



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

Guia d'ajuda



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



<i>ÍNDIX DE CONTINGUTS</i>	<u>4</u>
<i>ÍNDIX DE FIGURES</i>	<u>6</u>
<i>ÍNDIX DE TAULES</i>	<u>9</u>

ÍNDEX DE CONTINGUTS

INTRODUCCIÓ: PRESENTACIÓ I ABAST DE LA *GUIA* 11

INFORMACIÓ GENERAL SOBRE EL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES 14

- 1. REGLAMENTACIÓ SOBRE EL TRANSPORT PER CARRETERA 15
- 2. INFORMACIÓ TÈCNICA 18
 - COM SÓN ELS VEHICLES QUE TRANSPORTEN MERCADERIES PERILLOSES? 18
 - QUINS DISTINTIUS O SENYALS HAN DE DUR ELS CAMIONS QUE TRANSPORTEN MERCADERIES PERILLOSES? 21
 - ELS CAMIONS, ON DUEN LA PLACA TARONJA I LES ETIQUETES DE PERILL? 31
- 3. EL TRANSCAT 34
 - QUÈ ÉS? 34
 - QUINA N'ÉS L'ESTRUCTURA? 34

ANÀLISI DE RISC MUNICIPAL 38

- 1. QUIN ÉS EL RISC ASSOCIAT AL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES PER CARRETERA? 39
- 2. COM ES DETERMINA EL RISC DEL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES D'UN MUNICIPI? 41

ETAPA 1: MESURA DEL FLUX DE MERCADERIES PERILLOSES A LA XARXA VIÀRIA MUNICIPAL 44

- BLOC 1: OBTENIR INFORMACIÓ SOBRE EL FLUX DE MERCADERIES PERILLOSES AL MUNICIPI 47
- BLOC 2: FER HIPÒTESIS SOBRE LES RUTES 71
- BLOC 3: FER EL RECOMPTE DEL FLUX REAL DE CAMIONS QUE TRANSPORTEN MERCADERIES PERILLOSES 72
- BLOC 4: TRANSFORMAR EL FLUX REAL EN FLUX PER DIA ESTÀNDARD 76
- BLOC 5: RESULTATS I COMENTARIS 91
- BLOC 6: REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA DEL FLUX 97

ETAPA 2: IDENTIFICACIÓ DELS ACCIDENTS POSSIBLES I CÀLCUL DE CONSEQÜÈNCIES 98

- QUINES CONSEQÜÈNCIES POT TENIR UN ACCIDENT AMB MERCADERIES PERILLOSES? 100

☒COM PODEU PREVEURE AQUESTES CONSEQÜÈNCIES?	107
☒REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA DE LES CONSEQÜÈNCIES.....	130
ETAPA 3: ANÀLISI DE VULNERABILITAT.....	135
☒CONCEPTES IMPORTANTS.....	136
☒LLISTAT D'ELEMENTS A CONSIDERAR:	137
☒REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA DE LA VULNERABILITAT:	139
CONCLUSIONS: QUIN ÉS EL RISC DEL TMP?	140
☒CONCLUSIONS SOBRE ELS RESULTATS.....	141
☒CONCLUSIONS SOBRE LA METODOLOGIA	142
PROPOSTES	144
FONTS CONSULTADES.....	147

ÍNDEX DE FIGURES

Fig. 1: Al fons, un camió cisterna accidentat a l'autopista A-7. En primer pla, l'actuació dels equips d'emergència que van impedir que el gasoli vessat s'incendiés.....	12
Fig. 2: Camió caixa: vistes posterior i lateral.....	18
Fig. 3: Camió cisterna del tipus tràiler de cilindres: vistes posterior i lateral.....	18
Fig. 4: Camió cisterna de forma el·líptica: vistes posterior i lateral.....	19
Fig. 5: Fotografia d'un camió cisterna de forma el·líptica.....	19
Fig. 6: Camió cisterna de forma cilíndrica: vistes posterior i lateral.....	19
Fig. 7: Fotografia d'un camió cisterna de forma cilíndrica.....	19
Fig. 8: Camió cisterna per a transportar gasos criogènics: vistes posterior i lateral.....	20
Fig. 9: Fotografia d'un camió cisterna per transportar gasos criogènics.	20
Fig. 10: Vista posterior d'un vehicle que transporta oxigen líquid molt refrigerat. Vegeu-hi la placa taronja i les etiquetes de perill.	21
Fig. 11: Detall d'una placa taronja.....	21
Fig. 12: Camió cisterna que transporta només una substància perillosa. En aquest cas, benzina.....	32
Fig. 13: Camió cisterna remolcant una cisterna. Transporta dos productes diferents, un en cada cisterna. En aquest cas, sodi, en la primera i clorits en solució, en la segona.	32
Fig. 14: Camió cisterna compartimentat que remolca una cisterna també compartimentada. Transporta quatre productes diferents. En aquest cas: sodi i clorits en solució, en la primera i fosgen i brom en solució, en la segona.	32
Fig. 15 i fig. 16: Diferents vistes d'un camió cisterna que transporta gas-oil. Pateu atenció a la senyalització: placa taronja i etiqueta de perill a la part posterior i etiqueta de perill a la part lateral.	33
Fig. 17: Mapa de flux de mercaderies perilloses per carretera i autopista, a Catalunya: en les vies de color vermell el flux és molt important; en les de color taronja, el flux és important; en les de color groc, el flux és mitjà; en les de color blau el flux és moderat, i en les de color verd, el flux és baix.....	35
Fig. 18: Esquema dels factors que influeixen en el risc associat al transport de mercaderies perilloses.....	40
Fig. 19 i 20: Comparació entre la definició tècnica de risc i la metodologia que proposem per a avaluar el risc del TMP en un municipi.....	43
Fig. 21: Esquema de l'objectiu de l'ETAPA 1 de la metodologia proposta per avaluar el risc per transport de mercaderies perilloses a un municipi.	45
Fig. 22: Exemple de la representació cartogràfica d'un municipi, tot indicant la situació dels nuclis urbans, dels polígons industrials i de les principals vies de comunicació.....	48

ÍNDEX DE FIGURES (Continuació)

Fig. 23: Coeficients d'extrapolació horaris.	77
Fig. 24: Coeficients d'extrapolació diaris.	77
Fig. 25: Coeficients d'extrapolació mensuals.	78
Fig. 26: Exemple d'una representació gràfica sobre el volum del trànsit a les carreteres d'un determinat municipi.	92
Fig. 27: Exemple d'una representació gràfica sobre la proporció de trànsit corresponent a cadascuna de les carreteres d'un municipi.	92
Fig. 28: Exemple d'una representació gràfica sobre el tipus de mercaderies transportades per una via determinada.	93
Fig. 29: Exemple d'una representació gràfica sobre el tipus de perill dels productes transportats per una carretera d'un determinat municipi.	94
Fig. 30: Exemple de la representació gràfica del tipus de vehicles que circulen per un determinat punt de control, per una determinada carretera o per un determinat municipi.	95
Fig. 31: Exemple d'un gràfic sobre la variació horària del flux de mercaderies perilloses a un determinat municipi, carretera o punt de control.	95
Fig. 32: Exemple d'un gràfic sobre la variació setmanal del flux de mercaderies perilloses en un determinat municipi, carretera o punt de control.	96
Fig. 33: Exemple: mapa de les principals vies d'un municipi i el flux associat. En vermell, les vies amb flux molt important; en blau, les vies amb flux moderat, i en groc, les vies amb flux mitjà.	97
Fig. 34 : Esquema dels objectius de les ETAPES 1 i 2 de la metodologia proposta per avaluar el risc per transport de mercaderies perilloses a un municipi.	99
Fig. 35 i 36: accident d'un camió cisterna que transportava combustible. Detall de les operacions de transvàs del material. Font: <i>Incidentes en el transporte de mercancías peligrosas en la CA.PV años 1996-2000</i> . Servicio de Intervención. Dirección de Atención de emergencias. Departamento de Interior. Gobierno vasco.	100
Fig. 37: A l'esquerra, camió amb carburant accidentat a la N-2:	100
Fig. 38: Camió cisterna que transporta gas-oil accidentat recentment a l'A-7. Actuació dels bombers de la Generalitat. Font: <i>Avui digital</i> , dia 12/01/02.	101
Fig. 40: A l'esquerra, fotografia corresponent als primers moments després de l'accident; es pot apreciar l'incendi de la cisterna.	102
Fig.41 i fig. 42: Detall de dos dels fragments de la cisterna, el primer va originar l'incendi forestal i el segon va caure damunt d'una casa, situada aproximadament a 100 m. .Afortunadament, la casa havia estat prèviament desallotjada.	102
Fig. 43: Vista general, en primera línia, el punt inicial on es va accidentar el camió. Al fons, un dels fragments de la cisterna i la casa.	102
Fig. 44: Esquema sobre les conseqüències més típiques d'un accident amb mercaderies perilloses.	103

ÍNDEX DE FIGURES (Continuació)

Fig. 45: Esquema dels diferents tipus d'accident que pot desencadenar una mercaderia perillosa, en cas de sinistre.	103
Fig. 46: Esquema genèric dels diferents tipus d'accident que pot desencadenar una mercaderia perillosa, en cas de sinistre.	106
Fig. 47: Representació esquemàtica de la zona d'intervenció (en vermell) i la zona d'alerta (en groc) d'un accident amb productes químics, originat en un punt concret.	107
Fig. 48: Zones d'afectació d'un accident amb productes químics en una instal·lació fixa, com ara una indústria.	130
Fig. 49: Representació cartogràfica de les zones d'afectació d'un camió accidentat.	131
Fig. 50: Representació cartogràfica de les franges de perillositat associades a una determinada via.	131
Fig. 51: Representació de les franges d'afectació per a un dels accidents possibles. En aquest cas, <i>accident amb isobutà ⇒ BLEVE del camió cisterna ⇒ ZI = 380 m i ZA = 490 m.</i>	132
Fig. 52: Representació de les franges d'afectació per a un altre accident possible. En aquest cas: <i>accident amb acetat de vinil ⇒ vessament del contingut de la cisterna i incendi ⇒ ZI = 55 m i ZA = 70 m.</i>	133
Fig. 53: Representació de les franges d'afectació per a un altre accident possible. En aquest cas: <i>accident amb clorur de metilè ⇒ vessament del contingut de la cisterna i formació d'un núvol tòxic ⇒ ZI = 95 m i ZA = 170 m.</i>	133
Fig. 54: Mapa del pitjor accident possible en una de les vies estudiades.	134
Fig. 55: Mapa municipal dels pitjors accidents possibles en cadascuna de les vies estudiades: al voltant de les vies s'hi poden apreciar les franges corresponents a les zones d'afectació dels pitjors accidents possibles.	134
Fig. 56 : Esquema de les ETAPES 1,2 i 3 de la metodologia proposta per avaluar el risc per transport de mercaderies perilloses a un àmbit municipal.	136
Fig. 57: al mapa, es veuen els elements vulnerables que resultarien afectats en cas d'accident amb mercaderies perilloses: el polígon Pirelli, el Centre d'Esports i habitatges aïllats.	139

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Marc normatiu del transport de mercaderies perilloses per carretera.	15
Taula 2: Normes específiques del transport de mercaderies perilloses per carretera.	16
Taula 3: Competències de les diferents administracions pel que fa al transport de mercaderies perilloses.	16
Taula 4: Significat de les xifres del codi de perill de la placa taronja.	22
Taula 5: Significat de les combinacions especials per al codi de perill de la placa taronja.	22
Taula 6: Etiquetes de perill: pictograma, codi, significat i perills que simbolitzen.	30
Taula 7: Categories de flux segons el TRANSCAT.	34
Taula 8: Productes més transportats per les carreteres catalanes.	36
Taula 9: Dades sobre les principals àrees industrials del municipi, amb un exemple fictici.	47
Taula 10: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim d'autorització ambiental, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.	51
Taula 11: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim de llicència ambiental i que requereixen informe emès per l'òrgan competent, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.	52
Taula 12: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim de llicència ambiental, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.	52
Taula 13: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim de comunicació, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.	53
Taula 14: Dades sobre les instal·lacions del municipi que manipulen mercaderies perilloses, amb un exemple fictici.	54
Taula 15: Valors numèrics dels coeficients d'extrapolació horaris, diaris i mensuals.	78
Taula 16: Exemple de processament de les dades.	84
Taula 17: Categories de flux segons el TRANSCAT.	91
Taula 18: Categories de flux segons el TRANSCAT.	97
Taula 19: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la classe 2: Gas amb perillositat principal : inflamabilitat	111
Taula 20: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la classe 2: Gas amb perillositat principal : inflamabilitat i toxicitat	113
Taula 21: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la classe 2: Gas amb perillositat principal : toxicitat	116

ÍNDEX DE TAULES (Continuació)

Taula 22: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la <u>classe 3: líquids inflamables</u>	118
Taula 23: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la <u>classe 3: líquids inflamables</u> amb perillositat principal : <u>inflamabilitat i toxicitat</u>	125
Taula 24: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la <u>classe 6.1: matèries tòxiques</u>	126
Taula 25: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la <u>classe 8: matèries corrosives</u>	127
Taula 26: Taula de conseqüències per determinades substàncies de la <u>classe 8: matèries corrosives</u> amb perillositat principal : <u>corrosivitat i inflamabilitat</u>	128
Taula 27: Model de taula resum sobre les conseqüències dels accidents possibles a les vies estudiades.	129
Taula 28: Llistat de comprovació dels elements vulnerables i especialment vulnerables presents a les zones d'afectació dels accidents.	138

INTRODUCCIÓ: presentació i abast de la *GUIA*

Sobre el risc del transport de productes perillosos...

A Catalunya, una part considerable del transport de substàncies perilloses té lloc per carretera. Aquest fet és lògic tenint en compte la dimensió del teixit industrial existent a determinades zones, com ara a l'àrea de la Tordera, a l'àrea de Tarragona o al Barcelonès. Però aquest tipus de transport no dona servei únicament a instal·lacions típicament industrials sinó també a tot un conjunt d'equipaments "no industrials" com ara hospitals i benzineres.

Quan es produeix un accident que involucra un vehicle que transporta mercaderies perilloses, les conseqüències poden ser pitjors que en el cas d'un típic accident de trànsit. El motiu principal és la perillositat dels productes químics transportats, els quals poden desencadenar incendis, núvols tòxics i explosions de gran abast.



Fig. 1: Al fons, un camió cisterna accidentat a l'autopista A-7. En primer pla, l'actuació dels equips d'emergència que van impedir que el gasoli vessat s'incendiés.

A més, cal considerar el fet que, de vegades, els camions que transporten aquest tipus de mercaderies circulen per vies situades a prop de nuclis de població o fins i tot per l'interior de nuclis urbans. Aquest seria el cas dels camions cisterna que subministren carburant a les benzineres de pobles i ciutats.

Un dels accidents reals més recordats és el cas del camió cisterna amb propilè que es va accidentar l'any 1978 al costat del càmping els Alfacs, a Sant Carles de la Ràpita. L'accident va desencadenar una explosió BLEVE que va arrasar les instal·lacions situades a banda i banda de la carretera: el càmping els Alfacs, una discoteca i diverses cases.

És per tot això que normalment assumim que *el transport de mercaderies perilloses comporta un perill de magnitud considerable*.

Sobre les actuacions de les administracions...

Per gestionar aquest risc la **Generalitat** va desenvolupar, l'any 1997, un pla especial d'abast autonòmic. Es tracta del **TRANSCAT**: el Pla especial d'emergències per a accidents en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril a Catalunya.

Un dels objectius principals d'aquest pla és garantir una resposta ràpida i eficaç davant els accidents que involucren mercaderies perilloses. Aquesta actuació es dirigeix a minimitzar els possibles danys a les persones, als béns i al medi ambient.

D'altra banda, el TRANSCAT també conté una *anàlisi de flux de les mercaderies perilloses* que circulen per les principals vies catalanes. A partir d'aquesta anàlisi la Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil (DGESC) ha determinat quins municipis tenen més risc i, per tant, han d'elaborar el corresponent Pla d'actuació municipal (PAM).

En definitiva, l'anàlisi de flux del TRANSCAT ha permès conèixer les **zones de Catalunya** on el **risc** associat al transport de productes perillosos és **més elevat**.

Tanmateix, cal tenir molt present que l'abast de l'anàlisi de flux del TRANSCAT és autonòmic i que, per tant, el nivell de detall està limitat per aquest fet. És per això que seria molt interessant que les administracions locals es plantejessin, voluntàriament, de fer una anàlisi de risc centrada en el seu terme municipal.

Sobre la *GUIA*, els destinataris i l'abast

La *GUIA* que teniu a les mans pretén ser una eina d'orientació per a estudiar **quin és el risc associat al transport de mercaderies perilloses per carretera** en un àmbit municipal.

Per tant, pot ser d'utilitat a:

- Tots els municipis afectats pel TRANSCAT i que vulgueu aprofundir en l'anàlisi d'aquest risc.
- Tots els municipis que, sense estar afectats pel TRANSCAT, tingueu interès a fer un estudi sobre el nombre de vehicles i el tipus de mercaderies perilloses que circulen per les vostres vies.

L'àmbit territorial a estudiar es limita al terme municipal i per això podreu obtenir resultats més detallats sobre el flux intern (entre diferents polígons del mateix municipi) i sobre el flux de pas. A partir d'aquí tindreu una idea més pròxima al risc real a què estan exposats els ciutadans i tindreu més elements de decisió per a poder prendre les mesures més adients per a protegir la població davant d'aquest risc.

És important que considereu totes les carreteres que transcorren pel vostre terme municipal, especialment les que travessen el nucli urbà, les que uneixen diferents polígons industrials i les rotondes.

Al llarg de la *GUIA* trobareu detalls concrets sobre com completar l'anàlisi de risc. D'altra banda, a més de la *GUIA*, hem elaborat uns *ANNEXOS* que la complementen i on trobareu informació addicional que us pot servir per ampliar coneixements.

En tot cas, davant de qualsevol dubte, podeu adreçar-vos a la Subdirecció de Prevenció i Avaluació de la Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil.

Podeu fer les vostres consultes via correu electrònic, a la següent adreça: protecciocivil@gencat.cat. També per telèfon, trucant al 93 551 22 06 / 93 551 20 51.

INFORMACIÓ GENERAL SOBRE EL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES

1. REGLAMENTACIÓ SOBRE EL TRANSPORT PER CARRETERA

A continuació resumim el **panorama de normes legals que afecten** directament o indirectament el transport de **mercaderies perilloses per carretera**:

NORMES GENERALS REGULADORES DEL TRÀNSIT, CIRCULACIÓ DE VEHICLES A MOTOR I SEGURETAT VIAL	NORMES REGULADORES DELS TRASPASSOS A LA GENERALITAT DE CATALUNYA DE LES COMPETÈNCIES EN MATÈRIA DE TRÀNSIT, CIRCULACIÓ DE VEHICLES A MOTOR I SEGURETAT VIAL	NORMES ESPECÍFIQUES DEL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES PER CARRETERA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reial Decret legislatiu, de 2 de març, pel qual s'aprova el Text articulat de la Llei sobre trànsit, circulació de vehicles de motor i seguretat viària ▪ Reial decret 13/1992, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament general de circulació ▪ Reial decret 772/1997, de 30 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de conductors ▪ Reial decret 2822/1998, de 23 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament general de vehicles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Llei orgànica 6/1997, de 15 de desembre, de transferència de competències executives en matèria de trànsit i circulació de vehicles de motor a la Comunitat Autònoma de Catalunya ▪ Reial decret 391/1998, de 13 de març, sobre traspàs de serveis i funcions de l'Administració de l'Estat a la Generalitat de Catalunya en matèria de trànsit i circulació de vehicles de motor ▪ Llei 14/1997, de 24 de desembre, de creació del Servei Català de Trànsit ▪ Decret 102/1998, de 15 d'abril, de desenvolupament de les competències de la Generalitat de Catalunya en matèria de trànsit, circulació de vehicles i seguretat viària, modificat posteriorment per Decret 40/2000, de 26 de gener, i pel Decret 189/2000, de 29 de maig. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acord Europeu sobre el transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR), fet a Ginebra el 30 de setembre de 1957. Darrera actualització (ADR 2003) publicada al BOE nº 33 de divendres 7 de febrer de 2003. ▪ Reial decret 2115/1998, de 2 d'octubre, sobre transport de mercaderies perilloses per carretera.

Taula 1: Marc normatiu del transport de mercaderies perilloses per carretera.

La taula anterior posa de relleu que, a més de la normativa general que afecta a qualsevol tipus de transport per carretera, existeixen tot un conjunt de **normes concretes exclusives del transport de mercaderies perilloses per carretera**.

El motiu n'és que el transport de substàncies perilloses (inflamables, tòxiques, explosives, corrosives, etc.) presenta més risc que altres tipus de transports, principalment perquè l'abast dels accidents pot ser més gran a causa de les característiques dels productes que es transporten.

En aquesta guia, **ens centrarem en la normativa que afecta específicament el transport de mercaderies perilloses per carretera**. Existeixen normes jurídiques de diferent rang que regulen que aquest tipus de transport es faci en les condicions màximes de seguretat:

NORMES ESPECÍFIQUES DEL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES PER CARRETERA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acord Europeu sobre el transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR), fet a Ginebra el 30 de setembre de 1957. Darrera actualització (ADR 2003) publicada al BOE nº 33 de divendres 7 de febrer de 2003. ▪ Reial decret 2115/1998, de 2 d'octubre, sobre transport de mercaderies perilloses per carretera. ▪ Llei 16/1987, de 30 de juliol d'Ordenació dels Transports Terrestres. ▪ Llei Orgànica 5/1987 de 30 de juliol, de delegació de facultats de l'Estat en les Comunitats Autònomes en relació amb els transports per carretera i per cable. ▪ Reial Decret 1211/1990, de 28 de setembre pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Ordenació dels Transports Terrestres. ▪ Reial Decret 1830/1999, de 3 de desembre pel qual es modifica parcialment el reglament de la Llei d'Ordenació dels Transports Terrestres. ▪ Llei 29/2003, de 8 d'octubre, per la qual es modifica parcialment la Llei 16/1987, de 7 de juliol, d'ordenació dels transports terrestres.

NORMES ESPECÍFIQUES DEL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES PER CARRETERA

- Reial Decret 1256/2003 pel qual es determinen les autoritats competents de l'Administració General de l'Estat en matèria de transport de mercaderies perilloses i es regula la comisió per a la coordinació d'aquest transport.

Taula 2: Normes específiques del transport de mercaderies perilloses per carretera.

L'Acord europeu sobre transport internacional de mercaderies perilloses per carretera¹ va ser signat l'any 1957. Els annexos es modifiquen cada dos anys. La darrera modificació va entrar en vigor el dia 1 de juliol de 2001.

Aquest acord inclou una normativa extensa i detallada sobre **les normes mínimes que s'han de complir en el transport de mercaderies perilloses per carretera**. Entre altres, regula les matèries que es poden transportar, les quantitats permeses, el disseny dels contenidors, les característiques dels vehicles, la circulació i l'estacionament de vehicles que transporten aquest tipus de mercaderies, etc.

Per exemple, disposa que, a excepció de certes mercaderies excessivament perilloses, la resta de mercaderies perilloses poden ser transportades per carretera, sempre que:

- ❑ L'emalatge i l'etiquetatge es facin d'acord amb l'annex A.
- ❑ La construcció, l'equipament i l'explotació dels vehicles es facin d'acord amb el que especifica l'annex 1.

Normalment, l'**ADR** s'aplica *dins de cada país adherit i quan hi ha un transport d'aquest tipus entre dos estats europeus que hagin signat el tractat*. Actualment ja hi estan adherits tots els estats membres de la Unió Europea.

El **Reial decret 2115/1998** estableix que les normes de l'ADR també són d'aplicació als transports que es facin íntegrament dins del territori nacional, tret d'algunes excepcions.

Aquest Reial decret deroga l'antic Reglament nacional de mercaderies perilloses per carretera (TPC), que va ser aprovat el 1992.

A més de tota aquesta normativa, hi ha aspectes que es concreten en funció de les característiques concretes de cada país, regió o municipi.

Així, per exemple, l'estat i la Generalitat de Catalunya, publiquen anualment les restriccions a la circulació per carretera de determinades mercaderies perilloses.

Al seu torn, els municipis també poden elaborar una **normativa municipal pròpia** que tingui com a objectiu millorar la seguretat de la població i dels conductors, tot tenint en consideració aspectes com ara el tipus de vies, la distribució de la població i dels elements vulnerables respecte a aquestes, la proximitat d'elements del medi natural, etc.

En definitiva, les competències exclusives del **transport de productes perillosos** estan establertes tal i com mostra la taula següent:

COMPETÈNCIES DE L'ADMINISTRACIÓ DE L'ESTAT	COMPETÈNCIES DE L'ADMINISTRACIÓ DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA	COMPETÈNCIES DE L'ADMINISTRACIÓ MUNICIPAL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subscriure tractats i acords internacionals relatius a la seguretat dels vehicles. ▪ Transposar a l'estat espanyol la normativa internacional sobre transport de mercaderies perilloses. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A la Direcció General de Ports i Transports li correspon: <ul style="list-style-type: none"> - La Inspecció, la vigilància dels transports de mercaderies perilloses. També, el règim sancionador pel que fa a les infraccions que afecten a la circulació de vehicles que transporten mercaderies perilloses. - Les autoritzacions excepcionals per al transport de mercaderies perilloses no incloses a l'ADR. ▪ Al Servei Català de Trànsit: <ul style="list-style-type: none"> - Fixar les restriccions anuals a la circulació per carretera dels vehicles que transportin mercaderies perilloses. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar normatives d'àmbit municipal sobre el transport de mercaderies perilloses.

Taula 3: Competències de les diferents administracions pel que fa al transport de mercaderies perilloses.

¹ A l'ANNEX 1, trobareu més informació sobre l'ADR.

Val a dir que també existeixen altres reglaments dedicats al transport de mercaderies perilloses per *transport ferroviari, aeri i marítim*. Tots aquests reglaments concreten aspectes com ara les substàncies que s'hi poden transportar, la manera de transportar-les, la documentació necessària, les etiquetes que cal posar-hi, el règim sancionador, etc.

2. INFORMACIÓ TÈCNICA

A continuació fem un resum sobre alguns aspectes tècnics que us poden ser útils a l'hora a l'hora de dur a terme un estudi sobre el transport de mercaderies perilloses.

Concretament, presentem els diferents tipus de camions que transporten matèries perilloses per carretera, així com també els tipus de senyals informatius que aquests vehicles han de dur i el seu significat

Estrictament, hauríem de parlar d'unitats de transport mòbils però, per simplificar, parlarem de camions. Si voleu veure més informació sobre el tema i la nomenclatura exacta que proposa l'ADR, podeu consultar L'ANNEX 3: UNITATS DE TRANSPORT MÒBILS.

COM SÓN ELS VEHICLES QUE TRANSPORTEN MERCADERIES PERILLOSES?

No existeix un únic tipus de vehicle per a transportar mercaderies perilloses, ja que en funció de les característiques de la substància, aquesta s'haurà de transportar en unes condicions o unes altres.

Així, per exemple, per a transportar grans quantitats de líquids inflamables, com ara la benzina, es necessiten camions cisterna que evitin que el seu contingut es pugui sobreescalfar durant el transport, cosa que generaria riscos innecessaris.

En canvi, per a transportar gasos líquats a pressió, com ara els GLP (gasos líquats del petroli), es necessiten cisternes que, a més de mantenir la temperatura per sota d'un determinat líndar, garanteixin elevades pressions en l'interior.

La forma d'un camió o d'una cisterna us pot orientar sobre el tipus de producte que transporta. A les carreteres catalanes, normalment, trobareu cinc tipus de camions que transporten mercaderies perilloses:

- ❑ **Els camions caixa:** poden transportar diverses mercaderies perilloses alhora, dins dels seus embalums corresponents.



Fig. 2: Camió caixa: vistes posterior i lateral.

- ❑ **Els camions cisterna del tipus tràiler de cilindres:** el tràiler conté un nombre determinat de cilindres; estan preparats per a transportar gasos a altes pressions però sense líquar.

Tot i que el nombre de cilindres pot oscil·lar entre un i dotze, aquest tipus de vehicles acostumen a tenir-ne dos o tres.

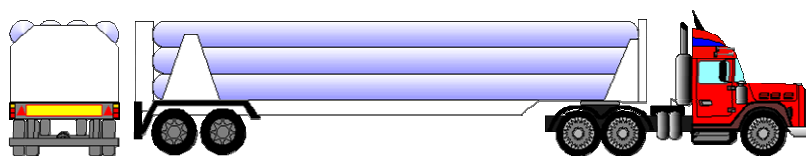


Fig. 3: Camió cisterna del tipus tràiler de cilindres: vistes posterior i lateral.

Cada cilindre té una vàlvula de descàrrega i una vàlvula de seguretat la funció de la qual és alliberar qualsevol sobrepressió produïda per causes naturals o artificials.

- **Els camions cisterna de forma el·líptica:** transporten productes no pressuritzats, és a dir, a pressió atmosfèrica.



Fig. 4: Camió cisterna de forma el·líptica: vistes posterior i lateral.

Els líquids inflamables com la benzina, les pintures i els vernissos són exemples de matèries que es transporten en aquest tipus de cisternes.



Fig. 5: Fotografia d'un camió cisterna de forma el·líptica.

- **Els camions cisterna de forma cilíndrica:** transporten gasos líquats a pressió, com per exemple propà, amoníac o clor.

Externament consten d'un sol compartiment cilíndric però l'interior està compartimentat, per tal de reduir el moviment del producte durant el transport.

Les dues terceres parts de la cisterna han d'estar recobertes de pintura de color blanc, alumini o un altre metall brillant i reflector. D'aquesta manera es redueix l'absorció de calor externa durant el transport.

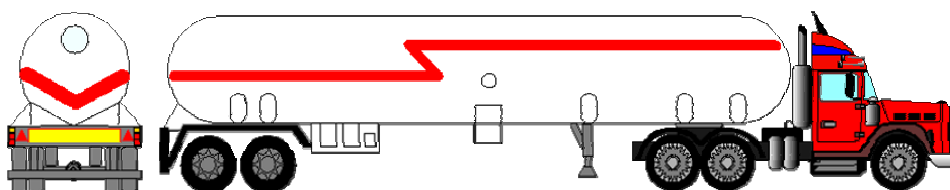


Fig. 6: Camió cisterna de forma cilíndrica: vistes posterior i lateral.

Aquest tipus de cisternes tenen, a la part superior, unes vàlvules de seguretat, que tenen la funció d'alliberar automàticament quantitats molt reduïdes de gas quan es detecten situacions de sobrepressió, és a dir, quan augmenta la pressió de vapor a l'interior de la cisterna.



Fig. 7: Fotografia d'un camió cisterna de forma cilíndrica.

- **Els camions cisterna que transporten gasos criogènics:** són gasos líquats a temperatures molt baixes, inferiors a -101 °C . En aquest cas els gasos estan en estat líquid més per l'efecte de la temperatura que no pas per l'efecte de la pressió.

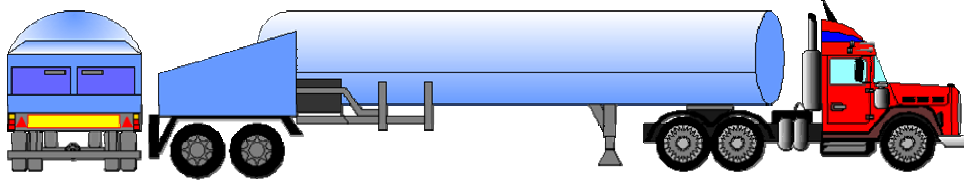


Fig. 8: Camió cisterna per a transportar gasos criogènics: vistes posterior i lateral.

Aquestes cisternes tenen una doble paret, separada per una cambra, que fa d'element aïllant i que permet mantenir el líquid a temperatures molt baixes.

Tenen vàlvules de seguretat que eviten que la pressió augmenti per sobre de la màxima pressió de treball del tanc i també incorporen vàlvules de sobrepressió i un determinat tipus de discs que alliberen gas, en cas que es produeixi un sobreescalfament exterior.

Exemples de gasos que es transporten en aquestes condicions són el nitrogen, el fluor, l'oxigen i el metà.



Fig. 9: Fotografia d'un camió cisterna per transportar gasos criogènics.

QUINS DISTINTIUS O SENYALS HAN DE DUR ELS CAMIONS QUE TRANSPORTEN MERCADERIES PERILLOSES?

En general, i tal com podeu veure a la fotografia següent, els vehicles que transporten mercaderies perilloses per carretera han de dur dos tipus de senyals distintius: la [placa taronja](#) i les [etiquetes de perill](#).



Fig. 10: Vista posterior d'un vehicle que transporta oxigen líquid molt refrigerat. Vegeu-hi la placa taronja i les etiquetes de perill.

□ Què és la placa taronja?

És una placa rectangular, de color taronja, que fa 40 x 30 cm o 40 x 40 cm. Ha de ser reflectora. Està dividida en dues parts per una línia negra, igual que la del perímetre.

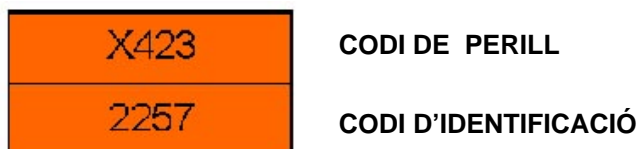


Fig. 11: Detall d'una placa taronja.

