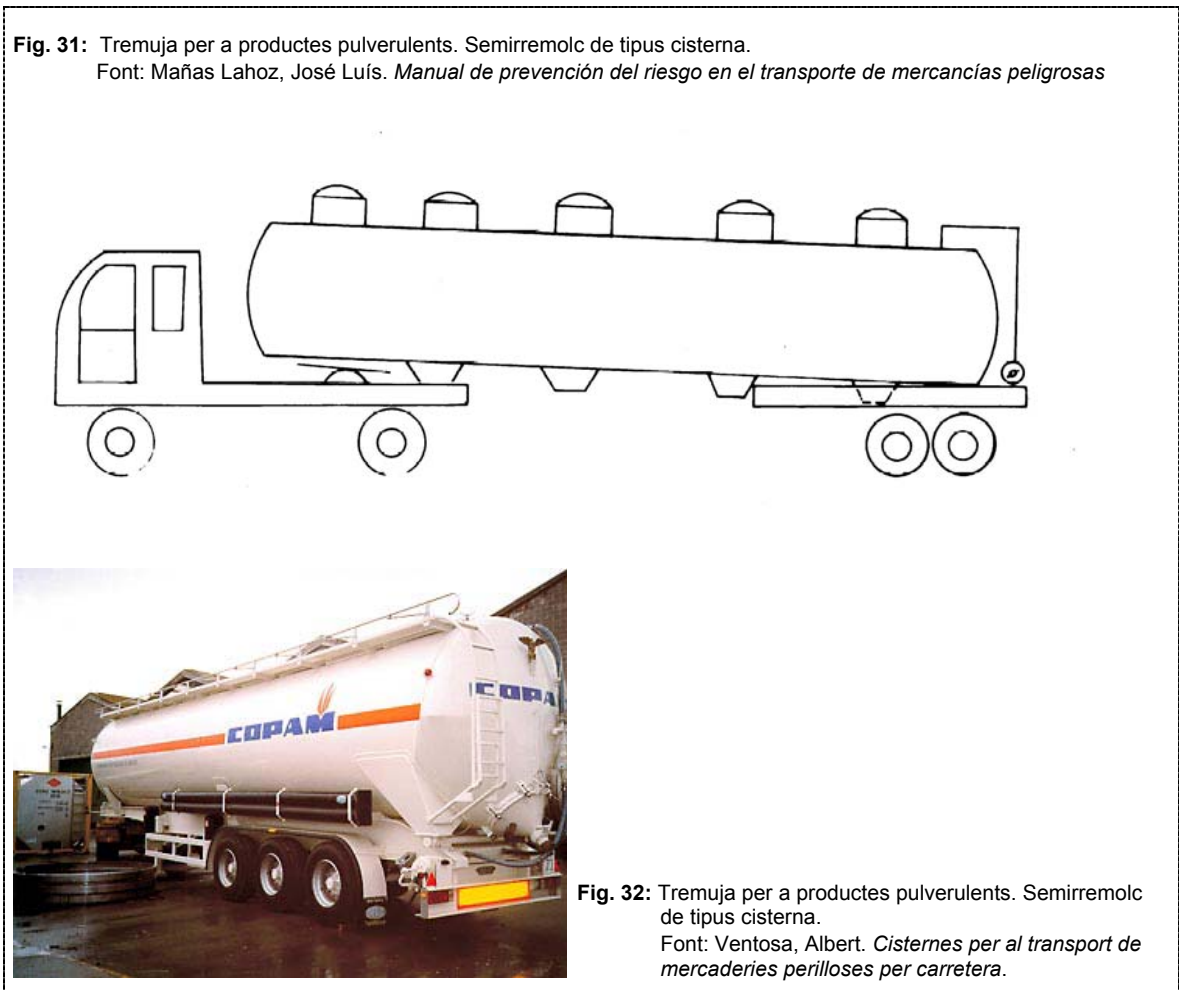
- **VEHICLES TREMUJA:** vehicles que tenen el fons en forma de tremuja (piràmides, prismes o cons invertits i truncats) per a facilitar la descàrrega de productes pulverulents, granulats. La càrrega es fa per dalt a través de les boques de càrrega i la descàrrega es fa per la part inferior, algunes vegades aprofitant la força de la gravetat.

Poden tenir un o més compartiments i una o més tremuges per compartiment.



**Fig. 30:** Tremuja per a productes pulverulents. Semiremolc de tipus caixa.

Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas*.



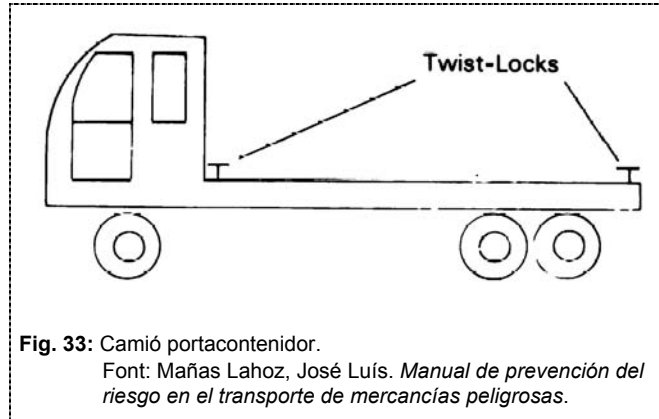
**Fig. 31:** Tremuja per a productes pulverulents. Semiremolc de tipus cisterna.

Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas*

**Fig. 32:** Tremuja per a productes pulverulents. Semiremolc de tipus cisterna.

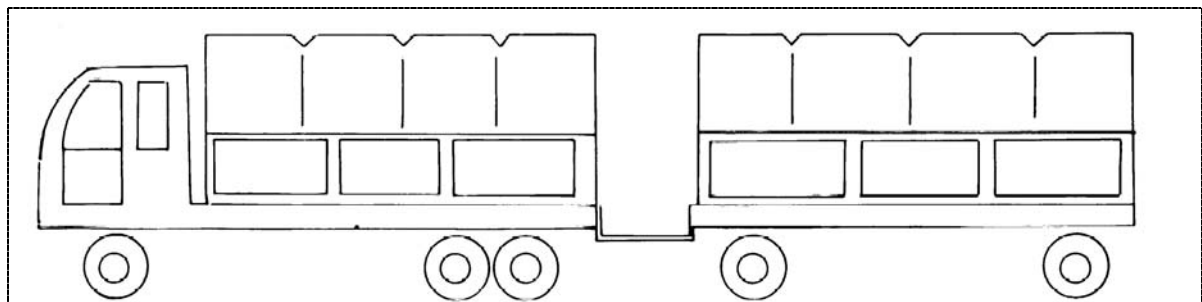
Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera*.

- **VEHICLES PORTACONTENIDORS:** duen una plataforma plana i sense laterals que els permet rebre els contenidors, i mitjançant un sistema de fixació especial dels angles extrems queden sòlidament units a la plataforma. Aquest ganxos es diuen *twist-locks*.

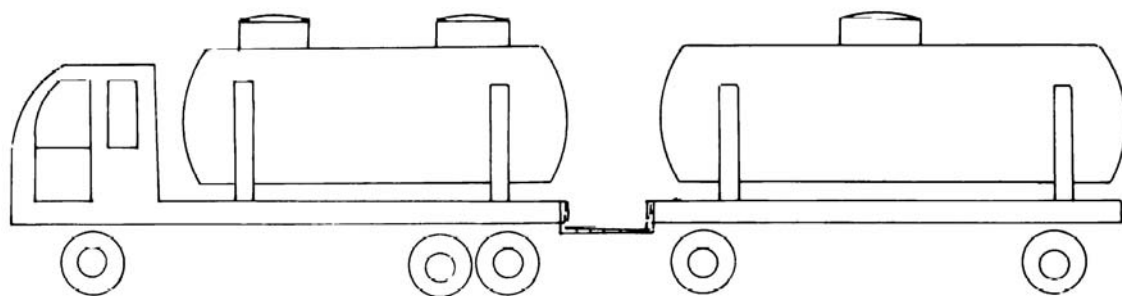


**Fig. 33:** Camió portacontenedor.  
 Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*

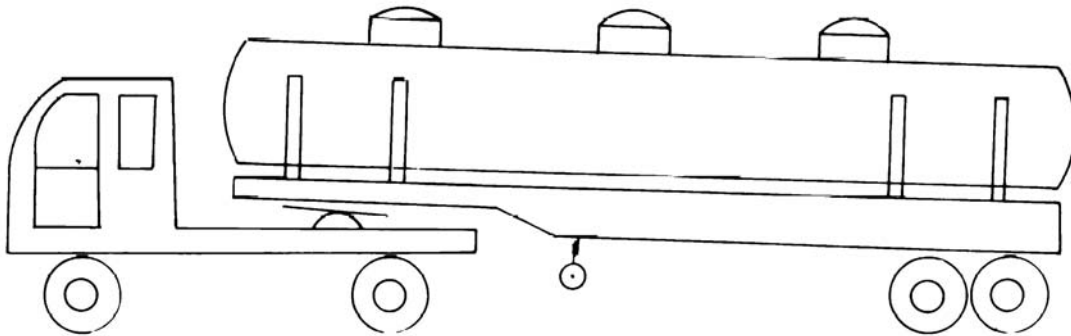
Tot seguit, podeu veure més esquemes sobre diferents unitats de transport mòbils, que combinen els elements que acabem de descriure.



**Fig. 34:** Camió caixa (vehicle) amb un remolc de caixa.  
 Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*



**Fig. 35:** Camió cisterna (vehicle) remolcant una cisterna.  
 Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*



**Fig. 36:** Cap tractor i semirremolc cisterna.

Font: Mañas Lahoz, José Luís. *Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas.*



**Fig. 37:** Cap tractor i semirremolc cisterna.

Font: Ventosa, Albert. *Cisternes per al transport de mercaderies perilloses per carretera.*

**ANNEX 4: EL TRANSCAT**

L'objectiu d'aquest annex és explicar amb més detall l'estructura del TRANSCAT, ja que abans només n'hem fet una primera aproximació molt breu i sense entrar en detalls.

