bombers

MAN.RRTT.000
V.1

SGO

Manual Operatiu

Intervenció bàsica en riscos NRBQ

Generalitat de Catalunya

Control de versions

Versió	
01	**Unitat redactora:** DGPEIS-ISPC
	Data de redacció de la versió: 01/02/2026
	Canvis: Redacció inicial del document

Índex

1. Introducció 4
1.1. Què són els riscos NRBQ? 4
1.2. L'evolució de les emergències NRBQ 4
1.3. La creació del GRIT com a suport en intervencions NRBQ 4
1.4. Tipus d'emergències NRBQ 5
1.4.1. Risc nuclear 5
1.4.2. Risc radiològic 5
1.4.3. Risc biològic 6
1.4.4. Risc químic 6
1.5. El concepte NRBQ 7
1.6. Tipologia d'accidents NRBQ 7
1.7. Accidents per risc nuclear i radiològic 8
1.7.1. Accidents per risc biològic 8
1.7.2. Accidents per risc químic 8
1.8. L'efecte dòmino en emergències tecnològiques 9
2. Coneixements bàsics 10
2.1. La importància de la identificació 10
2.2. Sistemes d'identificació de matèries perilloses 10
2.2.1. Etiquetatge de substàncies (botelles, bombones, paquets i embalums) 10
2.2.2. Identificació en el transport de matèries perilloses (ADR) 11
2.2.3. Identificació de cisternes i contenidors 12
2.2.4. Identificació en instal·lacions fixes 13
2.3. Sistemes de detecció en el lloc de l'incident 14
2.3.1. Detectors químics 14
2.3.2. Detecció radiològica i nuclear 15
2.3.3. Detecció biològica 15
2.4. Importància de la documentació complementària 15
3. Valoració 16
3.1. Per què és clau una bona valoració? 16
3.2. Metodologia: Font – Flux - Diana 16
3.2.1. De l'anàlisi a l'acció: metodologia inversa 17
3.2.2. Metodologia per primera valoració i intervenció 18
3.3. Avaluació dinàmica 19
4. Maniobres d'intervenció 19
4.1. Maniobres de protecció 20
4.1.1. Confinament 20
4.1.2. Evacuació 20
4.2. Maniobres de contenció i mitigació 20
4.2.1. Embridament 20
4.2.2. Taponament 21
4.2.3. Transvasament 21
4.2.4. Abatiment de núvol 22

4.2.5. Supressió de vapors de gasos liquats i líquids volàtils 22
4.2.6. Reducció de la fuita d'un gas liquat contingut dins un contenidor 23
4.2.7. Tancament i aïllament 23
4.2.8. Mitigació del risc (dilució, absorció) 23
4.2.9. Ventilació 25
4.2.10. Despressuritzar 25
4.2.11. Contenció i reconducció 26
5. Seguretat 28
5.1. Zonificació 28
5.1.1. Zona Calenta 28
5.1.2. Zona Tèbia 28
5.1.3. Zona Freda 29
5.1.4. Criteris per definir el zonatge 29
5.2. Descontaminació 29
5.2.1. Principis generals de la descontaminació 30
5.2.2. Procediment general de descontaminació 30
5.3. Tipus de descontaminació 31
5.4. Àrea Bàsica de Descontaminació (ABD) 32
5.5. Equips de protecció individual específics per a riscos NRBQ 33
5.5.1. Vestits de protecció a líquids (antiesquitxos) 33
5.5.2. Vestits NRBQ estancs a gasos (protecció total) 34

En aquest text, per a les referències fetes a col·lectius, s'ha utilitzat el masculí amb valor genèric

1. Introducció

1.1. Què són els riscos NRBQ?

Els riscos NRBQ (nuclear, radiològic, biològic o químic) són aquells riscos derivats de l'ús, manipulació, emmagatzematge o transport de tecnologies o substàncies que, en cas d'incident, poden generar danys catastròfics. No es tracta simplement d'un incendi a una màquina industrial o un accident de trànsit. Es parla de riscos NRBQ quan els efectes potencials poden afectar àmplies àrees, tenir conseqüències greus sobre la salut de les persones, el medi ambient o les infraestructures crítiques.
Aquests tipus de riscos es classifiquen tradicionalment en quatre grans blocs, que donen lloc a l'acrònim NRBQ:

- Nuclear
- Radiològic
- Biològic
- Químic

Aquestes emergències requereixen una intervenció especialitzada i una gestió molt acurada del risc. La seva complexitat fa que el factor temps, la identificació precisa i la coordinació entre serveis siguin claus.

1.2. L'evolució de les emergències NRBQ

Històricament, els riscos NRBQ han anat evolucionant:

- Durant la Guerra Freda, la preocupació principal era el risc nuclear derivat d'un possible conflicte bèl·lic o accidents a centrals nuclears.
- Als anys 80 i 90, amb incidents com Txernòbil (1986) o Tokaimura (1999), es va posar el focus en la seguretat de les centrals i el control radiològic.
- Amb la globalització i la biotecnologia, els riscos biològics han pres rellevància, especialment amb les pandèmies (ex: grip A, COVID-19).
- Els riscos químics, ja presents en la indústria, han augmentat per la concentració de plantes SEVESO i l'increment del transport de matèries perilloses.

A Catalunya, el desenvolupament dels plans d'emergència específics (PLASEQCAT, PENTA, TRANSCAT, PROCICAT, etc.) ha anat responent a aquesta evolució i a la necessitat d'estar preparats per a escenaris d'alta complexitat.

1.3. La creació del GRIT com a suport en intervencions NRBQ

L'any 2020 es crea, dins del Cos de Bombers de la Generalitat de Catalunya, el Grup de Recolzament en Intervencions Tecnològiques (GRIT), per formalitzar el coneixement expert que disposa Bombers. Tot i que estava previst el seu desplegament a 1 de gener de

2021, la irrupció de la pandèmia per Covid-19 al febrer de 2020 va obligar a avançar aquesta acció, i així el GRIT va assumir un paper destacat i fonamental en la seva gestió, assessorant a nivell de protecció i liderant les intervencions, especialment en les grans actuacions que es van haver de fer en residències de gent gran.
Des del 2021 el GRIT participa diàriament donant suport a distància o presencial als altres àmbits de la guàrdia, tant en intervencions ordinàries, com en grans emergències.



Inicis de la guàrdia GRIT durant la pandèmia Covid19

1.4. Tipus d'emergències NRBQ

1.4.1. Risc nuclear

Es produeix per fallades en reactors nuclears o alliberament descontrolat de materials fissibles (com l'urani o el plutoni). Les conseqüències són especialment greus, amb gran alliberament de radiació ionitzant.

El risc nuclear està present a Catalunya en tres reactors nuclears a la província de Tarragona, destinats a la generació d'energia elèctrica. Són els reactors de: Vandellós II, Ascó I i Ascó II.

Exemple: Accidents com Txernòbil (1986) o Fukushima (2011), on milers de persones van haver de ser evacuades, i es van generar zones d'exclusió de desenes de quilòmetres.

1.4.2. Risc radiològic

Relacionat amb fonts radiològiques en instal·lacions mèdiques, industrials o de recerca. No implica fissió nuclear, però pot exposar persones a altes dosis de radiació.
Actualment, Catalunya és la comunitat autònoma amb més instal·lacions radioactives del territori espanyol: té 234 instal·lacions radioactives, més de la meitat de les quals són a Barcelona i la seva rodalia. Per fer front al risc radiològic, disposem del Pla especial per a emergències radiològiques de Catalunya RADCAT.
Per altra banda, el risc radiològic no només és present en instal·lacions, sinó que també hi ha risc radiològic a:

- La xarxa viària, pel flux de transport de mercaderies perilloses radiològiques (classe 7 de l'ADR).
- Determinats escenaris d'obra pública que utilitzen instruments de mesura amb fonts radioactives.