A la part superior de la placa taronja, hi apareix escrit en color negre el **codi de perill**. És un codi numèric que indica el perill o els principals perills que presenta la mercaderia transportada.

Està format per dos o tres xifres, a les quals pot precedir una lletra. A cada xifra li correspon un significat diferent i té una major o menor importància, en funció de l'ordre en què apareix. Així, la primera xifra del codi de perill, indica el risc principal de la mercaderia transportada, mentre que la segona i la tercera xifres, indiquen els perills secundaris.

Les xifres que indiquen el perill són les següents:

Xifra de perill	Significat
2	Emanació de gasos resultants de pressió o d'una reacció química
3	Inflamabilitat de matèries líquides (vapors) i gasos o matèria líquida susceptible d'autoescalfament
4	Inflamabilitat de matèria sòlida o matèria sòlida susceptible d'autoescalfament
5	Comburent (afavoreix l'incendi)
6	Toxicitat o perill d'infecció
7	Radioactivitat
8	Corrosivitat
9	Perill de reacció violenta espontània

Taula 4: Significat de les xifres del codi de perill de la placa taronja.

Quan un codi de perill té un zero en segona posició significa que el perill de la matèria en qüestió pot ser identificat només amb una sola xifra, que és la que apareix en primer lloc.

Quan les xifres apareixen repetides, indiquen, normalment una intensificació del perill. La lletra X davant del codi de perill indica la prohibició absoluta de vessar aigua sobre el producte.

Algunes combinacions de xifres i lletra tenen un significat especial. Són les següents:

Combinacions especials	Significat
22	Gas líquid refrigerat, asfixiant
323	Matèria líquida inflamable que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
333	Matèria líquida pirofòrica
362	Matèria líquida inflamable, tòxica, que reacciona amb l'aigua emetent gasos inflamables
382	Matèria líquida inflamable, corrosiva, que reacciona amb l'aigua, desprenent gasos inflamables
423	Matèria sòlida que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
44	Matèria sòlida inflamable que, a una temperatura elevada, es troba en estat fos
446	Matèria sòlida inflamable i tòxica que, a una temperatura elevada, es troba en estat fos
462	Matèria sòlida tòxica, que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
482	Matèria sòlida corrosiva, que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
539	Peròxid orgànic inflamable
606	Matèria infecciosa
623	Matèria tòxica líquida, que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
642	Matèria tòxica sòlida, que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
823	Matèria corrosiva líquida, que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
842	Matèria corrosiva sòlida, que reacciona amb l'aigua desprenent gasos inflamables
90	Matèria perillosa des del punt de vista mediambiental, matèries perilloses diverses.
99	Matèries perilloses diverses transportades en calent

Taula 5: Significat de les combinacions especials per al codi de perill de la placa taronja.

A la part inferior de la placa taronja, hi figura el **codi d'identificació de la matèria**, és a dir, el número d'ONU, que és un nombre de quatre xifres que indica exactament quina matèria perillosa transporta el camió en qüestió.

És molt útil, perquè resol el problema dels diferents noms que pot tenir un producte segons l'idioma i evita, també, les possibles confusions a què pot conduir l'ús de diferents denominacions comercials per un mateix producte.

Aquest número d'ONU va ser assignat oficialment pel comitè d'experts de les Nacions Unides i figura en el ADR.

Heu de tenir en compte que la presència de codis en les plaques taronja dels camions caixa que transporten mercaderies perilloses no és obligatòria, ni tampoc ho és en cisternes d'una capacitat inferior a 3000 litres. Per tant, normalment aquest tipus de vehicles duen la placa taronja però sense cap codi.

□ Què són les etiquetes de perill ?

Són unes plaques en forma de rombe que estan situades a les parets externes dels camions i informen d'una manera visual i ràpida del risc o dels riscos que comporta la matèria perillosa transportada.

Segons quina substància transporta un camió, les etiquetes de perill que durà tindran un format o un altre perquè l'ADR classifica les substàncies en classes i en divisions, i a cada divisió li correspon una etiqueta de perill.

Les etiquetes de perill han de tenir unes dimensions mínimes de 30 x 30 cm. Aquest tipus de plaques informatives no són exclusives dels camions sinó que els embalums individuals de matèries perilloses també les poden dur, però en aquest cas són més petites.

Quan un camió du diferents etiquetes de perill significa que la mercaderia que transporta presenta més d'un tipus de perill.

A les pàgines següents, hi adjuntem una taula resum en què podeu veure les diferents etiquetes de perill i el seu significat.





És molt important no confondre aquestes etiquetes amb les etiquetes que ha de dur qualsevol envàs que contingui una substància perillosa. És a dir, cal distingir clarament:






- El sistema d'etiquetatge per a envasos que contenen substàncies perilloses. El seu objectiu és protegir **els usuaris finals** d'aquests productes davant dels riscos particulars de cada substància.






La norma que regula aquest tipus d'etiquetatge és el *Reial decret 363/1995, de 10 de marzo, pel que s'aprova el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetatge de substàncies perilloses*.

Dins dels objectius d'aquesta guia no s'inclou explicar aquest sistema d'etiquetatge, perquè no està relacionat amb el transport.




- El sistema de senyalització per als embalums i els vehicles que transporten mercaderies perilloses. L'objectiu és protegir els transportistes i la població davant de possibles accidents **durant el transport** d'aquestes matèries. La norma que regula aquest sistema de senyalització és l'ADR, que és la que tindrem en compte en aquesta guia. Per tant, totes les etiquetes que veureu a continuació són les que s'han de fer servir quan es fa un transport de substàncies perilloses.





ETIQUETA DE PERILL	CODI	SIGNIFICAT	RISC O PERILL
	Nº 1	Risc d'explosió: divisions 1.1, 1.2 i 1.3.	EXPLOSIÓ
	Nº 1.4	Risc d'explosió, divisió 1.4	
	Nº 1.5	Risc d'explosió, divisió 1.5	
	Nº 1.6	Risc d'explosió, divisió 1.6	

ETIQUETA DE PERILL	CODI	SIGNIFICAT	RISC O PERILL
	Nº 2.1	Gasos inflamables	INCENDI
			
	Nº 3	Líquids inflamables	
	Nº 3		
	Nº 4.1	Matèries sòlides inflamables, matèries autorreactives i matèries explosives desensibilitzades	

ETIQUETA DE PERILL	CODI	SIGNIFICAT	RISC O PERILL
	Nº 4.2	Matèria susceptible d'inflamació espontània	INCENDI
	Nº 5.1	Matèries comburents	
	Nº 5.2	Peròxids orgànics	
	Nº 4.3	Matèries que, al contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables	EMANACIÓ DE GAS INFLAMABLE
	Nº 4.3		

ETIQUETA DE PERILL	CODI	SIGNIFICAT	RISC O PERILL
	Nº 2.2	Gasos no inflamables, no tòxics	GAS NO INFLAMABLE, NO TÒXIC
			
	Nº 2.3	Gasos tòxics	TOXICITAT
	Nº 6.1	Matèries tòxiques	INTOXICACIÓ

ETIQUETA DE PERILL	CODI	SIGNIFICAT	RISC O PERILL
	Nº 6.2	Matèries infeccioses	INFECCIÓ
	Nº 7A	<p>Als embalums de categoria I-BLANCA, matèria radioactiva que provoca un nivell màxim de radiació en qualsevol punt de la superfície externa de 5 µSv/hora.</p> <p>En cas de trencament dels embalums, hi ha perill per a la salut si hi ha ingestió, inhalació o contacte amb la matèria vessada.</p>	RADIOACTIVITAT
	Nº 7B	<p>Als embalums de categoria II-GROGA, matèria radioactiva que provoca un nivell màxim de radiació en qualsevol punt de la superfície externa comprès entre els valors de 5 µSv/hora i 500 µSv/hora.</p> <p>En cas de trencament dels embalums, hi ha perill per a la salut si hi ha ingestió, inhalació o contacte amb la matèria vessada.</p> <p>També hi ha risc d'irradiació externa a distància.</p>	

ETIQUETA DE PERILL	CODI	SIGNIFICAT	RISC O PERILL
	Nº 7C	<p>Als embalums de categoria III-GROGA, matèria radioactiva que provoca un nivell màxim de radiació en qualsevol punt de la superfície externa comprès entre els valors de 500 μSv/hora i 2000 μSv/hora.</p> <p>En cas de trencament dels embalums, hi ha perill per a la salut si hi ha ingestió, inhalació o contacte amb la matèria vessada.</p> <p>També hi ha risc d'irradiació externa a distància.</p>	RADIATIVITAT
	Nº 7	Matèries fisionables de la classe 7	
	Nº 8	Matèria corrosiva	CORROSIÓ
	Nº 9	Matèries i objectes perillosos diversos (productes que durant el transport, suposen un risc diferent dels que indiquen la resta d'etiquetes de perill).	PERILL INDEFINIT

Taula 6: Etiquetes de perill: pictograma, codi, significat i perills que simbolitzen.

ELS CAMIONS, ON DUEN LA PLACA TARONJA I LES ETIQUETES DE PERILL?

Segons l'ADR, podreu veure la **placa taronja** a les parts anterior i posterior dels vehicles que transporten mercaderies perilloses, i de vegades també als dos costats de la cisterna. Normalment, a cada placa hi ha de figurar el codi de perill i el codi d'identificació.

Però **en funció del tipus de vehicle i del nombre de mercaderies perilloses que transporta**, hi poden haver **diferents situacions**:

- Els **vehicles que transporten una única substància perillosa** només estan obligats a dur les plaques taronja a les parts anterior i posterior, indicant-hi el codi de perill i el codi d'identificació.
- Els **vehicles que estan formats per més d'una cisterna i que transporten diverses mercaderies perilloses alhora**, a més de les plaques taronja a les parts anterior i posterior, han de dur plaques del mateix tipus als dos costats de cada cisterna. En cada placa hi ha de figurar el codi de perill i el codi d'identificació.
- Un cas especial és el de les **cisternes** amb compartiments que transporten qualsevol **combinació de gas-oil** (UN 1202), **benzina** (UN 1203) i **querosè** (UN 1223). Aquest tipus de vehicles no han de dur plaques a banda i banda de cada compartiment, sinó que només les han de dur a les parts anterior i posterior. El codi d'identificació que ha de figurar en aquestes plaques és el de la substància més perillosa, que és la que té el punt d'inflamació més baix.
- Els **vehicles que transporten més d'una matèria sòlida perillosa a l'engròs** han de dur a banda i banda de cada contenidor una placa taronja amb els codis de perill i d'identificació de cadascuna de les substàncies que transporten.
- Els **camions caixa i les cisternes d'una capacitat inferior a 3000 litres** no estan obligats a posar cap codi a la placa taronja; per tant, acostumen a dur una placa a la part anterior i una altra a la part posterior, però sense indicar-hi ni el codi de perill ni el codi d'identificació de la substància que transporten.

A més de la placa taronja, els vehicles que transporten mercaderies perilloses també duen les corresponents **etiquetes de perill**. Com hem vist abans, hi ha diferents tipus d'etiquetes de perill, en funció del risc principal de cada substància.

En general, aquestes etiquetes **se situen als dos costats del vehicle i també a la part posterior**. De vegades, també se situen a la part anterior.

L'ADR detalla tot un conjunt de substàncies que, a més del perill principal, tenen algun altre risc addicional. En aquests casos, el camió durà, junt amb la placa taronja i l'etiqueta corresponents al perill principal, les etiquetes de perill complementàries que corresponguin en cada cas. És a dir, **si un camió du diferents tipus d'etiquetes de perill, significa que la mercaderia que transporta presenta més d'un risc**.

Pel que fa als camions que transporten **matèries radioactives**, s'observen dues situacions legals relacionades amb la senyalització:

- **Situació 1:** el vehicle que transporta les matèries radioactives du etiquetes del model 7D, junt amb etiquetes del model 7A, 7B o 7C, en funció de la categoria del producte. Les etiquetes del model 7D són més grans que les del model 7A, 7B o 7C.
- **Situació 2:** el vehicle que transporta les matèries radioactives no du etiquetes del model 7D, sinó que du les del model 7A, 7B o 7C, però d'una mida corresponent al model 7D.

A continuació teniu un esquema de la disposició de les plaques taronja i les etiquetes de perill als camions cisterna:

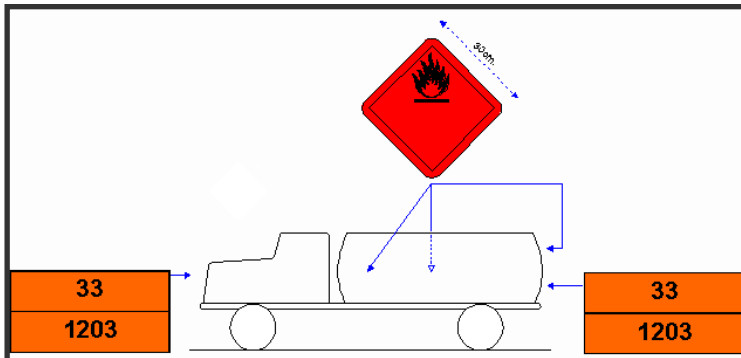


Fig. 12: Camió cisterna que transporta només una substància perillosa. En aquest cas, benzina.

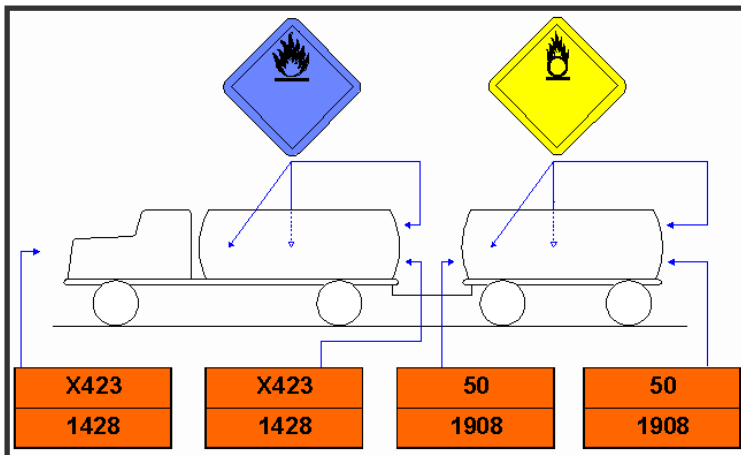


Fig. 13: Camió cisterna remolcant una cisterna. Transporta dos productes diferents, un en cada cisterna. En aquest cas, sodi, en la primera i clorits en solució, en la segona.

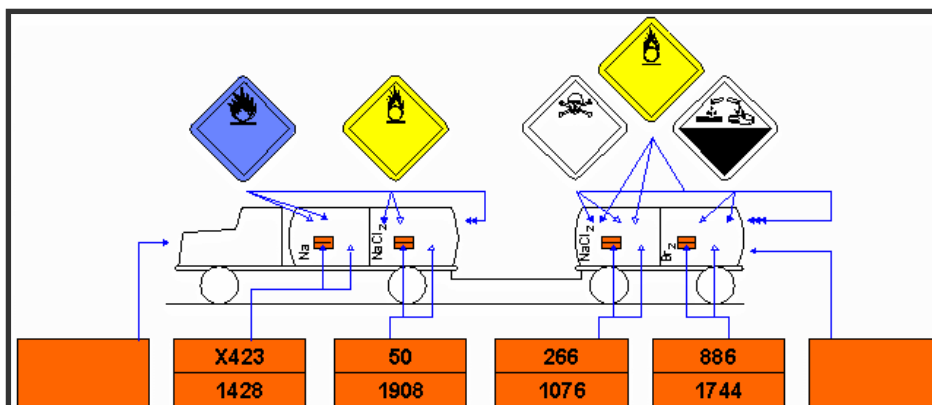


Fig. 14: Camió cisterna compartimentat que remolca una cisterna també compartimentada. Transporta quatre productes diferents. En aquest cas: sodi i clorits en solució, en la primera i fosgen i brom en solució, en la segona.

Tot seguit teniu un **exemple típic** que veureu sovint a les carreteres catalanes. Es tracta d'un camió cisterna que transporta gas-oil.



Fig. 15 i fig. 16: Diferents vistes d'un camió cisterna que transporta gas-oil. Pareu atenció a la senyalització: placa taronja i etiqueta de perill a la part posterior i etiqueta de perill a la part lateral.

El camió de les fotografies anteriors està **correctament senyalitzat perquè**:

- La **placa taronja** està situada correctament. Recordeu que els vehicles que transporten una única substància només estan obligats a dur les plaques taronja a les parts anterior i posterior, però no als laterals.
- El **codi de perill** i el **codi d'identificació** que figuren a la placa taronja són els correctes:
 - Codi de perill: 30. La xifra 3 en primer lloc significa "líquids (vapors) i gasos inflamables" i el zero en segona posició significa que el perill d'aquesta matèria pot ser identificat només amb una sola xifra, que és el 3 que apareix en primer lloc.
 - Codi d'identificació: 1202. És el número d'ONU que correspon al gas-oil.
- L'**etiqueta de perill** és la correcta; significa "matèria líquida inflamable, perill de foc". La ubicació també és correcta, ja que normalment se situen als dos costats del vehicle i també a la part posterior.

3. EL TRANSCAT

QUÈ ÉS?

El **TRANSCAT** és el Pla especial d'emergències per a accidents en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril a Catalunya.

És un **pla de protecció civil, especial i d'abast autonòmic**, elaborat per la Generalitat de Catalunya. Això què significa?

Un **pla de protecció civil** és una eina de planificació que estableix el funcionament i l'organització dels recursos humans i materials per a millorar la resposta davant d'emergències o d'un risc greu. Aquests plans poden ser territorials, especials i d'autoprotecció.

Un **pla especial** es refereix a riscos concrets, la naturalesa dels quals requereix d'uns mètodes tècnics i científics adequats per a avaluar-los i tractar-los.

En aquest cas, el **TRANSCAT** estableix quins són les vies i els municipis que tenen més probabilitat de tenir un accident en el transport de mercaderies perilloses. També preveu l'estructura, l'organització i els procediments necessaris per a fer front a qualsevol accident originat per mercaderies perilloses transportades per carretera o ferrocarril, a qualsevol punt de Catalunya.

Per tant, el seu abast és autonòmic i no inclou els accidents de transport que es produeixen dins d'instal·lacions fixes.

La Comissió de Protecció Civil de Catalunya ha emès un informe favorable del TRANSCAT (11/12/97), i ha estat homologat per la Comissió Nacional de Protecció Civil (15/07/99) i aprovat en la sessió del Govern de la Generalitat (12/12/99).

QUINA N'ÉS L'ESTRUCTURA?

De manera molt simplificada, podem distingir-hi quatre grans blocs:

- ⑥ **CONeixEMENT DEL RISC:** s'hi identifiquen les àrees de Catalunya que tenen un risc més gran pel que fa al transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril, i s'hi indiquen els productes perillosos més transportats per les vies catalanes.

Per a determinar quines són les zones que tenen un risc més alt, el TRANSCAT assumeix, com a simplificació, que *les vies que tenen una probabilitat més elevada* de ser afectades per un accident en el transport de substàncies perilloses són les que *tenen el flux més elevat* d'aquest tipus de mercaderies.

En aquest sentit, s'estableixen els següents nivells de flux següents:

NIVELLS DE FLUX	CAMIONS / DIA ESTÀNDARD
Flux molt important	☞150
Flux important	100 – 150
Flux mitjà	50 – 100
Flux moderat	10 – 50
Flux baix	☞10

Taula 7: Categories de flux segons el TRANSCAT.

Tenint en compte això, un dels resultats del TRANSCAT és el **mapa de flux de mercaderies perilloses a Catalunya**, que podeu veure tot seguit:

Aquest mapa estableix quin és el trànsit associat a les principals vies, i es basa en dades obtingudes durant el període 1995-1999, a partir de comptatges en carreteres i autopistes i també a partir de consultes a certes empreses i entitats públiques i privades. A partir d'aquest mapa de flux, la DGESC ha determinat quins són els municipis que han de fer el corresponent pla d'actuació municipal per protegir-se davant d'aquest risc.

Actualment, aquest mapa de flux està en procés de revisió, amb l'objectiu de reflectir-hi els canvis que s'hagin pogut produir, a partir de dades posteriors a l'any 1999.



Fig. 17: Mapa de flux de mercaderies perilloses per carretera i autopista, a Catalunya: en les vies de color vermell el flux és molt important; en les de color taronja, el flux és important; en les de color groc, el flux és mitjà; en les de color blau el flux és moderat, i en les de color verd, el flux és baix.

A partir d'aquesta anàlisi de flux, s'han determinat els municipis que han de fer el corresponent pla d'actuació municipal (PAM).

Pel que fa les mercaderies perilloses per carretera:

- Tenen l'**obligació** de fer el PAM² tots els municipis catalans amb vies el flux de mercaderies perilloses de les quals sigui **molt important** (més de 150 camions per dia estàndard³). També en tenen l'obligació els municipis *molt propers* a vies el flux de mercaderies perilloses de les quals sigui **molt important**.
- La Generalitat **recomana** que els municipis amb vies el flux de mercaderies perilloses de les quals sigui **important** (entre 100 i 150 camions per dia estàndard), també el facin. Aquest criteri igualment s'aplica a tots els municipis *molt propers* a vies el flux de mercaderies perilloses de les quals sigui **important**.

Actualment, la DGESC ja ha comunicat aquest criteri als municipis amb vies el flux de mercaderies perilloses de les quals és molt important i als municipis amb vies el flux de mercaderies perilloses de les quals és important; els primers tenen l'obligació d'elaborar el corresponent PAM, i als segons se'ls recomana que l'elaborin.

D'altra banda, el TRANSCAT estableix que les mercaderies perilloses més transportades per les vies catalanes són les següents ⁴:

PRODUCTE	% RESPECTE EL TOTAL
Gasolis i fuels	39,31
Diverses mercaderies perilloses (camions caixa)	20,02
Gasolines	7,32
Butà i propà	6,98
Dissolució d'hidròxid de sodi	4,89
Alcohol metílic	2,27
Àcid clorhídric (clorur d'hidrogen)	1,98
Acilonitril	1,22
Hipoclorit de potassi	1,20
Àcid sulfúric	0,91
Metacrilat de metil	0,67
Sofre	0,66
Nitrogen/nitrogen líquid refrigerat	0,65
Clorur fèrric	0,50
Cloroform	0,50
Oxigen líquid / Oxigen líquid refrigerat	0,49
Querosè	0,46
Resines dissoltes en líquids inflamables	0,40
Gas natural líquid refrigerat	0,39
Isobutà	0,38
Amoníac	0,38

Taula 8: Productes més transportats per les carreteres catalanes.

☞ **ORGANITZACIÓ I FUNCIONS:** estableix l'organigrama de gestió de l'emergència; en detalla l'estructura de decisió i la d'actuació, i també les funcions de cadascun dels agents i dels estaments implicats.

☞ **OPERATIVITAT:** descriu el procediment de notificació que s'ha de seguir en cas d'accident; els criteris d'activació del pla en alerta i en emergència; els procediments d'actuació

² PAM : Pla d'Actuació Municipal.

³ El concepte de *camions per dia estàndard* equival al nombre de camions que es pot esperar que circulin per una via, un dia qualsevol de l'any.

⁴ A l'Annex 2, teniu el llistat detallat dels productes més transportats a Catalunya, tot indicant els números d'ONU i de perill corresponents.

corresponents, en funció de la gravetat de la situació; la coordinació amb altres plans i les actuacions generals de protecció a la població dins de les zones d'intervenció i d'alerta.

- ☞ **INSTAL·LACIONS, MITJANS I RECURSOS:** remet al catàleg de mitjans i recursos informatitzat del CECAT, a partir del qual es poden localitzar tota mena de recursos, identificant-ne el responsable i la ubicació. També estableix els mecanismes d'assignació de mitjans i recursos de titularitat estatal i els mecanismes de sol·licitud de mitjans de socors internacionals.

Si voleu més informació sobre aquest tema, podeu consultar L'ANNEX 4: TRANSCAT.

ANÀLISI DE RISC MUNICIPAL

1. Quin és el RISC associat al TRANSPORT de MERCADERIES PERILLOSES per carretera?

Els vehicles que transporten productes perillosos per carretera poden patir **accidents originats per:**

- *Causes que afecten a qualsevol transport*, ja sigui de matèries perilloses, de qualsevol altre tipus de producte, de passatgers o particular.

Per exemple: un camió que transporta clorur d'hidrogen es pot accidentar a causa d'un avançament perillós o d'un mal estat de la via.

- *Causes relacionades amb la perillositat dels productes transportats*. Per exemple: una cisterna que transporta líquid explosiu pot explotar si el contingut s'escalfa massa i fallen les vàlvules de seguretat.

Però, sigui quina sigui la causa originària de l'accident, **els efectes o les conseqüències** poden ser pitjors que els d'un accident en què no intervinguin productes perillosos. És en aquest sentit que **assumim que aquest tipus de transport comporta un perill més gran**.

Aquest **perill depèn de molts factors**, com ara: les condicions de la via per on circula el vehicle, les condicions de descans físic del conductor, la seva conducta, la conducta de la resta de conductors que circulen per la mateixa via, l'estat d'aquesta, les condicions meteorològiques, la quantitat de substància perillosa que transporta el vehicle, la seva perillositat, el tipus d'accident, etc.

En general, els estudis sobre anàlisi de risc assumeixen que aquest és més gran quan és molt *probable* que es produeixi un accident i quan es preveu que les *conseqüències* d'aquest possible accident serien molt greus. A més, en el camp de la protecció civil, també es considera que un risc és més elevat *quan hi ha població propera que en pugui quedar afectada*.

És a dir, tècnicament, el concepte de risc està associat a tres factors:

- a la *probabilitat d'ocurrència* dels accidents,
- a la *magnitud de les conseqüències* d'aquests i
- a la *presència de població o d'altres elements que en puguin quedar afectats pel risc*.

Concretament, en el cas del transport de mercaderies perilloses, el risc d'accident depèn de tots els factors que hem comentat anteriorment i que podem simplificar tal i com mostra la figura de la plana següent:

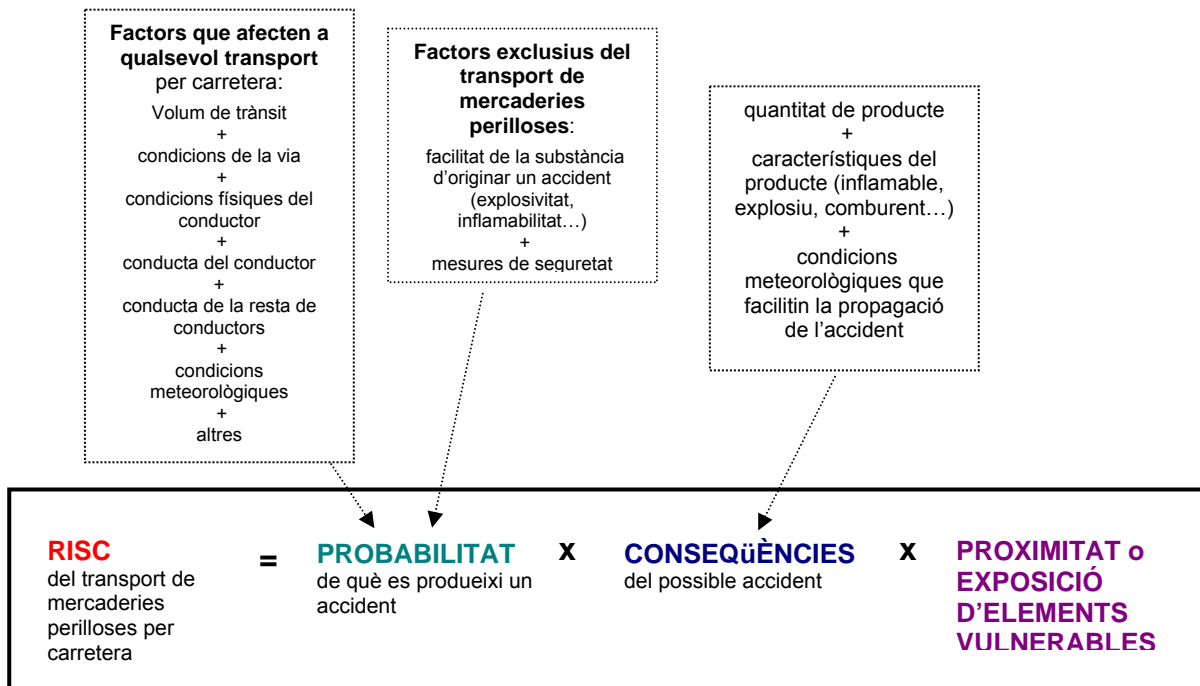


Fig. 18: Esquema dels factors que influeixen en el risc associat al transport de mercaderies perilloses.

Noteu que les condicions meteorològiques influeixen doblement en el risc associat al transport de mercaderies perilloses.

D'una banda, unes condicions meteorològiques adverses poden afavorir que un vehicle pesant tingui un accident. Penseu, per exemple, com poden influir-hi unes precipitacions de neu molt intenses.

D'altra banda, la meteorologia també pot influir en l'abast de l'accident. Així, per exemple, els plomalls tòxics poden afectar zones més grans quan hi ha una forta estabilitat atmosfèrica i vents molt fluixos. Aquestes condicions afavoreixen que el producte tòxic vessat es concentri en zones properes a la fuga, en comptes de dispersar-se i diluir-se, cosa que en disminuiria considerablement la perillositat.

2. Com es determina el RISC del TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES d'UN MUNICIPI?

Abans de començar a analitzar quin és el risc associat al transport de mercaderies perilloses, **cal que feu una feina prèvia: una breu reflexió sobre les característiques del vostre municipi i de l'entorn.**

Aquesta reflexió és necessària perquè tingueu en compte que **el risc està summament lligat al territori**. És fàcil entendre, per exemple, que les conseqüències d'un accident d'un camió cisterna que transporti benzina variaran en funció de l'entorn on es produeixi aquest accident. Així, si l'accident es produeix al costat d'una zona boscosa, tindrà unes repercussions diferents de les que pot tenir si es produeix al costat d'un nucli urbà.

Us recomanem que preueu especial atenció als aspectes relacionats més directament amb el transport de mercaderies perilloses, com ara el tipus de carreteres que hi ha al vostre municipi, la xarxa ferroviària i la ubicació dels polígons industrials respecte a la població, entre d'altres.

A L'ANNEX 6 (DADES SOBRE EL MUNICIPI), hi trobareu tota una sèrie de fitxes que us poden ajudar a l'hora de fer aquesta tasca. De tota manera, no és imprescindible que us hi baseu.

Un cop hagueu fet aquesta reflexió sobre les principals característiques del vostre municipi i l'entorn, **podeu passar directament a analitzar quin és el risc del transport de mercaderies perilloses.**

Per analitzar el nivell de **risc** en un àmbit municipal, us recomanem una **metodologia que consta de tres etapes bàsiques**, que anirem desenvolupant al llarg d'aquesta guia.

Cadascuna de les etapes intenta esbrinar quin valor tenen els termes que intervenen en la definició tècnica de risc que hem vist anteriorment ⁵.

ETAPA 1: MESURA DEL FLUX DE MERCADERIES PERILLOSES AL MUNICIPI.

L'objectiu d'aquesta etapa és fer una estimació de la **probabilitat** que té un municipi en concret de patir els efectes d'un accident amb mercaderies perilloses.

Simplificadorament podem assumir que aquesta probabilitat és més alta quan les carreteres del municipi són molt transitades per vehicles que transporten mercaderies perilloses.

Per aquest motiu, us proposem com a primer pas per a estudiar el risc, mesurar quin és el *flux* de mercaderies perilloses per les carreteres del vostre terme municipal. Això significa mesurar *quants camions hi circulen i quin tipus de mercaderies perilloses transporten*.

Però això no es pot fer a corre-cuita. Us aconsellem que, basant-vos en el coneixement que teniu sobre el vostre municipi i en l'anàlisi de risc del TRANSCAT, establiu diferents punts de control en aquelles vies on raonablement s'espera que el flux de mercaderies perilloses sigui considerable.

A partir d'aquests punts de control podreu obtenir dades reals sobre *quants camions hi circulen i quin tipus de mercaderies perilloses transporten*.

ETAPA 2: CÀLCUL DE CONSEQÜÈNCIES DELS ACCIDENTS POSSIBLES.

L'objectiu d'aquesta etapa és estudiar quines serien les **conseqüències** en cas que es produís l'accident d'un comboi de mercaderies perilloses al vostre municipi. Aquestes conseqüències seran més grans o més petites *en funció de la substància implicada i de la quantitat*.

⁵ Recordeu: $RISC = PROBABILITAT \times MAGNITUD \text{ DE LES CONSEQÜÈNCIES} \times PROXIMITAT \text{ D'ELEMENTS VULNERABLES}$

En aquesta etapa, us facilitarem eines per tal pugueu saber quins accidents es podrien produir i quins efectes tindrien.

