bombers

MAN.SEGU.000
V.1

SGO

Equips de protecció individual d'intervenció en emergències

Manual Operatiu

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 3
2. Tipus d'EPI i complements segons el risc 4
2.1. Classificació dels EPI 4
2.1.1. Categories 4
2.1.2. Pictogrames 4
2.2. Normes principals de vestuari de protecció per a bombers 5
2.2.1. EN 469 – Vestuari de protecció per a l'extinció d'incendis 5
corregit · DGPEIS 10/2026 2.2.2. EN ISO 15384 – Vestuari de protecció per a incendis forestals 5
2.2.3. Altres normes de vestuari i equips de protecció dels bombers 6
2.3. Principals peces de l'EPI d'intervenció en emergències 6
2.3.1. Casc d'intervenció 6
2.3.2. Vestit d'intervenció 7
2.3.3. Guants d'intervenció 8
2.3.4. Botes d'intervenció 8
2.4. Nivells d'EPI al Cos de Bombers 10
2.4.1. EPI lleuger 10
2.4.2. EPI pesant 11
2.4.3. EPI aquàtic 11
2.4.4. Complements 12
3. Equips de protecció respiratòria 17
3.1. Introducció 17
3.2. Parts d'un equip de respiració autònoma (ERA) 17
3.3. Aspectes clau de coneixement operatiu de l'ERA 20
3.4. Càlcul de consums 20
3.4.1. Càlcul del consum personal 20
3.4.2. Capacitat i reserva d'aire 21
3.4.3. Autonomia i càlculs operatius 21
3.4.4. Mètode operatiu d'autocontrol d'autonomia 22
3.5. Ús de la caputxa de rescat 22
4. Manteniment de l'EPI i altres equips de treball 23
4.1. Revisió i manteniment diari 23
4.1.1. Principis bàsics de la revisió diària 23
4.1.2. Criteris generals de manteniment dels EPI 23
4.1.3. Importància de la revisió diària 24
4.2. Gestió dels contaminants en les activitats operatives 24
4.2.1. Consciència sobre els contaminants en els EPIs 24
4.2.2. Gestió *in situ* 25
4.2.3. Gestió a parc 26
4.2.4. Gestió avançada o fora de parc 26

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

1. Introducció

La seguretat i la salut dels bombers i el personal que intervé en emergències depenen, en gran mesura, de la correcta prevenció dels riscos inherents a la seva tasca. La Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i el Reial decret 773/1997 estableixen el marc legal i tècnic que garanteix l'ús adequat dels equips de protecció individual (EPI) quan no és possible eliminar o reduir suficientment els perills mitjançant protecció col·lectiva o mesures organitzatives.

En l'àmbit d'intervenció en emergències, aquests equips no només són imprescindibles per complir la normativa, sinó que són una eina vital per afrontar intervencions d'alta exigència física i risc elevat. La seva eficàcia depèn d'un programa integral que inclou l'avaluació de riscos, la selecció i adaptació a cada situació, la formació i informació als usuaris, i el manteniment constant del material.

Tal com diu la definició, entenem per EPI qualsevol equip o accessori destinat a ser portat o subjectat pel bomber amb la finalitat de protegir la seva salut o seguretat, des de peces de roba tècnica fins a equips multirisc o complements especialitzats, com pantalles de protecció o elements auxiliars, com mascaretes o complements.

L'elecció correcta de cada EPI ha de basar-se en factors com la freqüència i magnitud del risc, el nivell d'exposició i les característiques de l'operació.

El nivell mínim de protecció dels equips de protecció individual es regula mitjançant el procediment corresponent, i pot ser adaptat pel cap d'intervenció, d'acord amb l'avaluació dels riscos i les característiques de cada actuació. Tot i així, la responsabilitat de la seguretat no recau exclusivament en el comandament: cada bomber ha de ser conscient de la importància de l'autoprotecció i del paper fonamental que juga en la seva pròpia integritat física. En aquest sentit, la seguretat és una corresponsabilitat compartida entre tots els membres de l'equip, ja que les decisions individuals pel que fa a l'autoprotecció afecten no només la pròpia seguretat, sinó també la dels companys.