De tota manera, heu de tenir en compte que el que explicarem a continuació és un resum i que davant de qualsevol dubte concret podeu consultar directament el text del Pla.

Com hem vist abans, el TRANSCAT es divideix en quatre grans blocs:

## CONEIXEMENT DEL RISC

La identificació de les zones de Catalunya amb més risc pel que fa al transport de mercaderies perilloses es basa en una **ANÀLISI DE FLUXOS**.

El resultat d'aquesta anàlisi és el mapa de fluxos que apareix al document de la *Guia*. Com ja hem vist, aquest mapa s'ha elaborat assignant un valor de flux a les carreteres i autopistes més importants de la xarxa viària catalana, en funció de la quantitat de vehicles que transporten mercaderies perilloses i que hi circulen.

Les dades necessàries s'han obtingut a partir de les consultes a empreses i entitats públiques i privades que han fet tota una sèrie de controls a punts estratègics de la xarxa viària catalana.

Com ja s'ha comentat al document de la *Guia*, a partir del mapa de flux la DGESC ha determinat quins són els municipis que han de fer el corresponent Pla d'actuació municipal per a protegir-se davant de possibles accidents durant el transport de mercaderies perilloses.

Tot seguit, teniu un mapa on s'assenyala els municipis afectats pel transport de mercaderies perilloses, segons l'anàlisi de risc del TRANSCAT:



Fig. 38: Municipis afectats pel TRANSCAT.

Per saber el llistat complet dels productes més transportats per les carreteres i autopistes catalanes, mireu l'ANNEX 2, on es llisten els productes amb el seu n° d'ONU i el seu codi de perill.

## ORGANITZACIÓ I FUNCIONS .....

El TRANSCAT estableix l'organització següent:

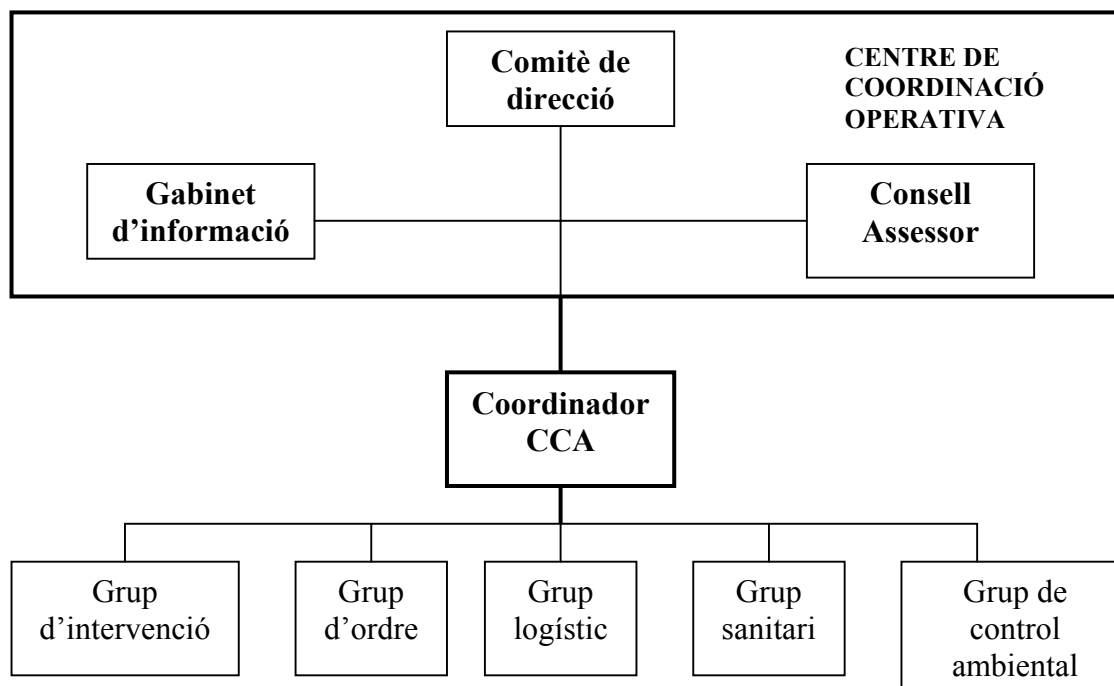


Fig. 39: Esquema de l'organització que estableix el TRANSCAT.

El director del Pla és el màxim responsable de la gestió de l'emergència, amb el suport del Consell Assessor i del Gabinet d'Informació. Els grups d'actuació executen les ordres del director del Pla. Aquests grups estan coordinats en el lloc de l'emergència pel responsable del Centre de Comandament Avançat (CCA). Les entitats responsables de les vies de comunicació s'integren dins d'aquesta estructura mitjançant els seus plans d'actuació.

L'actuació municipal és responsabilitat de l'alcalde. En aquells municipis que els correspongui, aquesta actuació s'estructura a través del Pla d'actuació municipal (PAM).

## OPERATIVITAT .....

La detecció dels possibles accidents i la transmissió ràpida de l'alarma entre tots els estaments involucrats són dues accions clau per a garantir una intervenció eficaç. Per això, el TRANSCAT fixa el **procediment de notificació**, que s'ha de seguir en cas d'accident. Concretament:

- Especifica quines són les persones que tenen el deure **d'iniciar la cadena d'avisos** un cop detecten l'accident. Aquestes persones són:
  - el conductor del vehicle o l'ajudant del conductor
  - l'autoritat o l'agent que rebí la informació inicial
- Fixa el **protocol d'avís**, és a dir, estableix quins organismes han de rebre l'avís i quina informació mínima se'ls ha de facilitar. Primer cal avisar sempre els bombers. A continuació, s'ha de fer la transmissió de l'alarma al telèfon d'emergències adient, que a Catalunya és el



del CECAT. En la majoria de casos, cal avisar també la força d'ordre competent. Finalment, s'ha d'avisar l'expedidor i el transportista.

**El Pla es pot activar en** dos nivells, **alerta o emergència**, en funció de dos factors:

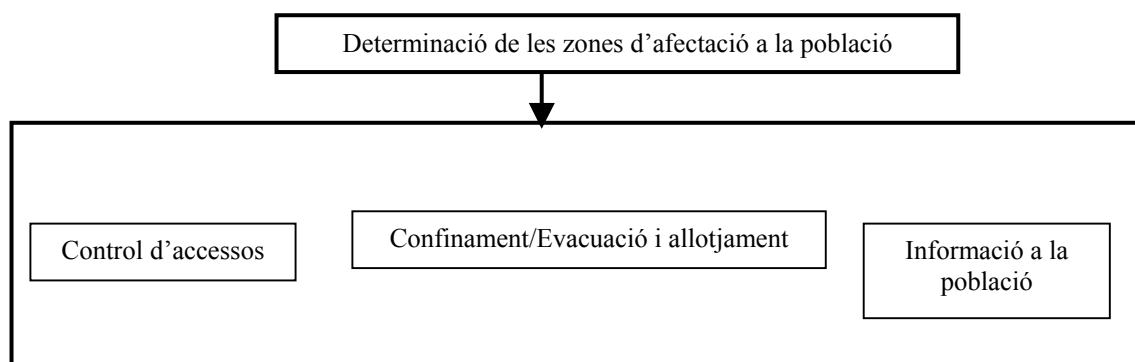
1. L'afectació real o possible de persones, béns o medi ambient.
2. Els mitjans necessaris per a fer front a l'accident.

**El Pla s'activa en alerta quan** la situació es pot solucionar amb els mitjans habituals de gestió i l'afectació a la població és nul·la o reduïda.

En aquests casos, l'actuació s'encamina a la informació i el seguiment per a evitar possibles alarmes entre la població o agreujaments de l'accident inicial. Concretament, s'avisar tots els grups d'actuació i se n'informa les autoritats i institucions. Només es preveu l'actuació del grup d'ordre i la del grup d'intervenció, de forma preventiva.

**El Pla s'activa en emergència quan** la situació és més greu i comporta la posada en funcionament de l'estructura organitzativa de gestió de l'emergència amb la mobilització total o parcial de les eines i els mitjans adscrits al Pla.

Pel que fa la **protecció a la població**, el TRANSCAT fixa les actuacions generals següents:



**Fig. 40:** Esquema de les actuacions generals que preveu el TRANSCAT per protegir a la població.

El director del pla, en funció de tota la informació disponible sobre l'accident, determina quines són les **zones dins les quals la població pot veure's afectada**. Aquestes zones són:

- La **zona d'intervenció**: és aquella dins la qual les conseqüències dels accidents produeixen un nivell de dany que justifica l'aplicació immediata de mesures de protecció.
- La **zona d'alerta**: és aquella dins la qual els accidents provoquen efectes que, tot i ser perceptibles per la població, no justifiquen la intervenció, excepte per als grups crítics, que seran definits pel responsable sanitari en cada cas concret.

Un cop conegudes aquestes zones, es fa un **control d'accessos** que té com a objectiu controlar les entrades i les sortides de vehicles de la zona d'emergència. La responsabilitat és bàsicament dels integrants del grup d'ordre.

En funció del tipus d'accident, el TRANSCAT preveu dues possibles **accions de protecció de la població**. La decisió de dur a terme una o altra, o ambdues, la pren el director de l'emergència. Aquestes accions són:

- **El confinament**, que consisteix en refugiar la població en els seus domicilis o en altres edificis, de manera que quedi protegida. És la mesura de protecció general immediata més senzilla d'aplicar i més recomanable, sempre que es disposi de construccions sòlides.
- **L'evacuació**, que consisteix a traslladar la població de les zones de més risc i allotjar-la convenientment en llocs segurs. Per a una bona evacuació cal disposar de prou temps i dels mitjans suficients per a fer-la amb calma. Altrament, pot suposar exposar la població a un risc superior a l'inicial.

Paral·lelament a les actuacions anteriors, s'ha de garantir una bona **informació a la població** afectada ja que una comunicació correcta en la forma i en el temps és d'una importància cabdal per al desenvolupament del Pla d'emergència. Els principals objectius que s'han d'aconseguir són:

- Alertar la població de l'inici de l'emergència i de la seva evolució.
- Assegurar-ne l'autoprotecció.
- Mitigar les conseqüències de l'accident.