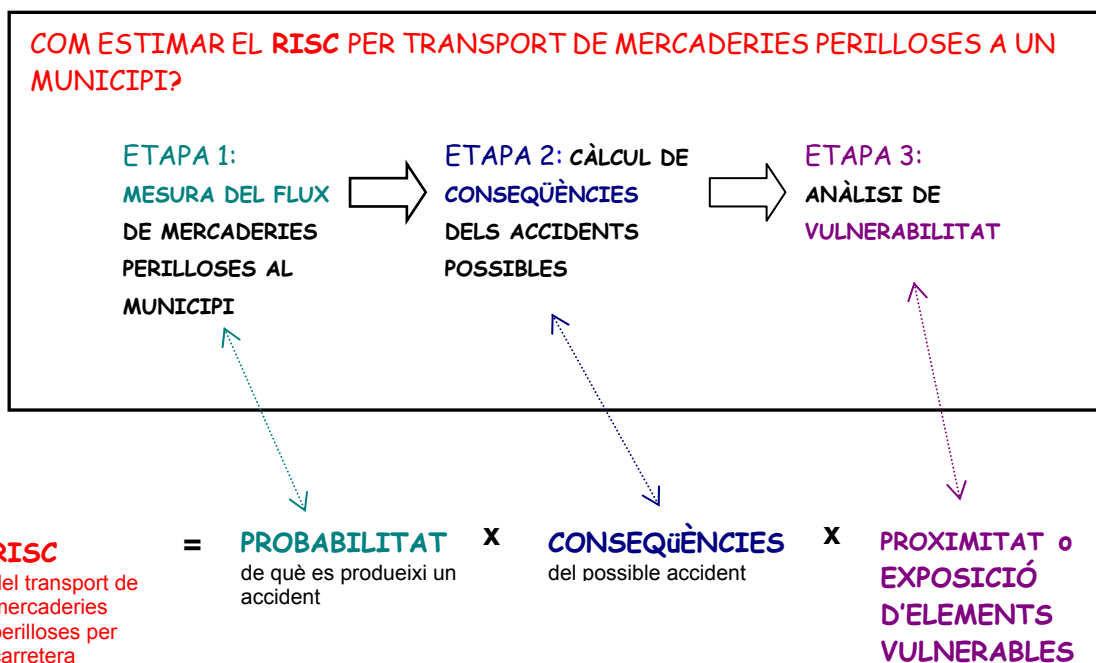
ETAPA 3: ANÀLISI DE VULNERABILITAT.

L'objectiu d'aquesta etapa és comprovar si hi ha elements vulnerables que puguin quedar afectats en cas d'accident, *parant especial atenció als nuclis de població*.

Si seguïu totes aquestes etapes, podreu tenir una visió molt propera a la realitat de quin és el nivell de risc del transport de mercaderies perilloses al vostre municipi.

Però, de tota manera, la metodologia que us proposem en aquesta guia no és l'única possible i en cas que no disposeu dels recursos necessaris, podeu seguir altres mètodes, sempre que siguin mínimament rigorosos i us permetin arribar a resultats fiables. En aquest sentit, abans de decidir-vos a aplicar-los, us recomanem que en consulteu la validesa amb els tècnics de la Subdirecció de Prevenció i Avaluació de la DGESC.

Les següents figures mostren que les etapes que us proposem que seguïu estan basades en la definició tècnica de risc que hem vist anteriorment.



PROBABILITAT

de què es produeixi un accident

x

CONSEQÜÈNCIES

del possible accident

x

PROXIMITAT o EXPOSICIÓ D'ELEMENTS VULNERABLES

=

RISC

del transport de mercaderies perilloses per carretera

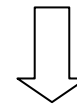
ETAPA 1: MESURA DEL FLUX DE MERCADERIES PERILLOSES AL MUNICIPI:

Quantitat de vehicles que hi circulen
+
productes que transporten
+
vies de comunicació preferents



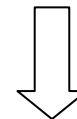
ETAPA 2: Càlcul de CONSEQÜÈNCIES DELS ACCIDENTS POSSIBLES:

fins a quines distàncies arribarien els efectes dels accidents?



ETAPA 3: ANÀLISI DE VULNERABILITAT:

quins elements es veurien afectats pels accidents?



CONCLUSIONS:

quin és el nivell de **RISC** per transport de mercaderies perilloses

Fig. 19 i 20: Comparació entre la definició tècnica de risc i la metodologia que proposem per a avaluar el risc del TMP en un municipi.

ETAPA 1: MESURA DEL FLUX de mercaderies perilloses a la xarxa viària municipal

Com hem vist, per a analitzar el risc del transport de productes perillosos del vostre municipi, la primera etapa que heu de seguir consisteix a **mesurar el flux**.

L'objectiu de "**mesurar el flux**" és estimar, encara que sigui de manera qualitativa, quina és la probabilitat que un municipi en concret pugui estar afectat per un accident amb mercaderies perilloses.

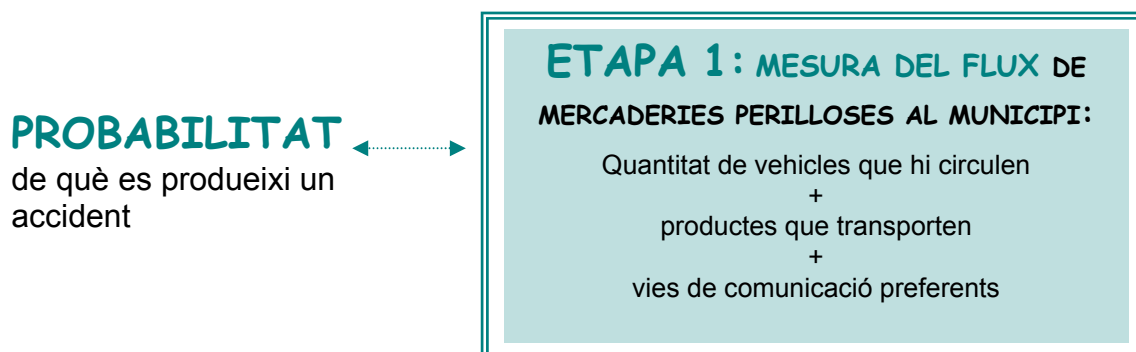


Fig. 21: Esquema de l'objectiu de l'ETAPA 1 de la metodologia proposta per avaluar el risc per transport de mercaderies perilloses a un municipi.

Concretament, **mesurar el flux de mercaderies perilloses** en un determinat municipi **significa esbrinar:**

- la *quantitat de vehicles* que transporten mercaderies perilloses i circulen per la xarxa viària municipal i
- el *tipus de mercaderies perilloses* que transporten aquests vehicles.

Des d'un punt de vista municipal, heu de considerar diferents tipus de flux:

- **Flux de sortida**, format pels vehicles que transporten mercaderies perilloses des del vostre municipi fins a un altre. Per exemple: un camió amb clorur d'hidrogen que viatja des d'una empresa subministradora, situada al vostre terme municipal fins a una altra empresa, situada al municipi veí.
- **Flux d'entrada**, format pels vehicles que transporten mercaderies perilloses des d'un altre municipi fins al vostre.
- **Flux intern**, format pels vehicles que transporten mercaderies perilloses des d'una empresa situada en el vostre municipi fins a una altra situada també, dins del vostre terme municipal.
- **Flux de pas**, format pels vehicles que tenen com a origen i destinació un municipi o uns municipis diferents del vostre.

En definitiva, **el flux de mercaderies perilloses del vostre municipi** està format:

- pel flux d'entrada i de sortida, que té com a destinació i/o origen el vostre terme municipal i
- pel flux de pas.

L'**ETAPA 1, MESURA DEL FLUX**, és potser l'etapa més llarga de tota l'anàlisi de risc municipal. Per aquest motiu l'hem dividit en diferents blocs i passos, amb l'objectiu que sigui més fàcil entendre-la i aplicar-la:

BLOC 1: Obtenir informació sobre el flux de mercaderies perilloses al municipi

Primer de tot, esbrineu quins són els resultats de l'**anàlisi de risc del TRANSCAT** per al vostre municipi. Per fer això, us podeu posar en contacte amb els tècnics de la Subdirecció de Prevenció i Avaluació de la DGESC, que tenen dades bàsiques sobre el flux associat a les principals vies catalanes. Podeu fer servir aquestes dades com a informació de referència que

després heu de contrastar i ampliar amb els resultats de l'anàlisi de risc del vostre terme municipal.

Un cop fet això, us recomanem que aplegueu **informació detallada sobre el vostre municipi**. Hi ha moltes maneres de fer-ho, però us aconsellem que seguiu els passos següents:

- **PRIMER PAS:** Identificar les principals àrees industrials del vostre municipi.
- **SEGON PAS:** Seleccionar les instal·lacions industrials que treballen amb matèries perilloses.
- **TERCER PAS:** Obtenir informació sobre les instal·lacions seleccionades. Concretament, es tracta d'esbrinar quines matèries perilloses produeixen i/o emmagatzemen i en quines quantitats.
- **QUART PAS:** Obtenir informació sobre les rutes de productes perillosos dins del vostre municipi.

☒ **BLOC 2:** Fer hipòtesis sobre les rutes que segueixen els vehicles que transporten mercaderies perilloses del vostre municipi, tenint en compte tota la informació que figura en el BLOC 1 i considerant tant el transport intern com el de pas.

☒ **BLOC 3:** Fer el recompte del flux real de camions que transporten mercaderies perilloses

A partir de les rutes definides en el BLOC 2, es tracta de plantejar diferents punts de control de vehicles. En aquests punts, haureu de fer diverses *sessions de recompte de vehicles* que us permetran **obtenir dades reals sobre la quantitat de vehicles que circulen pel vostre municipi i sobre el tipus de substàncies perilloses que transporten**.

Concretament, en aquest BLOC 3, donarem resposta a les següents qüestions:

- On situar els punts de control?
- Quants punts de control s'hi han d'establir?
- Quin mètode de control dels vehicles que transporten mercaderies perilloses cal utilitzar?
- Quin temps mínim s'ha de dedicar al control dels vehicles?

☒ **BLOC 4:** Transformar el flux real en flux estàndard

L'objectiu d'aquest BLOC és poder extrapolar a partir de les dades reals obtingudes a les *sessions de comptatges* del BLOC 3, el nombre de vehicles que transporten mercaderies perilloses i circulen per les vies del vostre municipi, un dia qualsevol de l'any.

Per poder fer això, al llarg del BLOC 4, us explicarem:

- **Conceptes importants:** flux real, flux estàndard i coeficients d'extrapolació
- Quin és el valor numèric dels coeficients d'extrapolació?
- La fórmula per a transformar el flux real en flux estàndard
- Exemples

☒ **BLOC 5:** Interpretar els resultats i comentaris obtinguts:

L'objectiu d'aquest bloc és donar alguns criteris bàsics per a poder entendre la importància de tots els resultats obtinguts.

☒ **BLOC 6:** Representació cartogràfica del flux de cada via estudiada

Més endavant, trobareu detalls concrets sobre cadascun d'aquests blocs.



BLOC 1: OBTENIR INFORMACIÓ SOBRE EL FLUX DE MERCADERIES PERILLOSES AL MUNICIPI

L'**objectiu** d'aquest apartat és explicar-vos, pas per pas, la importància i la manera d'obtenir tota una sèrie d'informació relacionada amb el transport de mercaderies perilloses del vostre municipi.

Com ja hem comentat, aquesta informació us permetrà contrastar i ampliar els resultats de l'anàlisi de risc del TRANSCAT.

▪ **PRIMER PAS: Identificar les principals àrees industrials del vostre municipi**

Identificar els **polígons industrials municipals** és important perquè són els llocs on normalment s'ubiquen les instal·lacions que emmagatzemen, consumeixen o produeixen matèries perilloses. Són, doncs, punts d'origen o de destinació d'aquest tipus de mercaderies i per tant tenen un transport associat.

Des del punt de vista del risc, és molt interessant determinar la ubicació d'aquests polígons industrials respecte a les principals vies de comunicació i respecte al nucli urbà.

Per això, és interessant que tingueu en compte els polígons industrials del vostre municipi i considereu aspectes com ara la tipologia d'indústries predominants i la distància aproximada al nucli urbà.

També hauríeu de considerar els polígons de municipis veïns propers al vostre nucli urbà, concretament els que estiguin situats a menys de 500 m.

Podeu resumir la informació en una taula com la següent:

NOMBRE DE POLÍGONS INDUSTRIALS:

NOM DEL POLÍGON	ÀREA APROXIMADA	DISTÀNCIA AL NUCLI URBÀ	TIPOLOGIA D'INDÚSTRIES	MUNICIPI
<i>Polígon de Can Vinyals</i>	<i>5 Km²</i>	<i>300 m</i>	<i>químiques</i>	<i>Polinyà</i>
<i>Polígon del Nord</i>	<i>7 Km²</i>	<i>600 m</i>	<i>alimentàries</i>	<i>Sentmenat (municipi veí)</i>

Taula 9: Dades sobre les principals àrees industrials del municipi, amb un exemple fictici.

És convenient que feu un mapa general del vostre municipi, en què destaqueu el nucli urbà, les vies de comunicació i els polígons industrials.

La següent figura següent n'és un exemple:

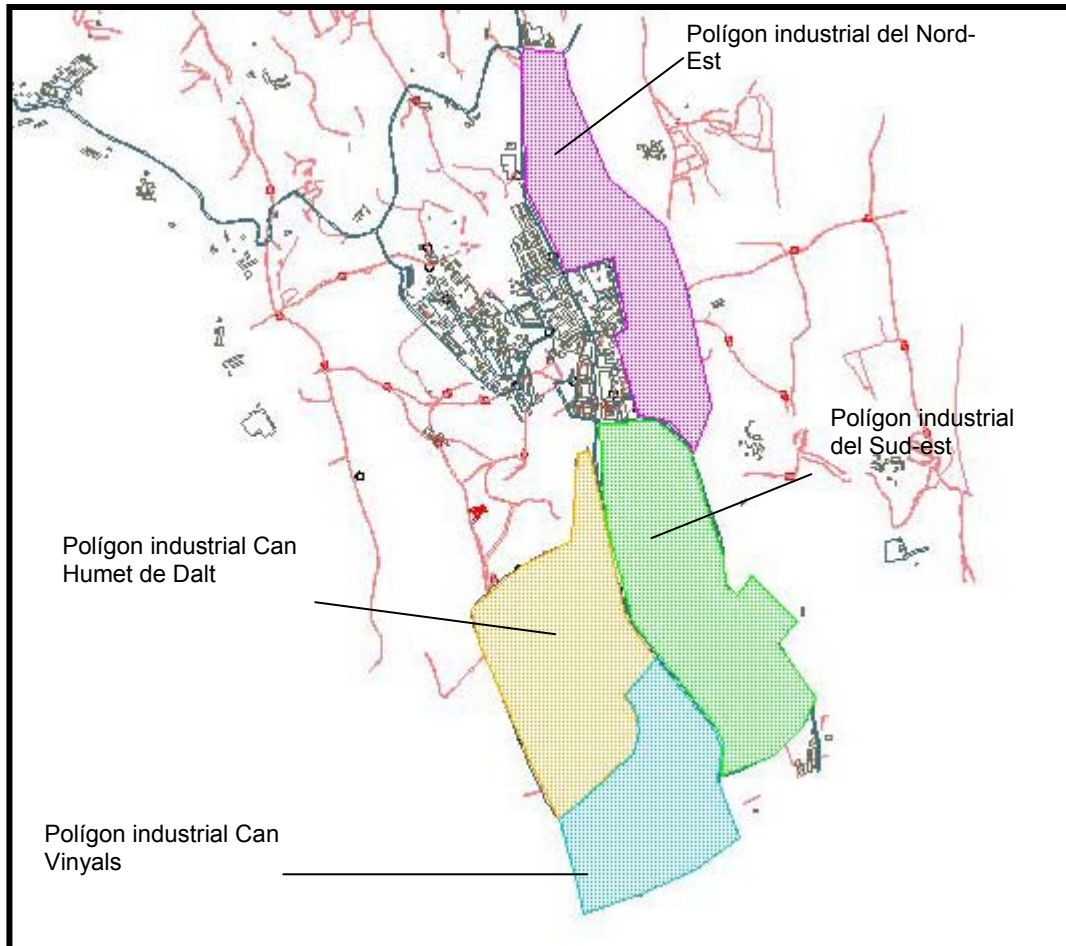


Fig. 22: Exemple de la representació cartogràfica d'un municipi, tot indicant la situació dels nuclis urbans, dels polígons industrials i de les principals vies de comunicació.

El pas que segueix a aquest breu "estudi" sobre els polígons industrials és identificar quines són les instal·lacions que treballen amb matèries perilloses.

▪ SEGON PAS: Seleccionar les instal·lacions industrials que treballen amb substàncies perilloses

Acabem de comentar que la majoria d'instal·lacions que produeixen, manipulen, emmagatzemen i/o consumeixen substàncies perilloses estan ubicades en polígons industrials.

Tot i així, també hi ha certes instal·lacions *aïllades*, com ara les estacions de servei i els hospitals que treballen amb mercaderies perilloses i que, per tant, també generen un transport d'aquest tipus de substàncies. Aquestes instal·lacions presenten el perill afegit d'estar situades més a prop de la població o fins i tot dins del nucli urbà.

Així doncs, l'objectiu d'aquest SEGON PAS és **seleccionar totes aquelles empreses que treballen amb mercaderies perilloses** i que són dins del vostre terme municipal o a menys de 500 metres del límit.

Heu de tenir en compte:

- les indústries ubicades en polígons industrials i
- les instal·lacions aïllades.

Per tal de fer més senzilla la tasca de selecció i d'identificació de tots aquests establiments, us hi adjuntem un llistat sobre els tipus d'activitats que normalment manipulen substàncies perilloses.

Aquest llistat l'hem elaborat a partir dels annexos del *Decret 139/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/98, d'intervenció integral de l'Administració ambiental*.

D'entre totes les activitats que la legislació considera que tenen incidència ambiental, hem triat les que poden generar un transport de mercaderies perilloses. En aquesta consideració s'inclouen totes les activitats sotmeses a la *legislació d'accidents greus*. Si teniu dubtes sobre les empreses del vostre municipi afectades per la legislació d'accidents greus, us podeu posar en contacte amb els tècnics de la Subdirecció de Prevenció i Avaluació de la DGESC.

ANNEX I: ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM D'AUTORITZACIÓ AMBIENTAL

1. Energia

- 1.1 Instal·lacions de combustió, amb una potència tèrmica de combustió superior a 50 MW.
- 1.2 Refineries de petroli i de gas.
- 1.3 Coqueries.
- 1.4 Instal·lacions de gasificació i liqüefacció del carbó.
- 1.5 Instal·lacions de cogeneració de potència tèrmica superior a 50 MW.

3. Producció i transformació de metalls:

- 3.9.a Instal·lacions per a la producció de metalls en brut no ferrosos a partir de minerals, de concentrats o de matèries primeres secundàries mitjançant procediments metal·lúrgics, químics o electrolítics.
- 3.21 Instal·lacions per al tractament de superfície de metalls i materials plàstics per procediment electrolític o químic, quan el volum de les cubetes destinades al tractament utilitzat sigui superior a 30 m³.

4. Indústries minerals i de la construcció

- 4.12 Plantes d'aglomerats asfàltics superiors a 250 t/d.

ANNEX I: ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM D'AUTORITZACIÓ AMBIENTAL

5. Indústria química

La fabricació, a efectes de les categories d'activitats d'aquesta Llei, designa la fabricació a escala industrial, mitjançant transformació química, dels productes o els grups de productes esmentats a continuació:

5.1 Instal·lacions químiques per a la fabricació de productes químics orgànics de base, en particular:

- 5.1.a Hidrocarburs simples (lineals o cíclics, saturats o insaturats, alifàtics o aromàtics).
- 5.1.b Hidrocarburs oxigenats, com ara anhídrids, alcohols, aldehids, cetones, àcids orgànics, èsters, acetats, èters, peròxids, resines i epòxids.
- 5.1.c Hidrocarburs sulfurats.
- 5.1.d Hidrocarburs nitrogenats, en particular; amines, amides, compostos nitrosos, nítrics o nitrats, nitrils, nitrils, cianats i isocianats.
- 5.1.e Hidrocarburs fosforats.
- 5.1.f Hidrocarburs halogenats.
- 5.1.g Compostos organometàl·lics.
- 5.1.h Matèries plàstiques de base (polímers, fibres sintètiques, fibres a base de cel·lulosa).
- 5.1.i Cautxús sintètics.
- 5.1.j Colorants i pigments.
- 5.1.k Tensioactius i agents de superfície.

5.2 Instal·lacions químiques per a la fabricació de productes químics inorgànics de base com:

- 5.2.a Gasos i, en particular, l'amoníac, el clor o el clorur d'hidrogen, el fluor o el fluorur d'hidrogen o altres derivats del fluor, els òxids de carboni, els compostos de sofre, els òxids de nitrogen, l'hidrogen, el diòxid de sofre, el diclorur de carbonil.
- 5.2.b Àcids i, en particular, l'àcid cròmic, l'àcid fluorhídric, l'àcid fosfòric, l'àcid nítric, l'àcid clorhídric, l'àcid sulfúric, l'àcid sulfúric fumant, els àcids sulfurosos, l'àcid cianhídric.
- 5.2.c Bases i, en particular, l'hidròxid d'amoni, l'hidròxid potàssic, l'hidròxid sòdic.
- 5.2.d Sals com el clorur d'amoni, el clorat potàssic, el carbonat potàssic (potassa), el carbonat sòdic, els perborats, el nitrat d'argent, les sals de cianur, l'arsènic i les seves sals.
- 5.2.e No metalls, òxids metàl·lics o altres compostos inorgànics com el carbur de calci, el silici, el carbur de silici, el fòsfor, els pigments inorgànics.

5.3 Instal·lacions químiques per a la fabricació de fertilitzants a base de fòsfor, de nitrogen o de potassi (fertilitzants simples o compostos).

5.4 Instal·lacions químiques per a la fabricació de productes de base fitosanitaris i biocides.

5.5 Instal·lacions químiques que utilitzen un procés químic o biològic per a la fabricació de medicaments de base.

5.7 Instal·lacions químiques per a la fabricació d'explosius.

9. Indústria del paper

9.1 Instal·lacions industrials destinades a la fabricació de cel·lulosa i pasta de paper a partir de fusta o d'altres matèries fibroses.

9.2 Instal·lacions industrials destinades a la fabricació de paper i cartró, amb una capacitat de producció de més de 20 t/d.

9.3 Instal·lacions industrials destinades a la fabricació de cel·lofana.

10. Gestió de residus

10.1 Instal·lacions per a la gestió de residus especials, com es defineixen a la Llei 6/1993, reguladora dels residus, amb excepció de les instal·lacions d'emmagatzematge temporal de residus especials fins a una capacitat de 30 t., i amb excepció de les instal·lacions de valorització a l'origen de residus especials fins a una capacitat de 10 t/d.

ANNEX I: ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM D'AUTORITZACIÓ AMBIENTAL

12. Altres activitats

12.1 Activitats i instal·lacions **afectades per la normativa sobre prevenció d'accidents majors.**

12.2 Instal·lacions per al tractament de superfície de materials, objectes o productes amb utilització de dissolvents orgànics, en particular per aprestar-los, estampar-los, revestir-los i desengreixar-los, impermeabilitzar-los, encolar-los, lacar-los, pigmentar-los, netejar-los o impregnar-los, amb una capacitat de consum superior a 150 kg de dissolvent per hora o superior a 200 t/any.

Taula 10: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim d'autorització ambiental, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.

ANNEX II.1: ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM DE L·LICÈNCIA AMBIENTAL i que requereixen informe preceptiu emès per l'òrgan ambiental competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

1. Energia

1.1 Instal·lacions de combustió, amb una potència tèrmica instal·lada fins a 50 MW.

1.5 Instal·lacions de cogeneració de potència tèrmica fins a 50 MW i superior a 15 MW.

1.6 Generadors de vapor de capacitat superior a 20 tones de vapor per hora.

1.7 Generadors de calor de potència calorífica superior a 15.000 tèrmies/hora.

3. Producció i transformació de metalls

3.11 Electròlisi de zinc.

3.21 Instal·lacions de tractament de superfície de metalls i matèries plàstiques per procediment electrolític o químic, quan el volum de les cubetes emprades destinades al tractament sigui fins a 30 m³.

3.28 Fabricació d'armes i municions.

3.31 Instal·lacions de fabricació d'acumuladors elèctrics, piles i bateries.

5. Indústria química

5.6 Preparació d'especialitats farmacèutiques o veterinàries.

5.8 Producció de mescles bituminoses a base d'asfalt, betum, quitrans i brees.

5.9 Producció de guarniments de fricció que utilitzen resines fenoplàstiques o aminoplàstiques, llevat dels que continguin amiant.

5.10 Producció de coles i gelatines.

5.11 Fabricació de pintures, tintes, laques, vernissos i revestiments similars.

5.12 Fabricació de:

5.12.a Sabons, detergents i altres productes de neteja i abrillantament.

5.12.b Perfums i productes de bellesa i higiene.

5.13 Fabricació de material fotogràfic verge i preparats químics per a la fotografia.

5.14 Oxidació d'olis vegetals.

5.15 Sulfitació i sulfatació d'olis.

5.17 Fabricació de productes de matèries plàstiques.

ANNEX II.1: ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM DE L·LICÈNCIA AMBIENTAL i que requereixen informe preceptiu emès per l'òrgan ambiental competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.
5.19 Fabricació d'altres productes químics.
8. Indústria de la fusta, del suro i de mobles
8.2 Impregnació o tractament de la fusta amb oli de creosota o quitrà.
10. Gestió de residus
10.2 Instal·lacions per a l'emmagatzematge de residus especials, fins a una capacitat de 30 t.
10.3 Instal·lacions de valorització a l'origen de residus especials, fins a una capacitat de 10 t/d.
12. Altres activitats
12.2 Instal·lacions per al tractament de superfície de materials, objectes o productes amb utilització de dissolvents orgànics, en particular per aprestar-los, estampar-los, revestir-los i desengreixar-los, impermeabilitzar-los, encolar-los, lacar-los, pigmentar-los, netejar-los o impregnar-los, amb una capacitat de consum fins a 150 kg/h de dissolvent i superior a 20 t/any i fins a 200 t/any.
12.3 Aplicació de vernissos no grassos, pintures, laques i tints d'impressió sobre qualsevol suport i la cuïta i l'assecat corresponents, quan la quantitat emmagatzemada d'aquestes substàncies en els tallers és superior a 1.000 kg.
12.6 Instal·lacions de rentatge amb dissolvents clorats que utilitzen més d'1 t/any d'aquests dissolvents.
12.14 Envasament en forma d'aerosols de productes fitosanitaris i biocides que utilitzin com a propel·lent gasos líquats del petroli.

Taula 11: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim de llicència ambiental i que requereixen informe emès per l'òrgan competent, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.

ANNEX II.2: ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM DE L·LICÈNCIA AMBIENTAL
1. Energia
1.5 Instal·lacions de cogeneració de potència tèrmica fins a 15 MW i superior a 8 MW.
1.6 Generadors de vapor de capacitat superior a 4 tones de vapor per hora i fins a 20 tones de vapor per hora.
1.7 Generadors de calor de potència calorífica superior a 3.000 tèrmies per hora i fins a 15.000 tèrmies per hora.
1.12 Altres tipus de fabricació d'energia elèctrica que els indicats en els annexos precedents, amb una potència superior a 200 kW.
9. Indústria del paper
9.2 Fabricació de paper i cartó, amb una capacitat de producció superior a 5 t/d i fins a 20 t/d.
12. Altres activitats
12.10 Dipòsit i emmagatzematge de productes perillosos (productes químics, productes petrolífers, gasos combustibles i altres productes perillosos), amb una capacitat superior a 50 m3.
12.18 Venda al detall de carburants per a motors de combustió interna.
12.19 Indústries i magatzems, amb una càrrega de foc superior a 250.000 Mjoules.
12.23 Hospitals, clíniques i establiments sanitaris en general.

Taula 12: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim de llicència ambiental, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.

4. ANNEX III: RELACIÓ D'ACTIVITATS SOTMESES AL RÈGIM DE COMUNICACIÓ
12. Altres activitats
12.10 Dipòsit i emmagatzematge de productes perillosos (productes químics, productes petrolífers, gasos combustibles i altres productes perillosos), amb una capacitat fins a 50 m ³ , a excepció de les instal·lacions expressament excloses de tramitació en la reglamentació de seguretat industrial aplicable.
12.13 Operacions de molta i envasament de productes pulverulents.
12.15 Envasament d'aerosols, no inclosos en l'apartat 12.14 (fitosanitaris) de l'annex II.1.

Taula 13: Llistat per a seleccionar les empreses del municipi que manipulen substàncies perilloses: activitats sotmeses al règim de comunicació, segons la Llei 3/98 d'intervenció integral de l'Administració ambiental.

Moltes vegades, per simple observació, sabreu si una determinada instal·lació està inclosa al llistat anterior. En cas que no sigui així, teniu diverses opcions:

- **Consultar els expedients** que cada ajuntament té sobre les instal·lacions del seu terme municipal. Entre diverses informacions, hi trobareu l'activitat principal de la instal·lació (indicada amb el mateix codi que apareix a la taula anterior), el tipus de matèries que utilitza i les quantitats.
Però, aquests expedients tenen un problema: a vegades no estan actualitzats, de manera que tot i que poden servir per a tenir-ne un primer coneixement, no han de ser l'única font d'informació d'un estudi de risc.
- **Consultar quines de les instal·lacions municipals estan afectades pel decret 1254/99 d'accidents greus**, ja que, tant les de l'article 6/7, com les de l'article 9 tenen quantitats considerables de matèries perilloses. Tots els ajuntaments tenen informació sobre aquest tema i davant de qualsevol dubte, us podeu posar en contacte amb els tècnics de la Subdirecció de Prevenció i Avaluació de la DGESC.
- **Adreçar-vos a les instal·lacions dubtoses** i demanar un llistat de les matèries perilloses que fan servir i de les quantitats. No és gaire recomanable que feu això, perquè és millor demanar la col·laboració de les empreses només quan sigui imprescindible; en aquest cas, en etapes posteriors de l'estudi. En cas contrari, les indústries poden mostrar reticències a participar-hi, fet que endarrereix el procés d'anàlisi perquè ja des del començament depèn de la participació de tercers.
- **Consultar el cens industrial** que elabora el **Departament de Medi Ambient** d'alguns ajuntaments. En aquests registres, podeu trobar molta informació de les indústries del municipi.

Insistim de nou en el fet que a més de totes aquestes activitats, també heu de considerar els hospitals i qualsevol altra activitat o instal·lació que produeixi, elabori o emmagatzemi matèries perilloses.

Totes les instal·lacions seleccionades segons els criteris anteriors són punts que reben o generen mercaderies perilloses i, per tant, donen lloc a un transport d'aquest tipus de matèries per les vies del vostre municipi.

Pot resultar d'ajuda que recolliu tota la informació en una taula com la següent:

■ TERCER PAS: *Obtenir informació sobre les instal·lacions seleccionades*

Un cop identificades les indústries, els magatzems i les activitats relacionades amb les mercaderies perilloses, el pas següent que cal fer és **obtenir més informació sobre els productes perillosos presents en aquestes instal·lacions i sobre les quantitats**.

Hi ha diverses maneres d'accedir a aquestes dades. Potser la manera més directa és la consulta dels expedients municipals de cada activitat, però és possible que aquests documents no estiguin actualitzats o fins i tot que estiguin incomplets.

Així doncs, us recomanem que envieu una **breu carta explicativa i una enquesta** a cadascun dels establiments que heu seleccionat en el **SEGON PAS** com a punts d'origen o destí de mercaderies perilloses. És un treball dur i que requereix d'un cert temps però us permetrà obtenir informació que serà molt útil en etapes posteriors de l'estudi.

En les pàgines següents, teniu un model d'enquesta amb les dades d'un exemple fictici. Podeu trobar-lo, sense omplir, a l'**ANNEX 7: FITXES D'AJUDA**.

En tot cas, podeu aprofitar aquest model d'enquesta tal qual o modificar-lo segons el vostre criteri, però sempre tenint en compte que el qüestionari hauria de demanar com a mínim, les dades següents:

- el nom de l'empresa,
- els productes perillosos que reben i/o expedeixen,
- quina empresa fa els transports dels productes rebuts i/o expeditos
- en cas que es coneguin, quines vies s'utilitzen normalment per fer aquest transport i
- quina és la freqüència o periodicitat amb què es fan els enviaments (quins dies, a quines hores normalment,...)

Podeu adreçar el plec de documentació (enquesta + carta) a la Direcció de les empreses o als departaments de Seguretat, Qualitat i Medi Ambient. De fet, el més recomanable és posar-se primer en contacte telefònic amb la Direcció de l'empresa per poder informar-la sobre l'estudi que esteu fent i sobre la importància de la seva col·laboració. Un cop fet això, podeu enviar l'enquesta juntament amb una carta explicativa de l'objectiu de l'estudi als departaments de Seguretat, Qualitat i Medi Ambient.

Tingueu en compte que aquesta part de l'estudi és una de les més delicades, perquè dependreu de la participació de les instal·lacions seleccionades.

Per això, us recomanem que faciliteu un telèfon de consulta a disposició dels enquestats i que us fixeu un termini màxim per a obtenir les dades. Si un cop completat aquest temps, no heu rebut resposta per part dels enquestats, us recomanem que us desplaceu personalment a les instal·lacions, i també quan les enquestes que us remetin estiguin incompletes.

MODEL DE CARTA:

Benvolguts Sr. de(nom de l'empresa);

L'Ajuntament del municipi de (nom del municipi), assessorat per la Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil de la Generalitat de Catalunya, ha acordat la realització d'un estudi per tal de determinar el possible risc derivat del transport de mercaderies perilloses per les vies de comunicació del nostre municipi.

Com a instal·lació registrada al nostre municipi, li fem arribar una enquesta que ens permetrà conèixer el tipus de matèries que la seva indústria importa o exporta i que per tant circulen per les nostres vies de comunicació. En cas de dubtes o aclaracions pot adreçar-se directament a l'Ajuntament.