Exemple: A Goiânia (Brasil, 1987), una font de cesi-137 d'un hospital abandonat va provocar l'exposició accidental amb afectació de centenars de persones.

1.4.3. Risc biològic

Fa referència a microorganismes o toxines que poden provocar malalties en persones o animals. Pot tenir origen accidental (laboratoris, abocaments...) o intencionat (bioterrorisme). Inclou els serveis de salvament de persones, especialment en ambients insalubres o persones amb obesitat mòrbida, així com salvament d'animals no domèstics.

El risc biològic en les emergències pot estar present en gairebé tots els escenaris. La principal dificultat radica en la detecció perquè no és habitual tenir aparells de mesura.

Exemple: Gestió de residències durant la pandèmia de la COVID-19, o intervencions en espais amb aigües fecals contaminades.

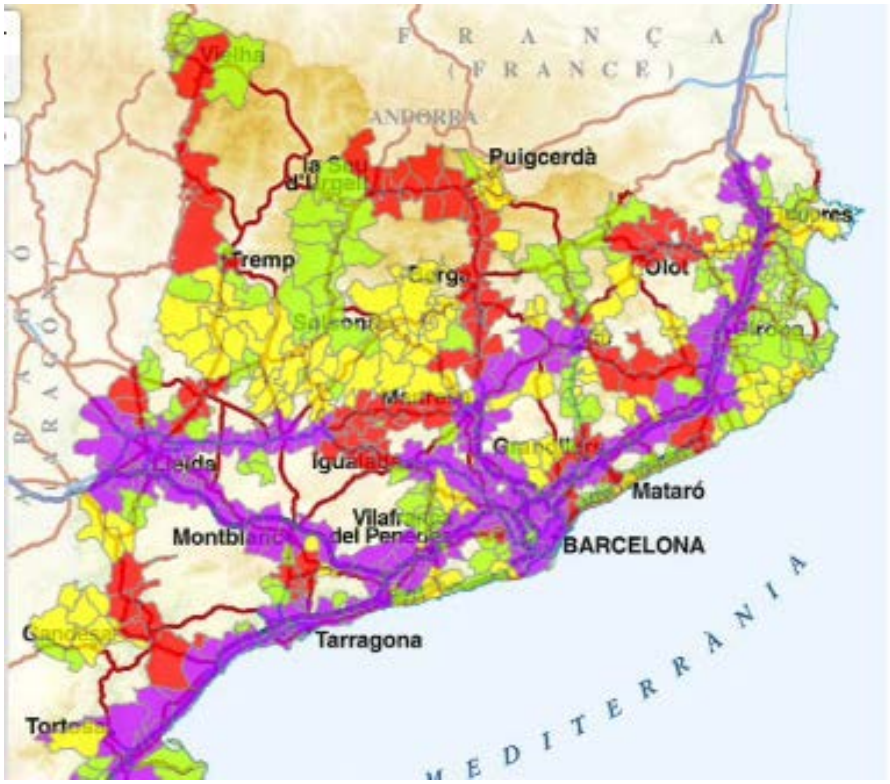
1.4.4. Risc químic

Implica la presència, emmagatzematge, manipulació o transport de substàncies químiques perilloses. Pot afectar per inhalació, contacte o ingestió. El risc químic està molt estès a la societat actual. Les fonts són la gran varietat d'indústria química, xarxes d'oleoductes, gasoductes i etilenoductes, a més del transport de matèries perilloses per tota la xarxa, tant viària com ferroviària.

A Catalunya es mouen anualment uns 9 milions de tones de mercaderia perillosa i hi ha 164 indústries Seveso (la normativa Seveso estableix les normes necessàries per prevenir accidents greus en indústries que treballen amb substàncies qualificades com a perilloses). Respecte de les instal·lacions industrials, hi ha el Pla d'emergència exterior del sector químic, conegut com PLASEQCAT.

Si l'afectació de la matèria perillosa té lloc durant el transport s'ha d'activar el Pla especial d'emergències per accidents en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril a Catalunya TRANSCAT.
Catalunya tota sola suma més transports de mercaderies perilloses que la resta de territori nacional. És la comunitat que té més entrades i sortides d'aquests productes, a més de tot el trànsit itinerant sense parada a Catalunya.

Exemple: L'accident de l'empresa IQOXE (Tarragona, 2020), amb l'explosió d'una planta química i afectacions greus sobre la població propera.



Mapa risc en el transport de mercaderies perilloses a Catalunya

1.5. El concepte NRBQ

El terme NRBQ (o en anglès *CBRN, de Chemical, Biological, Radiological and Nuclear*) no només serveix per classificar els riscos. També estableix una doctrina d'intervenció, ja que tots comparteixen una sèrie d'elements:

- Alta complexitat tècnica
- Necessitat d'identificació precoç
- Elevat risc per als intervinents
- Possibilitat d'efectes massius o a llarg termini
- Importància de la comunicació i la coordinació interinstitucional

Aquestes característiques obliguen els serveis d'emergència a tenir procediments específics, equips de protecció adequats, sistemes de detecció i protocols d'actuació especialitzats.

1.6. Tipologia d'accidents NRBQ

Els incidents NRBQ poden tenir orígens diversos, però tots comparteixen una característica comuna: impliquen substàncies o agents que poden afectar greument la salut de les persones, el medi ambient i les infraestructures. A continuació es presenten les principals tipologies d'accident, agrupades segons el tipus de risc implicat.

1.7. Accidents per risc nuclear i radiològic

Tot i compartir base científica (radiació ionitzant), tenen diferències importants pel que fa a l'origen:

- Risc nuclear: associat a reactors de centrals nuclears (ex: Ascó, Vandellòs).
- Risc radiològic: vinculat a fonts radioactives usades en medicina, indústria o transport.

Són situacions poc freqüents, però de gran impacte potencial, i cal estar preparat per actuar amb seguretat i coordinació.

1.7.1. Accidents per risc biològic

Inclou agents microbiològics (virus, bacteris, fongs) que poden causar infeccions greus. La pandèmia de la COVID-19 ha posat de manifest la importància d'aquest risc.
Exemples habituals:

- Desinfecció de residències o equipaments públics.
- Actuacions en entorns degradats (Diógenes, clavegueres...).
- Suport a la part sanitària en situacions de contaminació biològica.

1.7.2. Accidents per risc químic

És el més freqüent i perillós per als serveis d'emergència a Catalunya, tant per la presència d'indústria química com pel volum de transport de matèries perilloses. Es divideix en dos grans blocs:

Accidents per manipulació de Productes Químics en indústria i en activitat humana

Els incidents relacionats amb productes químics es poden produir tant en entorns industrials com en activitats quotidianes. Sovint tenen origen en errors humans, barreges incompatibles o reaccions fora de control, més que no pas en grans fuites o explosions. Aquests accidents poden donar lloc a situacions de risc elevat que requereixen l'activació de plans d'emergència i una actuació especialitzada.