El Gabinet d'Informació és l'organisme responsable de difondre als mitjans de comunicació la informació que el director del Pla consideri oportuna.

El nivell d'informació a la població dependrà de la gravetat de l'emergència i la transmissió pot fer-se per diferents mitjans, com ara la ràdio, la megafonia fixa i les policies locals, entre d'altres.

## **INSTAL·LACIONS, MITJANS I RECURSOS**.....

A part dels mitjans i recursos propis del Pla, es poden assignar mitjans i recursos de titularitat estatal. Igualment, quan les característiques de l'emergència ho aconsellin, i amb la sol·licitud prèvia per part del director del Pla, el delegat del Govern a Catalunya valorarà la necessitat de cooperació d'unitats militars en les tasques que els siguin assignades.

Així mateix, en casos d'extrema gravetat és possible demanar ajut internacional, a requeriment del delegat del Govern de Catalunya i amb la sol·licitud prèvia del director del TRANSCAT.

**ANNEX 5: TIPUS D'ACCIDENTS DURANT  
EL TRANSPORT DE MERCADERIES  
PERILLOSES**

A continuació, expliquem amb més detall les **diferents situacions que es poden desencadenar com a conseqüència de l'accident d'un camió que transporti mercaderies perilloses**. També comentem alguns casos reals.



## INCENDI D'UN BASSAL DE LÍQUID INFLAMABLE

### Quan es pot esdevenir aquesta situació?

Les **condicions necessàries** perquè s'origini un incendi d'un bassal són les següents:

- Fuita o vessament sobre el sòl del líquid combustible o inflamable que transporta el camió.
- Presència d'una font d'ignició, com ara una espurna, una flama o l'electricitat estàtica que es pot generar en l'operació de transvasament d'un líquid.
- Presència d'oxigen o d'un altre comburent que permeti la combustió.

Aquests tres elements habitualment s'anomenen el triangle del foc: combustible, comburent i font d'ignició.

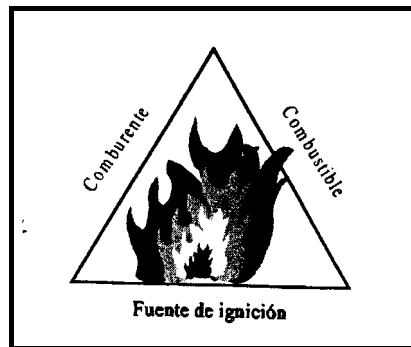


Fig. 41: El triangle del foc.

Font: Casal et al. *Análisis del riesgo en instalaciones industriales*.

Com ja hem explicat abans, el líquid vessat forma un bassal sobre el sòl i es va evaporant, de manera que es crea un núvol de gas amb la proporció de combustible/comburent dins de l'interval d'inflamabilitat. Quan aquest líquid entra en contacte amb una font d'ignició, es produeix la ignició.

### El foc generat dependrà molt del tipus de fuita:

- Si la fuita és instantània, el bassal s'anirà escampant fins que trobi una barrera o fins que la fuita és instantània, el bassal s'anirà escampant fins que trobi una barrera o fins que s'hagi consumit tot el combustible en l'incendi.
- Si la fuita és contínua, el bassal anirà creixent mentre la velocitat de combustió sigui menor que el cabal de vessament. En el moment que aquests dos paràmetres s'igualin, s'arribarà a un diàmetre d'equilibri, que es mantindrà mentre el cabal de la fuita no disminueixi o s'aturi.

## Quins efectes i quines conseqüències pot tenir?

Els dos **efectes principals** de l'incendi d'un bassal són les **flames i la radiació tèrmica o flux de calor**.

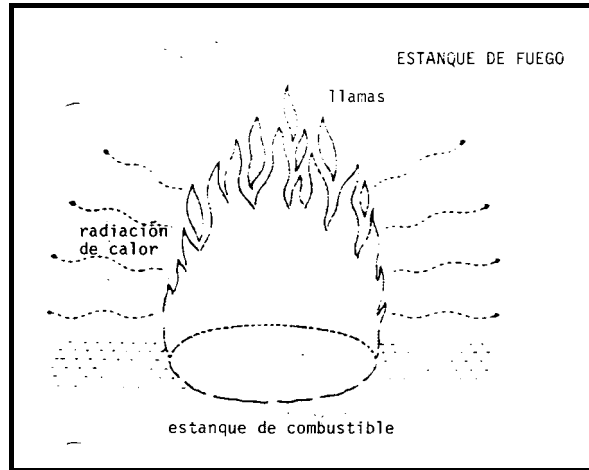


Fig. 42: Esquema de l'incendi d'un bassal i els seus efectes.  
Font: *Curso de análisis de riesgos*. TNO.

La **radiació tèrmica** serà més gran o més petita en funció de la quantitat de material inflammat i del seu poder calorífic.

Els líquids que tenen més impureses produeixen una radiació més gran. Per exemple, quan es crema un alcohol es genera menys calor que quan es crema benzina o gasoil perquè la benzina i el gasoil tenen molts més residus sòlids que l'alcohol.

La conseqüència principal de la radiació tèrmica és el dany indirecte, per escalfament de l'aire circumdant. En canvi, la conseqüència principal de les **flames** és el dany directe, per contacte. Tant les flames com la radiació tèrmica poden afectar les persones i els materials.

Els danys es produeixen no sols en la zona d'incendi sinó també en l'entorn, i són de major o menor gravetat en funció del temps d'exposició i de la quantitat de radiació rebuda.

Pel que fa a les **cremades a la pell**, es classifiquen en tres categories:

- Cremades de primer grau: quan afecten lleument l'epidermis, sense formar butllofes i el dolor és de poca intensitat.
- Cremades de segon grau: quan provoquen l'aparició de butllofes.
- Cremades de tercer grau: quan destrueixen tot el gruix de la pell.

Quan les cremades afecten una superfície considerable del cos provoquen la pèrdua de flux i augmenten la probabilitat de mort.

Pel que fa a la vulnerabilitat dels materials, dependrà molt del tipus de material que es consideri.

Una altra conseqüència d'alguns incendis de bassals és la **generació de fums tòxics** que poden afectar la població derivats de la combustió de certs materials. En la majoria de casos, aquests fums tòxics es dilueixen en assolir una certa altura a l'atmosfera i quan arriben a nivell del sòl ho fan en concentracions no perilloses. Però de vegades el nivell de toxicitat pot ser tan elevat que es pot fer necessària l'evacuació de la població fins que el foc s'extingeixi. Per exemple, les substàncies que contenen clor, brom i fluor poden originar fums irritants i corrosius; les substàncies amb carboni i nitrogen poden originar fums amb cianur, altament tòxics.

Si el vessament de material combustible o inflamable es produeix sobre una carretera amb pendent, la situació es complica perquè llavors el líquid viatja pendent avall i pot arribar a rius, aqüífers, clavegueres i col·lectors.

A més, la gran quantitat de gasos que es produeixen en aquest tipus d'incendis té un efecte molt perjudicial per a l'atmosfera.

Tal com ja hem comentat abans, els valors numèrics del flux de calor i de la radiació es poden calcular manualment, a partir de tota una sèrie de fórmules que tenen en compte diferents paràmetres. També es poden calcular més àgilment amb programes informàtics que incorporen els paràmetres automàticament.

### Alguns exemples:

#### INCENDI D'UN CAMIÓ CISTERNA AMB COMBUSTIBLE, A MALPICA:

El dissabte 23 de novembre de 1997, **un camió cisterna que transportava combustible** es va accidentar a la província de Saragossa.

El camió circulava per l'autopista A-II i el sinistre va tenir lloc al trencall del polígon industrial de Malpica. El vehicle es va quedar sense frens en una forta baixada, fet que va provocar que xoqués contra un fanal i immediatament després bolqués; això va provocar una fuga de part del contingut del comboi.

El resultat va ser un espectacular **incendi** del camió cisterna. Concretament, van cremar un total de 29 000 l de gasoil i benzina. Però les conseqüències podrien haver estat encara pitjors perquè l'accident va tenir lloc a quaranta metres d'una benzinera i el combustible vessat (que cremava) es va apropar perillosament a l'estació de servei.

Finalment, els equips d'emergència van controlar l'incendi que va afectar les oficines i la botiga de la benzinera.<sup>3</sup>

#### INCENDI D'UN CAMIÓ CISTERNA QUE TRANSPORTAVA GAS PROPÀ, A LA PALMA DE CERVELLÓ:

El dimarts 27 de març de 2001, un camió cisterna carregat amb gas propà va patir un accident quan circulava per la carretera BV-2421. Al passar pel nucli urbà de la Palma de Cervelló, el camió va fregar lateralment amb un mur i part del seu contingut es va furta.

El resultat va ser un incendi que va obligar a desallotjar dels seus habitatges a 200 veïns del municipi. La DGESC de la Generalitat de Catalunya va activar el TRANSCAT.

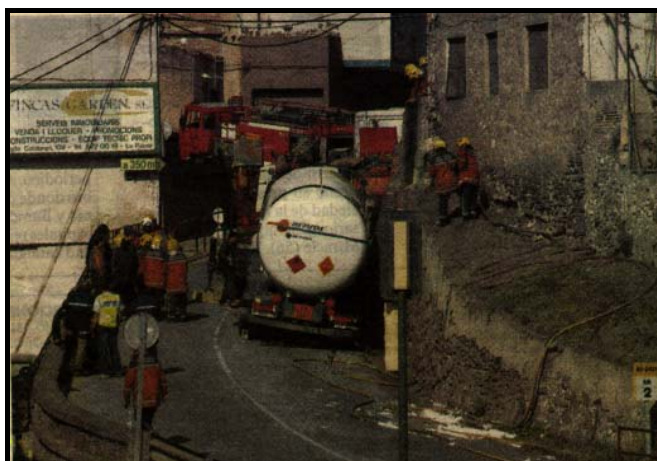


Fig. 43: Imatge del camió sinistrat a la Palma de Cervelló. El camió es va accidentar al passar pel nucli urbà.

<sup>3</sup> Font: El Mundo periódico. Sociedad. Diumenge 24 de novembre de 1997.