Gràcies per la seva atenció.

Ajuntament de

MODEL D'ENQUESTA PER A LA INSTAL·LACIÓ ORIGEN O DESTINACIÓ, *exemple fictici*:

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 interessen 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 2: els gasos,

Classe 3: les matèries líquides inflamables,

Classe 4.1: les matèries sòlides inflamables,

Classe 4.2: les matèries susceptibles d'inflamació espontània,

Classe 4.3: les matèries que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables,

Classe 5.1: les matèries comburents,

Classe 5.2: els peròxids orgànics,

Classe 6.1: les matèries tòxiques,

Classe 6.2: les matèries infeccioses,

Classe 7: les matèries radioactives,

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 *l'Ajuntament de Polinyà, trucant al telèfon 93 567 89 57 i demanant pel Departament de Medi Ambient*.

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

DATA: 20/05/02















NOM DE L'EMPRESA: *QUÍMICA INDUSTRIAL SA*
NIF
ADREÇA: *C/ de les Àguiles s/n*
POLÍGON INDUSTRIAL: *Can Vinyals*
TELÈFON: *93 567 89 54*
FAX: *93 567 89 50*
TITULAR:
GERENT: *Sr. Bonastre Parell*
PERSONA DE CONTACTE: *Sra. Carme Martín Gaité*
CÀRREC: *Responsable del Departament de Seguretat i Medi Ambient*
TELÈFON: *93 567 89 56*
CORREU ELECTRÒNIC: *cmgqi@teleline.es*





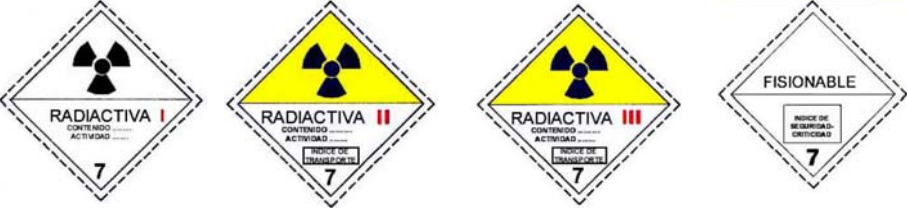


DADES SOBRE LES SUBSTÀNCIES PERILLOSES REBUDES A LA INSTAL·LACIÓ:

MATÈRIA REBUDA	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 REBUTS	NOMBRE DE VEHICLES DIARIS REBUTS	
Nº O.N.U.							
CLASSE I APARTAT SEGONS L'ADR							
<i>Acrilonitril</i> <i>1093</i> <i>Classe 3, apartat 11ª)</i>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA <i>25 m³</i>	PRESSIÓ: <i>atm</i> Tº: <i>ambient</i> ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS	<i>Compañía Logística de Transportes</i>	<i>60</i>	VALOR MÍNIM: <i>1</i> VALOR MÁXIM: <i>5</i> VALOR MITJÀ: <i>3</i>	<i>Des de França fins a Mollet per l'autopista E-15 (antiga A-7) i des de Mollet fins a Polinyà per la carretera B-142</i>
<i>Àcid acètic (del 50% de pureza)</i> <i>2790</i> <i>Classe 8, apartat 32 c)</i>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA <i>25 m³</i>	PRESSIÓ: <i>atm</i> Tº: <i>refrigerat</i> ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS	<i>Compañía Logística de Transportes</i>	<i>40</i>	VALOR MÍNIM: <i>1</i> VALOR MÁXIM: <i>3</i> VALOR MITJÀ: <i>2</i>	<i>Des de Tarragona fins a Mollet per l'autopista E-15 (antiga A-7) i des de Mollet fins a Polinyà per la carretera B-142</i>
	<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: Tº: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM: VALOR MÁXIM: VALOR MITJÀ:	
OBSERVACIONS:	<i>La resta de substàncies que es reben a la instal·lació no són classificades com a mercaderies perilloses, segons l'ADR.</i>						

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

MATÈRIA QUE S'EXPEDEIX	TIPUS DE MATÈRIA	TIPUS DE VEHICLE	CONDICIONS DE TRANSPORT	EMPRESA TRANSPORTISTA	DISTRIBUCIÓ TEMPORAL DEL TRANSPORT, PERIODICITAT		RUTA SEGUIDA (PRINCIPALS VIES)
					NOMBRE DE VEHICLES MENSUALS	NOMBRE DE VEHICLES DIARIS	
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: T°: 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: T°: 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: T°: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS			VALOR MÍNIM: VALOR MÀXIM: VALOR MITJÀ:	
OBSERVACIONS:	<i>Des de la instal·lació no s'expedeix cap producte classificat com a mercaderia perillosa, segons l'ADR.</i>						

MERCADERIES PERILLOSES SEGONS L'ADR: ETIQUETES DE PERILL				
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	

■ **QUART PAS: Obtenir informació sobre les rutes de productes perillosos dins del vostre municipi**

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

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

Però, no tindreu cap informació sobre el transport “de pas”, és a dir, sobre el que té origen o destinació fora del vostre terme municipal però que en algun moment circula per la vostra xarxa viària.

En una anàlisi de risc, no podeu ignorar aquest transport perquè també pot ser font de perill per a la vostra població. Per això, és molt important que, si teniu la possibilitat, completeu la informació obtinguda de les instal·lacions industrials amb una enquesta a les empreses transportistes.

L'**objectiu** d'aquesta enquesta és **concretar les rutes que segueixen els vehicles que transporten mercaderies perilloses pel vostre municipi**, tenint en compte:

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

En les pàgines següents, teniu un model d'enquesta amb les dades d'un exemple fictici. Podeu trobar-lo, sense omplir, a l'[ANNEX 7: FITXES D'AJUDA](#).

En cas que vulgueu elaborar un altre model d'enquesta, tingueu present que com a mínim hauria de figurar la informació següent:

- el nom de l'empresa transportista,
- els principals productes que transporta,
- els principals destins (empreses de dins del municipi o de l'exterior) i
- les principals vies de circulació (dins del municipi i de sortida)

Aquest **QUART PAS** de l'anàlisi és similar al **TERCER PAS**. Per tant, us fem les mateixes recomanacions:

- Fixeu-vos un termini màxim per a rebre les enquestes completades i un cop passat aquest temps, si us falta informació, contacteu directament amb les empreses transportistes.
- Faciliteu a les empreses transportistes enquestades un telèfon de consultes.

MODEL D'ENQUESTA PER A LES EMPRESES TRANSPORTISTES. *Exemple fictici* :

L'**OBJECTIU** d'aquesta enquesta és recollir les dades bàsiques sobre les substàncies perilloses que es transporten pel municipi de *Polinyà*. S'hi inclouen les mercaderies perilloses que circulen íntegrament pel municipi de *Polinyà* 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; per tant, se n'exclouen 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 els objectes explosius,

Classe 2: els gasos,

Classe 3: les matèries líquides inflamables,

Classe 4.1: les matèries sòlides inflamables,

Classe 4.2: les matèries susceptibles d'inflamació espontània,

Classe 4.3: les matèries que en contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables,

Classe 5.1: les matèries comburents,

Classe 5.2: els peròxids orgànics,

Classe 6.1: les matèries tòxiques,

Classe 6.2: les matèries infeccioses,

Classe 7: les matèries radioactives,

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.

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 *l'Ajuntament de Polinyà, trucant al telèfon 93 567 89 57 i demanant pel Departament de Medi Ambient.*

DADES SOBRE L'EMPRESA TRANSPORTISTA:

DATA: 30/07/02

NOM DE L'EMPRESA TRANSPORTISTA: *COMPAÑIA LOGÍSTICA DE
TRANSPORTES*

NOM DE L'EMPRESA DISTRIBUÏDORA:

ADREÇA: *C/ Pere IV, 54*

TELÈFON: *93 325 84 56*

FAX: *93 325 84 58*

PERSONA DE CONTACTE: *Andrés Luerca*

CÀRREC: *Gerent*















TELÈFON: *93 325 84 59*











CORREU ELECTRÒNIC: *aluerca@hotmail.es*

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						
<i>Acrilonitril</i>	<i>336</i>	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input checked="" type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	<i>25 m³</i>	PRESSIÓ: <i>atm.</i> T°: <i>ambient</i> ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS	<i>100</i>	VALOR MÍNIM: <i>2</i> VALOR MÀXIM: <i>7</i> VALOR MITJÀ: <i>5</i>	<i>Ruta 1 (60 camions mensuals, aproximadament): Des de França fins a Mollet per l'autopista E-15 (antiga A-7) i des de Mollet fins a Polinyà per la carretera B-142</i> <i>Ruta 2: (40 camions mensuals, aproximadament): Des de França fins a Mollet per l'autopista E-15 (antiga A-7) i des de Mollet fins a Sentmenat per la carretera B-142</i>
<i>1093</i>	<i>3,11 a)</i>						
<i>Àcid acètic (del 50% de pureza)</i>	<i>80</i>	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input checked="" type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	<i>25 m³</i>	PRESSIÓ: T°: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS	<i>40</i>	VALOR MÍNIM: <i>8</i> VALOR MÀXIM: <i>12</i> VALOR MITJÀ: <i>10</i>	<i>Des de Tarragona fins a Mollet per l'autopista E-15 (antiga A-7) i des de Mollet fins a Polinyà per la carretera B-142</i>
<i>2790</i>	<i>8,32 c)</i>						
OBSERVACIONS:							

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						
<i>Gasolina</i>	<i>33</i>	<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input checked="" type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA	<i>25 m³</i>	PRESSIÓ: <i>atm.</i> T°: <i>ambient</i> ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS	<i>400</i>	VALOR MÍNIM: VALOR MÀXIM: VALOR MITJÀ: <i>25</i>	<i>Des del Port de Barcelona, per la Ronda Litoral, després per l'autopista C-58, després per l'autopista A-7 fins a Mollet i després per la carretera B-142 fins a Polinyà i Sentmenat</i>
<i>1203</i>	<i>3,3 b)</i>						
		<input type="checkbox"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA		PRESSIÓ: T°: 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"/> CAMIÓ CAIXA <input type="checkbox"/> CAMIÓ CISTERNA		PRESSIÓ: T°: ESTAT DE LA SUBSTÀNCIA: <input type="checkbox"/> SÒLID <input type="checkbox"/> LÍQUID <input type="checkbox"/> GAS		VALOR MÍNIM: VALOR MÀXIM: VALOR MITJÀ:	
OBSERVACIONS:							

MERCADERIES PERILLOSES SEGONS L'ADR: ETIQUETES DE PERILL				
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	
			



BLOC 2: FER HIPÒTESIS SOBRE LES RUTES

Un cop completades les entrevistes a les instal·lacions seleccionades i a les empreses transportistes, tindreu molta informació sobre el transport de mercaderies perilloses al vostre municipi.

Concretament, **tindreu dades suficients per a poder fer hipòtesis sobre les rutes de transport que segueix cada mercaderia perillosa**. De fet, si la participació de les empreses transportistes ha estat satisfactòria, ja tindreu gran part de la feina feta perquè sabreu quines són les principals rutes que segueixen els vehicles.

En cas que aquestes empreses no us facilitin la informació, haureu de fer les hipòtesis tot tenint en compte els factors següents:

- la ubicació de les instal·lacions amb mercaderies perilloses;
- les vies de comunicació del vostre municipi: tipus (autopista, carretera nacional, carretera local, etc.), estat de conservació, etc., i
- les categories de flux establertes pel TRANSCAT per a les principals vies catalanes.

Aquesta etapa no és tan complicada com pot semblar en un principi perquè normalment, si ens limitem a un àmbit municipal, les rutes acostumen a ser bastant similars per a totes les substàncies i, a més, el transport de pas es limita a les vies principals.

Us aconsellem que feu un mapa senzill en què consti: el nucli urbà, els polígons industrials, les instal·lacions aïllades, la xarxa viària i **les rutes per a cada mercaderia perillosa** o per a cada grup de mercaderies.

Aquest mapa **us servirà per a:**

- **Tenir una primera idea qualitativa del risc:** podreu veure si les vies preferents que segueixen els vehicles que transporten mercaderies perilloses estan molt a prop del nucli urbà o d'altres elements vulnerables que puguin resultar afectats en cas d'accident.
- **Decidir la ubicació de tota una sèrie de punts de control**, a partir dels quals obtenir informació real sobre el volum de vehicles de que hi circulen i sobre el tipus de mercaderies perilloses que transporten.



BLOC 3: FER EL RECOMPTE DEL FLUX REAL DE CAMIONS QUE TRANSPORTEN MERCADERIES PERILLOSES

Un cop haureu arribat a aquest punt de l'estudi, ja tindreu una primera aproximació al risc associat al transport de matèries perilloses del vostre municipi: sabreu per quines vies circulen els vehicles i quines substàncies transporten.

Però no oblideu que tots aquests resultats són teòrics. És a dir, al cap i a la fi són hipòtesis que provenen de la informació facilitada per les instal·lacions seleccionades i per les empreses transportistes. Això significa que, en tot aquest procés es poden haver produït errors, com per exemple:

- haver deixat de banda, durant la selecció dels establiments, alguns que tinguin associat un transport de productes perillosos;
- no tenir prou informació perquè els establiments seleccionats i/o les empreses transportistes no han facilitat totes les dades que demaneu a les enquestes, i
- no tenir una estimació clara del flux de pas, que té origen i destí fora del vostre municipi.

Una manera de detectar aquests errors i de corroborar les hipòtesis fetes és que establiu tota una sèrie de **punts de control, a partir dels quals pugueu saber quin és el flux real de camions que transporten mercaderies perilloses.**

El **flux real** és el nombre de vehicles que transporten mercaderies perilloses que passen *per un punt en un moment determinat*.

Penseu que si no feu això, tindreu una primera aproximació del risc però l'anàlisi de risc serà incompleta.

▪ ON SITUAR ELS PUNTS DE CONTROL?

Situar estratègicament els punts de control és un tema clau a l'hora d'obtenir una estadística fiable sobre el volum de mercaderies perilloses que circulen pel municipi.

És evident que fer controls en carreteres per les quals gairebé no circulen vehicles amb productes perillosos és malbaratar recursos i pot ser que n'obtingueu resultats erronis, aïllats de la realitat.

Per a situar correctament els punts de control, heu de tenir en compte les hipòtesis fetes sobre les rutes preferents. És lògic que situeu els punts de control a les vies més transitades. A més, pareu especial atenció a les vies d'entrada al municipi, a les cruïlles i a les desviacions cap a polígons industrials i cap a estacions de ferrocarril.

També pot ser interessant situar un punt de control a l'entrada al nucli urbà, sobretot si dins d'aquest hi ha estacions de servei o altres instal·lacions que puguin rebre periòdicament matèries perilloses.

▪ QUANTS PUNTS DE CONTROL S'HI HAN D'ESTABLIR?

El nombre de punts de control depèn dels recursos econòmics, temporals i humans que tingueu disponibles per a fer l'estudi i de l'extensió que ocupi el vostre terme municipal.

És difícil dir-ne un nombre exacte perquè depèn de cada cas concret, però penseu que, com a mínim, hauríeu de considerar-ne tres a cada una de les vies preferents. En cas contrari, no obtindreu prou informació per a aconseguir resultats estadísticament significatius.

▪ QUIN MÈTODE DE CONTROL DELS VEHICLES AMB MERCADERIES PERILLOSES CAL UTILITZAR?

Tan important com el nombre i la ubicació dels punts, és el **mètode de control dels vehicles i el temps** que destineu a fer les mesures.

El **mètode** es pot portar a terme per simple inspecció visual o, si ho creieu convenient i teniu la possibilitat, podeu encarregar aquesta tasca a la policia local. Els **objectius** del control de vehicles són esbrinar:

- el nombre de vehicles amb mercaderies perilloses que passen pel punt de control, durant cada sessió de control;
- la/les mercaderia/es perillosa/es que transporta cada vehicle, i
- la quantitat de producte que transporta.

Els agents poden dur a terme aquest tràmit fent aturar els vehicles per a saber la substància perillosa que transporten i la quantitat. De tota manera, aquest mètode pot ser molest tant per al policia com per als transportistes.

Una altra opció és fer inspeccions visuals, sense necessitar d'aturar els vehicles. Això és possible perquè la majoria de camions porten la placa taronja i les etiquetes de perill corresponents. A partir d'aquests distintius es pot identificar la substància transportada. La quantitat es pot estimar fàcilment a partir del tipus de vehicle⁷.

Us aconsellem que per cada punt de control i per cada sessió, ompliu una fitxa com la de la pàgina següent, en què es resumeixin totes les dades que després necessitareu per a fer l'anàlisi de risc.

⁷ Per tenir més informació sobre els vehicles i sobre els distintius que els identifiquen, consulteu l'ANNEX 3: UNITATS DE TRANSPORT MÒBILS.

Model de fitxa per al control de vehicles amb mercaderies perilloses, exemple ⁸:

PUNT D'OBSERVACIÓ:	<i>Sessió de comptatges 1</i>
CARRETERA:	<i>N-IV</i>
KM. O REFERÈNCIA SITUACIÓ:	<i>pk 340</i>
HORA INICI	<i>8:00 h</i>
HORA FINALITZACIÓ:	<i>14:00 h</i>
DATA:	<i>10/04/1999</i>
DIA DE LA SETMANA:	<i>dijous</i>
PERSONA/ES QUE REALITZA LES MESURES:	
OBSERVACIONS:	

QUESTIONARI:

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ ⁹	PROCEDENT DE ¹⁰ :	DESTINACIÓ A:
<i>8:35</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>9:50</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>9:55</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>10:06</i>	<i>1230/336</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:00</i>	<i>1789/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:00</i>	<i>1965/23</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:02</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:15</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:45</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:58</i>	<i>2031/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:10</i>	<i>1965/23</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:30</i>	<i>1824/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>13:00</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>13:25</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>13:50</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>

⁸ A l'ANNEX 7: FITXES D'AJUDA, teniu una còpia en blanc d'aquest model de fitxa, que podeu fer servir directament a les vostres sessions de control.

⁹ Teniu informació sobre els diferents tipus de vehicles que transporten mercaderies perilloses a l'ANNEX 3: UNITATS DE TRANSPORT MÒBILS.

¹⁰ En el cas que feu els comptatges sense aturar els vehicles, apunteu la ciutat o nucli urbà més proper. Només es tracta de tenir una orientació sobre el sentit de circulació dels camions. Feu el mateix amb "destinació a".

▪ QUIN TEMPS MÍNIM S'HA DE DEDICAR AL CONTROL DE VEHICLES?

Pel que fa a l'**abast temporal de les mesures**, com més temps s'hi dediqui, millor. Heu de destinar un mínim de temps per tal que els resultats siguin significatius.

Penseu que si feu pocs comptatges, segurament arribareu a uns resultats erronis. Per exemple, no seria vàlid extrapolar que el flux de camions en una carretera concreta és molt important només perquè per un punt de control d'aquesta carretera hagin passat 160 camions, durant un matí d'un dia concret. Per poder arribar a conclusions vàlides és necessari fer unes quantes sessions de control.

Però, també s'ha de tenir en compte que destinar personal a fer controls a peu de carretera suposa un cert cost econòmic, que en ocasions pot ser elevat.

És qüestió, doncs, de trobar un "equilibri" entre el cost econòmic i la fiabilitat dels resultats que es volen obtenir. Amb aquest objectiu, us recomanem que feu un **mínim de 10 sessions de control. Cada sessió de control hauria de cobrir la franja horària compresa entre les 8 del matí i les 8 del vespre**, ja que durant la nit el trànsit de productes perillosos és pràcticament nul.

És preferible que feu les sessions de control en dies laborables perquè és quan detectareu un major nombre de vehicles transportant mercaderies perilloses.

Per **exemple**, una opció vàlida seria organitzar les següents sessions de control:

- Una setmana sencera del mes de febrer, de dilluns a divendres, de 8 del matí a 8 del vespre.
- Una setmana sencera del mes d'octubre, de dilluns a divendres, de 8 del matí a 8 del vespre.

Si el que es vol és finalitzar en poc temps l'anàlisi de risc, es poden agrupar les sessions de control en un mateix mes de l'any, organitzant-les, per exemple, de la següent manera:

- Primera setmana sencera del mes de febrer, de dilluns a divendres, de 8 del matí a 8 del vespre.
- Segona setmana sencera del mes de febrer, de dilluns a divendres, de 8 del matí a 8 del vespre.

En definitiva, existeixen tot un ventall de possibilitats, sempre que es compleixin els següents requisits:

- Que el nombre mínim de sessions de control sigui 10,
- Que cadascuna d'aquestes sessions de control cobreixi la franja horària compresa entre les 8 del matí i les 8 del vespre
- Que les sessions de control es facin, preferiblement, en dies laborables.

En cas contrari, és molt possible que els resultats obtinguts no siguin representatius de la realitat.



BLOC 4: TRANSFORMAR EL FLUX REAL EN FLUX PER DIA ESTÀNDARD

Un cop que completeu el BLOC 3, sabreu quin és el **flux real** als punts de control, és a dir, sabreu quants vehicles amb mercaderies perilloses han passat per cada punt de control durant les sessions que s'han dut a terme.

Però penseu que el que realment és interessant és saber **el nombre de camions que poden passar per les carreteres del vostre municipi, un dia qualsevol de l'any**. Això és el que anomenem **flux per dia estàndard**.

En aquest apartat, expliquem una tècnica senzilla per a transformar el flux real en flux estàndard, mitjançant una fórmula matemàtica i un tractament estadístic.

Aquesta tècnica es basa en tres conceptes:

▪ CONCEPTES IMPORTANTS: FLUX REAL, FLUX ESTÀNDARD I COEFICIENTS D'EXTRAPOLACIÓ

És imprescindible conèixer la diferència entre **flux real** i **flux per dia estàndard**. Per aquest motiu, tornem a insistir en la definició d'aquests termes:

El **flux real** és el nombre de vehicles amb mercaderies perilloses que passen per un determinat punt de control durant un període de temps concret, fixat per l'observador.

En canvi, el **flux per dia estàndard** és el nombre de camions que poden passar per un punt concret, un dia qualsevol de l'any. No existeix a la realitat, és una idea. No és ni un dilluns ni un diumenge, ni tampoc és del mes de juliol o del mes de desembre... és una mitjana de tots els dies de l'any.

El flux per dia estàndard es pot estimar a partir del flux real. Com? Malauradament, no n'hi ha prou amb fer la mitjana entre totes les dades obtingudes perquè per moltes sessions de control que feu, seran molt poques en comparació amb el total de dies anuals.

Per a fer la transformació **flux real** \Rightarrow **flux per dia estàndard**, hi hem d'aplicar una fórmula matemàtica i uns coeficients d'extrapolació.

Els **coeficients d'extrapolació** són uns factors numèrics correctors, que serveixen per a calcular el flux per dia estàndard, a partir del flux comptabilitzat en un determinat punt de control i durant un temps limitat.

És a dir, imagineu que en un determinat punt de control del vostre municipi heu obtingut els resultats següents:

Sessió de control A: durant tot un matí (de 8:00 h fins a 14:00 h) d'un dilluns del mes de maig han passat 25 camions amb mercaderies perilloses.

Sessió de control B: durant 5 hores d'una tarda (de 16:00 h fins a 21:00 h) d'un dijous del mes de juliol han passat 15 camions amb mercaderies perilloses.

Sessió de control C: durant 7 hores (de 8:00 fins a 15:00 h) d'un dimarts del mes de setembre han passat 30 camions amb mercaderies perilloses.

Els coeficients d'extrapolació us permetran saber, a partir de les dades anteriors, quants camions poden passar per aquest punt de control, un dia qualsevol de l'any.

Això és possible perquè suposem que el flux de mercaderies perilloses per carretera segueix un comportament, en essència, similar al del transport per autopista, que ha estat estudiat al TRANSCAT.

■ QUIN ÉS EL VALOR NUMÈRIC DELS COEFICIENTS D'EXTRAPOLACIÓ?

Els coeficients d'extrapolació provenen del TRANSCAT. Es van calcular, a partir de les dades facilitades per les empreses concessionàries d'autopistes catalanes.

De manera molt simple, podríem dir que corresponen a la mitjana aritmètica del comportament dels peatges catalans.

□ Coeficients d'extrapolació horaris

El gràfic següent mostra la proporció de flux que es pot esperar durant cada hora del dia, a qualsevol carretera catalana:

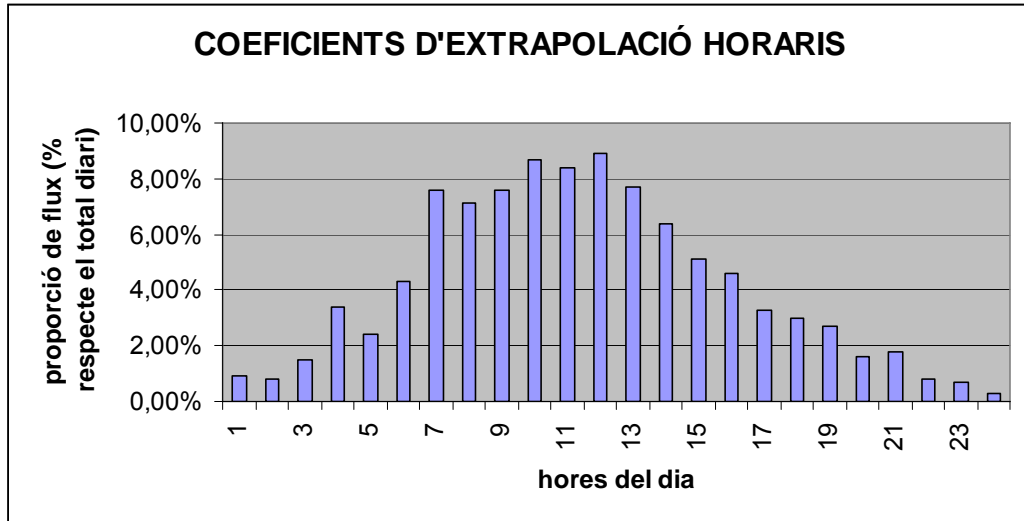


Fig. 23: Coeficients d'extrapolació horaris.

- El flux entre les 23 h i les 4-5 h és poc important i en alguns casos pot ser nul.
- A partir de les 4-5 h es produeix un augment pronunciat del flux, fins a les 8-9 del matí.
- Hi ha un màxim de flux entre les 10 i les 12 h del matí.
- A partir del migdia, el flux comença a disminuir suaument fins a les 20-22 h.

□ Coeficients d'extrapolació diaris

El gràfic següent mostra la proporció de flux que es pot esperar durant cada dia de la setmana, a qualsevol carretera catalana:

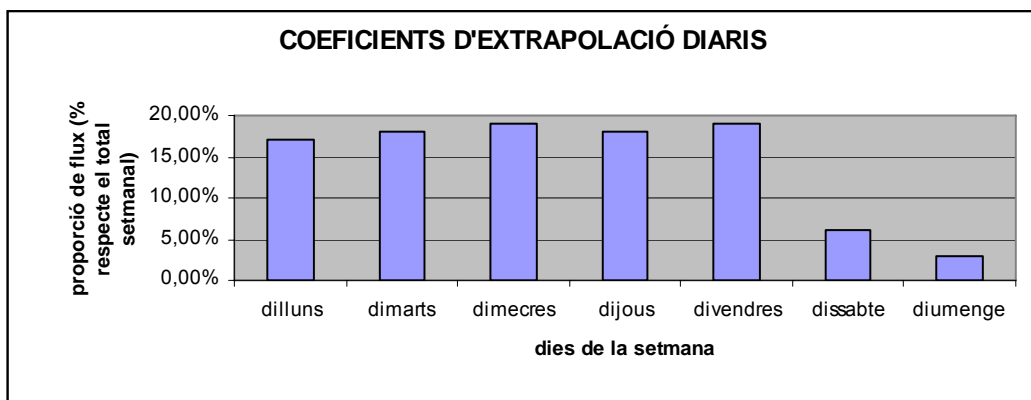


Fig. 24: Coeficients d'extrapolació diaris.

La tendència general és que el flux es manté més o menys constant de dilluns a divendres i disminueix notablement durant els caps de setmana. Això és lògic perquè, en principi, per a transportar la majoria de mercaderies perilloses durant el cap de setmana, es necessiten permisos especials.

▣ **Coefficients d'extrapolació mensuals**

El gràfic següent mostra la proporció de flux que es pot esperar durant un mes de l'any, a qualsevol carretera catalana:

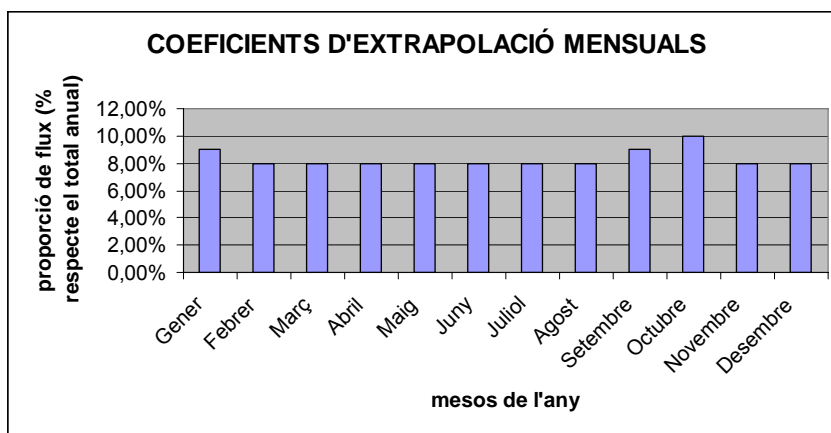


Fig. 25. Coeficients d'extrapolació mensuals.

No hi ha diferències molt significatives entre un mes i altre, però s'hi detecta un flux més lleugerament superior durant els mesos de gener, setembre i octubre.

Tot seguit, es mostra el valor numèric exacte dels coeficients d'extrapolació horaris, diaris i mensuals:

EXTRAPOLACIÓ PER MESOS		EXTRAPOLACIÓ PER DIES DE LA SETMANA		EXTRAPOLACIÓ PER HORES	
Gener	9,00%	dilluns	17,00%	0	0,90%
Febrer	8,00%	dimarts	18,00%	1	0,80%
Març	8,00%	dimecres	19,00%	2	1,50%
Abril	8,00%	dijous	18,00%	3	3,40%
Maig	8,00%	divendres	19,00%	4	2,40%
Juny	8,00%	dissabte	6,00%	5	4,30%
Juliol	8,00%	diumenge	3,00%	6	7,60%
Agost	8,00%			7	7,10%
Setembre	9,00%			8	7,60%
Octubre	10,00%			9	8,70%
Novembre	8,00%			10	8,40%
Desembre	8,00%			11	8,90%
				12	7,70%
				13	6,40%
				14	5,10%
				15	4,60%
				16	3,30%
				17	3,00%
				18	2,70%
				19	1,60%
				20	1,80%
				21	0,80%
				22	0,70%
				23	0,30%

Taula 15: Valors numèrics dels coeficients d'extrapolació horaris, diaris i mensuals.

▪ FÒRMULA PER A TRANSFORMAR EL FLUX REAL EN FLUX ESTÀNDAR

La següent expressió matemàtica us permetrà passar el flux real a flux estàndard:

$$Y = (X/n) * (1/\% \text{ hores}) * (1/\% \text{ diari}) * 4,3 * (1/\% \text{ mensual}) * (1/365)$$

On:

Y = camions que poden passar pel punt de control en un dia estàndard.

X = total de camions comptabilitzats durant els dies d'estudi.

% hores = percentatge del flux global de tot un dia que representen les hores durant les quals es fan els recomptes. Es calcula sumant els coeficients d'extrapolació horaris per cada hora en què s'han fet comptatges.

% diari = percentatge de flux diari respecte de tot el flux setmanal. Correspon al coeficient d'extrapolació diari.

4,3: és el nombre de setmanes que té un mes.

% mes = percentatge de flux mensual respecte del total anual. Correspon al coeficient d'extrapolació mensual.

365: nombre de dies que té un any.

No és imprescindible que entengueu matemàticament quin és l'origen d'aquesta fórmula, simplement heu de saber quin és el seu significat i com s'aplica.

Recordeu que la **utilitat** de la fórmula és **saber quants camions que transporten mercaderies perilloses poden passar qualsevol dia de l'any per un determinat punt, a partir del nombre de camions comptabilitzats durant una franja d'hores d'un dia determinat.**

Per tal que us familiaritzeu amb l'aplicació, us presentem un exemple pràctic de com fer servir els coeficients d'extrapolació horaris, diaris i mensuals per a transformar el flux real en flux estàndard.

Us recomanem que ho feu en un full de càlcul, tipus EXCEL, el qual us permetrà fer tots els càlculs automàticament i de manera més ràpida. De tota manera, també podeu fer-los amb calculadora.

▪ EXEMPLES

A continuació us presentem dos exemples amb tots els passos que heu de seguir per a obtenir el valor de flux estàndard associat a un determinat punt de control, a partir de les dades de flux real comptabilitzat en aquest punt en diferents sessions de control.

Recordeu que us recomanem un nombre mínim de 10 sessions a cada punt de control i que cadascuna d'aquestes sessions hauria de cobrir la franja horària compresa entre les 8 del matí i les 8 del vespre.

De tota manera, els exemples que segueixen només consideren un total de 3 sessions de control ja que la manera de procedir és la mateixa independentment del nombre de sessions que es facin i així els exemples resultants no són tan extensos.