És imprescindible doncs, que cada professional conegui a fons les prestacions dels EPI que li han estat assignats, així com les seves limitacions i que en domini l'ús correcte, identificant quan i com han de ser emprats. Aquesta combinació de criteris establerts pel comandament i responsabilitat individual garanteix una protecció òptima en qualsevol situació operativa.

2. Tipus d'EPI i complements segons el risc

2.1. Classificació dels EPI

2.1.1. Categories

Els equips de protecció individual es classifiquen en tres categories segons el nivell de risc davant el qual protegeixen:

Categoria I - Protegeix davant de riscos mínims que poden provocar danys lleus o fàcilment reparables, els efectes dels quals es manifesten de manera gradual i poden ser detectats a temps pel propi treballador, sense comprometre la seva seguretat, com ara:

- Agressions mecàniques superficials: guants de jardineria, calçat lleuger
- Contacte amb productes poc nocius: guants rentavaixelles
- Exposició a agents atmosfèrics moderats: folre polar
- Exposició a la radiació solar: ulleres de sol

Categoria II – Protegeix davant de riscos que no poden qualificar-se com a mínims ni com a mortals, és a dir, aquells que no pertanyen ni a la categoria I ni a la III. Inclou equips destinats a prevenir danys de gravetat mitjana, com ara protecció auditiva, calçat de seguretat o jaquetes d'alta visibilitat.

Categoria III – Protegeix davant de riscos greus per la salut o mortals, susceptibles de provocar danys irreversibles pel treballador. Inclou, entre d'altres:

- Exposició a atmosferes tòxiques o nocives: equips de respiració autònoma (ERA), mascaretes autofiltrants.
- Agressions químiques o radiacions ionitzants: vestits de protecció química
- Exposició a temperatures extremes (superiors a 100 °C o inferiors a –50 °C): jaquetó i sobrepantalons d'intervenció, guants de protecció criogènica
- Caigudes en alçada: arnesos anticaigudes, dissipadors d'energia
- Contacte amb tensió elèctrica: guants dielèctrics.

2.1.2. Pictogrames

Per tal de diferenciar les prestacions dels diferents equips de protecció, a part de la categoria cal fixar-se en els pictogrames.

Els pictogrames són símbols normalitzats que indiquen de manera ràpida i visual el tipus de protecció que ofereix cada equip i davant de quin risc actua. Aquests símbols, que apareixen a les etiquetes o marcats directament sobre l'EPI, complementen la informació de la seva categoria (I, II o III).

Mentre que la categoria defineix el nivell de gravetat del risc i la complexitat dels assaigs que ha superat l'equip, el pictograma especifica la seva funció concreta —com ara protecció tèrmica, contra productes químics, contra impactes o contra riscos elèctrics—. En l'àmbit dels bombers, on la majoria d'EPI són de categoria III, reconèixer i interpretar correctament aquests pictogrames és essencial per escollir i utilitzar amb seguretat l'equip adequat a cada intervenció.

Fred	Productes químics	Electricitat estàtica
		
Foc i calor	**Contaminació per partícules radioactives**	**Microorganismes**
		

2.2. Normes principals de vestuari de protecció per a bombers

En aquest apartat es fa una breu descripció de les principals normatives específiques sobre vestuari d'intervenció en emergències.

2.2.1. EN 469 – Vestuari de protecció per a l'extinció d'incendis

Aquesta és la norma de referència per als equips de protecció utilitzats en incendis urbans i industrials, on el risc tèrmic és molt alt.

- Objectiu: establir els requisits mínims de protecció contra flama, calor radiada, calor convectiva i calor per contacte, així com la resistència a la penetració d'aigua i productes químics lleus.
- Estructura del vestit: es defineix el concepte de multicapa (capa exterior, barrera impermeable, barrera tèrmica i folre interior).
- Requisits addicionals:
  - Resistència mecànica (trencament, abrasió, tall).
  - Visibilitat mitjançant bandes reflectants i fluorescents.
  - Ergonomia i llibertat de moviment.
- Aplicació: vestit estructural (jaquetó i pantaló) per a intervencions en entorns de foc intens.

corregit · DGPEIS 10/2026

2.2.2. EN ISO 15384 – Vestuari de protecció per a incendis forestals

Norma específica per al vestuari dels bombers que treballen en incendis forestals i entorns naturals.