Els àmbits d'origen poden ser molt diversos:

- Instal·lacions industrials (fàbriques, magatzems químics…)
- Activitats domèstiques o comercials (piscines, neteges, manteniments…)
- Transport i emmagatzematge de substàncies perilloses

Es poden diferenciar diferents tipologies principals d'incidents:

- Barreges o reaccions químiques descontrolades: Són una de les causes més habituals d'intervenció. Es produeixen quan dos o més productes químics incompatibles es combinen de forma accidental, generant calor, vapors tòxics, inflamacions o pressions inesperades. Afecten tant al sector industrial com a entorns quotidians (p. ex. mescles de netejadors domèstics amb lleixiu o àcids).
- Incendis químics: Poden generar una alta radiació tèrmica i gasos tòxics o corrosius. Sovint s'originen per la inflamació de líquids volàtils, materials combustibles contaminats o dards de foc en ambients amb vapors inflamables.
- Explosions: Generen ones de xoc, pressions sobtades i projecció de fragments. Les causes principals són les acumulacions de gasos inflamables o la ruptura de contenidors a pressió per sobreescalfament o reaccions violentes.
- Fuites o vessaments de substàncies perilloses: Es tracta de la pèrdua de control d'un producte químic líquid o gasós, amb riscos d'intoxicació, inflamació o contaminació ambiental. Poden ser degudes a ruptures de dipòsits, vàlvules defectuoses, sobrepressions o errors de manipulació.

Accidents durant el transport de matèries perilloses

Són habituals, sobretot per carretera o tren. Es poden distingir:

- Accidents sense afectació de la càrrega (Incendis en frens, xocs, sortides de via…)
- Accidents amb afectació de la càrrega (Fuites, incendis, explosions, trencament de vàlvules...)

En aquests casos, els bombers intervenen al lloc, però també hi tenen responsabilitats l'expedidor i el transportista, segons la normativa de referència.

1.8. L'efecte dòmino en emergències tecnològiques

En el context d'un accident químic, l'efecte dòmino es produeix quan un primer incident genera conseqüències que desencadenen nous accidents, sovint en cadena, augmentant de forma significativa l'abast i la gravetat de l'emergència.

Aquesta propagació pot ser deguda a:

- Radiació tèrmica (calor intensa que encén dipòsits propers)
- Ones de sobrepressió (que trenquen estructures o sistemes de contenció)
- Projecció de fragments (que poden impactar altres instal·lacions)
- Fuites secundàries (generades per la fallida d'equips propers)

És com una fila de fitxes de dòmino: quan cau la primera, pot fer caure totes les altres si no hi ha barreres de protecció.

Com es pot prevenir l'efecte dòmino?

A nivell de prevenció industrial, es dissenyen:

- Separacions de seguretat entre equips.
- Paret tallafocs i dipòsits sectoritzats.
- Sistemes automàtics d'extinció i detecció.

A nivell operatiu, els bombers poden:

- Actuar ràpidament sobre fonts secundàries amenaçades.
- Refredar estructures properes (protegir tancs, vàlvules, canonades)
- Avaluar l'efecte de cada acció per anticipar reaccions en cadena.

2. Coneixements bàsics

2.1. La importància de la identificació

En una emergència NRBQ, identificar ràpidament la substància o agent implicat és una de les primeres prioritats operatives. Una identificació correcta permet:

- Determinar la perillositat real del producte.
- Establir una zonificació i àrees de treball segures.
- Escollir els equips de protecció adequats.
- Aplicar maniobres específiques (confinament, transvasament, neutralització...)
- Comunicar correctament a altres serveis (sanitat, protecció civil, autoritats ambientals…)

Una identificació errònia pot comportar conseqüències greus per als intervinents i per a la població afectada.

2.2. Sistemes d'identificació de matèries perilloses

2.2.1. Etiquetatge de substàncies (botelles, bombones, paquets i embalums)

El sistema més habitual per identificar matèries perilloses és l'etiquetatge normatiu. Els dos sistemes principals són:

SGA (Sistema Globalment Harmonitzat) a nivell de les Nacions Unides.

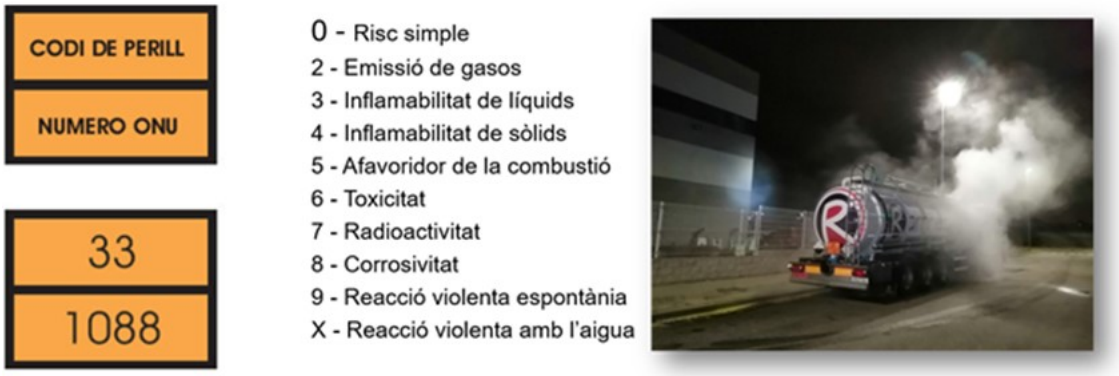
CLP (Classificació, Etiquetatge i Envasament) de la Unió Europea. és la norma europea sobre classificació, etiquetatge i envasament de substàncies i mescles. Aquest Reglament integra els criteris de classificació del sistema globalment harmonitzat de les Nacions Unides (SGA) a la legislació de la Unió Europea.



2.2.2. Identificació en el transport de matèries perilloses (ADR)

En el transport de mercaderies perilloses per carretera, el sistema d'identificació és doble:

- Placa taronja ADR amb dos codis:
  - Codi de perill (part superior) de 2 o 3 números:
    - 1er número és el perill principal.
    - Repetició d'un número indica increment del perill
    - X davant (reacció violenta amb l'aigua)
  - Número ONU (part inferior): número de 4 xifres que identifica la substància concreta (ex. 1203 = gasolina).
- Etiquetes de perill al vehicle, en forma de rombe, amb un número de classe:



Plaques de perill transport per carretera.

Dels números de perill apareixen algunes combinacions que convé descriure:

Número	Gas refrigerat
22	Gas refrigerat
323	Líquid inflamable que reacciona amb l'aigua i desprèn gasos inflamables
333	Matèria líquida pirofòrica
X423	Sòlid inflamable que reacciona violentament amb l'aigua i desprèn gasos inflamables
44	Sòlid inflamable que a una temperatura elevada es troba en estat fos
539	Peròxid orgànic inflamable
606	Matèria infecciosa
90	Matèria perillosa diversa
99	Matèria perillosa diversa transportada en calent



Etiquetes de perill en transport per carretera.

Exemple: Un camió accidentat amb una placa ADR "33/1203" i etiqueta de classe 3 ens indica que transportava gasolina, una substància altament inflamable.

2.2.3. Identificació de cisternes i contenidors

A banda de l'etiquetatge, la forma de la cisterna o contenidor pot donar indicis:

- Cisterna el·líptica: El dipòsit no pot estar pressuritzat. Aquesta geometria fa abaixar el centre de gravetat i fa que la pressió interior sigui mínima. És la que tenen els dipòsits que transporten líquids.
- Circular: Aquesta geometria resisteix millor la pressió interior. És la que tenen els dipòsits que contenen productes a pressió (GLP, amoníac, clor, etc.).
- Cisterna criogènica (amb aïllament tèrmic): per a gasos liquats com el nitrogen o l'oxigen.
- Cuba d'acer inoxidable petita: habitual per a productes corrosius o tòxics en quantitats moderades.

L'observació visual del vehicle, les vàlvules, sistemes de ventilació i materials de fabricació també pot ajudar a identificar el risc.