PAS ①: prendre correctament les dades

Pot semblar trivial però penseu que aquesta etapa determina tots els resultats posteriors, per tant cal que preueu molta atenció.

Imagineu que decidiu fer **X SESSIONS DE CONTROL, EN UN MATEIX PUNT I EN LES MATEIXES CONDICIONS:**

3 sessions de control, a un mateix punt de control i en les mateixes condicions, és a dir: mateix dia de la setmana, mateixa franja horària i mateix mes de l'any.

Sessió de comptatge 1	Dijous 14/04/99, de 8.00 h a 14.00 h
Sessió de comptatge 2	Dijous 17/04/99, de 8.00 h a 14.00 h
Sessió de comptatge 3	Dijous 24/04/99, de 8.00 h a 14.00 h

I obteniu els resultats següents:

DADES DE LA PRIMERA SESSIÓ DE CONTROL:

PUNT D'OBSERVACIÓ:	<i>Sessió de comptatges 1</i>
CARRETERA:	<i>N-IV</i>
KM. O REFERÈNCIA SITUACIÓ:	<i>pk 340</i>
HORA INICI	<i>8:00 h</i>
HORA FINALITZACIÓ:	<i>14:00 h</i>
DATA:	<i>10/04/1999</i>
DIA DE LA SETMANA:	<i>dijous</i>
PERSONA/ES QUE REALITZA LES MESURES:	
OBSERVACIONS:	

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ*	PROCEDENT DE:	DESTINACIÓ A:
<i>8:30</i>		<i>caixa</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>8:35</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>9:50</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>9:55</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>10:06</i>	<i>1230/336</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:00</i>	<i>1789/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:00</i>	<i>1965/23</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:02</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:15</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:45</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:58</i>	<i>2031/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:10</i>	<i>1965/23</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ*	PROCEDENT DE:	DESTINACIÓ A:
<i>12:30</i>	<i>1824/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>13:00</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>13:25</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>13:50</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>

DADES DE LA SEGONA SESSIÓ DE CONTROL:

PUNT D'OBSERVACIÓ:	<i>Sessió de comptatges 2</i>
CARRETERA:	<i>N-IV</i>
KM. O REFERÈNCIA SITUACIÓ:	<i>pk 340</i>
HORA INICI	<i>8:00 h</i>
HORA FINALITZACIÓ:	<i>14:00 h</i>
DATA:	<i>17/04/1999</i>
DIA DE LA SETMANA:	<i>dijous</i>
PERSONA/ES QUE REALITZA LES MESURES:	
OBSERVACIONS:	

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ*	PROCEDENT DE:	DESTINACIÓ A:
<i>8:30</i>	<i>1202/30</i>	<i>caixa</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>8:35</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>9:05</i>	<i>1965/23</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>9:40</i>	<i>2031/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>10:10</i>	<i>1230/336</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:17</i>		<i>caixa</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:20</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:25</i>	<i>1203/33</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:30</i>		<i>caixa</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>11:50</i>	<i>2209/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>12:00</i>	<i>1789/80</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:10</i>	<i>1350/40</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:35</i>		<i>caixa</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>13:10</i>		<i>caixa</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>13:45</i>	<i>1202/30</i>	<i>cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>

DADES DE LA TERCERA SESSIÓ DE CONTROL:

PUNT D'OBSERVACIÓ: *Sessió de comptatges 3*

CARRETERA: *N-IV*

KM. O REFERÈNCIA SITUACIÓ: *pk 340*

HORA INICI *8:00 h*

HORA FINALITZACIÓ: *14:00 h*

DATA: *24/04/1999*

DIA DE LA SETMANA: *dijous*

PERSONA/ES QUE REALITZA LES MESURES:

OBSERVACIONS:

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ*	PROCEDENT DE:	DESTINACIÓ A:
8:30	1203/33	caixa	Barcelona	Manresa
8:35	1202/30	cisterna	Barcelona	Manresa
9:05	1350/40	cisterna	Manresa	Barcelona
9:40		caixa	Manresa	Barcelona
10:10	1230/336	cisterna	Manresa	Barcelona
11:17	1220/33	cisterna	Barcelona	Manresa
11:20	1789/80	caixa	Manresa	Barcelona
11:25	1230/336	cisterna	Barcelona	Manresa
11:30	1202/30	cisterna	Barcelona	Manresa
11:50	1203/33	cisterna	Manresa	Barcelona
12:00	1203/33	cisterna	Barcelona	Manresa
12:10	1202/30	cisterna	Barcelona	Manresa
12:35	1824/80	cisterna	Manresa	Barcelona
13:45	1202/30	cisterna	Barcelona	Manresa

PAS ②: agrupar les dades en un full de càlcul o similar

Com que es tracta de tres dijous i els comptatges corresponen a les mateixes franges horàries, podeu agrupar els resultats de les tres sessions de control en una sola taula i tractar totes les dades conjuntament.

Pot ser interessant que feu grups amb els vehicles que transporten la mateixa mercaderia perillosa, és a dir, amb aquells que porten una placa taronja amb el mateix número d'ONU.

Localització del punt de control:	<i>N-IV, pk 340</i>
Dies:	<i>10/17/24 d' abril de 1997(dijous)</i>
Franja horària:	<i>8:00 a 14:00</i>

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
<i>14</i>	<i>?</i>	<i>1202</i>	<i>gasolines i fuel</i>
<i>8</i>	<i>?</i>	<i>1203</i>	<i>gasolines</i>
<i>4</i>	<i>?</i>	<i>1230</i>	<i>alcohol metílic</i>
<i>3</i>	<i>?</i>	<i>1789</i>	<i>clorur d'hidrogen</i>
<i>3</i>	<i>?</i>	<i>1965</i>	<i>butà i propà (mescles de gas líquat)</i>
<i>1</i>	<i>?</i>	<i>2031</i>	<i>àcid nítric</i>
<i>2</i>	<i>?</i>	<i>1824</i>	<i>dissolució d'hidròxid de sodi</i>
<i>1</i>	<i>?</i>	<i>1350</i>	<i>sofre</i>
<i>1</i>	<i>?</i>	<i>1220</i>	<i>acetat d'isopropil</i>
<i>1</i>	<i>?</i>	<i>2031</i>	<i>àcid nítric</i>
<i>1</i>	<i>?</i>	<i>2209</i>	<i>dissolucions de formaldehid</i>
<i>5</i>	<i>?</i>	<i>caixa</i>	

Taula 16: Exemple de processament de les dades.

PAS ③: calcular els coeficients d'extrapolació corresponents

nombre de dies	% mensual	%diari	%hores
<i>3</i>	<i>8</i>	<i>18</i>	<i>47,7</i>

Nombre de dies és, en realitat, el nombre total de sessions dedicades a fer comptatges en un mateix punt de control **i en les mateixes condicions**, és a dir, en el mateix dia de la setmana, del mateix mes i en la mateixa franja horària. En aquest cas són 3 perquè les tres sessions de control es van fer els dies 10, 17 i 24 d'abril, tots tres dijous i en la mateixa franja horària.

% mensual és el coeficient d'extrapolació mensual, que ens indica quina proporció del flux anual s'espera que circuli durant cada mes d'un any qualsevol. En aquest cas, el valor que correspon al mes d'abril és 8%. Això significa que durant el mes d'abril, s'espera que circulin un 8% dels vehicles anuals.

% diari és el coeficient d'extrapolació diari, que ens indica quina proporció del flux setmanal s'espera que circuli durant cada dia. En aquest cas, el valor que correspon al dijous és 18%. Això significa que normalment els dijous circula un flux de camions amb mercaderies perilloses equivalent al 18% del flux total setmanal.

% hores és el coeficient d'extrapolació horari, que ens indica quina proporció de flux s'espera que circuli durant una hora respecte del total diari.

En aquest cas, com que la sessió de control es fa des de les 8:00 h fins a les 14:00, el coeficient horari correspon a la suma dels coeficients per cadascuna d'aquestes hores: 7,60 (de 8:00 h a 9:00 h) + 8,70 (de 9:00 h a 10:00 h) + 8,40 (de 10:00 h a 11:00 h) + 8,90 (de 11:00 h a 12:00 h) + 7,70 (de 12:00 h a 13:00 h) + 6,40 (de 13:00 h a 14:00 h) = 47,70.

Això significa que durant aquesta franja horària s'espera que passi un flux equivalent al 47,70% del flux total diari.

PAS ④: transformar el flux real en flux estàndard

Heu d'aplicar-hi l'expressió matemàtica que hem comentat més amunt:

$$Y = (X/n) * (1/\% \text{ hores}) * (1/\% \text{ diari}) * 4,3 * (1/\% \text{ mensual}) * (1/365)$$

On:

Y = camions que poden passar pel punt de control en un dia estàndard.

X = total de camions comptabilitzats durant les sessions de control.

n = nombre total de sessions de control, en les mateixes condicions (mateix dia de la setmana, mateixa franja horària i mateix mes de l'any). En cas que es facin diferents sessions de control, variant la franja horària o el dia de la setmana o el mes de l'any, $n = 1$.

% hores = percentatge del flux global de tot un dia que representen les hores durant les quals es fan els recomptes. Es calcula sumant els coeficients d'extrapolació horaris per cada hora en què s'han fet comptatges.

% diari = percentatge de flux diari respecte tot el flux setmanal. Correspon al coeficient d'extrapolació diari.

4,3: és el nombre de setmanes que té un mes.

% mes = percentatge de flux mensual respecte del total anual. Correspon al coeficient d'extrapolació mensual.

365: nombre de dies que té un any

El que us interessa és el valor **Y**, és a dir, el nombre de vehicles amb mercaderies perilloses que poden passar un dia qualsevol pel punt de control. Tot seguit teniu un exemple de com aplicar la fórmula. Prenent les dades de la taula 1, seria:

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
14	?	1202	gasolines i fuel

$X = \text{total de camions comptabilitzats durant les sessions de control} = 14$

$n = 3 \text{ sessions dedicades a fer comptatges en les mateixes condicions}$

$\% \text{ hores} = 47,7 \wedge 0,477 \text{ en tant per u}$

$\% \text{ diari} = 18 \wedge 0,18 \text{ en tant per u}$

$\% \text{ mensual} = 8 \wedge 0,08 \text{ en tant per u}$

$Y = \text{nombre camions/dia estàndard} = (14/3) * (1/0,477) * (1/0,18) * 4,3 * (1/0,08) * (1/365) = 8$

I hauríeu de fer la mateixa operació amb cada grup de camions que transporten la mateixa mercaderia perillosa. En aquest cas, si teniu en compte tots els valors de la taula 1, obtindreu els valors que apareixen en negreta:

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
14	8,00	1202	gasolines i fuel
8	4,57	1203	gasolines
4	2,29	1230	alcohol metílic
3	1,72	1789	clorur d'hidrogen
3	1,72	1965	butà i propà
1	0,57	2031	àcid nítric
2	1,14	1824	dissolució d'hidròxid de sodi
1	0,57	1350	sofre
1	0,57	1220	acetat d'isopropil
1	0,57	2031	àcid nítric
1	0,57	2209	dissolucions de formaldehid
5	2,86	caixa	

Què signifiquen tots aquests valors? Doncs, que pel pk 340 de la N-IV s'espera que passin, un dia qualsevol de l'any, un total de 8 camions que transportin gasolines o fuel. O aproximadament, 1 camió que transporti dissolució d'hidròxid de sodi.

PAS ⑤: calcular el flux estàndard total

Es tracta de sumar tots els valors de flux estàndard obtinguts. Així, podreu saber quants camions que transporten mercaderies perilloses poden passar pel punt de control en qüestió, un dia qualsevol de l'any.

En aquest cas, seria:

$$8,00 + 4,57 + 2,29 + 1,72 + 1,72 + 0,57 + 1,14 + 0,57 + 0,57 + 0,57 + 2,86 = \mathbf{25,16 \text{ camions /dia estàndard}}$$

Això significa que pel pk 340 de la N-IV es preveu que un dia qualsevol de l'any hi passin 25 camions amb mercaderies perilloses.

Dit d'una altra manera i tal com havíem anunciat abans, tots aquests càlculs serveixen perquè pugueu assignar a cada punt de control, un valor de flux estàndard.

Camions per dia estàndard al pk 340 de la N-IV	25,16
--	--------------

Imagineu ara que decidiu fer **X SESSIONS DE CONTROL EN UN MATEIX PUNT PERÒ EN CONDICIONS DIFERENTS**, és a dir, en diferents franges horàries, o en diferents dies de la setmana o en diferents mesos de l'any. Per exemple:

Sessió de comptatges 1	Divendres 15/04/99, de 8:00 h a 14:00 h
Sessió de comptatges 2	Dilluns 3/05/99, de 9:00 h a 15:00 h
...	...

El procediment que s'ha de seguir seria el mateix però en aquest cas, com que els controls no es fan en les mateixes condicions, els coeficients d'extrapolació variaran per a cada sessió. Això implica que heu de tractar per separat les dades corresponents a cada sessió de control.

És a dir, el que heu de fer és:

PAS ①: prendre les dades:

DADES DE LA PRIMERA SESSIÓ DE CONTROL:

PUNT D'OBSERVACIÓ:	<i>Sessió de comptatges 1</i>
CARRETERA:	<i>N-VII</i>
KM. O REFERÈNCIA SITUACIÓ:	<i>pk 100</i>
HORA INICI	<i>8:00 h</i>
HORA FINALITZACIÓ:	<i>14:00 h</i>
DATA:	<i>15/04/1999</i>
DIA DE LA SETMANA:	<i>divendres</i>
PERSONA/ES QUE REALITZA LES MESURES:	
OBSERVACIONS:	

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ*	PROCEDENT DE:	DESTINACIÓ A:
<i>8:10</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>8:12</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>8:30</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>10:00</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:00</i>	<i>1230/336</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:15</i>	<i>1965/23</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>12:12</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>12:15</i>	<i>1965/23</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:30</i>	<i>1230/336</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:35</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:40</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>13:40</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>13:45</i>	<i>1789/80</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>14:00</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>

DADES DE LA SEGONA SESSIÓ DE CONTROL:

PUNT D'OBSERVACIÓ: *Sessió de comptatges 2*

CARRETERA: *N-VII*

KM. O REFERÈNCIA SITUACIÓ: *pk 100*

HORA INICI *9:00 h*

HORA FINALITZACIÓ: *15:00 h*

DATA: *3/05/1999*

DIA DE LA SETMANA: *dilluns*

PERSONA/ES QUE REALITZA LES MESURES:

OBSERVACIONS:

HORA	Nº ONU I CODI DE PERILL	TIPUS DE CAMIÓ*	PROCEDENT DE:	DESTINACIÓ A:
<i>9:03</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>9:10</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>10:45</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>10:55</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>10:55</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:05</i>	<i>1203/33</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:24</i>	<i>1202/30</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Manresa</i>	<i>Barcelona</i>
<i>11:50</i>	<i>1230/336</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:05</i>	<i>1965/23</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>
<i>12:30</i>	<i>1789/80</i>	<i>Cisterna</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Manresa</i>

PAS ②: passar les dades de cada sessió de control, per separat, a un full de càlcul o similar

DADES DE LA PRIMERA SESSIÓ DE CONTROL:

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
6	?	1202	gasolines i fuel
4	?	1203	gasolines
2	?	1230	alcohol metílic
1	?	1789	clorur d'hidrogen
2	?	1965	butà i propà

DADES DE LA SEGONA SESSIÓ DE CONTROL:

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
4	?	1202	gasolines i fuel
3	?	1203	gasolines
1	?	1230	alcohol metílic
1	?	1789	clorur d'hidrogen
1	?	1965	butà i propà

PAS ③: calcular els coeficients d'extrapolació corresponents

PRIMERA SESSIÓ DE CONTROL:

nombre de dies	% mensual	%diari	%hores
1	8	19	47,7

SEGONA SESSIÓ DE CONTROL:

nombre de dies	% mensual	%diari	%hores
1	8	17	45,2

PAS ④: transformar el flux real en flux estàndard

Aplicant-hi l'expressió matemàtica que hem comentat més amunt:

$$Y = (X/n) * (1/\% \text{ hores}) * (1/\% \text{ diari}) * 4,3 * (1/\% \text{ mensual}) * (1/365)$$

PRIMERA SESSIÓ DE CONTROL:

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
6	9,75	1202	gasolines i fuel
4	6,50	1203	gasolines

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
2	3,25	1230	alcohol metílic
1	1,62	1789	clorur d'hidrogen
2	3,25	1965	butà i propà

SEGONA SESSIÓ DE CONTROL:

camions comptabilitzats	camions/dia estàndard	Número ONU	Producte
4	7,67	1202	gasolines i fuel
3	5,75	1203	gasolines
1	1,92	1230	alcohol metílic
1	1,92	1789	clorur d'hidrogen
1	1,92	1965	butà i propà

PAS ⑤: calcular el flux estàndard total, corresponent a cada sessió de control

PRIMERA SESSIÓ DE CONTROL:

$$9,75 + 6,50 + 3,25 + 1,62 + 3,25 = 24,37 \text{ camions/dia estàndard}$$

SEGONA SESSIÓ DE CONTROL:

$$7,67 + 5,75 + 1,92 + 1,92 + 1,92 = 19,16 \text{ camions/dia estàndard}$$

PAS ⑥: calcular la mitjana de camions/dia estàndard del punt de control en qüestió

Un cop que coneguem els valors de flux estàndard que corresponen a cada sessió de control, heu de fer la mitjana de tots aquests valors per a obtenir un únic valor pel nombre de camions/dia estàndard associats al punt de control en qüestió.

En aquest cas seria:

$$(24,37 + 19,16) / 2 = 21,8 \text{ camions/dia estàndard al pk 100 de la N-VII}$$



BLOC 5: RESULTATS I COMENTARIS

Si seguïu tots els passos que us hem proposat per a mesurar el flux de mercaderies perilloses al vostre municipi, obtindreu molta informació; així, entre d'altres, podreu respondre a les qüestions següents:

Quines instal·lacions del vostre municipi reben o expedeixen mercaderies perilloses?

Quin tipus de mercaderies perilloses reben o expedeixen aquestes instal·lacions?

Amb quina freqüència ho fan?

Quines rutes segueixen, teòricament, aquestes substàncies?

A més, gràcies a les sessions de comptatge de vehicles, tindreu, per a cada punt de control:

un valor numèric de flux estàndard associat i

una llista de mercaderies perilloses transportades pels camions detectats.

En definitiva, disposareu de molta informació que haureu de processar correctament per a poder obtenir conclusions profitoses.

A continuació, us presentem algunes idees per a afrontar aquesta tasca:

▪ VOLUM DE TRÀNSIT CORRESPONENT A CADA CARRETERA

Es tracta d'assignar un únic valor de flux estàndard a cada via i de comprendre la importància d'aquest valor. Els objectius són:

- tenir clar quines són les vies més transitades del vostre municipi i
- comprovar si les hipòtesis que feu sobre el flux de determinades vies són correctes.

Per fer això, heu de tenir en compte els valors de flux estàndard obtinguts a tots els punts de control de cada carretera. Per exemple, podeu ajudar-vos d'una taula com la següent:

CARRETERA	NOMBRE DE PUNTS DE CONTROL	CODI DE CADA PUNT DE CONTROL	FLUX ESTÀNDARD DE CADA PUNT DE CONTROL	FLUX ESTÀNDARD DE LA CARRETERA ¹	CATEGORIA DE FLUX ²
<i>N-VII</i>	3	<i>Pk 100</i>	<i>21,8 camions/dia estàndard</i>	<i>26 camions/dia estàndard</i>	<i>Flux moderat</i>
		<i>Pk 90</i>	<i>30 camions/dia estàndard</i>		
		<i>Pk 80</i>	<i>27 camions/dia estàndard</i>		
<i>N-II</i>

¹ FLUX ESTÀNDARD DE LA CARRETERA correspon a la mitjana entre els valors de flux estàndard de tots els punts de control que hi ha a la carretera en qüestió. En aquest cas seria: $(21,8 + 30 + 27) / 3 = 26$.

Per a poder calcular la mitjana és necessari que entre els diferents punts de control no hi hagi trencalls importants pels quals es pugui produir una desviació del flux. Dit d'una altra manera, no té sentit calcular la mitjana del flux entre diferents punts de control d'una mateixa via si entre aquests punts de control, la via en qüestió es creua amb altres vies que puguin absorbir part del flux de mercaderies perilloses.

² CATEGORIA DE FLUX és una valoració sobre la magnitud que representa cada valor numèric. Us recomanem que feu servir els barems establerts pel TRANSCAT:

NIVELLS DE FLUX	CAMIONS / DIA ESTÀNDARD
Flux molt important	🚛 150
Flux important	100 - 150
Flux mitjà	50 - 100
Flux moderat	10 - 50
Flux baix	🚚 10

Taula 17: Categories de flux segons el TRANSCAT.

▪ DISTRIBUCIÓ DEL VOLUM DE TRÀNSIT SEGONS LES CARRETERES

Es tracta de representar gràficament el volum de flux corresponent a cada carretera del vostre municipi. Així podreu establir comparacions.

Podeu representar els camions/dia estàndard o bé el percentatge de camions/dia estàndard corresponent a cada cadascuna de les vies municipals. Aquí teniu dos exemples:

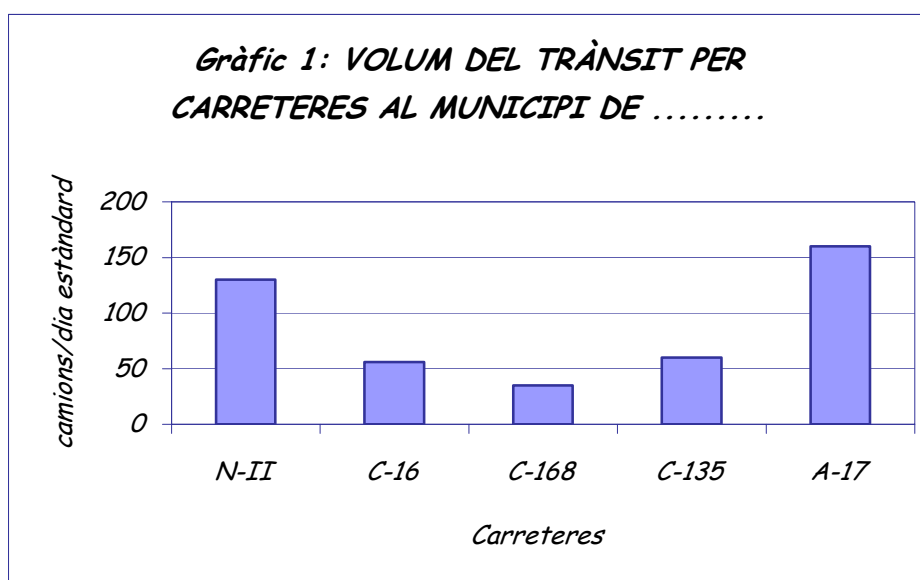


Fig. 26: Exemple d'una representació gràfica sobre el volum del trànsit a les carreteres d'un determinat municipi.

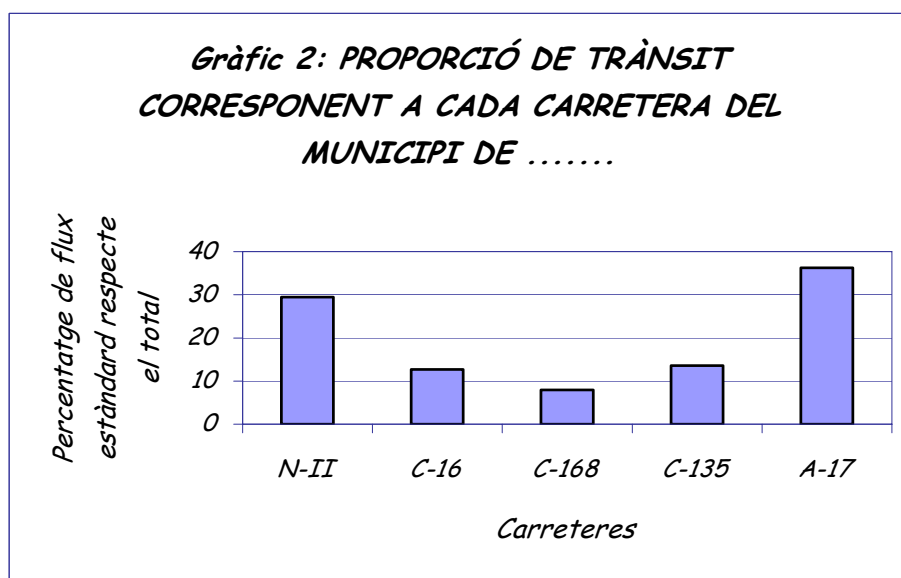


Fig. 27: Exemple d'una representació gràfica sobre la proporció de trànsit corresponent a cadascuna de les carreteres d'un municipi.

▪ **TIPOLOGIA DE FLUX CORRESPONENT A CADA CARRETERA**

Es tracta de tenir clar quines són les mercaderies perilloses que es transporten, majoritàriament, per cada carretera.

Per a fer això, heu de tenir presents els resultats obtinguts durant les sessions de control. Per exemple, podeu fer servir una taula com la següent:

CARRETERA	CODI DE CADA PUNT DE CONTROL	MATÈRIES PERILLOSES DETECTADES A CADA PUNT DE CONTROL	MATÈRIES PERILLOSES DETECTADES A LA CARRETERA
N-IX	<i>Pk 10</i>	<i>Gasolina (50%) Butà i propà (40%) Toluè (10%)</i>	<i>Gasolina (57%) Butà i propà (35%) Toluè (8%)</i>
	<i>Pk 90</i>	<i>Gasolina (65%) Butà i propà 30% Toluè (5%)</i>	
	<i>Pk 20</i>	<i>Gasolina (55%) Butà i propà (35%) Toluè (10%)</i>	

I aprofitar-la per a representar gràficament els resultats:

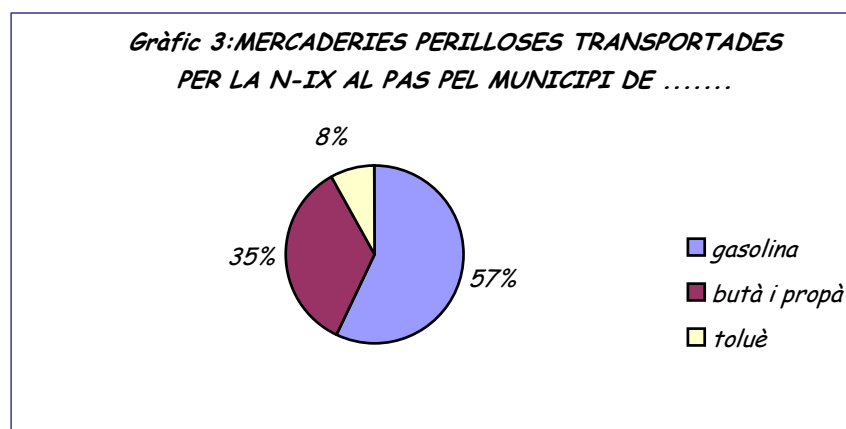


Fig. 28: Exemple d'una representació gràfica sobre el tipus de mercaderies transportades per una via determinada.

També podeu agrupar tots els resultats i fer un gràfic en què es representin les mercaderies perilloses més transportades, a tot el municipi, tenint en compte totes les carreteres estudiades. El títol seria, llavors: *Mercaderies perilloses transportades al municipi de...*

Una bona idea, per anar més enllà, pot ser comparar aquests gràfics amb la informació que us van facilitar les instal·lacions industrials i les empreses transportistes. Així podreu veure si els controls que heu fet han detectat una situació similar a la descrita pels empresaris i transportistes.

Tingueu present, però, que és lògic que hi detecteu petites desviacions que poden estar originades per molts factors, com ara el fet que pel vostre municipi poden circular mercaderies perilloses de pas que siguin transportades per empreses que no han estat enquestades. Aquest transport serà detectat en les sessions de control però no figurarà en la informació facilitada per empresaris i transportistes.

▪ DISTRIBUCIÓ SEGONS LA PERILLOSITAT DE LES SUBSTÀNCIES

A partir de la informació que proporciona el gràfic 3 i treballant una mica més les dades, podeu obtenir els corresponents gràfics sobre la perillositat de les substàncies que circulen per una determinada carretera o, globalment, pel vostre municipi.

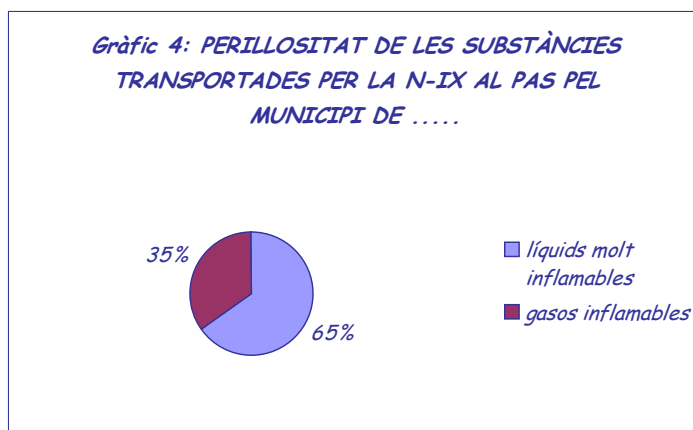


Fig. 29: Exemple d'una representació gràfica sobre el tipus de perill dels productes transportats per una carretera d'un determinat municipi.

Això us pot donar una idea més clara, encara que qualitativa, sobre el risc associat al transport de mercaderies perilloses al vostre municipi, sobretot a persones alienes al món de la química.

La dificultat d'aquest gràfic és saber, un cop conegut el nom químic de la substància i/o el seu número d'ONU ¹¹, quin tipus de perillositat porta associada. Podeu esbrinar-ho a partir de les dades següents:

- El *codi de perill*. Recordeu que és un codi numèric que es troba a la part superior de la placa taronja que porten els camions que transporten substàncies perilloses. Indica el perill o els principals perills que presenta la mercaderia transportada.¹² Si heu fet el control de vehicles seguint les fitxes model que us hem proposat per a aquesta tasca, haureu apuntat quin és el codi de perill corresponent a cada vehicle detectat.
- Les *fitxes de dades de seguretat dels productes*. Cada matèria perillosa comercialitzada ha de tenir una fitxa d'aquest tipus, en què, entre altres informacions, hi ha de figurar la seva perillositat.

Aquestes fitxes es poden consultar per Internet, a diverses adreces. Per exemple, a l'adreça del *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, INSHT: www.mtas.es/insht, on es poden trobar les fitxes internacionals de seguretat química.

També al web de la *Dirección General de Protección Civil del Ministerio del Interior*: www.proteccioncivil.org, concretament, al *punto de encuentro químico*, es poden trobar les fitxes toxicològiques d'emergència de les substàncies incloses en l'Annex I de la Directiva 96/82/CE (Seveso II) i les fitxes d'intervenció en situacions d'emergència.

¹¹ Recordeu que és el codi d'identificació de la matèria i que apareix a la part inferior de la placa taronja.

¹² Teniu més informació sobre aquest tema a l'apartat 2. *Informació tècnica* del **BLOC 2: INFORMACIÓ GENERAL SOBRE TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES**.

▪ DISTRIBUCIÓ SEGONS EL TIPUS DE VEHICLE

A partir de la informació recollida durant les sessions de control, podeu fer un gràfic com el següent:

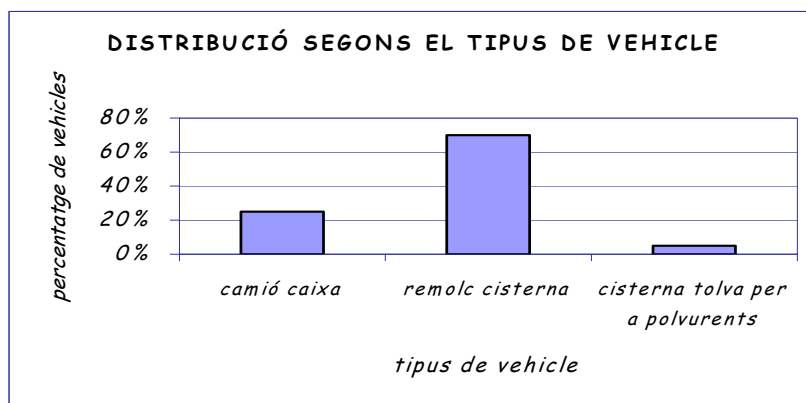


Fig. 30: Exemple de la representació gràfica del tipus de vehicles que circulen per un determinat punt de control, per una determinada carretera o per un determinat municipi.