## EXPLOSIÓ D'UN NÚVOL DE GAS .....

### Quan es pot esdevenir aquesta situació?

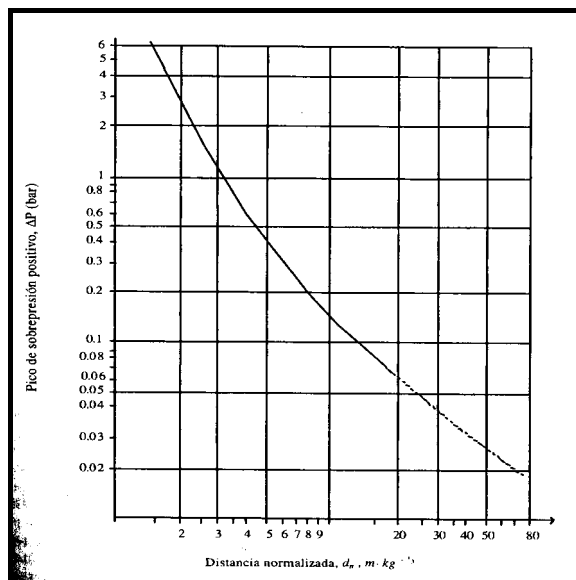
- A partir de la fuga d'un líquid combustible o inflamable, que formi un bassal que es vagi evaporant.
- A partir de la fuga d'un gas combustible o inflamable.
- A partir d'un xoc molt violent.

Les **condicions necessàries** perquè es produeixi una explosió són les següents:

- Que hi hagi una **quantitat de gas i d'oxigen suficient**. En termes tècnics, això equival a dir que el núvol de gas es trobi entre el límit inferior d'explosibilitat i el límit superior. Aquests límits varien segons la substància i fora d'ells no es pot produir l'explosió: per sota del límit inferior d'explosibilitat, la mescla no conté prou gas i per sobre del límit superior, no hi ha prou oxigen.
- Que hi hagi una **font d'ignició** que provoqui la inflamació dels vapors, els quals en incendiar-se i explotar donen lloc a una ona de sobrepressió.

### Quins efectes i quines conseqüències pot tenir?

El principal **efecte** d'una explosió tèrmica és l'**ona de sobrepressió**. Aquesta ona es pot considerar com una fina capa d'aire comprimit i gasos calents que s'expandeixen ràpidament en totes les direccions, des del punt en què s'ha originat l'explosió. L'ona de sobrepressió és més alta a prop de la font i disminueix amb la distància.



**Fig. 44:** Valor del pic de sobrepressió segons la distància.  
Font: Casal et al. *Análisis del riesgo en instalaciones industriales*.

Les principals **conseqüències** que pot tenir l'ona de sobrepressió generada, **sobre la població**, són les següents:

- Danys directes:

Tot i que el cos humà és molt resistent a la sobrepressió, es poden originar danys com ara el trencament del timpà i fins i tot la mortalitat per hemorràgia pulmonar. Les sobrepressions

més altes es donen quan el cos humà té el seu eix longitudinal perpendicular a la direcció de propagació de l'ona.

□ Danys indirectes:

- Ferides o mort degudes a l'impacte de fragments projectats a conseqüència de l'explosió.
- Ferides o mort degudes a l'impacte del cos contra el sòl o contra algun obstacle, quan és desplaçat a conseqüència de l'explosió.

Tanmateix, aquest escenari representa un dels més perillosos ja que la ignició del núvol de gas es pot donar lluny de la font origen del vessament i afectar grans àrees. A més, les explosions són especialment preocupants perquè poden desencadenar altres accidents.

Existeixen diferents models matemàtics i programes informàtics per al càlcul dels efectes d'aquest tipus d'accidents.

### Alguns exemples:

#### EXPLOSIÓ DEGUDA AL XOC ENTRE UN CAMIÓ CISTERNA I UN TREN, A LOBOS:

El dijous 1 de juliol de 1999, un camió cisterna que transportava combustible va xocar violentament amb un tren, en un pas a nivell sense barrera, prop de Lobos.

Instants després del xoc, la cisterna, que en el moment del sinistre transportava 33 000 litres de benzina estabilitzada, va explotar. Després de l'explosió, es va produir un gran incendi.

Els dos maquinistes i el conductor del camió van morir; per sort, els 30 passatgers que viatjaven al tren es van poder salvar.



Fig. 45: Fotografia dels efectes del xoc entre un camió cisterna i un tren.

#### EXPLOSIÓ DE GLP ALS ESTATS UNITS D'AMÈRICA:

La fotografia següent mostra una explosió del gas líquid del petroli, que va tenir lloc als Estats Units, com a conseqüència d'un accident de transport. El resultat va ser la destrucció d'un districte de negocis i de diversos habitatges.



Fig. 46: Explosió de GLP als EUA.





## LA FLAMARADA

---

### Què és i quan es pot donar aquesta situació?

Una flamarada és un incendi de núvol de vapor. Es produeix quan una fuga dona lloc a un núvol de vapor o a un gas inflamable que es va dispersant fins que entra en contacte amb una font d'ignició. Llavors, el núvol s'incendia i forma un plomall incandescent. La flama es mou des del punt d'ignició fins a la font, a través de les zones del núvol que es troben dins del límit d'inflamabilitat.

És a dir, **s'originarà una flamarada a partir de la fuga:**

- d'un líquid combustible o inflamable, que formi un bassal que es vagi evaporant o
- d'un gas combustible o inflamable

sempre que es compleixin les **condicions** següents:

- dispersió del gas o dels vapors
- vapors dins dels límits d'inflamabilitat
- presència d'una font d'ignició que hi entri en contacte.

El fenomen de la flamarada és molt semblant al de l'explosió no confinada, però no és el mateix:

- La flamarada no té associada una sobrepressió apreciable; en canvi l'explosió, sí. La raó és que la flamarada es produeix quan no hi ha obstacles ni confinament a prop de la font d'ignició.
- En una flamarada, la velocitat d'inflamació del núvol és ràpida, però no tant com en el cas de l'explosió.

### Quins efectes i quines conseqüències pot tenir?

Els incendis d'un núvol de vapor tenen una durada molt curta (de pocs segons) i això en dificulta l'estudi i l'obtenció de dades experimentals. N'existeixen diferents models els quals, tot i que encara que no estan totalment desenvolupats, permeten calcular la magnitud dels efectes que generen aquests tipus d'incendis.

S'assumeix que en cas que es produeixi l'accident i no es disposi de cap mesura d'autoprotecció, dins del núvol o plomall i a la rodalia, es pot considerar una letalitat del 100%. Però, a una certa distància d'aquest els danys es redueixen considerablement.

### Alguns exemples:

Els camions que transporten gas natural líquid o gas líquid del petroli poden originar flamarades, en cas d'un accident de trànsit amb fuga del material.

La fuga de material formarà un bassal que s'evaporarà molt ràpidament, formant un núvol de vapors inflamables que, en les condicions que hem descrit abans, produiran una flamarada.



## EL NÚVOL TÒXIC .....

### Quan es pot esdevenir aquesta situació?

- A partir de la fuga d'un líquid amb tendència a produir vapors tòxics.
- A partir de la fuga d'un gas tòxic.
- Sempre que no es donin les condicions necessàries per tal que el gas o els vapors s'inflamin.

Si es donen les condicions anteriors, es formarà un núvol de gas o vapor que es difondrà a l'atmosfera i experimentarà un transport o una difusió. És a dir, l'aire l'anirà desplaçant en la direcció del vent i el núvol s'anirà expandint en sentit vertical i horitzontal, alhora que la concentració de gas al seu si va disminuint a causa de la interacció amb les molècules d'aire.

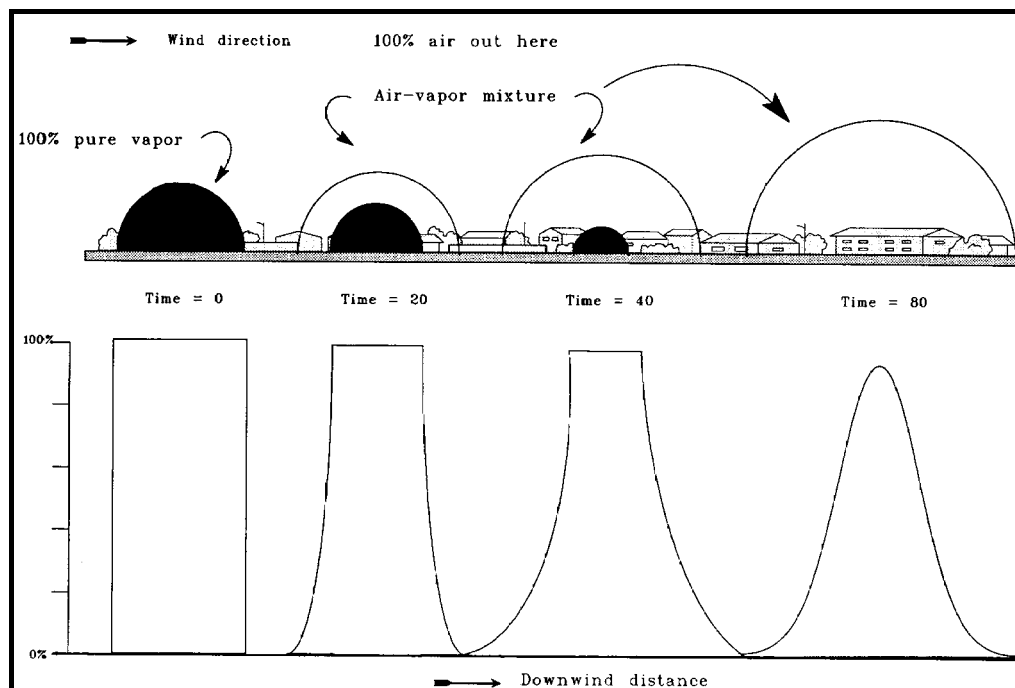


Fig. 47: Diferents etapes en la dispersió d'un núvol de vapor.

Font: *Handbook of chemical hazard analysis procedures*, per Battelle Columbus Division.

Les diferents variables meteorològiques (el vent, l'estabilitat atmosfèrica, la temperatura i la humitat) i les condicions inicials de la fuga afectaran en major o menor grau a la dispersió atmosfèrica del núvol tòxic.