- Objectiu: establir els requisits per a la protecció davant de flama directa breu, calor radiant i brases, però assegurant també la lleugeresa i transpirabilitat del vestit per a jornades llargues.
- Estructura del vestit: normalment d'una sola capa de teixit ignífug (Nomex o equivalent), molt més lleuger que el vestit estructural.
- Requisits principals:
  - Resistència a la flama i a petites projeccions incandescents.
  - Protecció tèrmica moderada, suficient per a entorns forestals.
  - Transpirabilitat i resistència a la penetració de vapor d'aigua, per reduir l'estrès tèrmic.
  - Disseny ergonòmic i comoditat en moviment.
- Aplicació: vestit forestal (jaqueta i pantaló) per a incendis forestals, assistències tècniques i rescat en exteriors.

2.2.3. Altres normes de vestuari i equips de protecció dels bombers

- EN 443 – Cascos de bombers per a incendis estructurals: Defineix els requisits de resistència tèrmica, impactes i compatibilitat amb ERA per al casc d'intervenció pesant.
- EN 16471 – Cascos per a incendis forestals: Estableix els requisits del casc lleuger (lleuger, ventilat, apte per entorns forestals).
- EN 16473 – Cascos per a rescat tècnic: Aplica al casc lleuger quan s'utilitza en rescats i assistències tècniques.
- EN 15090 – Calçat de protecció per a bombers: Regula les botes de bombers segons el tipus de risc (estructural, forestal, matèries perilloses), incloent resistència a tall, calor, penetració i combustibles.
- EN 659 – Guants de protecció per a bombers: Defineix els requisits mínims de protecció contra flama, calor, tall i perforació.

2.3. Principals peces de l'EPI d'intervenció en emergències

En aquest apartat es presenta una breu descripció dels principals elements que composen l'EPI per intervenir en emergències, incendis estructurals, incendis forestals i/o salvaments.

2.3.1. Casc d'intervenció

És l'element clau per a la protecció del cap i la cara davant de múltiples riscos com impactes, projectils, calor, flames, fum, substàncies corrosives i corrents elèctriques.

Casc d'intervenció pesant (estructural):

Ús principal: intervencions en incendis estructurals (urbans, industrials, túnels) i entorns amb altes temperatures.

Disseny: casc tancat i envoltant, amb protecció integral per a cap, cara, coll i orelles.



Característiques:
- Gran resistència tèrmica (radiació i flames).
- Incorpora pantalla facial ampla i clatellera ignífuga (normalment Nomex o aluminitzat).
- Compatible amb ERA.
- Més pesat i robust que el casc lleuger.

Casc lleuger (forestal i tècnic):

Ús principal: intervencions en incendis forestals, rescats tècnics i treballs a l'exterior.

Disseny: casc lleuger i ventilat, de termoplàstics de poliamida reforçada amb fibra de vidre.



Característiques:
- Més lleuger i còmode per ús prolongat.
- Normalment incorpora ulleres panoràmiques o visera clara.
- Preparat per afegir protecció auditiva i frontals de llum.
- Ofereix protecció contra cops, impactes i calor radiant moderada, però no suporta flames intenses com el casc d'intervenció pesant.

2.3.2. Vestit d'intervenció

Vestimenta integral que cobreix el tors, colzes, maluc i cuixes, pensada per protegir de la calor radiada, convecció, flama i calor per contacte curt.

Vestit d'intervenció pesant:



Ús principal: intervencions en incendis estructurals i urbans, amb exposició directa a flames, altes temperatures i calor radiant intensa.

Disseny: conjunt jaquetó + sobrepantaló de 3 capes, amb barreres tèrmica i impermeable.

Característiques:
- EPI categoria III.
- Protegeix contra radiació tèrmica, flames, calor per contacte i vapor d'aigua calent.
- Incorpora coll alt, punys i solapes ignífugues, bandes reflectants i reforços en zones de desgast.
- És més pesant i menys transpirable, però garanteix el màxim nivell de seguretat.