▪ DISTRIBUCIÓ HORÀRIA DEL TRÀNSIT DE MERCADERIES PERILLOSES

Es tracta de representar per cada carretera o bé per a la globalitat del municipi el flux estàndard, en funció de l'hora del dia. L'objectiu és obtenir un gràfic similar al següent:

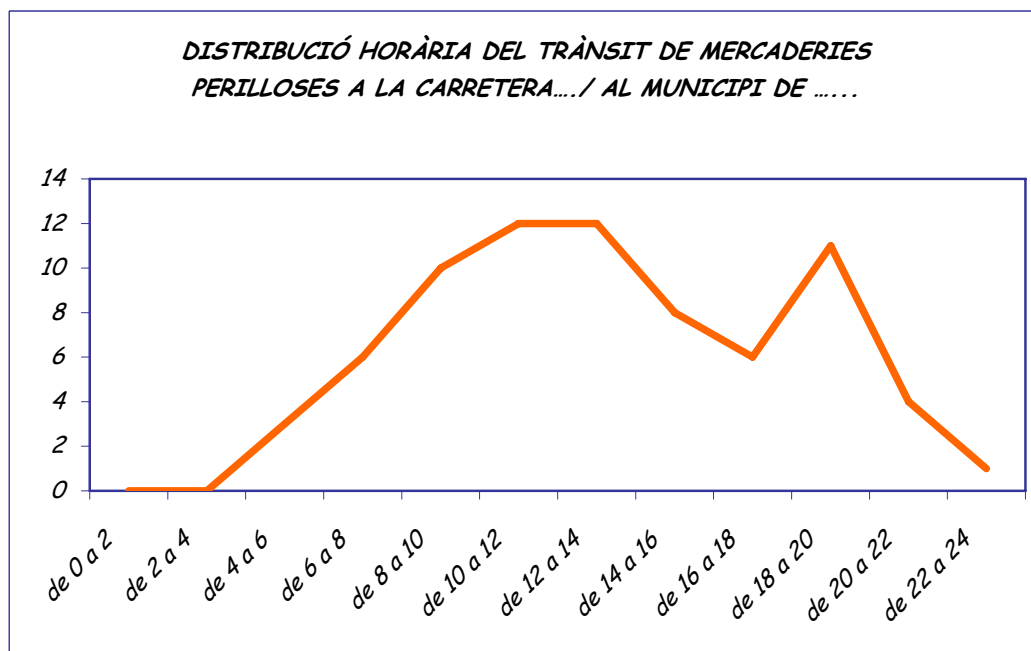


Fig. 31: Exemple d'un gràfic sobre la variació horària del flux de mercaderies perilloses a un determinat municipi, carretera o punt de control.

▪ DISTRIBUCIÓ DIÀRIA DEL TRÀNSIT DE MERCADERIES PERILLOSES

Es tracta de representar per a cada carretera o bé per a la globalitat del municipi el flux estàndard, en funció del dia de la setmana. L'objectiu seria obtenir un gràfic similar al següent:

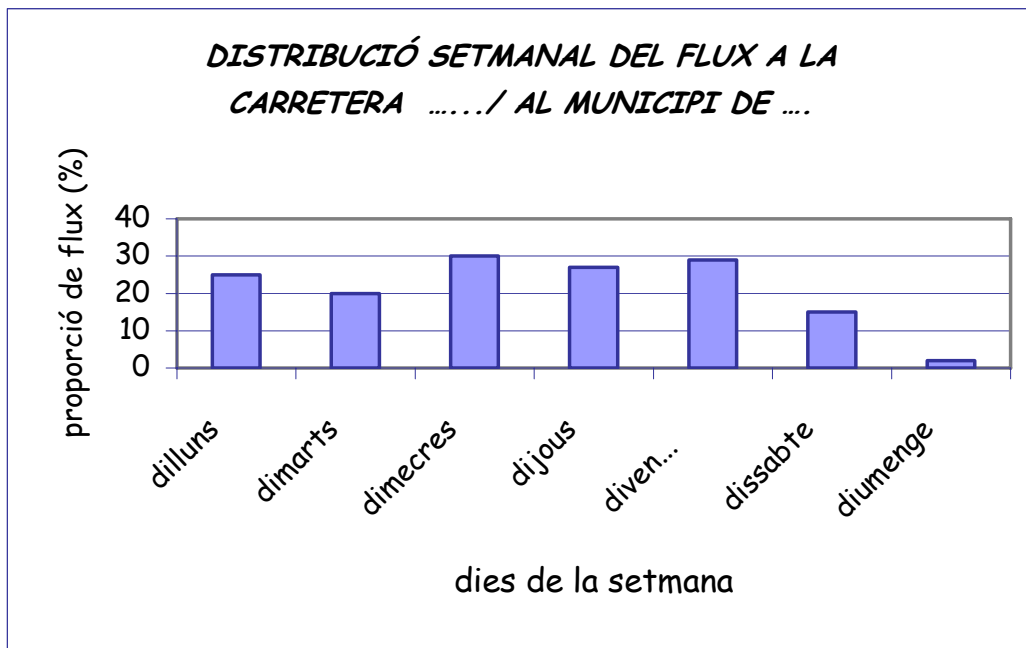


Fig. 32: Exemple d'un gràfic sobre la variació setmanal del flux de mercaderies perilloses en un determinat municipi, carretera o punt de control.



BLOC 6: REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA DEL FLUX

És molt recomanable que un cop conegueu quin és el nivell de flux que correspon a cadascuna de les vies estudiades, representeu tota aquesta informació en un mapa: el **mapa municipal de fluxos**. D'aquesta manera, els resultats obtinguts seran molt més visuals.

COM FER EL MAPA MUNICIPAL DE FLUXOS?

Es tracta d'assignar una categoria de flux (molt important, important, mitjà, moderat o baix) a cadascuna de les vies estudiades.

Us recomanem que seguiu el model del mapa de fluxos del TRANSCAT, que es basa en les categories de flux següents:

NIVELLS DE FLUX	CAMIONS / DIA ESTÀNDARD
Flux molt important	📦 150
Flux important	100 – 150
Flux mitjà	50 – 100
Flux moderat	10 – 50
Flux baix	🚗 10

Taula 18: Categories de flux segons el TRANSCAT.

L'escala hauria de permetre que es pugui representar tot el municipi en un mateix mapa. Normalment n'hi haurà prou amb un rang d'escala 1:10000 – 1:20000. Escala més petites arriben a un nivell de detall innecessari i escales més grans aprofundeixen molt poc en l'àrea estudiada. De tota manera, l'escala més adient dependrà de l'extensió que ocupi el vostre terme municipal.

Tot seguit teniu un exemple d'aquest tipus de mapa, per a un municipi hipotètic:

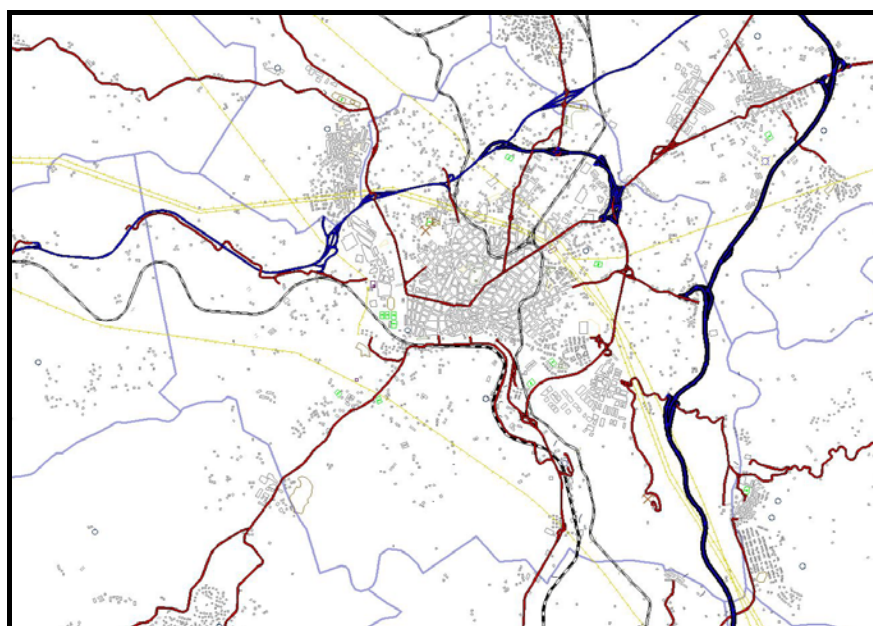


Fig. 33: Exemple: mapa de les principals vies d'un municipi i el flux associat. En vermell, les vies amb flux molt important; en blau, les vies amb flux moderat, i en groc, les vies amb flux mitjà.

ETAPA 2: IDENTIFICACIÓ DELS ACCIDENTS POSSIBLES I CÀLCUL DE CONSEQÜÈNCIES

Un cop apliqueu al vostre municipi tots els passos descrits a l'ETAPA 1: **MESURA DEL FLUX DE MERCADERIES PERILLOSES A LA XARXA VIÀRIA MUNICIPAL**, sabreu:

- el **flux de mercaderies perilloses** que correspon a les principals vies del vostre municipi,
- les **vies del vostre municipi amb un flux més gran** de mercaderies perilloses i
- la **tipologia de mercaderies perilloses** que hi circulen.

Però, com ja hem comentat anteriorment, tota aquesta informació no és suficient i per a fer una **anàlisi de risc completa** hauríeu de considerar també:

- Quins accidents es podrien produir** a les carreteres estudiades i
- Quins efectes tindrien.**

Dit d'una altra manera, un cop completada l'ETAPA 1, si voleu tenir una visió més realista del risc del TMP al vostre municipi, és necessari que passeu a l'ETAPA 2, tal i com mostra la següent figura:¹³

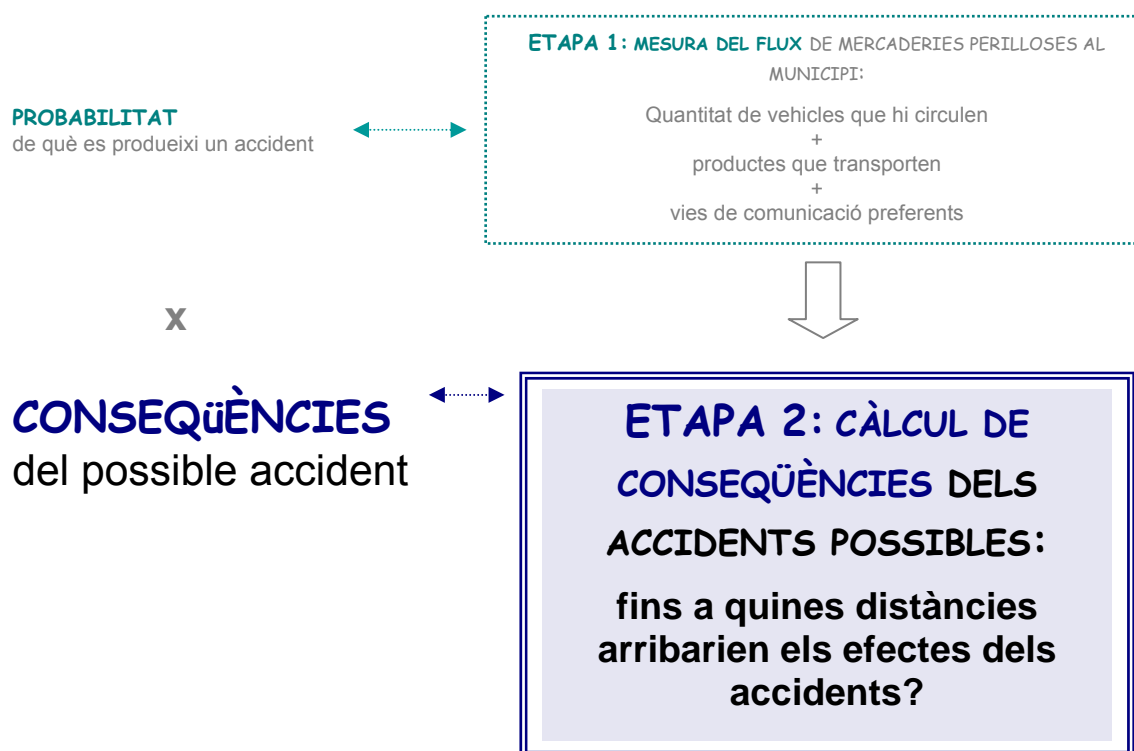


Fig. 34 : Esquema dels objectius de les ETAPES 1 i 2 de la metodologia proposta per avaluar el risc per transport de mercaderies perilloses a un municipi.

A l'hora d'estudiar les conseqüències dels possibles accidents durant el transport de mercaderies perilloses, cal tenir molt present les característiques químiques d'aquest tipus de productes: inflamabilitat, toxicitat, explosibilitat... ja que poden provocar que una població en principi allunyada del punt on es produeix l'accident es vegi afectada per aquest.

Per això, aquesta guia no entra en l'estudi dels factors que poden afectar a qualsevol transport per carretera, sinó que se centra *en tots aquells elements exclusius de les mercaderies perilloses*. Concretament analitza *com influeixen les característiques i la quantitat de producte transportat en les conseqüències de l'accident*.

¹³ Aquesta figura es basa en la fig. 15 que mostra tota la metodologia que proposa aquesta guia per analitzar el risc per TMP a un municipi.

✉ QUINES CONSEQÜÈNCIES POT TENIR UN ACCIDENT AMB MERCADERIES PERILLOSES?

Com acabem de comentar, quan un camió de mercaderies perilloses pateix un accident, cal considerar la problemàtica pròpia dels accidents de carretera i a més *la perillositat associada a les matèries transportades*. Aquest darrer factor pot complicar molt la situació.

De vegades, els equips d'emergència tenen temps i recursos suficients per a evitar que el contingut dels combois accidentats s'incendiï, exploti, origini una flamarada o una BLEVE, per exemple. En aquests casos, l'abast dels accidents queda limitat a una desena de metres al voltant del punt del sinistre.

Aquest és el cas que mostren les fotografies següents, extretes de situacions reals:

Fig. 35 i 36: accident d'un camió cisterna que transportava combustible. Detall de les operacions de transvàs del material. Font: *Incidentes en el transporte de mercancías peligrosas en la CA.PV años 1996-2000*. Servicio de Intervención. Dirección de Atención de emergencias. Departamento de Interior. Gobierno vasco.



Fig. 37: A l'esquerra, camió amb carburant accidentat a la N-2:

Es tracta d'un camió que va bolcar el dia 10 de setembre de 2001, al quilòmetre 540 de la N-2, en passar pel terme municipal de Veciana, a la comarca de l'Anoia. La cisterna transportava 25 000 litres de benzina que, com a conseqüència de l'impacte, es van començar a vessar a través de les dues boques de càrrega. La Generalitat va activar el TRANSCAT i la ràpida actuació dels equips d'intervenció va evitar conseqüències majors. Els bombers van ruixar amb escuma el combustible vessat i van transvasar el contingut de la cisterna. D'aquesta manera, es va impedir que el carburant s'incendiés. En aquest cas, cap població propera es va veure afectada i les conseqüències van quedar limitades a les llargues retencions dels vehicles que en aquells moments viatjaven per la N-2 i a un cas de contaminació ambiental.

La fotografia inferior correspon a un altre camió cisterna que transportava mercaderies perilloses, accidentat recentment (12/02/02) a l'autopista A-7, al pas pel municipi de Mont-roig (província de Tarragona).

El camió que transportava combustible va bolcar i es van vessar 10 000 litres de gas-oil (líquid inflamable). La Generalitat activà el TRANSCAT en fase d'alerta. L'actuació dels bombers va ser la típica en aquests casos: rescatar el conductor del vehicle, ruixar amb escuma per a evitar un incendi i aspirar el gas-oil vessat a la xarxa d'aigües pluvials de l'autopista. També van controlar les operacions de transvasament del combustible cap a una altra cisterna i les tasques d'aixecament del comboi sinistrat.



Fig. 38: Camió cisterna que transporta gas-oil accidentat recentment a l'A-7. Actuació dels bombers de la Generalitat. Font: *Avui digital*, dia 12/01/02.

Altres vegades però, **els accidents de camions amb mercaderies perilloses poden desencadenar incendis de grans dimensions, fugites tòxiques, explosions, etc. amb efectes sobre les poblacions de les rodalies.**

Aquest ha estat el cas del recent accident a Tivissa. El 22 de juny d'aquest any, un camió cisterna que transportava gas líquid va bolcar quan circulava pel quilòmetre 13 de la carretera C-44, al terme municipal de Tivissa.

En un primer moment es va produir un petit incendi i sembla ser que entre les flames es podia distingir un dard de foc. Vint minuts més tard, el camió va explotar, tot i que encara no està clar si el fenomen que es va produir va ser una explosió o una BLEVE.

El cas és que el camió cisterna es va trencar en 3 blocs principals: un que va caure a sobre d'una masia (prèviament desallotjada) situada aproximadament a 100 metres del lloc de l'accident, un altre que va provocar un incendi forestal i un altre que va quedar relativament prop del punt on s'originà el sinistre. A més, es van projectar altres fragments de menors dimensions, com per exemple fragments del motor del camió, que van arribar fins a distàncies de l'ordre de 200 m.

La Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil va activar el TRANSCAT i la ràpida i efectiva actuació de bombers i mossos d'esquadra va evitar conseqüències més greus.

Les següents fotografies mostren l'espectacularitat de l'accident de Tivissa, que va recordar l'accident d'els Alfacs, també a Tarragona.



Fig. 40: A l'esquerra, fotografia corresponent als primers moments després de l'accident; es pot apreciar l'incendi de la cisterna.



Fig.41 i fig. 42: Detall de dos dels fragments de la cisterna, el primer va originar l'incendi forestal i el segon va caure damunt d'una casa, situada aproximadament a 100 m. .Afortunadament, la casa havia estat prèviament desallotjada.

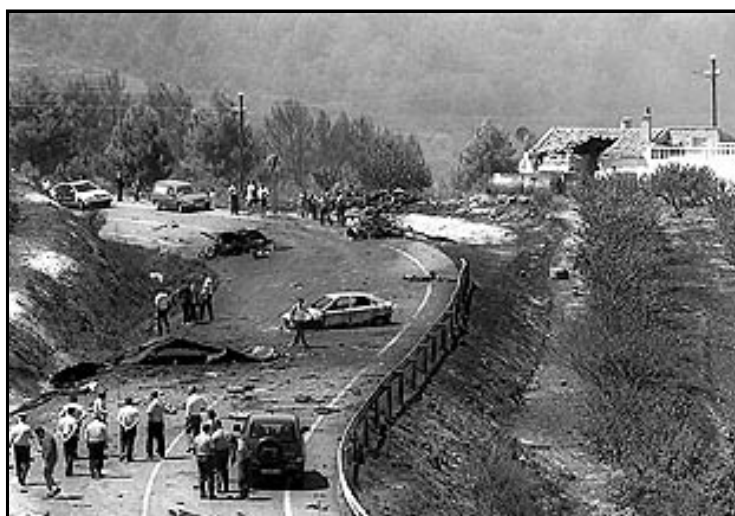


Fig. 43: Vista general, en primera línia, el punt inicial on es va accidentar el camió. Al fons, un dels fragments de la cisterna i la casa.

En aquesta guia donarem les bases per a estudiar les conseqüències dels accidents amb mercaderies perilloses sobre els éssers humans, des del punt de vista de la protecció civil, és a dir, tenint com a objectiu la protecció de la població propera a l'accident.

Esquemàticament, un accident amb mercaderies perilloses pot tenir els següents efectes:

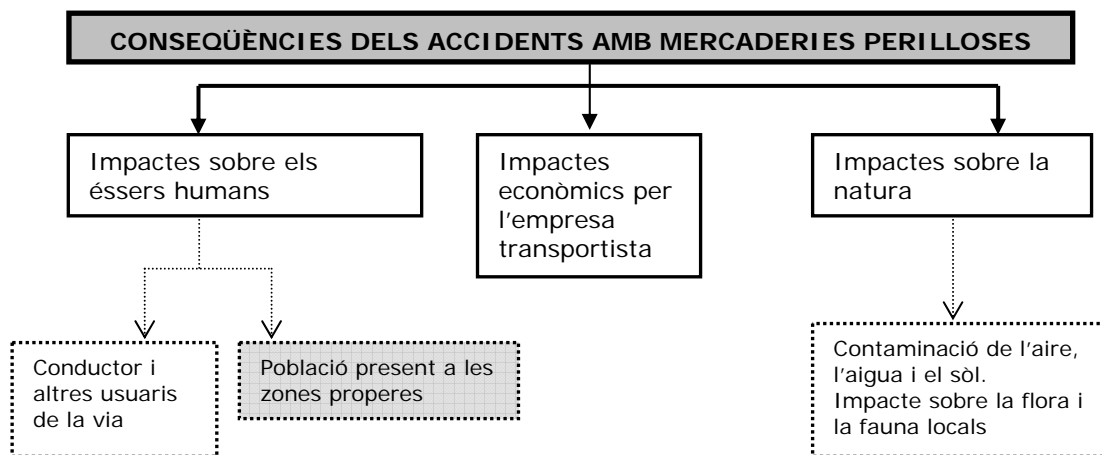


Fig. 44: Esquema sobre les conseqüències més típiques d'un accident amb mercaderies perilloses.

Aquestes conseqüències poden ser més o menys greus i afectar distàncies variables en funció de diferents factors com ara: el tipus de producte, la quantitat, el tipus d'accident, les condicions meteorològiques i el tipus de via, entre d'altres.

De manera molt genèrica, podem parlar de diferents tipus d'accidents, com mostra la figura següent:

- Accidents en què hi ha una fuga o un vessament de la matèria perillosa transportada.
- Accidents sense fuga.

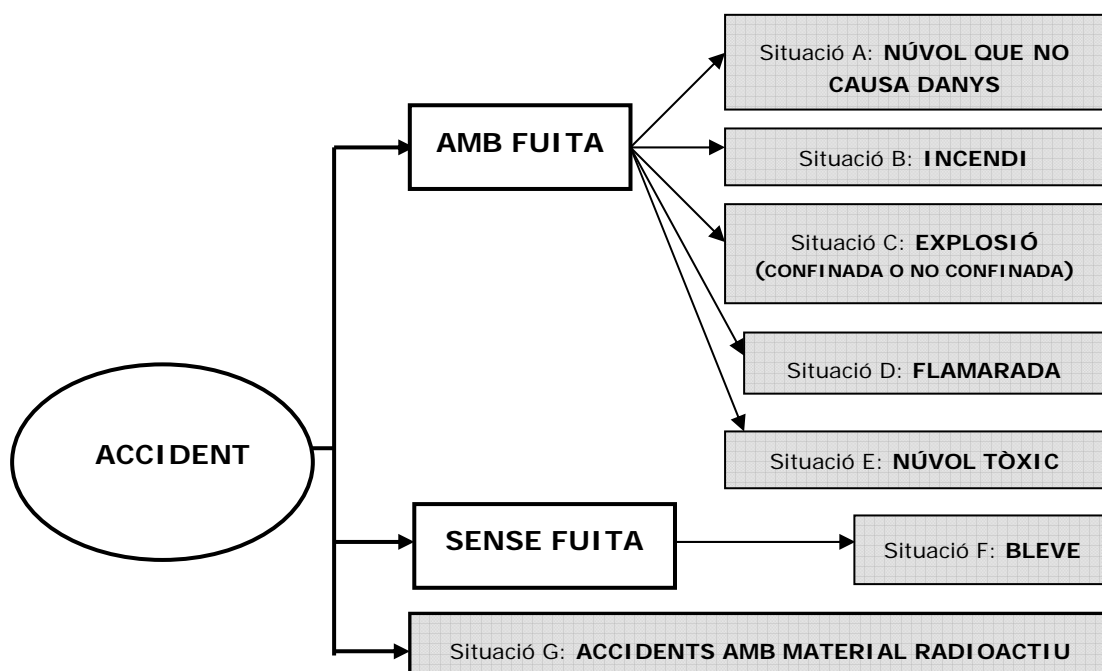


Fig. 45: Esquema dels diferents tipus d'accident que pot desencadenar una mercaderia perillosa, en cas de sinistre.

Seguint l'esquema de la figura anterior, quan hi ha una **FUITA** del material transportat, es poden donar diferents casos, en funció de les propietats de la substància:

- **Si hi ha una fuga d'un líquid inflamable o combustible**, es formarà un bassal sobre el sòl. Aquest bassal s'anirà evaporant amb una velocitat variable, formant un núvol de vapor. La velocitat d'evaporació dependrà de factors com ara la temperatura del terra, la velocitat del vent, les propietats físico - químiques del producte vessat, etc....

El cas és que, un cop format aquest núvol, es poden donar diferents situacions:

- **Situació a:** El núvol es dispersa en l'aire, sense causar danys.
- **Situació b:** S'origina un **incendi de bassal**. Aquest fenomen es dona quan els vapors procedents de l'evaporació del bassal entren en contacte amb una font d'ignició (per exemple: una guspira) i s'inflamen.
- Els seus efectes principals són les flames i la radiació tèrmica. També, en el cas de certs productes, es generen fums tòxics, derivats de la crema del producte.
- **Situació c:** El núvol de vapor format explota. Una **explosió** és una combustió sobtada, que porta associada una ona de sobrepressió. Es dona quan els vapors assoleixen una concentració determinada i entren en contacte amb una font d'ignició.

És a dir, es dona quan es compleixen tres condicions:

- el núvol de vapor té la suficient quantitat de producte,
- hi ha un mínim d'oxigen i
- hi ha una font d'ignició, com per exemple: una guspira.

Les explosions poden ser confinades (quan es produeixen en un ambient de confinament, per exemple: a l'interior d'un túnel) o no confinades (quan no hi ha cap obstacle que impedeixi la propagació del vapor).

L'efecte més important d'una explosió és l'ona de sobrepressió.

- **Situació d:** Es produeix una **flamarada**. Una flamarada és un plomall incandescent que es forma quan un núvol de vapor inflamable, que s'ha dispersat per una àrea extensa, entra en contacte amb una font d'ignició.

Es diferencia d'una explosió perquè tot i que la inflamació del plomall és ràpida, no ho és tant com en el cas d'una explosió. A més, la flamarada no porta associada cap ona de sobrepressió.

- **Si hi ha una fuga d'un líquid o d'un gas tòxic** i no s'incendia, es pot formar un núvol tòxic que s'anirà desplaçant en la direcció del vent, al temps que es va diluint. (situació E).

El principal efecte és l'enregistrament de concentracions tòxiques a l'aire circumdant a la zona de l'accident.

- **Si hi ha una fuga d'un gas inflamable**, el seu comportament serà com el dels vapors procedents de l'evaporació d'un líquid inflamable. Podrà produir una flamarada (situació D) o una explosió (situació C), sempre i quan hi hagi suficient oxigen a l'aire i també suficient concentració de gas. Normalment, grans fugues de gas produeixen explosions, mentre que si la fuga de gas és petita, es produeixen flamarades.

Com hem dit abans, quan l'accident de trànsit **NO** provoca cap **FUITA** de material, també es poden originar situacions perilloses per a la població. Per exemple, es pot originar una **BLEVE** (situació F).

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 ¹⁴ 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 fugida instantània i massiva del líquid esmentat a l'atmosfera. El ràpid descens de la pressió a què es veu sotmès el producte fugit 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 fugit). 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".

Així doncs, els efectes d'una BLEVE són:

- ona de sobrepressió,
- projecció de fragments i
- en el cas que el material sigui inflamable, "bola de foc" que desprèn radiació tèrmica.

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.

Un cas especial són els **ACCIDENTS AMB MATERIALS RADIOACTIUS** (situació G).

Tot i que l'experiència actual confirma que els riscos radiològics derivats del transport d'aquest tipus de material són molt baixos, cal considerar aquesta possibilitat.

Les conseqüències d'aquests accidents depenen molt del tipus d'embalum. La majoria de material radioactiu pot originar accidents d'efectes poc importants, però els embalums de tipus B poden tenir efectes més greus en cas de sinistre.

Si els vehicles que transporten aquest tipus d'embalums tenen una avaria i els embalums resulten danyats, es poden alliberar grans quantitats d'activitat i ocasionar un gran impacte a la zona propera a l'accident. Per tant, en aquests casos cal planificar les mesures de protecció a les poblacions properes.

En definitiva, de manera molt genèrica i deixant de banda els accidents que involucren material radioactiu, podem dir que normalment, els accidents amb mercaderies perilloses que poden suposar un perill per la població són els que mostra el següent esquema:

¹⁴ NFPA: National Fire Protection Agency.

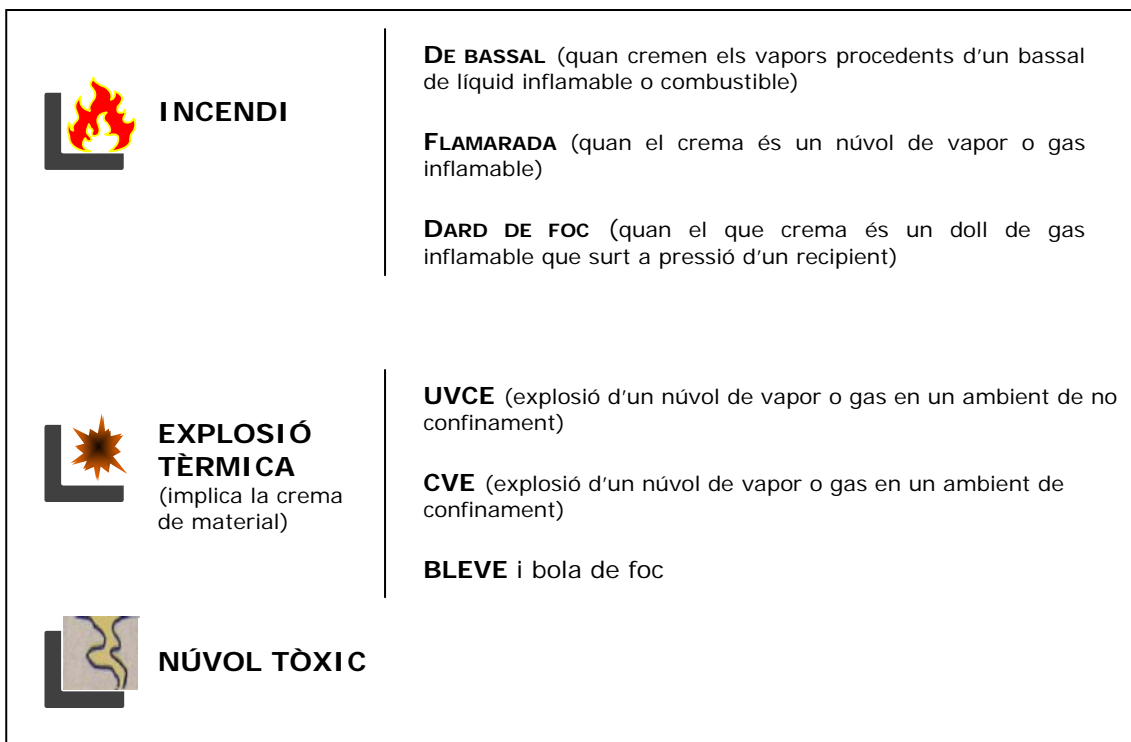


Fig. 46: Esquema genèric dels diferents tipus d'accident que pot desencadenar una mercaderia perillosa, en cas de sinistre.

Si voleu conèixer exemples reals o més informació sobre els diferents tipus d'accidents, podeu consultar L'ANNEX 5: TIPUS D'ACCIDENTS AMB MERCADERIES PERILLOSES.

✉ COM PODEU PREVEURE AQUESTES CONSEQÜÈNCIES?

Tan interessant com saber quines conseqüències es poden desencadenar quan un comboi que transporta mercaderies perilloses té un accident (incendi, fuga tòxica, flamarada, BLEVE, etc.) és **tenir una orientació sobre fins a quines distàncies poden arribar aquests efectes**.

Per això, en els estudis de protecció civil es consideren normalment dues **zones de planificació**, que s'estableixen amb l'objectiu de protegir a la població:

• **Zona d'intervenció (Z.I.)**: és la zona *circumdant* al punt en què es produeix l'accident i dins de la qual es considera que *tota la població* en pot quedar afectada.

És a dir, la zona d'intervenció és aquella zona dins de la qual, les conseqüències dels accidents provoquen un nivell de danys que justifica l'aplicació immediata de mesures de protecció a la població.

• **Zona d'alerta (Z.A.)**: és aquella zona *circumdant* a la zona d'intervenció i dins la qual es preveu que *només els col·lectius de població especialment vulnerables* poden quedar afectats per l'accident.

És a dir, 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 són normalment, la gent gran i els infants.

La zona d'intervenció és sempre menor que la zona d'alerta, tal i com mostra la figura següent:



Fig. 47: Representació esquemàtica de la zona d'intervenció (en vermell) i la zona d'alerta (en groc) d'un accident amb productes químics, originat en un punt concret.

Predir els valors numèrics corresponents a les zones d'afectació d'un accident no és una tasca senzilla. Per a facilitar-la, existeixen tot un conjunt d'eines tècniques i models matemàtics que serveixen per a predir els efectes dels accidents. També hi ha programes informàtics que fan simulacions i permeten calcular automàticament a partir d'alguns paràmetres bàsics, els valors de la zona d'intervenció i de la zona d'alerta dels accidents, tenint en compte els criteris establerts a la *Directriz Básica para la Elaboración y Homologación de los Planes Especiales del Sector Químico* i els criteris emprats pels organismes experts. Així, per predir les distàncies d'afectació d'un incendi o d'un dard de foc, es tenen en consideració diferents valors de radiació tèrmica; per predir els efectes d'una explosió o d'una BLEVE, es tenen en consideració diferents valors de l'ona de sobrepressió; per predir els efectes d'una flamarada, es té en consideració el límit d'inflamabilitat del producte involucrat i finalment, per predir l'abast d'un núvol tòxic es té en compte l'IPVS¹⁵, que és un paràmetre de toxicitat.

Però per a aplicar aquests programaris i calcular les distàncies d'afectació dels accidents, cal tenir tota una sèrie de coneixements tècnics sobre les propietats de les substàncies involucrades i també experiència en estudis d'anàlisi de risc.

Per tot això, **no és necessari que els municipis calculeu aquestes distàncies**. A les planes següents, us hi adjuntem les **TAULES DE CONSEQÜÈNCIES**, que són un resum dels escenaris accidentals típics de diferents productes químics.