### Quins efectes i quines conseqüències pot tenir?

Quan un camió que transporta mercaderies perilloses té un accident de trànsit i desencadena un núvol tòxic, el principal **efecte** és una **concentració tòxica** a la zona que envolta l'accident.

Existeixen diferents models matemàtics i informàtics (EFFECTS, CHARM, DEGADIS, etc.) que permeten preveure, donades les característiques fisicoquímiques del producte, les condicions inicials de la fuga, les condicions meteorològiques i les condicions del terreny, així com l'evolució en l'espai i en el temps del núvol contaminant. D'aquesta manera es pot determinar l'abast potencial d'aquest núvol i relacionar-lo amb els elements vulnerables locals.

Un factor *molt important* que tenen en compte tots els models de càlcul és la *diferència entre una fuga contínua i una fuga instantània*.

De manera molt simplificada, podem dir que una *fuga instantània* és la que té una duració de segons o, com a màxim, de pocs minuts. En aquest tipus de fugites, durant l'exposició de la població al núvol tòxic, la concentració no roman constant sinó que varia al llarg del temps.

Una *fuga contínua* és la que dura un temps suficient per assolir l'estat estacionari. En una fuga d'aquest tipus, una persona situada en un punt determinat rep la mateixa concentració, mentre es trobi en aquest punt.

De fet, però, aquesta és una descripció simplificada perquè a la realitat les fugites no són 100% instantànies ni 100% contínues.

El *resultat d'una fuga instantània* és un núvol de gas quasi esfèric que es desplaça en la direcció del vent i a una velocitat similar a la d'aquest. Simultàniament a aquest fenomen de transport, el núvol de gas es va dispersant a causa de la interacció amb les molècules d'aire. A mesura que es va diluint, la grandària del núvol augmenta i les concentracions disminueixen.

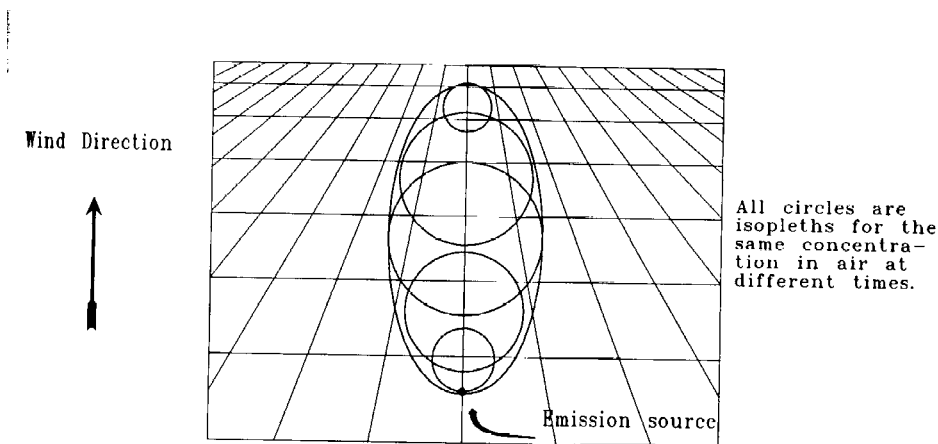


Fig. 48: Evolució d'una fuga instantània.

Font: *Handbook of Chemical Hazard analysis procedures*, per Battelle Columbus Division.

El *resultat d'una fuga contínua* és un plomall de gas, d'una forma allargada. Aquest plomall és dispersat pel vent, de la manera que mostra la figura. Assoleix el règim estacionari quan la quantitat de gas subministrada a l'interior del núvol des del punt de fuga és igual a la massa de contaminant dispersada cap a l'ambient.

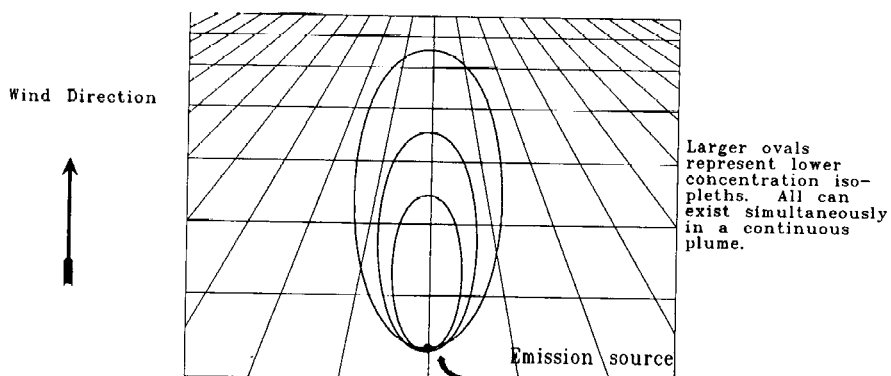


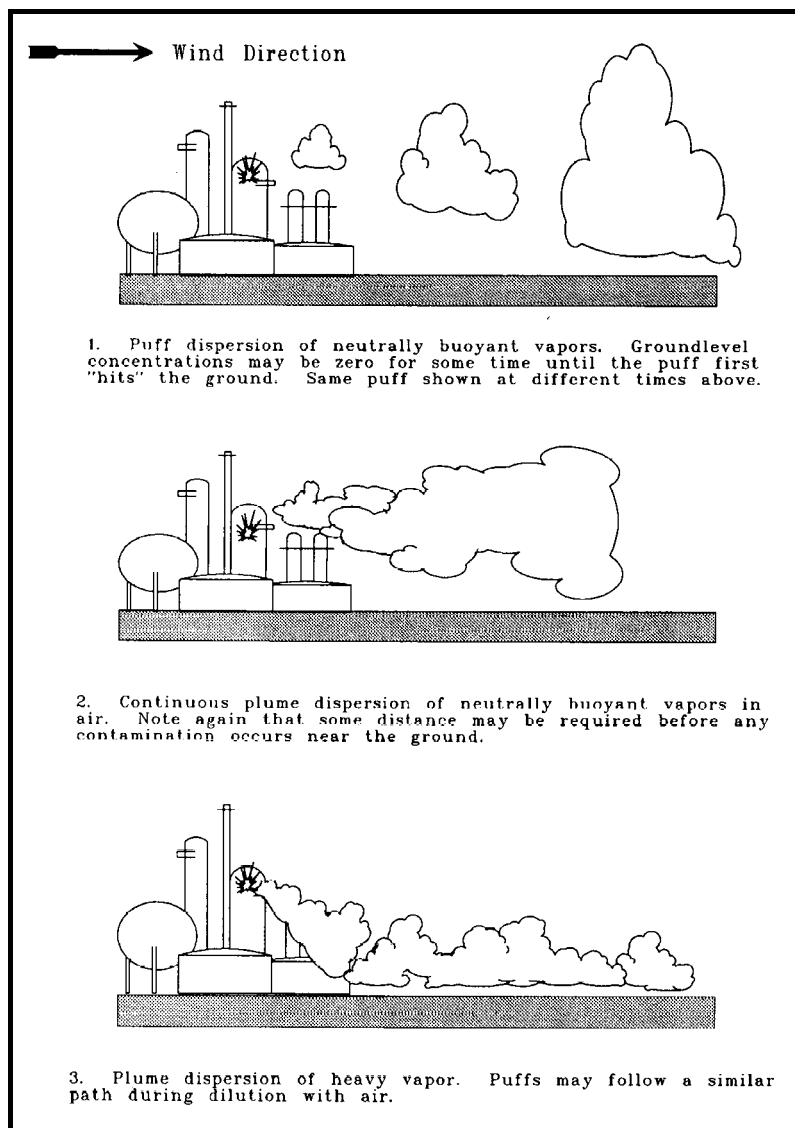
Fig. 49: Evolució d'una fuga contínua.

Font: *Handbook of Chemical Hazard analysis procedures*, by Battelle Columbus Division

Els **models matemàtics i informàtics** de càlcul d'efectes, poden ser de dos tipus:

- **Models per a gasos neutres** o gaussians: capaços de simular la dispersió de gasos tòxics amb una densitat similar a la de l'aire.
- **Models per a gasos pesants**: que simulen la dispersió de gasos tòxics amb una densitat superior a la de l'aire. Aquests gasos tenen tendència a dispersar-se arran de terra i a acumular-se en zones topogràficament baixes, com ara valls i fondalades.

La figura següent mostra el diferent comportament dels núvols de vapor, en funció de si es tracta d'una emissió discreta de vapor neutre (1), d'una emissió contínua de vapor neutre (2), o d'una emissió de vapor pesant (3).



**Fig. 50:** Comportament dels núvols de vapor.

Font: *Handbook of Chemical Hazard analysis procedures*, per Battelle Columbus Division

La dispersió d'un núvol tòxic pot tenir com a **conseqüència** la intoxicació i fins i tot la mort de les persones, els animals i les plantes que hi són exposats.

Cal anar molt en compte amb els accidents amb gasos pesants, sobretot si la població és en una zona topogràficament més baixa respecte a la carretera on es produeix l'accident. En aquest cas, el gas s'acumularà a la vall on és la població.

### Alguns exemples:

Els accidents amb fuga d'hidrocarburs aromàtics com ara el benzè, el toluè o el xilè poden originar núvols de vapor que provoquen paràlisi respiratòria.

El sulfur de carboni, el sulfur de metil i el metanol són exemples de líquids inflamables que també presenten problemes de toxicitat.

El clor és un altre exemple de gas irritant per inhalació, i també l'amoniac.



## LA BLEVE .....

### Què és i quan es pot esdevenir aquesta situació?

BLEVE és l'acrònim anglès que correspon a "Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion", és a dir "Expansió explosiva del vapor d'un líquid en ebullició". La NFPA <sup>4</sup> defineix el fenomen com "el trencament catastròfic d'un contenidor que emmagatzema un gas líquid per sobre del seu punt d'ebullició a la pressió atmosfèrica, produint la fuga instantània i massiva del líquid esmentat a l'atmosfera. El ràpid descens de la pressió a què es veu sotmès el producte fuitat en el moment del trencament, provoca un flash explosiu d'una part del líquid que forma un núvol de vapor (barreja d'aire i material fuitat). Si el producte és inflamable i troba un punt d'ignició pot produir-se la combustió de la barreja, donant lloc a una bola de foc (fireball). La bola de foc es pot produir també a partir d'un núvol no confinat de vapor inflamable, sense ser produït per una BLEVE".