Identificació segons tipus de cisterna, líquids imatge esquerra o gasos imatge dreta

2.2.4. Identificació en instal·lacions fixes

Les instal·lacions químiques tenen un sistema d'identificació que en alguns casos pot coincidir amb el sistema d'identificació del transport ADR (en els embalums que es transporten des de la indústria química al seu destinatari), però sovint és diferent.

En concret, a Catalunya, pel que fa a les indústries químiques, hi ha dues normatives diferents per identificar els dipòsits fixos o mòbils (que no han de ser transportats per carretera): rombe de perill NFPA 704 i reglament REACH-CLP (que és el sistema de la Unió Europea que hem vist anteriorment).

Rombe NFPA 704: El rombe de perill és un rombe dividit en quarts de colors diferents. En cada quart hi ha un color i un número o símbol.

- El resultat és una retolació molt intuïtiva de cara a diversos riscos.
- És rellevant el fet que permet identificar si és incompatible amb l'aigua. Cal tenir-ho en compte en l'ús d'aigua en cas d'extinció o refredament.
- En canvi, el rombe NFPA no identifica el producte pel seu estat d'agregació, cosa que sí que fa, per exemple, el panell taronja de transport ADR.



Rombe de perill NFPA 704

Per exemple, el següent rombe significa:

Rombe	Significat
	Risc per a la salut: 3 = molt perillós
	Inflamabilitat: 4 = per sota de 25ºC (molt inflamable)
	Reactivitat: 3 = pot explotar en cas de xoc o escalfament
	Risc específic: cap

2.3. Sistemes de detecció en el lloc de l'incident

Quan l'etiquetatge no és clar, o el contenidor ha estat destruït, cal utilitzar sistemes de detecció in situ. Els més habituals per a Bombers són:

2.3.1. Detectors químics

- **Tires reactives de PH o reactius líquids de PH**: canvien de color davant determinades substàncies.
- **Detector amb sensors catalítics i/o electroquímics**: mesura presència de gasos inflamables, oxigen, CO, H_2S, etc.
- **Espectròmetres portàtils (Raman, FTIR)**: identifiquen compostos químics per anàlisi de l'espectre.
- **Tubs colorimètrics:** canvien de color en detectar alguns productes. Altres poden determinar les quantitats en ppm.

Exemple: En una fuita desconeguda dins d'un magatzem, un detector multigàs pot revelar presència d'amoníac (NH_3), gas tòxic i irritant, que pot haver sortit d'un sistema de refrigeració.

2.3.2. Detecció radiològica i nuclear

- **Dosímetres individuals**: controlen l'exposició acumulada del personal.
- **Radiòmetre**: mesuren el nivell de radiació ambiental.
- **Detector d'isòtops**: permet discriminar quin tipus de material radioactiu hi ha (ex. cobalt-60, cesi-137).

Exemple: En una caixa abandonada en un taller mecànic, un comptador Geiger detecta nivells elevats de radiació. Resulta ser una font radiològica d'una màquina antiga de gammagrafia industrial.

2.3.3. Detecció biològica

- **Proves ràpides**: per identificar presència de microorganismes o toxines (tests d'antigen, PCR ràpides…).
- **Sensors d'aire i superfície**: per a entorns amb sospita de patògens.

Exemple: En un centre logístic amb una alerta de sobres sospitosos, s'utilitzen sensors biològics per detectar l'eventual presència de Bacillus anthracis (àntrax), sense resultat positiu.

2.4. Importància de la documentació complementària

A més dels sistemes d'identificació visibles (etiquetatge, plaques, ADR) i dels dispositius de detecció química o radiològica, és fonamental recuperar tota la informació tècnica disponible a la instal·lació afectada. Aquesta informació permet conèixer millor el producte implicat, els riscos associats i les condicions de l'entorn, i pot ser decisiva en la presa de decisions tàctiques.

Quan sigui possible, s'ha de sol·licitar o recopilar la informació següent:

- Fitxa de seguretat (MSDS o FDS) del producte implicat.
- Projectes o registres industrials (instal·lacions SEVESO, magatzems de productes químics, reactors, etc.) amb dades de quantitats emmagatzemades o en procés.
- Plànols actualitzats de la instal·lació (distribució, tancs, línies de procés, punts d'aïllament).
- Contactes tècnics de l'empresa o personal responsable al lloc.

És prioritari interrogar o coordinar-se amb el personal tècnic de l'empresa per obtenir aquestes dades de primera mà, ja que poden marcar la diferència entre una actuació segura i una intervenció amb risc afegit.

3. Valoració

3.1. Per què és clau una bona valoració?

En qualsevol emergència NRBQ, una resposta impulsiva pot agreujar la situació. La valoració inicial és una etapa crítica que ens ha de permetre entendre:

- Quina és la substància o agent implicat?
- Com s'està propagant?
- A qui o què està afectant?

Fer una lectura acurada del que està passant ens permet anticipar l'evolució de l'incident i establir prioritats d'intervenció operatives amb criteris de seguretat i eficiència.

3.2. Metodologia: Font – Flux - Diana

Aquesta metodologia és una eina conceptual per analitzar qualsevol emergència NRBQ i fer una primera valoració de la seva afectació, tant actual com potencial.

RECONEIXEMENT:



ACCIÓ:



Font: És l'origen del problema, el lloc on es genera el risc. Pot ser:

- Un contenidor trencat amb àcid sulfúric.
- Una fuita de gas clor en una piscina pública.
- Una font radioactiva desprotegida.
- Una persona infectada en una zona pública.

Avaluar la font vol dir entendre quin és el risc inicial, la seva mida, naturalesa, estat físic i evolució prevista.

Exemple: Un accident en una planta SEVESO amb trencament d'una canonada que conté amoníac. La font és el punt de fuita a la canonada.

Flux: És la manera com el risc es propaga des de la font cap a l'entorn.
Pot ser:

- Un núvol tòxic de gas que s'escampa pel vent.
- Un vessament líquid que corre per clavegueres o pendent avall.
- Un agent biològic que es transmet per contacte o aerosols.
- Un camp de radiació que irradia zones properes.

Analitzar el flux implica identificar cap on va el perill i a quina velocitat ho fa. Això és essencial per determinar les zones que seran afectades.

Exemple: El núvol d'amoníac generat per la fuita avança segons la direcció del vent. Aquesta és la direcció del flux.

Diana: Són les víctimes directes o les potencials que poden ser afectades pel flux:

- Persones exposades (habitants, treballadors, vianants…)
- Altres instal·lacions o processos de la pròpia empresa afectada (dipòsits, etc.)
- Serveis d'emergència en accés a zona calenta.
- Infraestructures sensibles (hospitals, escoles, sistemes d'aigua potable...)
- Entorn natural (rius, fauna, cultius…)

L'objectiu principal és identificar i protegir aquestes dianes abans que pateixin les conseqüències del perill.

Exemple: Els veïns d'un barri proper a la planta SEVESO són les dianes potencials del núvol tòxic.

3.2.1. De l'anàlisi a l'acció: metodologia inversa

Una vegada analitzada la situació (Font – Flux – Diana), la intervenció es defineix segons l'ordre invers:

Protegir les DIANES:

- És la primera prioritat operativa.
- Pot incloure: confinament, evacuació, avís a població, ús d'EPI adequats, creació de zones segures.
- Cal actuar amb rapidesa per evitar exposició o danys.

Exemple: Activació d'avisos i confinament immediat de la població de la zona afectada.