La idea és que un cop conegueu quines són les substàncies més transportades al vostre municipi, heu de consultar aquestes taules per veure quins escenaris accidentals es podrien

¹⁵ IPVS significa límit immediatament perillós per a la vida i la salut.

desencadenar amb aquestes matèries i quines serien les possibles distàncies d'afectació a la població, en cada cas.

Així tindreu una estimació de quines són les zones del vostre terme municipal amb més probabilitat de resultar afectades per un accident amb mercaderies perilloses i podreu prendre les mesures adients per garantir que, en cas d'accident, l'afectació a la població sigui mínima.

La *GUIA* no estudia els efectes ambientals dels accidents. És a dir, les distàncies d'afectació que apareixen a les **TAULES DE CONSEQÜÈNCIES** són, com ja hem dit abans, distàncies calculades tenint en compte els *efectes* que els accidents poden provocar *sobre la població*. Seria molt interessant però, completar l'estudi de risc municipal amb consideracions sobre l'impacte ambiental que provocarien els accidents, sobretot pel que fa a la contaminació de cursos fluvials que, en ocasions, subministren aigua a les poblacions properes.

D'altra banda, tingueu present que les **TAULES DE CONSEQÜÈNCIES** contenen *un nombre limitat de substàncies*. Concretament, s'han inclòs:

- la majoria de les mercaderies perilloses més transportades per carretera, segons el TRANSCAT i
- també aquelles substàncies involucrades amb més freqüència en accidents durant el transport de mercaderies perilloses a Catalunya.

Per cadascuna d'aquestes substàncies es donen **valors orientatius** de les distàncies d'afectació dels possibles accidents. Aquestes distàncies varien en funció de diferents factors, com ara la quantitat de substància involucrada, l'àrea del basal format i les condicions meteorològiques, entre d'altres. Per aquest motiu, aquests valors s'han de prendre com una orientació de l'ordre de magnitud dels accidents i no pas com valors exactes.

S'ha intentat, en la mesura del possible, que les **TAULES DE CONSEQÜÈNCIES** continguin, per cada mercaderia perillosa, diferents situacions o escenaris accidentals, en funció de la quantitat de producte involucrat a l'accident i també, en funció de l'àrea dels bassals formats en cas de vessament.

En cas de dubte sobre l'evolució d'un accident o sobre algun dels paràmetres que determinen el seu abast, recomanem prendre com a referència les majors distàncies, ja que d'aquesta manera es garanteix la protecció a la població.

Finalment, remarquem que el fet que una substància no estigui a les **TAULES DE CONSEQÜÈNCIES** no vol dir que no es transporti per carretera o que no pugui originar un accident. Igualment, el fet que un tipus d'escenari accidental (incendi de basal, flamarada...) no estigui a les **TAULES DE CONSEQÜÈNCIES** no vol dir que no es pugui donar.

Amb l'objectiu que la consulta de les següents taules sigui més fàcil i ràpida, us adjuntem tot seguit un índex amb totes les mercaderies perilloses i accidents que hem recopilat:

TAULES DE CONSEQÜÈNCIES: ÍNDEX**TAULA 19: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT** 111

BUTÀ -----	111
GAS NATURAL LÍQUID REFRIGERAT -----	111
HIDROGEN COMPRIMIT -----	111
ISOBUTÀ -----	111
PROPÀ -----	111
BUTADIÈ -----	112
CLORUR DE VINIL -----	112

TAULA 20: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT I TOXICITAT 113

CLORUR DE METIL -----	113
OXID D'ETILÈ -----	113

TAULA 21: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : TOXICITAT 116

CLOR -----	116
DIÒXID DE SOFRE -----	116
AMONÍAC -----	116
AMONÍAC DISSOLT EN AIGUA (ENTRE EL 35 % I EL 40 %) -----	117

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES 118

ACETAT D'ETIL -----	118
ACETAT DE VINIL -----	118
ACETONA -----	118
ACRILAT D'ETIL -----	118
ACRILAT DE METIL -----	118
BUTANOL -----	119
ESTIRÈ -----	119
ETANOL -----	119
GASOLI -----	120
GASOLINA -----	120
HEPTÀ -----	120
HIDROCARBURS -----	120
ISOPROPANOL -----	121
METACRILAT DE METIL -----	121
ÒXID DE PROPILÈ -----	122
PENTÀ -----	122
QUEROSÈ -----	122
TOLUÈ -----	123
XILÈ -----	124

TAULA 23: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT I TOXICITAT 125

ACRILONITRIL -----	125
METANOL -----	125

TAULA 24: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 6.1: MATÈRIES TÒXIQUES 126

ACETOCIANHIDRINA -----	126
ANILINA -----	126
CLORUR DE METILÈ -----	126

TAULA 25: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 8: MATÈRIES CORROSIVES 127

ÀCID CLORHÍDRIC (DISOLUCIÓ DE CLORUR D'HIDROGEN EN AIGUA) -----	127
---	-----

TAULA 26: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 8: MATÈRIES CORROSIVES AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL :**CORROSIVITAT I INFLAMABILITAT** 128

FORMALDEHID A 40% -----	128
-------------------------	-----

TAULA 19: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
<u>BUTA</u>	1965	23	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>GAS INFLAMABLE</i>	FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuita = 20620 Kg</i>	Flamarada	77	
				ESCALFAMENT DE LA CISTERNA PER INCENDI A L'EXTERIOR <i>capacitat de la cisterna = 20620 Kg</i>	BLEVE	550	700
<u>GAS NATURAL LÍQUID REFRIGERAT</u>	1972	223	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>GAS INFLAMABLE</i>	FUITA GASOSA DEGUT A UN FORAT O ESQUERDA A LA CISTERNA <i>massa que es fuita = 6,5 t</i> <i>àrea del toll format = 202 m²</i>	Incendi de toll	35	45
					Núvol inflamable	370	
					Dard de foc	105	110
				FUITA GASOSA DEGUT A UN FORAT O ESQUERDA A LA CISTERNA <i>massa que es fuita = 93 t</i> <i>àrea del toll format = 154 m²</i>	Incendi de toll	30	40
				Núvol inflamable	360		
				Dard de foc	100	110	
<u>HIDROGEN COMPRIMIT</u>	1049	—	<i>GAS INFLAMABLE</i>	EXPLOSIÓ DEL CAMIÓ CISTERNA	EXPLOSIÓ	110	140
<u>ISOBUTA</u>	1969	23	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>GAS INFLAMABLE</i>	ESCALFAMENT DE LA CISTERNA DEGUT A UN INCENDI A L'EXTERIOR	BLEVE	380	490
<u>PROPÀ</u>	1978	23	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables	FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>Quantitat que es fuita = 2520 Kg</i>	Flamarada o ignició immediata del núvol inflamable	185	

TAULA 19: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
			GAS INFLAMABLE		Explosió no confinada o ignició retardada del núvol inflamable	150	450
				FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>Quantitat que es fuita = 8400 Kg</i>	Flamarada o ignició immediata del núvol inflamable	338	
					Explosió no confinada o ignició retardada del núvol inflamable	275	600
				ESCALFAMENT DE LA CISTERNA DEGUT A UN INCENDI A L'EXTERIOR <i>capacitat de la cisterna = 42 m3 , amb un nivell de càrrega del 80%, la massa total involucrada seria de 16867 Kg</i>	BLEVE	350	440
BUTADIÈ	1010	239	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània GAS INFLAMABLE I REACTIU	EXPLOSIÓ CAMIÓ CISTERNA	BLEVE	350	460
CLORUR DE VINIL	1086	239	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània GAS INFLAMABLE I REACTIU	FUITA GASOSA DE PRODUCTE	BLEVE	400	650
					Explosió	190	311
					Núvol tòxic	230	470

TAULA 20: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT I TOXICITAT

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



+



O bé



+



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
CLORUR DE METIL	1063	236	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 6. Toxicitat <i>GAS INFLAMABLE I TÒXIC</i>	FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuga = 1740 Kg = 1908 l</i> <i>àrea de basal=375 m²</i>	Núvol tòxic	230	230
					Flamarada	9	
OXID D'ETILÈ <i>(vegeu més distàncies per aquest producte, a les planes següents)</i>	1041	236	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 6. Toxicitat <i>GAS INFLAMABLE I TÒXIC</i>	FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuga = 1110 Kg = 1289 l</i> <i>àrea de basal=400 m²</i>	Incendi de basal	23	31
					Flamarada	30	
					Núvol tòxic	100	320
					Explosió dels vapors (si es dona un ambient de confinament)	14	33
				FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuga = 1488 Kg = 1728 l</i> <i>àrea de basal=400 m²</i>	Incendi de basal	27	37
					Flamarada	27	
					Núvol tòxic	120	390
					Explosió dels vapors (si es dona un ambient de confinament)	20	50
				FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuga = 2580 Kg = 2996 l</i> <i>àrea de basal=100 m²</i>	Incendi de basal	34	46
					Flamarada	40	
					Explosió dels vapors (si es dona un ambient de confinament)	16	40
					Núvol tòxic	180	540

TAULA 20: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : INFLAMABILITAT I TOXICITAT

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



+



O bé



+



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
OXID D'ETILÈ <i>(vegeu més distàncies per aquest producte, a la plana anterior i a la següent)</i>	1041	236	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 6. Toxicitat GAS INFLAMABLE I TÒXIC	FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuga = 10920 Kg = 12683 l</i> <i>àrea de basal= 100 m²</i>	Incendi de basal ----- Flamarada ----- Explosió dels vapors (si es dona un ambient de confinament) ----- Núvol tòxic	52	70
				FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>quantitat que es fuga = 19800 Kg = 22997 l</i> <i>àrea de basal=400 m²</i>	Incendi de basal ----- Flamarada ----- Núvol tòxic ----- Explosió dels vapors (si es dona un ambient de confinament)	28	39
				ESCALFAMENT D'UNA CISTERNA DEGUT A UN INCENDI A L'EXTERIOR <i>capacitat de la cisterna = 20000 Kg = 23229 l</i>	BLEVE	240	310
				FUITA GASOSA DE PRODUCTE <i>Quantitat que es fuga = 20340 Kg = 23624 l</i>	Incendi de basal ----- Explosió no confinada ----- Flamarada ----- Núvol tòxic ----- Dard de foc	30	53
						119	158
						170	
						790	1900
						83	102

TAULA 20: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 2: GAS** AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : **INFLAMABILITAT I TOXICITAT**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR							
		+		O bé		+	
EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
OXID D'ETILÈ (vegeu més distàncies per aquest producte, a les planes anteriors)	1041	236	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 6. Toxicitat GAS INFLAMABLE I TÒXIC	ESCALFAMENT D'UNA CISTERNA DEGUT A UN INCENDI A L'EXTERIOR capacitat de la cisterna 20 m ³	BLEVE	512	661

TAULA 21: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 2: GAS** AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : **TOXICITAT**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
CLOR	1017	266	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 6. Toxicitat <i>GAS MOLT TÒXIC</i>	PETITA FUITA GASOSA degut a un forat a la cisterna	Núvol tòxic	700	1950
				VESSAMENT DE CLOR LÍQUID degut a un forat a la cisterna <i>quantitat que es fuita = 10 Kg</i>	Núvol tòxic	1300	3150
				FUITA GASOSA DE GRANS DIMENSIONS degut a un forat a la cisterna	Núvol tòxic	2350	4500
DIÒXID DE SOFRE	1079	26	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 6. Toxicitat <i>GAS TÒXIC</i>	FUITA GASOSA DE PRODUCTE degut a un forat o esquerdada a la cisterna <i>quantitat que es fuita = 852 Kg = 624 l</i>	Núvol tòxic	1245	2135
AMONÍAC	1005	268	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 6. Toxicitat 8. Corrosivitat <i>GAS TÒXIC I CORROSIU</i>	VESSAMENT LÍQUID <i>quantitat que es vessa = 20000 Kg àrea del bassal format = 40 m²</i>	Núvol tòxic	155	280
				VESSAMENT LÍQUID <i>quantitat que es vessa = 900 Kg àrea de bassal = 400 m²</i>	Núvol tòxic	280	380
				VESSAMENT LÍQUID <i>Quantitat que es vessa = 5000 Kg, àrea del bassal = 400 m²</i>	Núvol tòxic	350	450
				PETITA FUITA GASOSA degut a un forat a la cisterna <i>diàmetre de 2,5 cm</i>	Núvol tòxic	260	350
				FUITA GASOSA degut a un forat de grans dimensions a la cisterna <i>diàmetre de 8 cm</i>	Núvol tòxic	1750	3400
				TRENCAMENT CATASTRÒFIC DEL CAMIÓ CISTERNA	Núvol tòxic	2030	

TAULA 21: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 2: GAS AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : TOXICITAT

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
<u>AMONIAC DISSOLT EN AIGUA (ENTRE EL 35 % I EL 40 %)</u>	2073	268	2. Emanació de gas resultant de pressió o d'una reacció química 6. Toxicitat 8. Corrosivitat <i>GAS TÒXIC I CORROSIU</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>Quantitat que es vessa = 20000 Kg i àrea de basal de 40 m²</i>	Núvol tòxic	155	280
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>Quantitat que es vessa = 900 Kg, àrea de basal=400 m²</i>	Núvol tòxic	280	380
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>Quantitat que es vessa = 5000 Kg, àrea de basal=400 m²</i>	Núvol tòxic	350	450

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
<u>ACETAT D'ETIL</u>	1173	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>Quantitat que es vessa = 3000 l</i> <i>àrea de bassal de 600 m²</i>	Incendi de bassal	15	27
<u>ACETAT DE VINIL</u>	1301	339	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 1553 Kg</i> <i>àrea de bassal = 167 m²</i>	Incendi de bassal	35	40
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 9700 Kg</i> <i>àrea de bassal = 1018 m²</i>	Incendi de bassal	55	70
<u>ACETONA</u>	1090	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 39 m³</i> <i>àrea de bassal = 592 m²</i>	Incendi de bassal	35	45
<u>ACRILAT D'ETIL</u>	1917	339	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 1539 Kg = 1676 l</i> <i>àrea de bassal = 167 m²</i>	Incendi de bassal	30	35
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 9500 Kg = 10359 l</i> <i>àrea de bassal = 1018 m²</i>	Incendi de bassal	60	70
<u>ACRILAT DE METIL</u>	1919	339	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE degut a un forat a la cisterna	Núvol tòxic	85	280

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
BUTANOL	1120	30	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 7514 Kg</i> <i>àrea de bassal = 1500 m²</i>	Núvol tòxic	35	51
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 8824 l</i> <i>àrea de bassal = 1500 m²</i>	Núvol tòxic flamarada	35 11	51
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 19500 l</i> <i>àrea de bassal = 1500 m²</i>	Núvol tòxic flamarada	35 11	51
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 29500 l</i> <i>àrea de bassal = 1500 m²</i>	Núvol tòxic flamarada	35 11	51
ESTIRÈ ¹⁶	2055	39	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània <i>LÍQUID INFLAMABLE</i>	VESSAMENT DE PRODUCTE EN FASE LÍQUIDA DEGUT A UN FORAT A LA CISTERNA	Incendi de bassal	52	70
ETANOL <i>(vegeu més distàncies per aquest producte, a la plana següent)</i>	1170	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 2000 Kg</i> <i>àrea de bassal = 508 m²</i>	Incendi de bassal flamarada	39 20	50
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 600 m³</i> <i>àrea de bassal = 1645 m²</i>	Incendi de toll	70	110
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 5200 m³</i> <i>àrea del bassal = 2520 m²</i>	Incendi de toll	90	160

¹⁶ L'accident més probable és el que apareix a la **TAULA DE CONSEQÜÈNCIES** però un altre escenari poc freqüent és el que produiria en cas que tingués lloc una autopolimerització de l'estirè. Aquesta autopolimerització donaria lloc a una fuga en fase gasosa, pel venteig de la cisterna. Aquesta fuga podria formar un núvol tòxic o podria provocar una explosió. Suposant que la quantitat de gas que es fuga fos de 720 Kg, el núvol tòxic format tindria un abast de 950 m (ZI) i 1750 m (ZA). L'explosió tindria un abast de 5,1 m (ZI) i 6,5 m (ZA).

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFACTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
ETANOL (vegeu més distàncies per aquest producte, a la plana anterior)	1170	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 39463 m³</i> <i>àrea del bassal = 11200 m²</i>	Incendi de toll	160	300
GASOLI	1203	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 3500 m³</i> <i>àrea del bassal = 2250 m²</i>	Incendi de toll	80	150
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 3500 m³</i> <i>àrea del bassal = 4020 m²</i>	Incendi de toll	100	155
GASOLINA	1203	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 4 m³</i> <i>diàmetre del bassal = 13 m, àrea del bassal = 133 m²</i>	Incendi de toll	34	42
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 30 m³</i> <i>diàmetre del bassal = 16 m, àrea del bassal = 201 m²</i>	Incendi de toll	40	48
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 18 m³</i> <i>diàmetre del bassal = 33 m, àrea del bassal = 855 m²</i>	Incendi de toll	70	85
HEPTA	1206	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 2000 l</i> <i>àrea del bassal = 400 m²</i>	Incendi de bassal	40	75
HIDROCARBURS		3	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE degut a un forat a la cisterna	Incendi	30	40

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
<u>ISOPROPANOL</u>	1219	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 8800 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	78	100
					Núvol tòxic	60	139
					flamarada	37	
			VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 19500 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	78	100	
				Núvol tòxic	60	140	
				flamarada	44		
				Explosió	8	20	
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 29500 l</i> <i>àrea de bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	78	100
					Núvol tòxic	60	140
					flamarada	37	
<u>METACRILAT DE METIL</u>	1247	339	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 9. Perill de reacció violenta espontània <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 10000 Kg = 10638 l</i> <i>radi de bassal 27 m, àrea de bassal = 2290 m²</i>	Núvol tòxic	27	60
					incendi	60	70

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFACTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
ÒXID DE PROPILÈ	1280	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	ESCALFAMENT D'UNA CISTERNA DEGUT A UN INCENDI A L'EXTERIOR <i>capacitat de la cisterna = 20 m³</i>	BLEVE	512	661
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 19990 Kg = 24260 l</i>	Incendi de basal	29	56
					Explosió no confinada	153	197
					Flamarada	180	
					Núvol tòxic	421	890
					Dard de foc	82	101
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 5364 Kg = 6600 l</i>	Incendi de basal	11	18
					Explosió no confinada	55	73
					Flamarada	50	
					Núvol tòxic	144	320
Dard de foc	22	27					
PENTA	1265	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE TOT EL CONTINGUT DE LA CISTERNA	Incendi de basal	105	130
QUEROSÈ	1223	30	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 16 m³ de producte</i>	Incendi de basal	48	58

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
TOLUÈ	1294	33	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 8824 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	139	179
					Núvol tòxic	94	231
					Explosió tèrmica	14	35
					flamarada	36	
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 19500 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	139	179
					Núvol tòxic	94	231
					Explosió tèrmica	14	35
					flamarada	36	
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 29500 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	139	179
					Núvol tòxic	94	231
					Explosió tèrmica	14	35
					flamarada	36	
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 29500 l</i> <i>àrea del bassal = 100 m²</i>	Incendi de bassal	36	46
					Núvol tòxic	39	82
	flamarada	9					
VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 3248 Kg</i> <i>àrea del bassal = 600 m²</i>	Incendi de bassal	80	103				
	Núvol tòxic	70	161				
	flamarada	23					
VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 7000 l</i>	Incendi de bassal	88	113				
	Núvol tòxic	70	161				
	flamarada	23					

TAULA 22: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
<u>XILÈ</u>	1037	30	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>LÍQUID INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 8830 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	138	178
					Núvol tòxic	41	74
					Explosió tèrmica	7,5	18
					flamarada	22	
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 19500 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	138	178
					Núvol tòxic	41	74
					Explosió tèrmica	7,5	18
					flamarada	22	
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 29500 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Incendi de bassal	138	178
					Núvol tòxic	41	74
					Explosió tèrmica	7,5	18
					flamarada	22	

TAULA 23: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA **CLASSE 3: LÍQUIDS INFLAMABLES** AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : **INFLAMABILITAT I TOXICITAT**

ETIQUETES DE PERILL SEGONS L'ADR



o bé



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
ACRILONITRIL	1093	336	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 6. toxicitat <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE TÒXIC</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 2160Kg = 2695 l</i> <i>àrea del bassal = 73 m²</i>	Núvol tòxic ----- Incendi de bassal	330 ----- 20	860 ----- 25
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 3900Kg = 4866 l</i> <i>àrea del bassal = 330 m²</i>	Núvol tòxic ----- Incendi de bassal	480 ----- 26	1300 ----- 35
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 4100 Kg = 5115 l</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Núvol tòxic ----- Incendi de bassal	1300 ----- 50	3000 ----- 70
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 5400 Kg = 6737 l</i> <i>àrea del bassal = 48 m²</i>	Núvol tòxic ----- Incendi de bassal	310 ----- 15	820 ----- 20
METANOL	1230	336	3. Líquids (vapors) i gasos inflamables 6. toxicitat <i>LÍQUID MOLT INFLAMABLE TÒXIC</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 2150 Kg</i> <i>àrea del bassal = 18 m²</i>	Flamarada ----- Incendi de bassal	5 ----- 15	 ----- 15

TAULA 24: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 6.1: MATÈRIES TÒXIQUES

ETIQUETA DE PERILL SEGONS L'ADR



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
<u>ACETOCIANHIDRINA</u>	1541	66	6. toxicitat <i>MATÈRIA MOLT TÒXICA</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE degut a un forat a la cisterna	Núvol tòxic	163	
<u>ANILINA</u>	1547	60	6. toxicitat <i>MATÈRIA TÒXICA</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE degut a un forat a la cisterna	Núvol tòxic	55	
					incendi	31	39
<u>CLORUR DE METILÈ</u>	1593	60	6. toxicitat <i>MATÈRIA TÒXICA</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE degut a un forat o esquerda a la cisterna <i>quantitat que es vessa = 5000 l</i> <i>àrea del bassal = 189 m²</i>	Núvol tòxic	95	170
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 17350 l</i> <i>àrea del bassal = 255 m²</i>	Núvol tòxic	95	201
					Explosió tèrmica	8,5	19
					Flamarada	18	

TAULA 25: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 8: MATÈRIES CORROSIVES

ETIQUETA DE PERILL SEGONS L'ADR



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
ÀCID CLORHÍDRIC (DISOLUCIÓ DE CLORUR D'HIDROGEN EN AIGUA)	1789	80	8. corrosivitat <i>MATÈRIA CORROSIVA</i>	TRENCAMENT CATASTRÒFIC DE LA CISTERNA i vessament líquid de 15000 l de producte	Núvol tòxic	65	115
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 15000 l</i> <i>àrea del bassal = 12 m²</i>	Núvol tòxic	85	150
				TRENCAMENT CATASTRÒFIC D'UNA CISTERNA DE GRANS DIMENSIONS i vessament líquid de 35 t (44.000 l) de producte	Núvol tòxic	85	155
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 5000 l</i> <i>àrea del bassal = 880 m²</i>	Núvol tòxic	364	704
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 15000 l</i> <i>àrea del bassal = 880 m²</i>	Núvol tòxic	364	704
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 17 m³</i> <i>àrea del bassal = 880 m²</i>	Núvol tòxic	364	704
				VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 8,41 m³</i> <i>àrea del bassal = 1500 m²</i>	Núvol tòxic	447	874

TAULA 26: TAULA DE CONSEQÜÈNCIES PER DETERMINADES SUBSTÀNCIES DE LA CLASSE 8: MATÈRIES CORROSIVES AMB PERILLOSITAT PRINCIPAL : **CORROSIVITAT I INFLAMABILITAT**

ETIQUETA DE PERILL SEGONS L'ADR



EXEMPLES DE PRODUCTES	Nº ONU	CODI DE PERILL	SIGNIFICAT DEL CODI DE PERILL: PERILLS ASSOCIATS	RESULTAT DE L'ACCIDENT	EFFECTES POSSIBLES	Z.I. (m)	Z.A. (m)
FORMALDEHID A 40%	1198	83	8. corrosivitat 3. Líquids (vapors) i gasos inflamables <i>MATÈRIA CORROSIVA INFLAMABLE</i>	VESSAMENT LÍQUID DE PRODUCTE <i>quantitat que es vessa = 70 Kg = 96 l</i> <i>àrea del bassal = 13 m²</i>	Núvol tòxic	58	104

Us recomanem que feu una taula resum per a cadascuna de les vies estudiades, en què hi figurin les substàncies transportades, els accidents possibles i les distàncies d'afectació. Podeu fer servir aquest model:

CARRETERA			
NIVELL DE FLUX			
SUBSTÀNCIES TRANSPORTADES	ACCIDENTS POSSIBLES	ZONA D'INTERVENCIÓ (m)	ZONA D'ALERTA (m)

Taula 27: Model de taula resum sobre les conseqüències dels accidents possibles a les vies estudiades.

✉ REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA DE LES CONSEQÜÈNCIES

És molt recomanable que representeu en un mapa municipal les distàncies d'afectació dels possibles accidents. D'aquesta manera, els resultats obtinguts seran molt més visuals i a més, podreu basar-vos en aquest mapa per fer posteriorment l'anàlisi de vulnerabilitat.

▪ COM REPRESENTAR EN UN MAPA LES ZONES D'INTERVENCIÓ I D'ALERTA DELS ACCIDENTS?

Quan se sap exactament quin és el punt on es pot originar un accident, les zones d'intervenció i d'alerta es representen com a circumferències que tenen com a centre comú el punt de l'espai on es preveu que es produeixi el possible accident.

És el cas dels accidents postulats per a indústries o per a altres instal·lacions fixes, la ubicació de les quals no varia. Les zones d'afectació es representen llavors com mostra la següent figura:

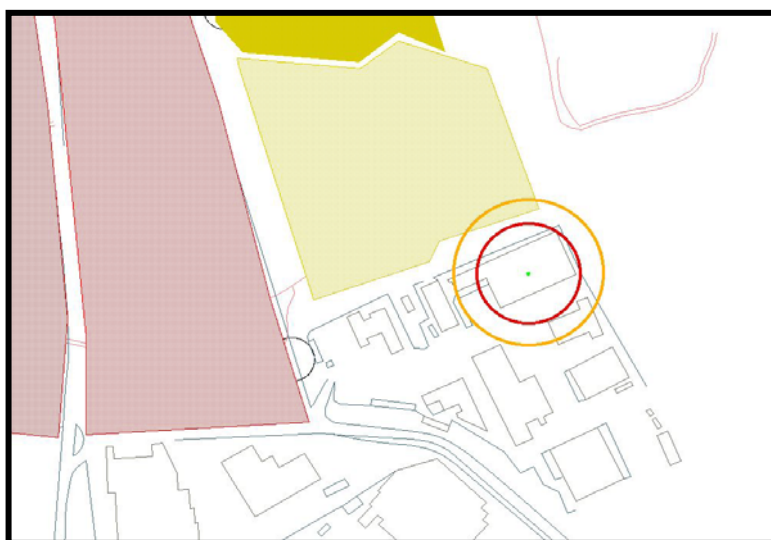


Fig. 48: Zones d'afectació d'un accident amb productes químics en una instal·lació fixa, com ara una indústria.

Però, **en el cas de carreteres o vies fèrries**, la situació es complica ja que no és possible preveure el punt exacte de la via on es produirà un accident fins que aquest no s'ha desencadenat.

- Així, si la representació gràfica de les zones d'afectació es fa **després** que es produeixi l'accident de trànsit, sí que es coneix el punt exacte on aquest s'ha produït i llavors la zona d'intervenció i la zona d'alerta també es poden representar com a circumferències concèntriques:

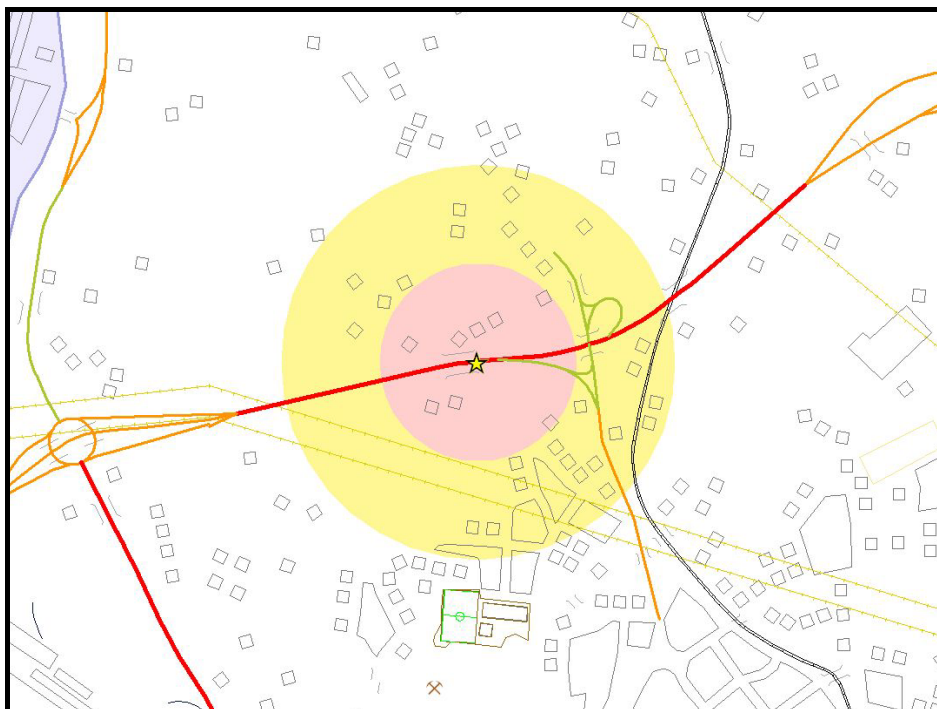


Fig. 49: Representació cartogràfica de les zones d'afectació d'un camió accidentat.

- En canvi, des del punt de vista de la protecció civil, que és l'enfocament d'aquesta guia, és més útil fer mapes amb **finalitat preventiva**. És a dir, és més interessant fer una predicció dels accidents que es poden originar en una carretera en concret i representar-los gràficament, sense haver d'esperar que aquests accidents es materialitzin.

En aquests casos, no es coneix el punt exacte on es pot produir l'accident i llavors la millor solució és representar dues franges d'afectació a banda i banda de la carretera: una franja delimitant la zona d'intervenció i una altra franja delimitant l'extensió de la zona d'alerta. Tot seguit teniu un exemple, basat en la figura anterior:

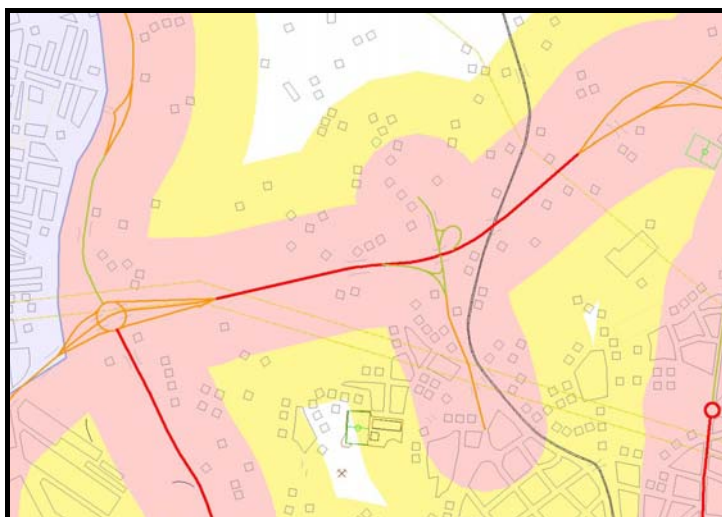


Fig. 50: Representació cartogràfica de les franges de perillositat associades a una determinada via.

MAPES DE CONSEQÜÈNCIES

Per a representar l'abast dels accidents a cada via estudiada, podeu fer **diferents tipus de mapes**:

Mapes municipals de conseqüències dels accidents: un mapa per cada accident

Es tracta de **representar les distàncies d'afectació de tots els accidents possibles a cadascuna de les vies estudiades**. És a dir, per cada carretera estudiada, haureu de fer tants mapes com accidents es puguin donar en aquesta via.

Per **exemple**, imagineu que, segons l'estudi fet, en el tram de la C-58 que passa pel vostre municipi circulen camions que transporten els productes següents: isobutà, acetat de vinil i clorur de metilè.

Consultant les taules de conseqüències, arribareu a la conclusió que es poden desencadenar els accidents i els efectes següents:

- *Accident amb isobutà* ⇒ *BLEVE del camió cisterna* ⇒ *ZI = 380 m i ZA = 490 m*.
- *Accident amb acetat de vinil* ⇒ *vessament del contingut de la cisterna i incendi* ⇒ *ZI = 55 m i ZA = 70 m*
- *Accident amb clorur de metilè* ⇒ *vessament del contingut de la cisterna i formació d'un núvol tòxic* ⇒ *ZI = 95 m i ZA = 170 m*

En aquest cas, heu de fer tres mapes:

- Un mapa en què es representi la C-58 i la situació que es donaria si es produís un accident amb isobutà. És a dir, al mapa s'hauria de veure clarament la C-58 i dues franges d'afectació a banda i banda d'aquesta via, una franja delimitant la zona d'intervenció (*ZI = 380 m*) i una altra franja delimitant l'extensió de la zona d'alerta (*ZA = 490 m*).
- Dos mapes més, iguals que l'anterior però pels possibles accidents amb acetat de vinil i clorur de metilè.