Vestit d'intervenció lleuger:

Ús principal: intervencions en incendis forestals, assistències tècniques i rescat en exteriors, on és prioritari el confort i la mobilitat.

Disseny: conjunt jaqueta + pantaló teixit ignífug lleuger i transpirable (p.ex. PBI, Nomex...)

Característiques:
- EPI categoria II.
- Protegeix davant el contacte amb flames directes breus, brases i calor radiant moderada.
- Lleuger, transpirable i adequat per treballs de llarga durada amb altes temperatures ambientals.
- Inclou bandes reflectants i reforços, però no ofereix la mateixa protecció tèrmica que l'EPI pesant.



2.3.3. Guants d'intervenció

Guant d'intervenció pesant

Guants de cuir categoria III, amb fibra de membrana d'aramida i Kevlar. Pensats per treballs continuats en entorns perillosos, especialment exposats a riscos de perforació o calor.



- Protecció: Nivells de resistència a rascades, perforació, calor, flames i combustió.
- Manteniment: Neteja regular amb drap humit, assecat complet, no s'ha de rentar a màquina.

Guant d'intervenció en incendis de vegetació

Guants de teixit ignífug, ergonòmics i lleugers categoria II.



- Protecció: contra riscos greus tèrmics i resistència mecànica.
- Manteniment: Neteja amb drap humit i revisió regular per veure fissures o estat de les costures.

2.3.4. Botes d'intervenció

El calçat de bombers és una peça fonamental de l'EPI, ja que ha de protegir davant múltiples riscos (tèrmics, mecànics, químics i elèctrics) alhora que ha de permetre comoditat i mobilitat en jornades llargues. Segons el tipus d'intervenció, diferenciem botes per a incendis estructurals i botes per a incendis forestals.

Botes d'intervenció (cuir)

Pensades per treballar en condicions extremes, com ara incendis urbans i industrials, on hi ha exposició directa a flames, calor radiant i caiguda de materials.

Ús i manteniment:
- Es fan servir en incendis estructurals i en tasques de risc tèrmic alt.
- Cal escollir la talla correcta i utilitzar mitjons transpirables i ignífugs.
- S'han de netejar després de cada servei, assecar lluny de fonts de calor directa i revisar regularment l'estat de la sola, la puntera i les costures.



Característiques principals:
- Fabricades habitualment en pell vacuna hidròfuga i amb membrana impermeable i transpirable (GORE-TEX o similar).
- Sola resistent a hidrocarburs, a l'abrasió i al lliscament.
- Protecció tèrmica elevada.
- Pictogrames externs que indiquen les seves propietats: "F" (resistència al foc), "P" (plantilla anti-perforació), "A" (propietat antiestàtica).

Botes forestals i de trekking

Dissenyades per a treballs de llarga durada en entorns naturals, on preval la comoditat, la lleugeresa i la transpiració, sense perdre protecció davant del foc i dels riscos mecànics.

Ús i manteniment:
- Es fan servir en incendis forestals, assistències tècniques i rescats en medi natural.
- Molt adequades per caminades prolongades i treballs en pendents o terrenys difícils.
- Requereixen neteja freqüent per eliminar terra, sutge i humitat, i conservar la pell amb productes adequats per evitar el ressecament.

Característiques principals:
- Més lleugeres i flexibles que les estructurals, fabricades amb pell tractada i membranes transpirables.
- Sola amb gran adherència en terrenys irregulars, resistent a hidrocarburs i al desgast.
- Incorporen protecció tèrmica suficient contra brases i calor radiant moderada.
- Poden portar puntera i plantilla anti-perforació, però de menor robustesa que les estructurals, per afavorir el confort en caminades llargues.



2.4. Nivells d'EPI al Cos de Bombers

Al Cos de Bombers de la Generalitat distingim tres tipus principals d'Equip de Protecció Individual (EPI), cadascun d'ells dissenyat per oferir una protecció bàsica adequada als riscos més habituals de cada tipus d'intervenció. Aquesta classificació permet adaptar l'equipament a les necessitats operatives i millorar la seguretat sense comprometre l'eficàcia.