Contenir o alterar el FLUX:

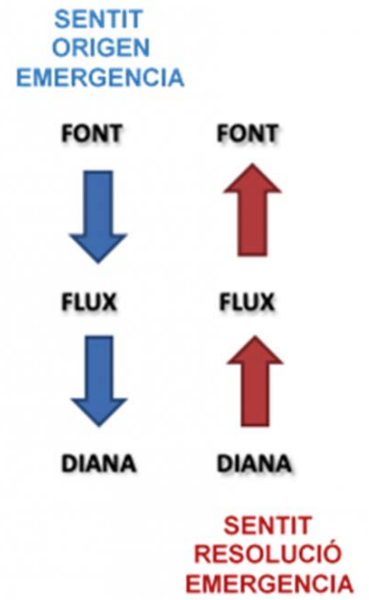
- L'objectiu és aturar o reduir la propagació del risc.
- Accions típiques: abatiment de núvols, barreres de contenció, ventilació forçada, tall de canals de propagació.

Exemple: Ruixar amb aigua polvoritzada per abatre el núvol d'amoníac i evitar que arribi a les zones habitades.

Actuar sobre la FONT:

- Aquesta és la part més tècnica i arriscada de la intervenció.
- S'ha de fer quan la situació està controlada i els intervinents disposen d'informació, EPI i suport adequat.
- Inclou: embridament, taponament, tancament de vàlvules, transvasament, encapsulament i retirada segura de la font.

Exemple: Després d'aturar el flux, una unitat degudament equipada tapa la fuita de la canonada amb una mordassa química.



3.2.2. Metodologia per primera valoració i intervenció

Aquesta metodologia de valoració es pot adaptar a tota mena de causes (fuita, incendi, explosió, vessament), de medis, (establiment industrial, carretera, fluvial), d'afectacions i dimensions, per al salvament i protecció de dianes, i el control del flux i de la font mateixa.

Aquesta metodologia, basada en la seqüència *Font – Flux – Diana,* no només ajuda a entendre com es desenvolupa una emergència NRBQ, sinó que es converteix en una eina tàctica versàtil i aplicable a qualsevol escenari operatiu. La seva força rau en la simplicitat i capacitat d'adaptació: tant se val si es tracta d'una fuita en una indústria, d'un vessament en carretera o d'una explosió amb dispersió química, aquest esquema permet ordenar la recollida d'informació i prioritzar l'actuació de manera sistemàtica i eficient.

Invertint l'ordre natural de propagació del risc, la intervenció se centra primer en protegir o rescatar les dianes, després en controlar el flux contaminant, i finalment en actuar sobre la font que ha originat l'emergència. Això fa del model *Font–Flux–Diana* una eina polivalent, intuïtiva i fonamental per guiar les primeres decisions tàctiques en qualsevol intervenció amb substàncies perilloses.

1	**Protegir les Dianes**		
	Rescat i protecció víctimes	Descontaminació víctimes	Protegir instal·lacions properes	Protegir l'entorn
2	**Controlar el Flux**		
	Líquids: Contenció	Gasos i Vapors: Dispersió núvol	Líquids volàtils/ Gasos liquats: Dificultar evaporació	Columna fum tòxic: Control incendi
3	**Intervenció sobre la Font**		
	Control incendi	Control de la fuita	Transvasament	Encapsulament

Resum determinació de la intervenció

3.3. Avaluació dinàmica

L'escenari NRBQ és canviant. Per això, l'avaluació no és estàtica:

- S'ha de revaluar constantment (ex. canvis de vent, reaccions químiques no previstes, noves víctimes…)
- S'ha de tenir un sistema de comunicació eficaç entre els comandaments, les unitats i l'entorn.
- La participació de la guàrdia de suport GRIT és aquí una peça fonamental per mantenir aquesta valoració dinàmica de la situació.

4. Maniobres d'intervenció

En una emergència NRBQ, les maniobres d'intervenció s'organitzen en dues grans categories:

- **Maniobres de protecció i seguretat (Defensives):** Actuen principalment sobre les dianes, tant la població, com els actuants.
- **Maniobres de contenció i mitigació (Ofensives):** Actuen principalment sobre el flux o sobre la font.

Aquestes accions es poden combinar segons l'evolució de l'incident i les prioritats tàctiques establertes.



Diferents imatges amb maniobres d'intervenció

4.1. Maniobres de protecció

Aquestes maniobres tenen com a finalitat protegir la vida i la salut de les persones implicades a l'emergència: població civil, primers intervinents i personal crític.

4.1.1. Confinament

Objectiu: Reduir l'exposició de la població mantenint-la a l'interior d'edificis, amb portes i finestres tancades.

Aplicació: El confinament és especialment efectiu en incidents amb núvols tòxics lleugers i temporals.

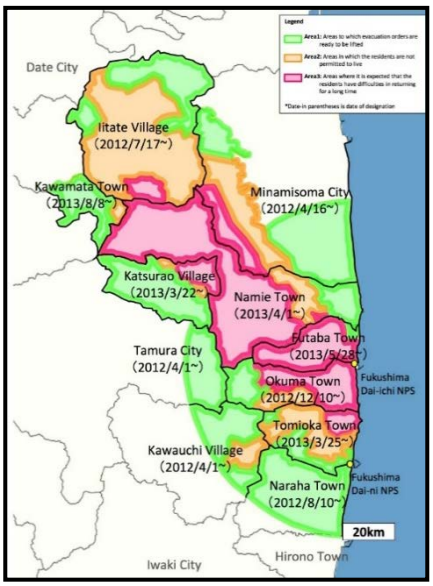
Exemple: Fuita de clor gasós a una planta de tractament d'aigua. Els habitants del nucli proper són confinats als seus domicilis mitjançant sirenes i avisos per megafonia.

4.1.2. Evacuació

Objectiu: Traslladar la població fora de la zona de perill, habitualment cap a una zona de concentració segura.

Aplicació: Es duu a terme quan el confinament no és segur o la situació és persistent i greu.

Exemple: Després d'una explosió en una empresa química amb risc d'incendi i dispersió de substàncies volàtils, s'ordena l'evacuació preventiva d'un polígon i una escola propera.



Estat zones evacuades a Fukushima (2013)

4.2. Maniobres de contenció i mitigació

Aquestes maniobres tenen com a objectiu aturar, reduir o controlar el flux de la substància perillosa.

4.2.1. Embridament

Objectiu: Reduir o aturar el flux de substància mitjançant l'aplicació de mordasses, collarets o pinces sobre una canonada o conducte trencat. Utilitzada en canonades, tubs flexibles, línies de procés…

Maniobra: Col·locar una mordassa collarets o pinça específica sobre el punt de fuita per segellar temporalment el pas del producte. Abans de l'aplicació, cal netejar i identificar el tipus de canonada i el producte implicat per escollir el sistema d'embridament més adequat.

Es pot reforçar amb materials absorbents o impermeables si cal. És una maniobra ràpida però requereix precisió i coneixement del sistema.

Exemple: Fuita d'àcid clorhídric en una indústria. Es localitza el punt de fuita a una junta, i s'instal·la una mordassa química per contenir el líquid mentre es prepara el transvasament.

4.2.2. Taponament

Objectiu: Reduir o tallar la fuita d'un líquid contingut a pressió atmosfèrica dins un recipient o cisterna i que s'escapa per una esquerda.

Maniobra: Aplicar falques de fusta i coixins de taponament (funcionen amb pressió d'aire, sovint per sota d'1,5 bar) per ajustar-se a les mides de l'esquerda. Cal una maceta per introduir les falques. La falca ha de fer la pressió justa que limiti la fuita. Cal parar atenció que l'acció de falcar no engrandeixi l'esquerda.

Exemple: Una cisterna bolcada perd matèria corrosiva per una esquerda. Els bombers col·loquen una falca amb material absorbent per taponar o minimitzar la fuita fins a estabilitzar el vehicle.