És a dir, de manera simplificada, es pot dir que una **BLEVE** és un tipus d'explosió que consisteix en l'esclat d'un recipient que conté líquid o gas líquid a pressió sobreescalfat. Aquest esclat genera una ona de sobrepressió i projecta les restes del contenidor a centenars de metres. El fenomen succeeix quan tenim alhora:

- sobreescalfament: si el líquid o el gas líquid està sobreescalfat (és a dir: a temperatura superior a la temperatura d'ebullició a pressió atmosfèrica).
- baixada brusca de pressió: les causes poden ser una fissura a la xapa, el desgast d'un disc de ruptura mal dissenyat, o d'altres.

A més, si la substància és inflamable i entra en contacte amb una font d'ignició, la massa de líquid i vapor pot incendiar-se i provocar una "bola de foc".

Un camió cisterna que transporti propà, butà o clor pot desencadenar una BLEVE si, com a conseqüència d'una col·lisió, es genera un incendi que escalfa la cisterna.

La probabilitat que es produeixi una BLEVE quan un camió cisterna està exposat a un incendi depèn, en gran manera, de les característiques del líquid transportat, de les dimensions i el tipus de cisterna i de la intensitat i la durada del foc. En general, cisternes petites o amb poc volum de líquid poden originar més ràpidament una BLEVE.

### Quins efectes i quines conseqüències pot tenir?

Tal com acabem de comentar, són:

- Ona de **sobrepressió**: pot provocar danys directes i indirectes a la població<sup>5</sup>.
- **Projecció de fragments**: el nombre de fragments i la seva distribució en l'espai depenen del tipus de trencament que experimenti el recipient i de la forma que tingui. Els dipòsits cilíndrics, com per exemple una cisterna d'un camió, normalment es trenquen en dos o tres fragments. En canvi, en el cas de contenidors esfèrics, és molt més difícil predir-ne el nombre de fragments.
- En cas que la substància sigui combustible o inflamable: **intensa radiació tèrmica**. Es genera a partir de la "bola de foc" i s'allibera en un període de temps molt curt que pot ser fins i tot de 40 segons. Això significa que les persones que es troben al lloc de l'accident no tenen temps de fugir.

<sup>4</sup> NFPA: National Fire Protection Agency.

<sup>5</sup> Consulteu l'apartat on s'explica quins són els efectes d'una explosió.

### Alguns exemples:

Qualsevol camió que transporti butà, propà, clorur de vinil, clor, etilè, etc. pot desencadenar una BLEVE en cas d'accident, si existeixen les condicions necessàries.

A la taula següent, teniu exemples d'explosions BLEVE originades durant el transport:

Data	Lloc	Causa	Substància	Tones	Nombre de morts
1969	Cumming, USA	Descarrilament	Amoníac		
1970	Crescent City, USA	Descarrilament (foc)	Propà	275	
1971	Houston (USA)	Descarrilament (foc)	Clorur de vinil	50	1
1972	Tewksbury, USA	xoc	propà	28	2
1972	New Jersey, USA	xoc	propilè	18	2
1975	Eagle Pass, USA	xoc	Propà	18	16
1976	Houston, USA	xoc	amoníac	20	6
1978	Waverly, USA	descarrilament	propà	45	12
<b>1978</b>	<b>els Alfacs</b>	<b>Dilatació - sobrepressió</b>	<b>propilè</b>	<b>23,6</b>	<b>216</b>

**Taula. 4:** Accidents BLEVE entre els anys 1926 i 1986

Font: Casal et al. *Análisis del riesgo en instalaciones industriales*.

EL CAS d'els ALFACS és, d'entre tots els anteriors, el que crida més l'atenció, tant pel nombre de víctimes com per la proximitat geogràfica (els Alfacs està situat a Sant Carles de la Ràpita, a Tarragona).

El camió es va accidentar i va provocar una BLEVE que va arrasar les instal·lacions que hi havien a banda i banda de la carretera: el càmping els Alfacs, una discoteca i diverses cases.

Tot seguit, adjuntem la fotografia d'una BLEVE a les instal·lacions d'una indústria:



**Fig. 51:** BLEVE a les instal·lacions d'una indústria.

## ACCIDENTS AMB MATÈRIES RADIOACTIVES

### Què és i quan es pot esdevenir aquesta situació?

Tal com el nom indica, **és** qualsevol accident d'un vehicle que transporti materials radioactius, és a dir, substàncies de la classe 7.

Normalment, els embalums per a contenir aquests productes es dissenyen i fabriquen perquè en cas de produir-se un accident l'impacte radiològic sigui raonablement petit. Però tot i així, existeix aquesta possibilitat.

En general, hi ha diverses **causes** que poden desencadenar un accident radioactiu:

- Impactes que facin malbé l'embalatge i el seu blindatge.
- Incendi, que pugui causar la destrucció total o parcial de l'embalum i la pèrdua d'integritat del blindatge, o ambdós.
- Defectes de l'embalatge que puguin reduir la seva capacitat de suportar les condicions normals dels accidents.

### Quins efectes i conseqüències pot tenir?

Poden ser variables, **segons els factors següents**:

- severitat de l'accident i efectes sobre la càrrega,
- tipus d'embalum,
- forma física i química del material,
- quantitat i radiotoxicitat del material,
- condicions meteorològiques i
- presència de poblacions properes al lloc de l'accident.

Com ja hem comentat anteriorment, els accidents que podrien provocar conseqüències més greus són els associats als embalums de tipus B. La resta d'embalums es transporten en quantitats i condicions que, en principi, no suposen un perill elevat per a les persones o per al medi.

Tot i així, explicarem breument, **quines serien les conseqüències d'un accident amb cada tipus d'embalum**:

#### ☐ **Accidents amb embalums exceptuats:**

Aquest tipus d'embalums només poden contenir petites quantitats de material radioactiu, amb períodes de semidesintegració curts i de baixa activitat.

Per això, les conseqüències, en cas d'accident, són mínimes i estan restringides a àrees molt reduïdes. Una zona de protecció de 10 m és suficient per a limitar els riscos al públic en general i al personal d'intervenció.

De tota manera, moltes vegades els embalums exceptuats es transporten conjuntament amb embalums de tipus industrial o de tipus A. En aquests casos, la zona de protecció és més gran.

#### ☐ **Accidents amb embalums industrials:**

Aquest tipus d'embalums són contenidors o bidons de tipus industrial. La taxa de radiació, en cas que afecti un d'ells, no és baixa però pot ser tractada de manera segura pel personal d'emergència.

Una àrea de protecció de desenes de metres és suficient per a garantir dosis inferiors a les admissibles i evitar la contaminació. Concretament, una zona de 10 m seria suficient per a limitar els riscos al públic i al personal d'intervenció, de tota manera s'hi aplica un factor de seguretat i es considera una zona de 50 m.

#### ☐ **Accidents amb embalums de tipus A:**



Aquest tipus d'embalums estan preparats per a suportar accidents menors, però en cas d'accident greu poden alliberar el seu contingut.

La taxa de radiació, en cas que afecti un embalum d'aquest tipus, és més gran que la dels embalums industrials però la dosi que rep el personal d'emergència no supera el límit de dosi anual per a professionals exposats.

Una àrea de protecció de desenes de metres és suficient per a garantir dosis inferiors a les admissibles i evitar la contaminació. Concretament, una zona de 10 m seria suficient per a limitar els riscos al públic i al personal d'intervenció, de tota manera s'hi aplica un factor de seguretat i es considera una zona de 50 m.

En el cas de destrucció de diversos embalums de tipus A, les conseqüències serien més importants, tant pel que fa a les dosis com pel que fa a la contaminació. Per tant, l'àrea de protecció serà més gran.

#### □ **Accidents amb embalums de tipus B:**

Aquests embalums estan preparats per a resistir accidents severs i s'utilitzen sempre que la quantitat de material radioactiu és superior a la dels embalatges de tipus A.

Quan es produeix un accident que afecta els embalatges de tipus B, l'impacte sobre les zones properes pot ser molt gran i es necessita una resposta ràpida per a avaluar les conseqüències i controlar la situació d'emergència.

A Catalunya, excloent-ne el transport intern de les instal·lacions radioactives, el transport d'embalums de tipus B queda gairebé limitat a les fonts emprades en tractaments mèdics.

Com hem comentat abans, l'**estat fisicoquímic del material radioactiu** també influeix en les conseqüències dels accidents.

Els materials radioactius poden transportar-se en forma dispersable i no dispersable. En forma dispersable es transporten materials emprats com a radiofàrmacs en diagnòstic i tractament mèdic. En canvi, en forma no dispersable es transporten peces metàl·liques sòlides de gran volum.

En els **accidents amb materials no dispersables** és poc provable que es contamiï el medi però poden generar un camp de radiació intens. En aquest cas, la única via d'exposició significativa serà l'externa. Cal tenir en compte que en cas d'incendis molt severs, alguns materials no dispersables poden transformar-se en dispersables, ja sigui per canvi de fase del material o per efecte d'explosions.

En canvi, en els **accidents amb materials dispersables** s'han de considerar dos tipus d'efectes:

- 1) els camps de radiació i
- 2) la contaminació de persones, vehicles, restes de càrrega, carretera i terreny.

En cas d'incendis, és possible que les flames, l'aire i els productes emprats en l'extinció (aigua o productes químics) puguin dispersar el material radioactiu. Igualment el personal que intervé en les operacions pot ser causa de dispersió del material.

Tot seguit, descrivim d'una manera molt breu i simple, quins són els **efectes biològics de les radiacions ionitzants**:

Les radiacions ionitzants travessen la matèria i hi interaccionen, causant un gran nombre de transformacions químiques. Una de les reaccions més importants és la radiòlisi o el trencament dels enllaços químics de les molècules, amb possibilitat que es formin altres molècules diferents.