Tot i això, els EPI no són equips tancats: a partir dels components propis de cada modalitat, es poden afegir complements específics que reforcin la protecció davant riscos concrets (tèrmics, mecànics, químics, biològics, etc.).

Els tres tipus d'EPI del Cos de Bombers són els següents:

2.4.1. EPI lleuger

corregit · DGPEIS 10/2026

Dissenyat per a intervencions en les quals predomina la mobilitat i la rapidesa d'acció, com ara incendis forestals, assistències tècniques o rescats en entorns urbans. Està pensat per protegir davant riscos mecànics moderats, radiació solar, cops lleugers i exposicions tèrmiques puntuals, sense comprometre la capacitat de moviment ni provocar excés de calor.

NIVELL DE PROTECCIÓ LLEUGER	ELEMENTS OBLIGATORIS
	· Polo · Pantaló d'intervenció · Cinturó personal · Casc d'intervenció lleuger (F2) · Ulleres forestals · Llanterna frontal · Jaqueta d'intervenció lleugera · Emissora portàtil (1 o 2) · Guants d'intervenció forestals · Botes forestals

2.4.2.EPI pesant

És l'equipament utilitzat en situacions d'alt risc tèrmic i d'exposició intensa, especialment en incendis estructurals (urbans, industrials, en espais confinats...). Ofereix un alt nivell de protecció contra flames, radiació i temperatures elevades, així com contra riscos mecànics derivats d'esfondraments o caiguda de materials. Tot i ser més voluminós i menys transpirable, garanteix la màxima seguretat en escenaris amb perills crítics

NIVELL DE PROTECCIÓ PESANT	ELEMENTS OBLIGATORIS
	· Polo · Pantaló d'intervenció · Cinturó personal · Casc d'intervenció pesant (F1) · Llanterna urbana · Jaqueta d'intervenció pesant · Etiqueta identificativa amb nom · Emissora portàtil (1 o 2) · Guants d'intervenció · Sobre pantaló d'intervenció · Botes d'intervenció de cuir

2.4.3.EPI aquàtic

Específic per a actuacions en medi aquàtic, tant en rius, llacs, embassaments com en zones marítimes. Està pensat per protegir davant riscos d'ofegament, hipotèrmia i cops derivats del moviment de l'aigua o dels obstacles submergits. Permet al bomber actuar amb seguretat en tasques de rescat i salvament en condicions aquàtiques adverses.

NIVELL DE PROTECCIÓ AQUÀTIC	ELEMENTS OBLIGATORIS
	· Vestit de neoprè · Escarpins de neoprè · Guants de neoprè

2.4.4.Complements

Segons les diferents situacions que podem trobar a la intervenció que comportin l'exposició a determinats riscos específics, caldrà afegir als equips de protecció anteriors, l'equipament de protecció complementari segons el tipus de risc.

Risc mecànic:
En intervencions amb perill d'impactes, cops, talls, caigudes o atrapaments (per exemple, esfondraments, excarceracions i caiguda d'objectes), es reforça l'EPI amb elements de protecció addicionals. Com poden ser guants, arnesos, proteccions anti-tall etc.

· Equip de protecció pesant · Botes d'intervenció · Guants (cat. III / indústria) · Casc d'intervenció F1	
· Casc d'intervenció F1 / F2	
· Guants (cat. III / indústria) / guants (cat. II / forestals)	
· Botes d'intervenció	
· Arnès integral, MGO, casc F2 · Cinta plana, equip de protecció pesant, casc F1 / F2	
· Pantalons antitall, canyalleres, casc motoserrista (auditiva/facial), guants antitall	

Risc tèrmic:
En entorns amb exposició a altes temperatures, flames o radiació tèrmica (incendis d'interior, treballs amb metàl·lics a alta temperatura, explosions), cal afegir equips de protecció tèrmica. Això inclou jaqueta, pantaló i botxí ignífug, guants i botes resistents a la calor. L'objectiu és evitar cremades per contacte, radiació o projecció de partícules incandescents.