Maniobra de taponament

4.2.3. Transvasament

Objectiu: Transferir la substància perillosa a un altre contenidor segur, per eliminar el risc de la font.

Aplicació: Maniobra tècnica i de risc elevat. Requereix coneixement del producte, sistemes de bombeig adequats i supervisió continuada.

Exemple: Una cisterna de producte inflamable (acetona) queda danyada després d'un incendi. Es fa el transvasament a un GRG (Gran contenidor a granel) nou en zona segura, controlant atmosferes amb detectors.

4.2.4. Abatiment de núvol

Objectiu: Reduir la dispersió d'un gas o vapor mitjançant la creació d'una cortina d'aigua polvoritzada o amb espumes. Especialment útil en núvols tòxics volàtils (ex. amoníac, gasos solubles en aigua, etc.)

Maniobra: Projecció d'aigua polvoritzada amb acortinador, llança o monitor per crear una barrera d'aigua.

Exemple: Fuita d'amoníac en una cisterna. Es munta una línia de mànegues amb polvoritzadors per abatre el núvol i evitar la seva dispersió.



Maniobra abatiment de núvol

4.2.5. Supressió de vapors de gasos liquats i líquids volàtils

Objectiu: Limitar l'emissió de vapors que produeix tota fuita de gas liquat o vessament de líquids volàtils.

Maniobra: Cobriment del vessament per crear una cobertura no estanca que freni la producció de vapors. Es poden utilitzar lones o escumes. Amb escumes cal seleccionar l'escumogen que més s'adeqüi al producte segons la polaritat i la densitat respecte de l'aigua.



Maniobra supressió de vapors

Cal recordar que, en els gasos liquats, el canvi d'estat de líquid a gas provoca un refredament natural de la cisterna o del punt de fuita, la qual cosa pot reduir parcialment la pressió interna i el cabal de la fuita.

4.2.6. Reducció de la fuita d'un gas liquat contingut dins un contenidor

Objectiu: Limitar la fuita d'un gas liquat contingut dins un recipient que perd per una esquerda, brida o vàlvula i evitar tant com sigui possible l'escalfament del gas dins el seu envàs.

Maniobra: Cobriment del recipient malmès per evitar que absorbeixi calor de l'ambient i mantenir la temperatura del producte interior. Es poden utilitzar lones.



Reducció de fuita

4.2.7. Tancament i aïllament

Objectiu: Tallar vàlvules, claus de pas o sistemes automàtics per aturar el flux de la substància.

Aplicació: Molt freqüent en sistemes industrials i xarxes d'aigua o gas.

Exemple: En detectar una fuita de gas propà en una instal·lació de calefacció, es tanca el pas des de la vàlvula general exterior i es talla l'alimentació elèctrica per evitar ignició.

4.2.8. Mitigació del risc (dilució, absorció)

Objectiu: Neutralitzar o estabilitzar la substància per reduir-ne la perillositat. Pot incloure:

- Dilució amb aigua
- Neutralització àcid-base
- Aplicació d'agents absorbents o encapsuladors

Aquesta maniobra s'ha de realitzar sempre sota supervisió d'un expert per la seva dificultat i complexitat.

4.2.8.1. Diluir

Objectiu: Reduir la perillositat d'un producte mesclant-lo amb aigua.

Maniobra: Aplicar aigua a un líquid perillós fins a concentracions considerades menys perilloses. Cal que el producte sigui soluble i no reaccioni perillosament amb l'aigua.
Són maniobres poc recomanables, ja que requereixen grans quantitats d'aigua i generen mes quantitat de producte a gestionar. Per això és molt més eficient plantejar maniobres d'absorció.

Exemple: En un vessament petit de lleixiu concentrat, s'aplica aigua abundant (sobre superfícies que es poden malmetre per l'acció oxidant del producte) per reduir-ne la concentració i la seva acció oxidant abans de recollir-lo amb material absorbent.



Maniobra de diluir

4.2.8.2. Absorbir

Objectiu: Facilitar la recollida d'un líquid contaminant dispers sobre una superfície.

Maniobra: Aplicar materials absorbents (terres i sepiolita) que s'humitegin del líquid que cal recollir. S'ha de considerar el material absorbent utilitzat com a residu contaminat.



Maniobra d'absorció

4.2.9. Ventilació

Objectiu: Eliminar gasos o vapors contaminants mitjançant ventilació forçada (mecànica) o natural. Útil en espais confinats, locals tancats, naus industrials, laboratoris…

Maniobra: Consisteix a generar un corrent d'aire controlat que renovi l'atmosfera interior, mitjançant ventiladors o obertura estratègica de punts de ventilació, per reduir la concentració de contaminants.

Exemple: En una aula de química d'un institut amb olor forta a dissolvent, es fa una ventilació forçada per dispersar *els vapors abans d'entrar a fer la inspecció.*



Maniobra ventilació

En ambients potencialment explosius, l'ús de ventiladors no certificats ATEX pot generar ignició o premescles explosives. En aquests casos, es recomana prioritzar la ventilació natural, obrint punts alts i baixos per facilitar la dispersió segura dels vapors.

4.2.10. Despressuritzar

Objectiu: Reduir la pressió a l'interior d'un recipient o dipòsit d'un gas liquat sotmès a un augment de temperatura i reduir la probabilitat de fallada mecànica del continent.

Maniobra: Obrir controladament una vàlvula de fase gas del dipòsit i per alliberar la pressió interior del dipòsit.



Acció directa sobre una de les vàlvules de sortida (fase gas)

4.2.11. Contenció i reconducció

Objectiu: Evitar que una substància vessada s'expandeixi fora de control, mitjançant barreres, dics, sorres o panells de contenció. Útil tant en vessaments líquids com en productes sòlids perillosos.

Exemple: Un camió bolca i aboca un líquid perillós. Es crea un cordó de terra i material absorbent per evitar que el líquid arribi al clavegueram.

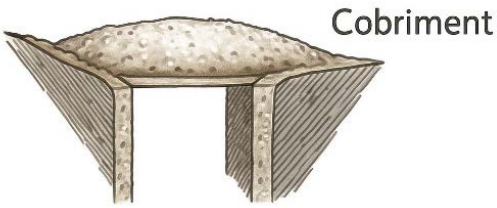
Maniobra 1: Crear dics de contenció i barreres amb mànegues o materials sorrencs (terra, sepiolita) davant de líquids contaminants que es desplacen i que poden afectar un clavegueram, una riera, etc.



Maniobra de contenció amb dics

Maniobra 2: Crear un tap amb lones i sorra a sobre un punt de possible dispersió de producte (clavegueram) davant de líquids contaminants o inflamables i pesants que puguin crear una atmosfera explosiva en subsòl i soterranis.





Cobriment de sorra

Maniobra 3: Crear una recipient de fortuna que contingui la fuita d'un líquid dins un envàs o una cisterna. Poden ser basses ideades amb manegots i lones o capses de plàstic.