Una de les substàncies més importants en l'ésser humà, en els animals i en les plantes és l'aigua. Per això la radiòlisi de l'aigua és un dels fenòmens més importants a l'hora de valorar els efectes biològics de les radiacions ionitzants.

La ionització de l'aigua produeix uns compostos químics anomenats radicals lliures que són molt reactius. Aquests radicals poden, per exemple, combinar-se entre si per a formar aigua oxigenada. L'aigua oxigenada és un compost químic molt oxidant que pot atacar i trencar els enllaços químics de molècules complexes, com ara els cromosomes. Això pot provocar uns efectes en el mateix individu o en la descendència.

## **ANNEX 6: DADES SOBRE EL MUNICIPI**

Aquest annex aplega tota una sèrie de fitxes que us poden ajudar a l'hora de fer una descripció sistemàtica del vostre municipi.

En les fitxes figuren:

- d'una banda, aspectes més genèrics, com ara la situació, l'extensió que ocupa, la població, l'orografia, etc.
- i d'altra banda, aspectes relacionats més directament amb el transport de mercaderies perilloses, com ara la xarxa viària, la xarxa ferroviària, la xarxa de gas i la ubicació dels polígons industrials respecte a la població, entre d'altres.

**Fig. 52:** Fitxes de descripció sistemàtica del municipi.

**DADES GENERALS:**

NOM DEL MUNICIPI	
COMARCA	
POBLACIÓ	
EXTENSIÓ	

NUCLIS URBANS DINS DEL MUNICIPI	NOMBRE D'HABITANTS

**POBLACIONS PROPERES:**

NOM	
POBLACIÓ	
DISTÀNCIA	
DIRECCIÓ (NORD, SUD-OEST...)	

NOM	
POBLACIÓ	
DISTÀNCIA	
DIRECCIÓ (NORD, SUD-OEST...)	

NOM	
POBLACIÓ	
DISTÀNCIA	
DIRECCIÓ (NORD, SUD-OEST, ETC.)	

NOM	
POBLACIÓ	
DISTÀNCIA	
DIRECCIÓ (NORD, SUD-OEST, ETC.)	

**HIDROLOGIA, OBRES HIDRÀULIQUES I ESPAIS D'INTERÈS ECOLÒGIC:**

RIUS	
RIERES DESTACABLES	
TORRENTS DESTACABLES	
CANALS	
LLACS	
EMBASSAMENTS	
ESPAIS D'INTERÈS ECOLÒGIC	

## XARXA VIÀRIA:

### CARRETERES INTERIORS (QUE TRAVESSEN EL NUCLI URBÀ):

CARRETERA NÚM.: .....
TIPUS (COMARCAL, NACIONAL, LOCAL, ETC.): .....
UNEIX LES POBLACIONS DE ..... I DE .....
CATEGORIA DE FLUX SEGONS EL TRANSCAT: <sup>6</sup> .....
LA POBLACIÓ ES TROBA AL KM .....
CARRETERA NÚM.: .....
TIPUS (COMARCAL, NACIONAL, LOCAL, ETC.): .....
UNEIX LES POBLACIONS DE ..... I DE .....
CATEGORIA DE FLUX SEGONS EL TRANSCAT: .....
LA POBLACIÓ ES TROBA AL KM .....

### CARRETERES EXTERIORS (DE CIRCUMVAL·LACIÓ):

CARRETERA NÚM.: .....
TIPUS (COMARCAL, NACIONAL, LOCAL, ETC.): .....
UNEIX LES POBLACIONS DE ..... I DE .....
CATEGORIA DE FLUX SEGONS EL TRANSCAT: .....
LA POBLACIÓ ES TROBA AL KM .....
CARRETERA NÚM.: .....
TIPUS (COMARCAL, NACIONAL, LOCAL, ETC.): .....
UNEIX LES POBLACIONS DE ..... I DE .....
CATEGORIA DE FLUX SEGONS EL TRANSCAT: .....
LA POBLACIÓ ES TROBA AL KM .....

## XARXA FERROVIÀRIA:

LÍNIA: .....
LÍNIA DE: • PASSATGERS      • MERCADERIES      • PASSATGERS I MERCADERIES
UNEIX LES POBLACIONS
DE .....
I DE .....
ESTACIONS INTERIORS A LA POBLACIÓ: .....
ESTACIONS EXTERIORS A LA POBLACIÓ I DISTÀNCIA: .....
HI HA PASSOS A NIVELL?:      SÍ                      NO
QUANTS? .....

<sup>6</sup> El TRANSCAT és el Pla especial d'emergències per a accidents en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril a Catalunya. Conté una anàlisi de flux de les principals carreteres catalanes.

**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**LÍNIA: .....

LÍNIA DE: • PASSATGERS      • MERCADERIES      • PASSATGERS I MERCADERIES

UNEIX LES POBLACIONS  
 DE: .....  
 I DE: .....

ESTACIONS INTERIORS A LA POBLACIÓ: .....

ESTACIONS EXTERIORS A LA POBLACIÓ I DISTÀNCIA: .....

HI HA PASOS A NIVELL?:      SI                      NO  
 QUANTS? .....

**POLÍGONS INDUSTRIALS:**

<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b> NOM DEL POLÍGON	DISTÀNCIA AL NUCLI URBÀ

**ALTRES INSTAL·LACIONS QUE PUGUIN TENIR RELACIÓ AMB LES MERCADERIES PERILLOSES:**

HOSPITALS	
BENZINERES	
APARCAMENTS DE CAMIONS	
ALTRES <sup>7</sup>	

Pot ser molt útil completar aquestes taules amb un mapa del vostre municipi, on apareguin, com a mínim: les diferents poblacions, els polígons industrials i les principals carreteres.

<sup>7</sup> En cada municipi es donen situacions diferents, per tant s'haurà d'aprofundir i repassar amb detall qualsevol tipus d'infraestructura que per la seva vinculació amb el transport de mercaderies perilloses pugui ocasionar una situació d'emergència.

**ANNEX 7: FITXES D'AJUDA**



A tot el llarg de la [GUIA](#), s'han anat presentant algunes taules o fitxes que us poden ajudar a l'hora d'aplicar la metodologia proposada a un municipi en concret. Per exemple, s'han presentat unes fitxes per a sistematitzar la recollida de dades durant el control dels vehicles.

Algunes d'aquestes taules, es presenten a la memòria de la [GUIA](#) juntament amb un exemple explicatiu. Per això, aquest [ANNEX](#) recull les taules o fitxes, en blanc, amb l'objectiu que pugueu aprofitar-les directament per a fer l'anàlisi de risc del vostre municipi. Indiquem, al costat de cadascuna de les taules, a quina etapa de la metodologia correspon.



■ **TERCER PAS: OBTENIR INFORMACIÓ SOBRE LES INSTAL·LACIONS SELECCIONADES**

A les pàgines següents, adjuntem el model d'enquesta per obtenir informació dels establiments industrials del vostre municipi.

Un cop fetes les enquestes a les instal·lacions seleccionades, sabreu.

- quines són les substàncies perilloses que tenen origen o destí al vostre municipi,
- quines són les empreses transportistes encarregades i
- aproximadament, quines rutes segueixen.



## MODEL D'ENQUESTA PER A LA INSTAL·LACIÓ ORIGEN O DESTINACIÓ :

**L'OBJECTIU** d'aquesta enquesta és recollir les dades bàsiques sobre totes les **substàncies perilloses que es reben o s'expedeixen a la instal·lació industrial**, en quantitats significatives. S'hi inclouen les primeres matèries, els productes acabats i els residus.

Se n'exclouen els productes intermedis que no surten de la instal·lació. Només interessin les mercaderies perilloses que rebeu per carretera; se n'exclouen, per tant, les que rebeu per ferrocarril.

**SUBSTÀNCIA PERILLOSA** és tota aquella matèria nociva o perjudicial, ja sigui explosiva, inflamable, tòxica, infecciosa, radioactiva, corrosiva o irritant, en quantitats que puguin causar danys i lesions a les persones, les instal·lacions i/o el medi ambient.

La definició "*legal*" de **MERCADERIA PERILLOSA** és la que estableix l'ADR, a la primera part sobre definicions i disposicions generals: "*mercaderies perilloses són les matèries i els objectes designats com a matèries i objectes de l'ADR*".

Concretament, l'ADR considera com a mercaderies perilloses:

- |   |  |
|---|--|
| Classe 1: les matèries i els objectes explosius,                                  | Classe 5.1: les matèries comburentes,                      |
| Classe 2: els gasos,  | Classe 5.2: els peròxids orgànics,                         |
| Classe 3: les matèries líquides inflamables,                                      | Classe 6.1: les matèries tòxiques,                         |
| Classe 4.1: les matèries sòlides inflamables,                                     | Classe 6.2: les matèries infeccioses,                      |
| Classe 4.2: les matèries susceptibles d'inflamació espontània,                    | Classe 7: les matèries radioactives,                       |
| Classe 4.3: les matèries que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables, | Classe 8: les matèries corrosives i                        |
|   | Classe 9: les matèries i els objectes perillosos diversos. |

En definitiva, segons l'ADR una mercaderia perillosa és qualsevol matèria que durant el seu procés de producció, emmagatzematge, transport, distribució o consum pugui generar o desprendre pols, fums, gasos, vapors o fibres infeccioses que suposin un perill per als éssers vius o que causin un impacte negatiu al medi ambient.

L'enquesta conté:

- Una primera part sobre les dades de la instal·lació
- Una segona part sobre les substàncies que es reben a la instal·lació
- Una tercera part sobre les substàncies que s'expedeixen des de la instal·lació
- Al final d'aquest plec de fitxes us adjuntem una taula resum amb les diferents classes de mercaderies perilloses establertes per l'ADR i els corresponents pictogrames de perill que han de dur els camions i els embalums.

En cas que tingueu algun dubte a l'hora d'omplir aquestes fitxes, us podeu adreçar a

**DADES SOBRE L'EMPRESA ORIGEN O DESTINACIÓ DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES:**

DATA: .../...../.....

NOM DE L'**Error! Marcador no definido.**EMPRESA: .....

NIF: .....

ADREÇA: .....

POLÍGON INDUSTRIAL: .....

TELÈFON: .....