· Equip de protecció pesant · Botes d'intervenció · Guants (cat. III / indústria) · Casc F1 . Sota casc	

Risc químic:
Quan hi ha presència de productes químics perillosos (fuites, vessaments, atmosferes tòxiques o corrosives), l'EPI es complementa amb vestits de protecció química (lleugers o encapsulats segons la situació), guants i botes resistents a agents químics i equips de respiració autònoma (ERA). També s'utilitzen màscares filtrants en escenaris amb concentracions controlades. Aquest equip evita el contacte cutani i la inhalació de substàncies nocives.

· Botes cautxú	
· Vestit de protecció tipus 5/6 · Botes cautxú · Guants de nitril d'exploració · Guants de nitril 18" / químics	
· Vestit de protecció tipus 3/4 · Botes cautxú · Guants de nitril d'exploració · Guants de nitril 18" / químics · Cinta química	
· Vestit de protecció tipus 1	

Tal i com ja s'ha comentat, és important prestar especial atenció a les etiquetes que donen informació sobre la permeabilitat dels equips, sobretot per intervencions NRBQ.

Aquesta permeabilitat s'estableix en base a 2 factors:

1. Estat d'agregació del producte (sòlid, líquid, gas)
2. Forma en què s'aplica el producte (esquitx, esprai, a pressió)

En base a aquest factors trobarem els diferents pictogrames que ens marquen els tipus de vestits:

TIPUS 1		Hermètics a gasos o vapors. Reutilitzables.	
TIPUS 2	 *tipus 2*	D'aspecte igual que els de tipus 1. Té punts penetrables. Les costures no són estanques. Reutilitzables	
TIPUS 3	 *tipus 3*	Hermètics a líquids aplicats a pressió. No reutilitzables.	
TIPUS 4	 *tipus 4*	Hermètics a líquids aplicats en forma d'esprai. No reutilitzables.	
TIPUS 5	 *tipus 5*	Hermètics a sòlids pulverulents. No reutilitzables.	
TIPUS 6	 *tipus 6*	Hermètics a líquids en forma d'esquitxades. No reutilitzables	

Risc biològic:

En actuacions amb risc de contacte amb agents infecciosos (rescatar víctimes en entorns amb sang, fluids corporals, animals morts, aigües residuals o epidèmies), es requereix equipament addicional com guants d'un sol ús, ulleres o pantalles facials, màscares filtrants i, en alguns casos, granotes o bates impermeables. L'objectiu és evitar la transmissió de malalties i la contaminació del bomber.

· Guants de nitril d'exploració · Mascareta autofiltrant FFP3 · Ulleres forestals	
· Vestit de protecció tipus 5/6 · Botes cautxú · Guants de nitril d'exploració · Guants de nitril 18" / químics · Ulleres forestals · Mascareta autofiltrant FFP3	
· Vestit de protecció tipus 3/4 · Botes cautxú · Guants de nitril d'exploració · Guants de nitril 18" / químics · Caputxa (risc biològic greu) · Ulleres forestals · Mascareta autofiltrant FFP3	

Risc elèctric:
En treballs prop de línies elèctriques, quadres de baixa o alta tensió o equips electrificats, cal afegir complements específics. Entre ells destaquen els guants dielèctrics i botes, i l'ús de catifes aïllants i eines amb aïllament homologat. Aquests equips minimitzen el risc d'electrocució i cremades per descàrregues.

· Guants dielèctrics	

Risc mediambiental i meteorològic:
Les condicions climàtiques extremes (fred intens, calor elevada, pluja persistent, vent fort) o situacions ambientals adverses (treball nocturn, entorns amb molt soroll, etc.) poden afectar directament la salut i el rendiment dels bombers. Els complements inclouen roba tèrmica o aïllant per a ambients freds, peces d'alta visibilitat, impermeables per a pluja i elements de protecció contra vent o radiació solar.

Aquest equipament afavoreix el confort tèrmic i redueix el risc de cops de calor, hipotèrmies o fatiga prematura.