Maniobra de contenció en recipient de fortuna

Tipus	Nom de la maniobra	Objectiu	Maniobra
Protecció	Confinament	Reduir l'exposició de la població	Mantenir les persones a l'interior amb portes i finestres tancades
Protecció	Evacuació	Allunyar la població del perill	Trasllat controlat cap a zona segura
Contenció	Embridament	Aturar el flux en canonades o tubs	Aplicar mordasses o collars sobre la fuita
Contenció	Taponament	Obturació d'una esquerda en recipient	Inserir falques o materials absorbents ajustats
Contenció	Transvasament	Eliminar el risc traslladant el producte	Transferència a un contenidor segur
Mitigació	Abatiment de núvol	Reduir dispersió de gasos o vapors	Cortina d'aigua amb polvoritzadors o monitor
Mitigació	Supressió de vapors	Evitar emissió de vapors d'un vessament	Cobrir amb lones o escuma segons polaritat
Contenció	Reducció de fuita	Limitar emissió de gas liquat	Refredar o cobrir el recipient amb lona
Contenció	Tancament / aïllament	Tallar el flux del producte	Tancar vàlvules o claus de pas
Mitigació	Diluir	Reduir la concentració d'un líquid perillós	Aigua aplicada al producte (si soluble)
Mitigació	Absorbir	Facilitar la recollida d'un líquid vessat	Aplicació de sepiolita o sorra absorbent
Mitigació	Ventilació	Eliminar vapors d'espais tancats	Ventiladors o obertura estratègica
Contenció	Despressuritzar	Reduir pressió interna d'un dipòsit	Alliberar pressió obrint vàlvula de forma controlada
Contenció	Contenció i reconducció	Evitar propagació d'un vessament	Dics, tapes, embassaments de fortuna

Resum tipus de maniobres

5. Seguretat

En una intervenció amb risc NRBQ, la seguretat no és només una prioritat, sinó el fonament que sustenta tota l'operativa. Davant d'agents que poden ser invisibles, persistents o altament perillosos, cal establir des del primer moment mesures rigoroses per protegir les persones, controlar l'escenari i evitar la propagació de la contaminació.

Aquest capítol presenta els principals mecanismes per garantir aquesta seguretat: des de la zonificació de l'espai, fins a la descontaminació adequada de persones i equips, passant per la utilització correcta dels equips de protecció individual. Aplicar correctament aquestes mesures és imprescindible per garantir no només l'èxit de la intervenció, sinó també la seguretat física i sanitària de tots els intervinents i de la població afectada.

5.1. Zonificació

Una de les accions més eficients a nivell de seguretat és la de crear un zonatge que delimiti la zona de risc, i per tant limiti l'exposició de persones al perill. Per això, és prioritari delimitar de manera clara i funcional, les àrees de treball dins d'una emergència amb presència de risc NRBQ, amb l'objectiu de:

- Reduir l'exposició al risc
- Evitar la propagació de la contaminació
- Organitzar els recursos operatius de forma eficient
- Assegurar el pas obligat per a la descontaminació.

Aquest sistema es coneix com a zonatge i s'estructura habitualment en tres àrees concèntriques o de proximitat funcional a la font del perill:

5.1.1. Zona Calenta

Àrea on es localitza la font de contaminació o s'hi produeix la dispersió activa.

- Només hi accedeixen equips especialitzats amb EPI complet i tasca assignada.
- És la zona de realització de les maniobres d'intervenció directa (embridament, transvasament, rescat...)
- Requereix control d'accés estricte i supervisió contínua.

corregit · DGPEIS 10/2026

- Punts de descontaminació de persones i equips (ABD).

5.1.2. Zona Tèbia

Actua com a franja de zona segura i transició entre la contaminació i la zona freda. S'hi estableixen:

- Àrees de preparació logística (muntatge d'equips, recanvi d'EPI, comandaments intermedis, equips de relleu, etc.)
- Només accedeix personal autoritzat, habitualment amb EPI de nivell inferior (protecció lleugera) o roba de suport.

5.1.3. Zona Freda

Àrea lliure de contaminació. S'hi ubica:

- El Centre de Comandament Avançat (CCA)
- Coordinació amb altres cossos (policia, sanitat, protecció civil…)
- Recepció d'informació, presa de decisions tàctiques, comunicacions.
- És l'única zona on hi pot haver personal no operatiu o en reserva.

5.1.4. Criteris per definir el zonatge

El disseny de les zones ha de tenir en compte:

- Naturalesa del risc (gas, líquid, aerosol, partícules, radiació...)
- Capacitat de detecció (per valorar la presència del risc)
- Condicions ambientals (vent, pendents, sistemes de drenatge)
- Tipologia d'espai (urbà, confinat, industrial, sanitari…)
- Morfologia del focus (puntual, dispers, mòbil)

La delimitació es fa amb:

- Cintes d'abalisar, cons, vehicles, elements naturals.
- Cartelleria clara per als accessos.
- Personal de control en punts clau (especialment CACE i descontaminació).

Bones pràctiques de zonatge

- El Punt de descontaminació (ABD) ha d'estar obligatòriament dins de la zona calenta, com a pas de sortida a la tèbia.
- No es poden traslladar persones, equips o objectes directament de zona calenta a zona freda sense passar per l'ABD o descontaminació.
- Tot intervinent ha de tenir clar el mapa de zonatge abans d'iniciar maniobres.
- El zonatge s'ha de revisar i adaptar si canvien les condicions (vent, nous focus, dispersió...)

5.2. Descontaminació

La descontaminació és molt més que una tasca logística o de neteja. És una acció crítica de control del risc, ja que evita que la substància perillosa present a la zona calenta:

- Contamini persones (bombers, víctimes, sanitaris…)
- Es propagui a vehicles, hospitals o infraestructures
- Generi un segon focus de risc (zona tèbia contaminada)
- Faci perdre el control de l'escenari d'emergència

Per això, en una emergència NRBQ, el muntatge del punt de descontaminació ha de ser una de les primeres accions i estar plenament operativa abans que comencin les tasques dins la zona contaminada.

5.2.1. Principis generals de la descontaminació

1) No sortir mai de la zona calenta sense passar per descontaminació.
2) No permetre la sortida d'equips, materials o persones contaminades sense control.
3) Registrar i controlar el material contaminat i la generació de residus.

5.2.2. Procediment general de descontaminació

El procés de descontaminació pot variar segons la naturalesa de la substància, però habitualment segueix aquests passos:

Avaluació inicial

- Identificació del tipus de contaminant (químic, biològic, radioactiu…)
- Determinació del nivell de contaminació (lleu, moderat, greu)
- Selecció del tipus de descontaminació (seca, amb aigua, química…)

Desvestit controlat

- Retirada del vestuari contaminat de manera ordenada i segura.
- Es fa sota supervisió, seguint un protocol que minimitzi l'exposició.

Rentat i neutralització

- Aplicació d'aigua, sabó, solucions descontaminants o escumes especials.
- En funció del producte, es poden aplicar solucions àcides, alcalines, absorbents o encapsuladores.

Descontaminació d'equips i materials

- Tots els materials reutilitzables que han estat dins de la zona calenta han de ser descontaminats o, si cal, aïllats i destruïts.
- Vehicles, especialment les rodes i altres elements que hagin tingut exposició o contacte, també són elements a descontaminar.
- Eines, sistemes de comunicació, etc., també han de passar control.

Gestió de residus

- Destacar en aquest punt la importància de l'Agència Catalana de Residus.
- Les aigües residuals es poden tractar a les EDAR (Estació depuradora d'aigües residuals) i els materials contaminats es recullen en contenidors específics i correctament identificats.
- Es classifiquen segons Codi Europeu de Residus i es traslladen per transportistes autoritzats a punts de gestió autoritzats.

Verificació final

- S'utilitzen sistemes de detecció (reactius, sensors, detecció de radiació...) per assegurar que la descontaminació ha estat efectiva.
- Només en cas d'absència de contaminació es pot autoritzar l'accés a zona freda o a serveis mèdics.

5.3. Tipus de descontaminació

Descontaminació a l'aire (venteig)

- Per a substàncies molt volàtils o gasos lleugers.
- Es basa en l'airejament i la ventilació natural o forçada.
- Es considera passiva però pot ser efectiva en certes situacions, com per exemple al sortir en entorns amb amoníac.