FAX: .....

TITULAR: .....

GERENT: .....

PERSONA DE CONTACTE: .....

CÀRREC: .....

TELÈFON: .....

CORREU ELECTRÒNIC: .....















**DADES SOBRE LES SUBSTÀNCIES PERILLOSES REBUDES A LA INSTAL·LACIÓ:**









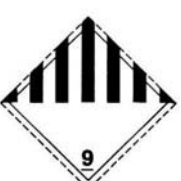

¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. MATÈRIA REBUDA	TIPUS DE MATÈRIA	TIPUS DE VEHICLE	CONDICIONS DE TRANSPORT	EMPRESA TRANSPORTISTA	DISTRIBUCIÓ TEMPORAL DEL TRANSPORT, PERIODICITAT		RUTA SEGUIDA (PRINCIPALS VIES)
					NOMBRE DE VEHICLES MENSUALS REBUTS	NOMBRE DE VEHICLES DIARIS REBUTS	
Nº O.N.U.		QUANTITAT PER VEHICLE (tones, litres o altres)					
CLASSE I APARTAT SEGONS L'ADR							
	<input type="checkbox"/> PRIMERA MATÈRIA <input type="checkbox"/> PRODUCTE <input type="checkbox"/> RESIDU <input type="checkbox"/> EMMAGATZEMATGE (EMPRESSES DE LOGÍSTICA)	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	PRESSIÓ: Tª: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM:  VALOR MÀXIM:  VALOR MITJÀ:	
	<input type="checkbox"/> PRIMERA MATÈRIA <input type="checkbox"/> PRODUCTE <input type="checkbox"/> RESIDU <input type="checkbox"/> EMMAGATZEMATGE (EMPRESSES DE LOGÍSTICA)	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	PRESSIÓ: Tª: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM:  VALOR MÀXIM:  VALOR MITJÀ:	
	<input type="checkbox"/> PRIMERA MATÈRIA <input type="checkbox"/> PRODUCTE <input type="checkbox"/> RESIDU <input type="checkbox"/> EMMAGATZEMATGE (EMPRESSES DE LOGÍSTICA)	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	PRESSIÓ: Tª: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM:  VALOR MÀXIM:  VALOR MITJÀ:	
<b>OBSERVACIONS:</b>							

**DADES SOBRE LES SUBSTÀNCIES PERILLOSES QUE S'EXPEDEIXEN DES DE LA INSTAL·LACIÓ:**

¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. MATÈRIA QUE S'EXPEDEIX	TIPUS DE MATÈRIA	TIPUS DE VEHICLE	CONDICIONS DE TRANSPORT	EMPRESA TRANSPORTISTA	DISTRIBUCIÓ TEMPORAL DEL TRANSPORT, PERIODICITAT		RUTA SEGUIDA (PRINCIPALS VIES)
		QUANTITAT PER VEHICLE (tones, litres o altres)			NOMBRE DE VEHICLES MENSUALS	NOMBRE DE VEHICLES DIARIS	
Nº O.N.U.							
CLASSE I APARTAT SEGONS L'ADR							
	<input type="checkbox"/> PRIMERA MATÈRIA <input type="checkbox"/> PRODUCTE <input type="checkbox"/> RESIDU <input type="checkbox"/> EMMAGATZEMATGE (EMPRESSES DE LOGÍSTICA)	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	PRESSIÓ: Tª: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM:  VALOR MÁXIM:  VALOR MITJÀ:	
	<input type="checkbox"/> PRIMERA MATÈRIA <input type="checkbox"/> PRODUCTE <input type="checkbox"/> RESIDU <input type="checkbox"/> EMMAGATZEMATGE (EMPRESSES DE LOGÍSTICA)	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	PRESSIÓ: Tª: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM:  VALOR MÁXIM:  VALOR MITJÀ:	
	<input type="checkbox"/> PRIMERA MATÈRIA <input type="checkbox"/> PRODUCTE <input type="checkbox"/> RESIDU <input type="checkbox"/> EMMAGATZEMATGE (EMPRESSES DE LOGÍSTICA)	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	PRESSIÓ: Tª: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM:  VALOR MÁXIM:  VALOR MITJÀ:	
<b>OBSERVACIONS:</b>							



<b>MERCADERIES PERILLOSES SEGONS L'ADR: ETIQUETES DE PERILL</b>				
Classe 1: matèries i objectes explosius				
Classe 2: gasos				
	Gasos inflamables		Gasos no inflamables, no tòxics	
Classe 3: matèries líquides inflamables			Classe 4.1: matèries sòlides inflamables, matèries autorreactives i matèries explosives desensibilitzades	
Classe 4.2: matèries espontàniament inflamables		Classe 4.3: matèries que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables		

MERCADERIES PERILLOSES SEGONS L'ADR: ETIQUETES DE PERILL			
Classe 5.1: matèries comburents		Classe 5.2: peròxids orgànics	
Classe 6.1: matèries tòxiques		Classe 6.2: matèries infeccioses	
Classe 7: matèries radioactives			
Classe 8: matèries corrosives		Classe 9: matèries i objectes perillosos diversos	
			

**■ QUART PAS: OBTENIR INFORMACIÓ SOBRE LES RUTES DE PRODUCTES PERILLOSES DINS DEL VOSTRE MUNICIPI**

A les pàgines següents, adjuntem el model d'enquesta per obtenir informació de les empreses transportistes que donen servei a determinades instal·lacions industrials del vostre municipi.

Com ja s'ha explicat, els resultats d'aquesta enquesta seran útils per concretar: les rutes que segueixen els vehicles que transporten mercaderies perilloses per les vies del vostre municipi tenint en compte:

- el flux intern,
- el flux de pas,
- el flux d'entrada al municipi
- el flux de sortida



## MODEL D'ENQUESTA PER LES EMPRESES TRANSPORTISTES :

L'**OBJECTIU** d'aquesta enquesta és recollir les dades bàsiques sobre les substàncies perilloses que es transporten pel municipi de ..... S'inclouen les mercaderies perilloses que circulen íntegrament pel municipi de ..... i també aquelles que tenen dins de d'aquest municipi el seu origen o la seva destinació.

Només interessen les mercaderies perilloses transportades per carretera, s'exclouen, per tant, les que són transportades per ferrocarril.

La definició "*legal*" de **MERCADERIA PERILLOSA** és la que estableix l'ADR, a la Primera part sobre definicions i disposicions generals: "*mercaderies perilloses són les matèries i objectes designats com a matèries i objectes de l'ADR*".

Concretament, l'ADR considera com a mercaderies perilloses:

Classe 1: les matèries i objectes explosius,	Classe 5.1: les matèries comburentes,
Classe 2: els gasos,	Classe 5.2: els peròxids orgànics,
Classe 3: les matèries líquides inflamables,	Classe 6.1: les matèries tòxiques,
Classe 4.1: les matèries sòlides inflamables,	Classe 6.2: les matèries infeccioses,
Classe 4.2: les matèries susceptibles d'inflamació espontània,	Classe 7: les matèries radioactives,
Classe 4.3: les matèries que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables,	Classe 8: les matèries corrosives i
	Classe 9: les matèries i objectes perillosos diversos.

En definitiva, segons l'ADR una mercaderia perillosa és: qualsevol matèria que durant el seu procés de producció, emmagatzematge, transport, distribució o consum pugui generar o desprendre pols, fums, gasos, vapors o fibres infeccioses, que suposin un perill pels éssers vius o que causin un impacte negatiu al medi ambient.

Al final d'aquest plec de fitxes us adjuntem una taula resum amb les diferents classes de mercaderies perilloses establertes per l'ADR i els corresponents pictogrames de perill que han de dur els camions i els embalums.

En cas que tingueu algun dubte a l'hora d'omplir aquestes fitxes, us podeu adreçar a .....

## DADES SOBRE L'EMPRESA TRANSPORTISTA:

DATA: .../...../.....

NOM DE L'EMPRESA TRANSPORTISTA: .....

NOM DE L'EMPRESA DISTRIBUÏDORA: .....

ADREÇA: .....

TELÈFON: .....

FAX: .....

PERSONA DE CONTACTE: .....















CÀRREC: .....

TELÈFON: .....










CORREU ELECTRÒNIC: .....

## DADES SOBRE LES SUBSTÀNCIES PERILLOSES TRANSPORTADES:

MATÈRIA TRANSPORTADA	Nº DE PERILL	TIPUS DE VEHICLE	QUANTITAT PER VEHICLE (tones, litres o altres)	CONDICIONS DE TRANSPORT	DISTRIBUCIÓ TEMPORAL DEL TRANSPORT, PERIODICITAT		RUTA SEGUIDA (PRINCIPALS VIES)
					NOMBRE DE VEHICLES MENSUALS	NOMBRE DE VEHICLES DIARIS	
Nº O.N.U.	CLASSE I APARTAT SEGONS ADR						
		<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA		PRESSIÓ: Tº: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS		VALOR MÍNIM:  VALOR MÁXIM:  VALOR MITJÀ:	
		<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA		PRESSIÓ: Tº: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS		VALOR MÍNIM:  VALOR MÁXIM:  VALOR MITJÀ:	
		<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA		PRESSIÓ: Tº: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS		VALOR MÍNIM:  VALOR MÁXIM:  VALOR MITJÀ:	

<b>MERCADERIES PERILLOSES SEGONS L'ADR: ETIQUETES DE PERILL</b>				
Classe 1: matèries i objectes explosius				
Classe 2: els gasos				
	Gasos inflamables		Gasos no inflamables, no tòxics	
Classe 3: matèries líquides inflamables			Classe 4.1: matèries sòlides inflamables, matèries autorreactives i matèries explosives desensibilitzades	
Classe 4.2: matèries espontàniament inflamables		Classe 4.3: matèries que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables		



MERCADERIES PERILLOSES SEGONS L'ADR: ETIQUETES DE PERILL			
Classe 5.1: matèries comburents		Classe 5.2: peròxids orgànics	
Classe 6.1: matèries tòxiques		Classe 6.2: matèries infeccioses	
Classe 7: matèries radioactives			
			
Classe 8: matèries corrosives		Classe 9: matèries i objectes perillosos diversos	