Tot seguit, us hi adjuntem un possible model d'aquests mapes:

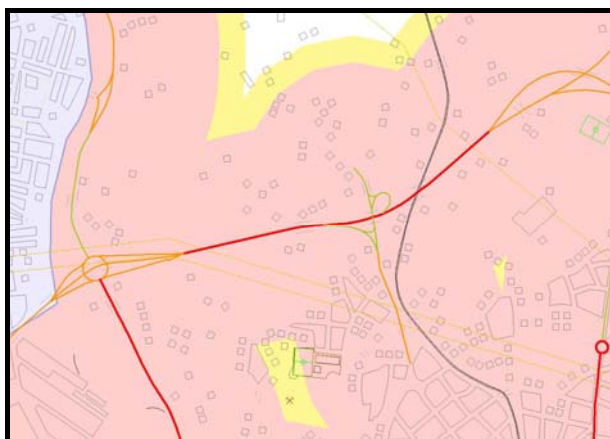


Fig. 51: Representació de les franges d'afectació per a un dels accidents possibles. En aquest cas, *accident amb isobutà* ⇒ *BLEVE del camió cisterna* ⇒ *ZI = 380 m i ZA = 490 m*.

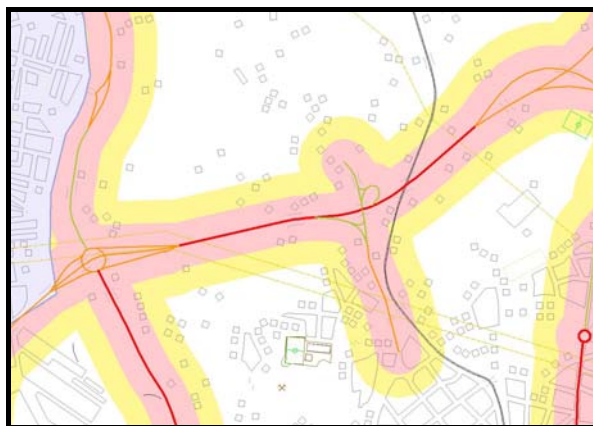


Fig. 52: Representació de les franges d'afectació per a un altre accident possible. En aquest cas: *accident amb acetat de vinil* ⇒ *vessament del contingut de la cisterna i incendi* ⇒ *ZI = 55 m i ZA = 70 m*.

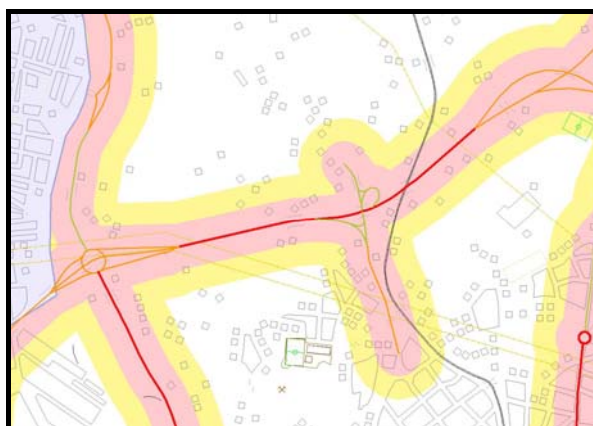


Fig. 53: Representació de les franges d'afectació per a un altre accident possible. En aquest cas: *accident amb clorur de metilè* ⇒ *vessament del contingut de la cisterna i formació d'un núvol tòxic* ⇒ *ZI = 95 m i ZA = 170 m*.

▪ **Mapa municipal dels pitjors accidents possibles: un accident per cada via estudiada**

Es tracta de representar **les distàncies d'afectació del pitjor accident possible a cadascuna de les vies estudiades**.

Per **exemple**, si ens basem en el cas anterior, s'hauria de representar en un mapa la C-58 i les zones d'afectació de l'accident amb isobutà (*ZI = 380 m i ZA = 490 m*).

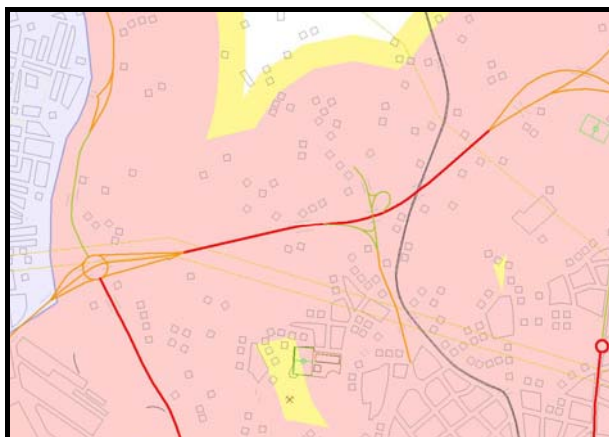


Fig. 54: Mapa del pitjor accident possible en una de les vies estudiades.

Això s'hauria de fer de totes les vies municipals estudiades.

Si disposeu de temps suficient, pot ser molt útil que elaboreu els dos tipus de mapes de conseqüències. De tota manera, si heu de donar prioritat a un o altre, és millor que representeu el **mapa municipal dels pitjors accidents possibles**, ja que si es prenen les mesures per a protegir la població davant dels pitjors accidents possibles, la població estarà protegida davant de qualsevol accident.

En ambdós tipus de mapes, el rang d'escala més adient és 1:5000-1:25000. Escala més petites arriben a un nivell de detall innecessari i escales més grans aprofundeixen molt poc en l'àrea estudiada. De tota manera, sempre els podeu complementar amb altres escales, si ho considereu convenient.

La feina no és tan llarga com pot semblar en un primer moment ja que normalment el nombre de vies estudiades en un àmbit municipal i el llistat de substàncies més transportades són força reduïts.

Tot seguit, teniu un exemple:

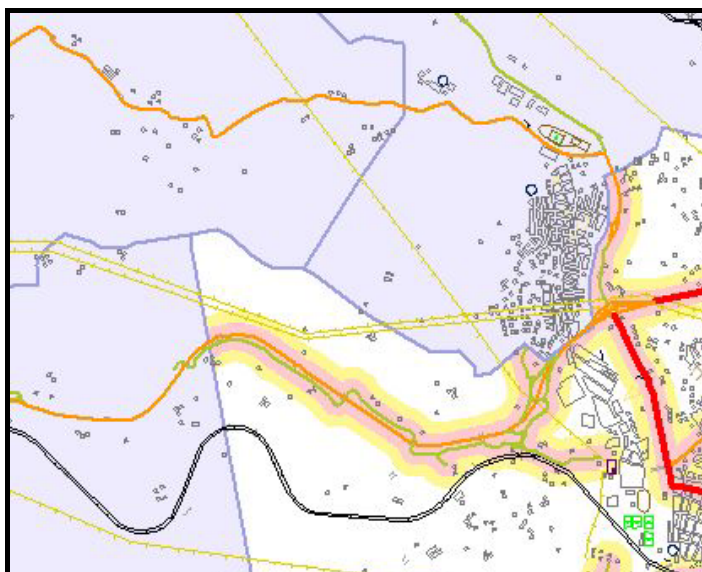


Fig. 55: Mapa municipal dels pitjors accidents possibles en cadascuna de les vies estudiades: al voltant de les vies s'hi poden apreciar les franges corresponents a les zones d'afectació dels pitjors accidents possibles.

ETAPA 3: ANÀLISI DE VULNERABILITAT

Tan important com conèixer les zones d'afectació dels accidents possibles és estudiar quins elements vulnerables hi ha dins d'aquestes àrees. És per això que per a fer una anàlisi de risc completa, us aconsellem que apliqueu l'ETAPA 3: ANÀLISI DE VULNERABILITAT, al vostre municipi.

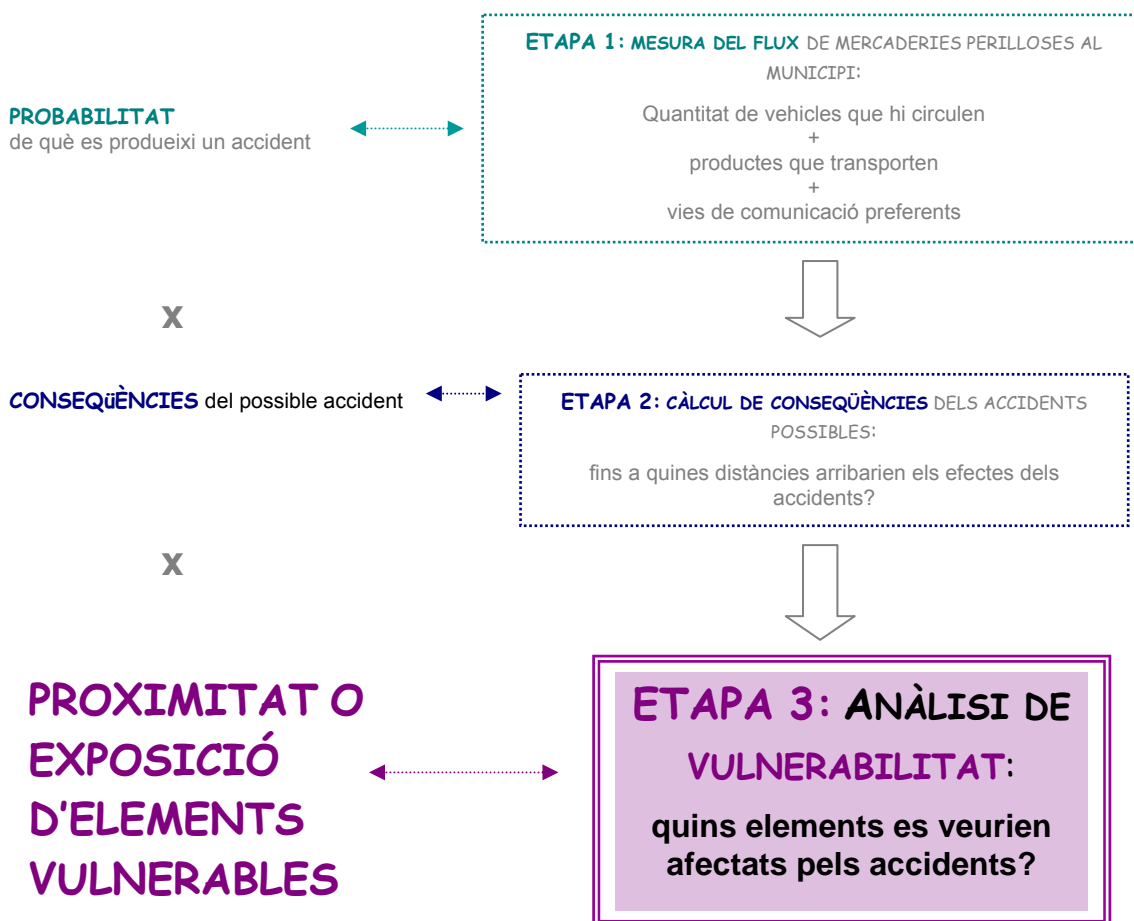


Fig. 56 : Esquema de les ETAPES 1,2 i 3 de la metodologia proposta per avaluar el risc per transport de mercaderies perilloses a un àmbit municipal.

✉ CONCEPTES IMPORTANTS

Com hem vist al llarg d'aquesta guia, quan un vehicle que transporta mercaderies perilloses té un accident, es poden desencadenar diferents situacions: un incendi, una BLEVE, una flamarada, un plomall tòxic etc. El fet que es doni una situació o una altra depèn de les característiques i de la quantitat del producte transportat, de les condicions del sinistre i de les condicions meteorològiques, entre d'altres.

Penseu que segons quin sigui el tipus d'escenari de l'accident desencadenat i quina sigui la substància involucrada, els elements presents a les rodalies n'estaran afectats d'una manera diferent. Així, per exemple, una fuga tòxica provoca efectes molt diferents en les persones que els d'un incendi.

De tota manera no cal que doneu més voltes a aquesta idea perquè ja l'hem considerada implícitament en el càlcul de les zones d'intervenció i d'alerta.

D'altra banda, en una anàlisi de vulnerabilitat, és molt important tenir clar el significat dels següents conceptes:

- elements vulnerables i

▪ **elements especialment vulnerables.**

Des del punt de vista de la protecció civil, entenem com a **elements vulnerables** les persones i com a **elements especialment vulnerables** els grups o col·lectius *crítics* de població. Aquests grups estan formats per persones que es poden veure *especialment* afectades per un accident amb productes perillosos. Normalment són els infants, la gent gran i els malalts.

A banda d'això, també es poden considerar com a elements vulnerables el patrimoni artístic i cultural, determinats béns i el medi ambient en general. Aquesta guia, però, centra el seu interès en la protecció de les persones. Encara que també té en consideració determinats elements vulnerables del medi ambient que poden afectar indirectament a la població, com per exemple rius a partir dels quals s'obté aigua potable.

Per tot això, a l'hora de fer una anàlisi de vulnerabilitat, us proposem que considereu, com a mínim, tots aquells llocs (equipaments, instal·lacions, vies de comunicació, nuclis de població, urbanitzacions o altres) on puguin haver persones que resultin afectades en cas que es produeixi un accident durant el transport de productes perillosos. Especialment s'han de tenir en compte totes aquelles instal·lacions que poden reunir a grups crítics de població, com ara hospitals, residències geriàtriques, escoles, llars d'infants...



LLISTAT D'ELEMENTS A CONSIDERAR:

Tot seguit, adjuntem una taula amb els principals tipus d'elements que podrien resultar afectats en cas d'un accident amb mercaderies perilloses:

ELEMENTS VULNERABLES
Centres especials: Centre Penitenciari
Centres de pública concurrència: Centres lúdics i culturals: Biblioteques, museus Casal cultural, centre cívic Cinemes, teatres, discoteques, etc. Hosteleria: Hotels, hostals, pensions, Apart - hotel etc. Centres comercials Mercat Església, ermita i Parròquia (sembla que es refereix a sala cultural o casal) Jutjats
Centres esportius: Camp de futbol, Instal·lacions esportives Pavelló esportiu, Pista poliesportiva, Gimnàs Piscina Pistes de tennis Club de golf
Nucli urbà
Urbanitzacions
Masies
Edificacions aïllades
Bars i restaurants situats fora del nucli urbà
Polígons industrials
Indústries aïllades
Companyies ferroviàries: RENFE FGC
Concessionàries d'autopistes: ACESA, ...
Aeroports
Ports
Instal·lacions que limiten amb la carretera: benzineres, restaurants...

ELEMENTS ESPECIALMENT VULNERABLES
<p>Escoles: Col·legis, instituts, centres de FP Tallers ocupacionals Llars d'infants Casals i esplais Centres d'educació especial</p> <p>Geriàtrics i casals: Centre o residència geriàtrica Casals o centres recreatius i culturals de la tercera edat</p> <p>Centres Sanitaris: Hospitals Centres d'Atenció Primària o Ambulatori Dispensaris o consultoris Creu Roja Mútues Centre Neuropsiquiàtric, altres</p>
ELEMENTS VULNERABLES DEL MEDI AMBIENT
<p>Rius, rieres destacades, torrents, canals, llacs, embassaments, espais d'especial interès ecològic...</p>

Taula 28: Llistat de comprovació dels elements vulnerables i especialment vulnerables presents a les zones d'afectació dels accidents.

REPRESENTACIÓ CARTOGRÀFICA DE LA VULNERABILITAT:

Us recomanem que afegiu als mapes de conseqüències, la representació gràfica de tots els elements vulnerables i especialment vulnerables presents a les zones d'afectació dels accidents.

Tot seguit, teniu un exemple del tipus de mapa que podeu elaborar, en el vostre municipi:

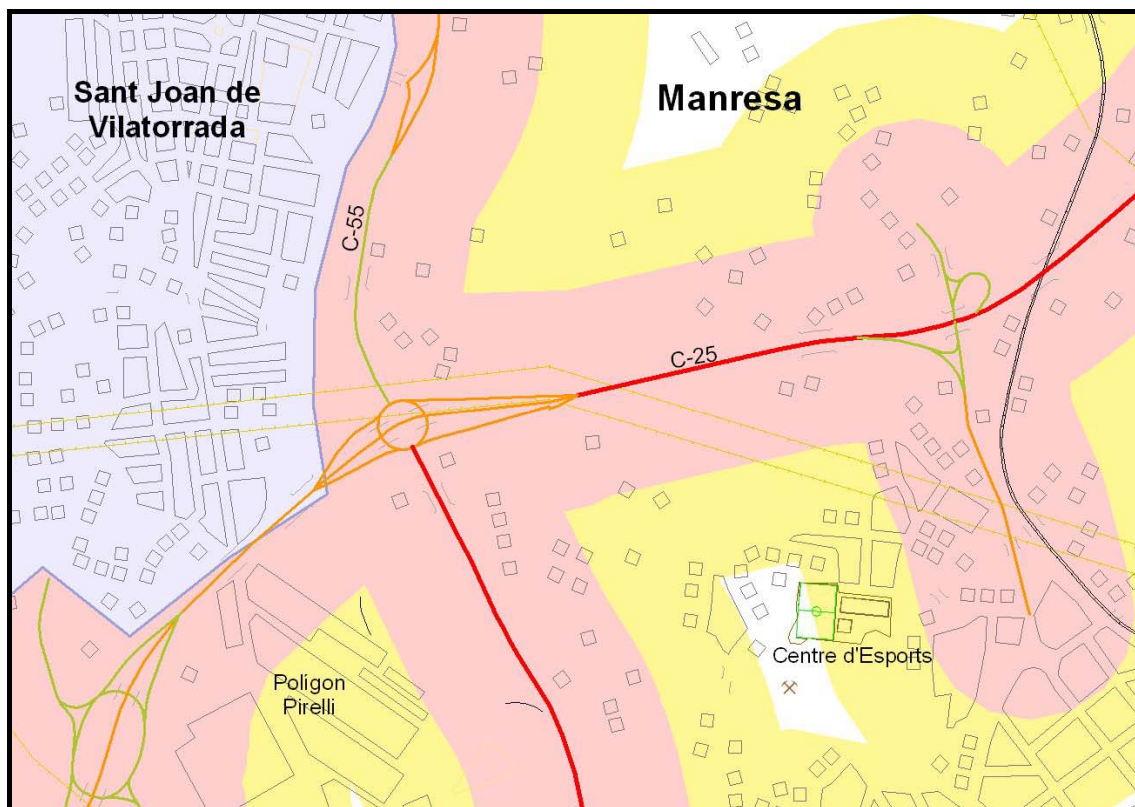


Fig. 57: al mapa, es veuen els elements vulnerables que resultarien afectats en cas d'accident amb mercaderies perilloses: el polígon Pirelli, el Centre d'Esports i habitatges aïllats.

CONCLUSIONS: quin és el RISC del TMP?

Un cop aplicades al vostre municipi totes les etapes de la metodologia proposada, disposareu d'informació sobre:

- El nivell de flux corresponent a cadascuna de les vies estudiades. És a dir, el nombre de camions/dia estàndard que es preveu que hi circulin, un dia qualsevol de l'any. (ETAPA 1: MESURA DEL FLUX).
- El llistat de matèries perilloses més transportades per aquestes vies. (ETAPA 1: MESURA DEL FLUX).
- Els accidents possibles a cada carretera i/o autopista estudiada i les distàncies d'afectació de tots aquests accidents (ETAPA 2: Càlcul de conseqüències).
- El pitjor accident possible a cadascuna de les vies estudiades (ETAPA 2: Càlcul de conseqüències).
- El llistat i la representació cartogràfica dels principals elements vulnerables i especialment vulnerables presents dins de les zones d'afectació dels accidents possibles a cada via. (ETAPA 3: Anàlisi de vulnerabilitat).

Tota aquesta informació us permetrà d'obtenir conclusions molt valuoses, tot ponderant els diferents factors que influeixen en el risc associat al transport de mercaderies perilloses: flux, tipus de substàncies perilloses transportades, abast dels accidents possibles i presència d'elements que s'hi puguin veure afectats.

Per a facilitar aquesta tasca, comentem a continuació alguns criteris generals que us poden ajudar. De tota manera, són orientatius i no pas absoluts.

✉ CONCLUSIONS SOBRE ELS RESULTATS

Al llarg de la guia, hem anat insistint en la utilitat de representar cartogràficament els resultats numèrics obtinguts en les diferents etapes de l'anàlisi de risc. El motiu principal és que els mapes permeten simplificar una determinada situació i faciliten la presa de decisions.

Podeu elaborar els mapes amb l'ajuda d'un sistema d'informació geogràfica però aquest no és un requisit indispensable. L'escala aproximada hauria d'estar compresa dins del rang 1:10000 – 1:15000, i us recomanem que hi representeu, com a mínim, els elements següents:

- les principals carreteres del municipi,
- el nivell de flux de cadascuna de les carreteres, és a dir, el nombre de camions que hi circulen;
- les distàncies d'afectació dels pitjors accidents possibles a cada carretera;
- la ubicació dels polígons industrials;
- la ubicació del nucli o dels nuclis urbans del vostre municipi, i
- la resta d'elements vulnerables que resultarien afectats en cas d'accident.

A l'hora d'analitzar els resultats obtinguts, cal que preueu especial atenció a les **situacions més crítiques** o que suposen un risc més gran per a la població. Aquestes situacions han de ser prioritàries a l'hora d'adoptar mesures de prevenció i de protecció futures.

A l'hora de prendre una decisió, hi ha casos molt clars i altres que poden ser més complicats.

Per exemple, segons la definició de risc:

$$\text{risc} = \text{probabilitat} \times \text{conseqüències} \times \text{proximitat d'elements vulnerables}$$

és bastant clar que suposen un **risc elevat** totes aquelles vies que:

1. tenen un flux molt important o important¹⁷ de mercaderies perilloses;

¹⁷ Recordeu, segons el TRANSCAT, flux molt important (>150 camions/dia estàndard) i flux important (100-150 camions/dia estàndard).

2. poden desencadenar accidents amb grans zones d'afectació,
3. dins les quals hi hagi un nombre elevat d'elements vulnerables i/o especialment vulnerables.

En aquest primer cas, la probabilitat que es produeixi un accident és elevada (donada la magnitud del flux), les conseqüències són considerables (ja que les distàncies d'afectació són grans) i, a més, la vulnerabilitat és molt alta (ja que hi ha un nombre elevat d'elements vulnerables i/o especialment vulnerables dins de les zones d'afectació).

Per contra, suposarien risc baix totes aquelles vies:

1. amb un flux de mercaderies perilloses baix¹⁸ i
2. format per productes que, en principi, desencadenarien accidents amb distàncies d'afectació reduïdes
3. o dins les quals no hi hagi elements vulnerables i/o especialment vulnerables.

En aquest segon cas, la probabilitat que es produeixi un accident és baixa (donada la magnitud del flux), les conseqüències són poc importants (ja que les distàncies d'afectació són reduïdes) i, a més, la vulnerabilitat és menyspreable (ja que no hi ha elements vulnerables i/o especialment vulnerables dins de les zones d'afectació).

Malauradament, a la realitat existeixen tot un ventall de casos, impossibles de resumir en aquesta guia. Us aconsellem que intenteu relacionar els resultats que obtingueu a partir de la definició tècnica de risc, però mantenint sempre un cert sentit comú, ja que en cas contrari podeu arribar a conclusions errònies.

Per exemple, seria il·lògic no prendre cap mesura de prevenció del risc davant d'una situació en la que el flux de vehicles amb mercaderies perilloses és baix (probabilitat baixa), l'abast dels possibles accidents és reduït (conseqüències poc importants) però hi ha elements especialment vulnerables dins de les zones d'afectació (vulnerabilitat molt alta).

En definitiva, és normal que trobeu situacions a les quals sigui difícil assignar un determinat nivell de risc. Davant d'això, recordeu que podeu posar-vos en contacte amb la Subdirecció de Prevenció i Avaluació de la DGESC¹⁹.

✉ CONCLUSIONS SOBRE LA METODOLOGIA

Tan important com reflexionar sobre els resultats obtinguts és considerar les limitacions de la metodologia aplicada.

Totes les metodologies d'anàlisi de risc són una simplificació de la realitat, per això entra dins de la normalitat la possibilitat de trobar algunes incongruències entre els resultats esperats i els resultats obtinguts. El repte és trobar un sentit o una causa a aquestes incongruències.

En aquest cas, us recomanem que compareu les hipòtesis fetes a partir de la informació facilitada per indústries i transportistes amb els resultats obtinguts a partir de les sessions de control dels vehicles.

Es tracta de veure quin nivell de correlació existeix entre:

- Les substàncies que reben i/o expedeixen les instal·lacions industrials del municipi i les substàncies que s'han detectat en les sessions de control de vehicles amb mercaderies perilloses.
- El nivell de flux aproximat que teòricament reben i/o expedeixen les instal·lacions industrials del municipi i el nivell de flux que es desprèn de les sessions de control dels vehicles.
- Les rutes teòriques que segueixen els vehicles, segons la informació facilitada per les instal·lacions industrials i pels transportistes, amb les rutes que es posen de manifest mitjançant les sessions de control.

¹⁸ Recordeu, segons el TRANSCAT, flux baix equival a <10 camions/dia estàndard.

¹⁹ Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil.

És lògic que detecteu certes diferències entre els resultats esperats i els resultats finals obtinguts. Algunes de les **raons** que les poden explicar són:

- Haver deixat de banda, durant la selecció dels establiments, alguns que tinguin associat un transport de productes perillosos.
- No tenir prou informació perquè els establiments seleccionats i/o les empreses transportistes no han facilitat totes les dades que demaneu a les enquestes.
- La problemàtica de quantificar el **transport de pas**. Només tindreu dades d'aquest tipus de transport a partir de les sessions de control de vehicles, a peu de carretera.
- Els industrials locals no us hauran facilitat informació sobre aquest tipus de transport perquè no tenen possibilitat de quantificar-lo. Pel que fa a les empreses transportistes, s'ha de tenir en compte que només haureu enquestat les que transporten productes per a les indústries del vostre municipi. Això significa que no disposareu de dades teòriques sobre altres empreses que fan un transport per les carreteres del vostre municipi però que tenen l'origen i el destí fora d'aquest.

PROPOSTES

Un cop aplicada la *GUIA*, obtinguts els resultats i extretes les principals conclusions, es planteja una etapa que no té una solució fàcil: **decidir quines són les mesures més adients que s'han de prendre.**

En general, davant de qualsevol, risc s'haurien de prendre mesures orientades en dues línies d'acció bàsiques:

- **Prevenció:** reduir el risc.
- **Protecció:** establir els mitjans i les actuacions adients per a fer front a les situacions d'emergència que es poden produir.

De tota manera, l'experiència ens ha demostrat que *la protecció només s'hauria d'aplicar allà on la prevenció no arriba*. És a dir, sempre és millor incidir en la prevenció que no pas en la protecció, tot i que ambdues actuacions són necessàries per a gestionar qualsevol risc.

Tot seguit teniu un breu llistat de les **actuacions** que podeu emprendre, **a escala municipal, per a gestionar el risc de mercaderies perilloses:**

- Elaborar una **ordenança municipal per a regular el transport de mercaderies perilloses per la població**. Aquest tipus de norma legal pretén regular la circulació, la seguretat dels conductors i la de la població.

Concretament, ordena la circulació dels vehicles (vies, velocitat, estacionament...) i exerceix una vigilància, una regulació del trànsit i una denúncia de les infraccions. L'objectiu final és adequar la circulació de mercaderies perilloses a les característiques del municipi tant en situacions de normalitat com en situacions d'emergència, de forma que es garanteixi que el transport d'aquest tipus de substàncies es du a terme amb la màxima seguretat.

- Elaborar un **Pla d'actuació municipal (PAM)** que defineixi les funcions i les actuacions que s'han de dur a terme en cas d'una emergència provocada per un accident amb mercaderies perilloses.

Aquest tipus de pla és un document que elaboren els municipis, seguint les indicacions del Decret 210/1999. Posteriorment, si el pla compleix uns requisits mínims i és coherent, la Comissió de Protecció Civil de Catalunya l'homologa.²⁰

El TRANSCAT obliga o recomana a tot un conjunt de municipis a elaborar aquest tipus de pla²¹. En principi, aquest conjunt de municipis serien els que tenen un nivell de risc més gran pel que fa al transport de productes perillosos.

De tota manera, això no significa que la resta de municipis catalans no estiguin sotmesos a aquest risc. És possible que, *sense estar afectats pel TRANSCAT*, després d'aplicar la *GUIA* al vostre municipi, hi detecteu situacions de risc. Imagineu, per exemple, el cas hipotètic següent:

Una carretera travessa un nucli urbà i diàriament hi circula un volum aproximat de 50 camions amb mercaderies perilloses. A més, a banda i banda de la carretera, hi ha un hospital, un casal d'avis i una residència geriàtrica (elements especialment vulnerables).

És lògic que si us trobeu davant d'una situació com aquesta, elaboreu el corresponent PAM.

En definitiva, si arribeu a la conclusió que el nivell de risc al vostre municipi és elevat (tenint en compte la magnitud del flux, el tipus de substàncies transportades, l'abast dels accidents possibles i els elements vulnerables presents a les zones d'afectació) és molt recomanable que elaboreu el corresponent pla d'actuació municipal.

- Dur a terme **campanyes d'informació**, sobretot orientades a la població d'aquelles zones del municipi que podrien resultar més afectades en cas d'un accident amb mercaderies perilloses. L'objectiu ha de ser informar objectivament i no pas crear alarma. Aquestes campanyes són molt útils per a educar la gent sobre les actuacions que s'han de fer davant d'una emergència i també per a evitar comportaments temeraris que poden agreujar les conseqüències d'un accident amb productes químics perillosos.

²⁰ Si voleu més informació sobre els Plans de Protecció Civil podeu consultar el web del Departament d'Interior: <http://www.gencat.es/interior>.

²¹ Veure el bloc: *INFORMACIÓ GENERAL SOBRE EL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES*. Concretament l'apartat 3. *TRANSCAT*.

- Elaborar **plans d'autoprotecció**²² per als equipaments o les instal·lacions vulnerables o especialment vulnerables.

En general, els plans d'autoprotecció preveuen, per a empreses, centres i instal·lacions determinats, les emergències que es puguin produir com a conseqüència *de la seva pròpia activitat* i també com a conseqüència de situacions externes de risc, catàstrofes i calamitats públiques que els puguin afectar.

En aquest cas, els equipaments haurien d'orientar els seus plans d'autoprotecció a organitzar les mesures de prevenció i protecció davant possibles accidents amb mercaderies perilloses a les seves proximitats.

- Pel que fa als **usos del sòl**, és interessant:
 - Evitar futures *construccions d'habitatges* dins de les franges d'afectació dels possibles accidents. L'objectiu d'aquesta simple mesura preventiva és evitar futures situacions de risc ja que si la població està a una certa distància de les carreteres més conflictives, és difícil que es pugui veure afectada per un accident durant el transport de mercaderies perilloses.
 - En general, potenciar la *urbanització* del municipi en les zones allunyades de les vies més perilloses, no només pel que fa a habitatges sinó també pel que fa a equipaments municipals i altres instal·lacions que puguin ser vulnerables o especialment vulnerables a un accident amb determinats productes.
- En els casos en què no existeixin **rondes**, cal considerar la possibilitat de construir-les. L'objectiu és evitar que els vehicles amb mercaderies perilloses hagin de passar pel nucli urbà, llevat que sigui estrictament necessari.

De tota manera, **no és necessari aplicar sistemàticament aquesta recomanació a tots els municipis**, sinó únicament en aquells casos en què el perill detectat ho justifiqui. Per exemple, si s'ha detectat que el nombre de combois amb mercaderies perilloses que travessen el nucli urbà és molt important o important. També si el tipus de productes transportats poden desencadenar accidents de gran abast o afectar elements vulnerables.

La urgència en l'aplicació de les mesures anteriors dependrà del nivell de risc detectat a cada municipi en concret.

²² Si voleu més informació sobre els plans de protecció civil podeu consultar el web del Departament d'Interior: <http://www.gencat.es/interior>.

FONTS CONSULTADES

Transporte de mercancías peligrosas por carretera, fichas resumen de primera intervención. Dirección General de Protección Civil.

CASAL et al. *Análisis del riesgo en instalaciones industriales.*

La seguridad en el transporte de materiales radioactivos. Dirección General de Protección Civil.

Manual de prevención del riesgo en el transporte de mercancías peligrosas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Temas del curso de conductores de mercancías peligrosas por carretera. Asociación catalana de transportes de líquidos y gases licuados Barcelona.

Anàlisi del risc d'accident industrial greu a Polinyà. M^a Carmen MORENO i Sonia ALPÍN.

Procedimientos de actuación de emergencia en accidentes de transporte de material radiactivo. UPC.

Mapa nacional de flujos del transporte de mercancías peligrosas por carretera. Dirección General de Protección Civil.

Informe bienal de las emergencias producidas en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril. Período 1999 – 2000. Dirección General de Protección Civil.

Cisternes per al transport de mercaderies perilloses. Albert Ventosa (inspector del cos de bombers de la Generalitat de Catalunya, de la brigada de Tarragona) i Miquel Blesa (sergent del parc de Valls).

Internet: EMERSIS i empreses transportistes privades.

<http://www.mtas.es/insht>

<http://suse00.su.ehm.es/euskonews/0112zbn/gaia11210es.htm>

<http://mir.es/oris/dicus/balan00/pc02a.htm>

<http://www.ictnet.es/>

<http://www.jcyl.es/jcyl/cf/dftt/normas transportes>

<http://www.proteccioncivil.org>

<http://www.gencat.es/interior/esc/index.htm>

Butlletins electrònics del diaris: *AVUI, EL PERIODICO, LA VANGUARDIA i EL MUNDO.*