Descontaminació amb aigua (baix o alt cabal)

- La més habitual i versàtil.
- Permet eliminar una gran part de la contaminació química o biològica.
- Es pot aplicar amb dutxes portàtils, línies de mànegues, o sistemes de túnel.
- Es pot diferenciar entre descontaminació amb baix o alt cabal. En baix cabal cal recollir l'aigua contaminada.



Descontaminació amb aigua (baix cabal a la esquerra i alt cabal a la dreta)

Descontaminació química/biològica

- Consisteix en l'ús de productes específics que neutralitzen, inactiven o encapsulen el contaminant, reduint-ne la perillositat.
- Habitualment s'utilitzen solucions sabonoses o agents amfòters, que permeten neutralitzar tant àcids com bases de manera segura i controlada.

En el cas de contaminants biològics, és habitual l'ús de solucions d'hipoclorit sòdic diluïdes al 0,5%, eficaces per eliminar la majoria de bacteris i microorganismes patògens presents a les superfícies o als equips.

Descontaminació per encapsulament

- Es basa en embolicar, segellar o contenir els objectes contaminats en materials impermeables.
- Evita la dispersió i permet el seu transport segur.

Posteriorment cal fer la neteja, tractament, eliminació i altres accions, ja que l'encapsulament no elimina el contaminant.



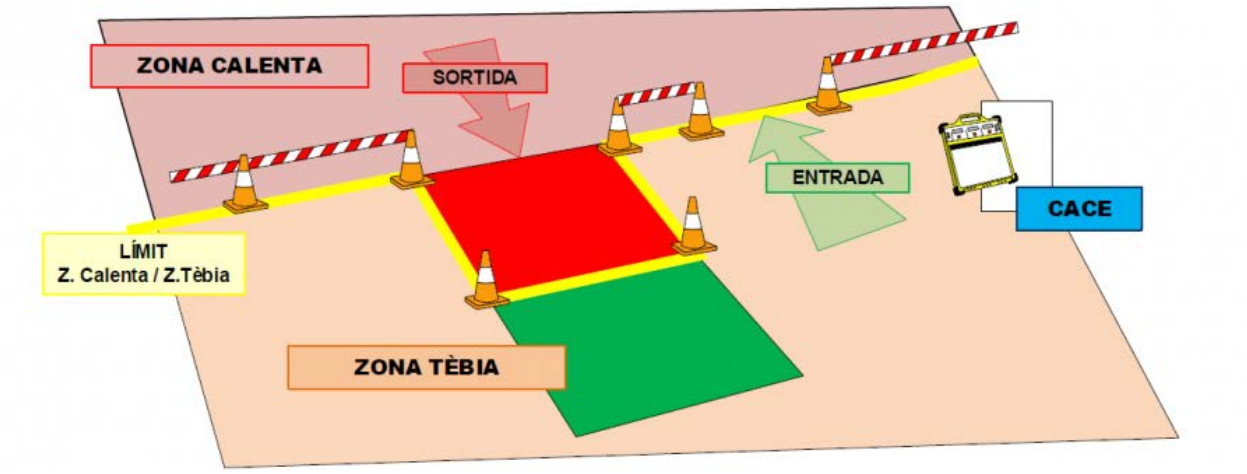
Descontaminació per encapsulament

5.4. Àrea Bàsica de Descontaminació (ABD)

L'àrea bàsica de descontaminació (ABD) és la porta de sortida de la zona calenta cap a la zona tèbia dins l'àrea general d'operacions (AGO). Just davant d'aquesta ABD es farà el control d'accessos i ERA (CACE). Per tal d'encaminar els equips de treball, estarà senyalitzada (normalment amb cons i cinta), almenys marcant el límit entre les zones calenta i tèbia. Els mètodes de descontaminació que es poden aplicar són:

- Descontaminació a l'aire.
- Descontaminació amb aigua sense recollida (alt cabal).
- Descontaminació amb aigua i recollida (baix cabal).
- Descontaminació per encapsulament (en sec).
- Descontaminació biològica.
- Descontaminació de víctima contaminada (química o radiològica)

L'establiment de l'ABD és una de les primeres accions que s'han de portar a terme, ja que és un element de seguretat pels primers intervinents: el primer equip que entri a una zona calenta ha de tenir garantida la sortida amb seguretat i, per tant, la descontaminació.
La seva rapidesa de muntatge i eficàcia d'ús són determinants per a la seguretat de tot l'operatiu.



Esquema muntatge ABD

5.5. Equips de protecció individual específics per a riscos NRBQ

En les intervencions amb presència de substàncies químiques, biològiques o radioactives, és essencial escollir l'equip de protecció adequat. A continuació es descriuen dos tipus d'equips molt utilitzats: els vestits antiesquitxos i els equips de protecció NRBQ (total), amb les seves característiques i usos recomanats.

5.5.1. Vestits de protecció a líquids (antiesquitxos)



Aquest tipus de vestit s'utilitza sobre l'EPI habitual d'intervenció, i proporciona una protecció afegida contra líquids inflamables o corrosius.

Classificació: Són equips de protecció química de tipus 3 o 4 segons la norma EN 465. No són estancs al gas ni pressuritzats, per això no es poden fer servir en atmosferes amb gasos tòxics concentrats.

Funció principal: Evitar que el líquid penetri a l'interior i entri en contacte amb l'intervinent, reduint així el risc de cremades químiques. Aquests vestits no tenen protecció tèrmica.

Aplicació habitual:

- Intervencions amb líquids químics corrosius i/o inflamables.
- Descontaminació de companys equipats amb vestits NRBQ complets.
- Treballs on cal mobilitat i autonomia sense necessitat de pressió positiva.

Nota: La baixa transpirabilitat d'aquests vestits obliga a limitar el temps d'exposició i controlar l'estrès tèrmic.

5.5.2. Vestits NRBQ estancs a gasos (protecció total)

Aquests equips ofereixen la màxima protecció individual en situacions de contaminació química, biològica o radiològica greu. Per als equips d'emergència s'utilitzen específicament els vestits de **Tipus 1 (ET)**, segons la norma europea EN 943-2. Tots disposen de pressió positiva per evitar l'entrada de contaminants en cas de fissura o trencament. Les costures i les unions son hermètiques.

Es poden utilitzar amb equips autònoms d'una o dues ampolles, en combinació a una línia d'aportació d'aire externa, si es disposa de connexió externa.

Al mercat podem trobar altres equips encapsulats, segons la norma europea EN 943-1, per als treballadors de la indústria química, **però no per als equips de bombers**:

Tipus 1a – Vestit totalment encapsulat (amb ERA dins).

- Protegeix tant l'usuari com l'equip respiratori autònom (ERA).
- Molt segur, però amb limitació d'autonomia.
- Solen utilitzar-se amb equips biampolla per prolongar el temps d'intervenció.



Tipus 1b – Vestit no encapsulat (ERA a fora)

- Permet canviar l'ERA sense treure'ns el vestit.
- Ofereix més mobilitat, però l'ERA queda exposat. Hi ha fundes protectores opcionals.
- La pressió positiva es genera mitjançant connexió específica entre l'ERA i el vestit.

Tipus 1c – Vestit encapsulat amb subministrament d'aire extern



- Porta una línia d'aire connectada a una font externa (ampolles o compressor).Incorpora un sistema de ventilació interior que millora el confort i permet jornades més llargues.
- Disposa de vàlvula automàtica que canvia a l'ERA si la pressió externa cau.
- Desavantatge principal: la línia limita el moviment de l'usuari, cosa que pot ser un obstacle en entorns dinàmics.

No s'ha de confondre aquest equip amb el dels equips d'emergència, que ha de ser Tipus 1 ET (*Emergency Team*).