· Parca i sobrepantalons alta visibilitat / armilla d'alta visibilitat	
· Parca i sobrepantalons alta visibilitat, botes cautxú, casc F2	
· Samarreta tèrmica, pantaló tèrmic, mitjons, protector de coll, gorra hivernal, folre polar, jaqueta d'intervenció lleuguera, samarreta tècnica	
· Orellera protecció auditiva / taps de protecció per l'oïda	
· Cinturó suspensor · Bidó d'aigua	
· Polsera tèrmica	

Risc per vies aèries:

En moltes intervencions, l'aire pot contenir fum, gasos tòxics, partícules sòlides o manca d'oxigen. Per això, la protecció de les vies respiratòries és essencial. Els equips més habituals són els ERA (Equips de Respiració Autònoma), que asseguren aire net en ambients hostils, i les màscares filtrants, que permeten treballar en atmosferes amb presència controlada de contaminants. L'objectiu és prevenir intoxicacions, cremades a les vies respiratòries i asfíxies.

· Mascareta autofiltrant FFP3	
· Sotacasc · Màscara · Equip d'aire	

Risc medi aquàtic:

En situacions amb risc d'esgotament per nedar llargues distàncies o risc d'ofegament en entorns amb fortes corrents, cal afegir complements per millorar la flotabilitat i elements de retenció.

· Dispositiu flotant de rescat · Aletes · Ulleres de natació i tub		
· Armilla de seguretat o ·Bossa amb corda de rescat		

3. Equips de protecció respiratòria

3.1. Introducció

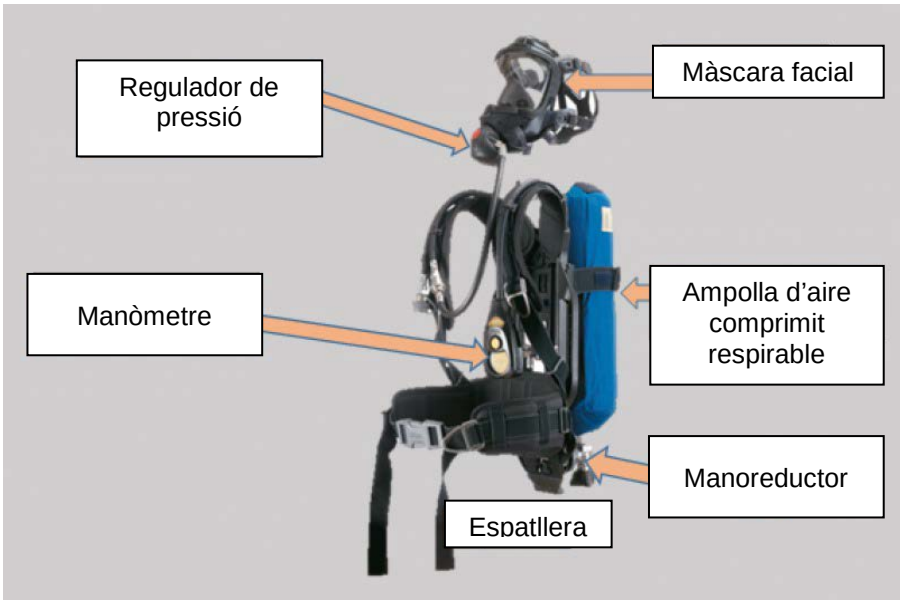
Els equips de protecció respiratòria són una eina imprescindible per garantir la seguretat dels bombers en entorns amb atmosfera contaminada o amb manca d'oxigen. La seva funció és subministrar aire respirable de forma segura i constant, permetent al bomber desenvolupar la seva tasca sense exposar-se als riscos derivats de la inhalació de gasos tòxics, fum, vapors o partícules en suspensió.

En moltes intervencions, especialment en incendis, fuites de productes químics, atmosferes explosives o espais confinats, l'ús de l'equip de respiració autònoma (ERA) és obligatori. El bomber ha de conèixer no només el funcionament tècnic de l'ERA, sinó també les normes de seguretat, els protocols de control d'accessos a la zona calenta i les bones pràctiques per prevenir la transmissió de contaminants.

En definitiva, l'ERA no és només una eina de protecció individual, sinó una part clau de la seguretat col·lectiva en una intervenció. El seu ús correcte, el manteniment rigorós i l'aplicació dels protocols operatius són responsabilitat de cada bomber i garanteixen tant la seva pròpia seguretat com la del seu equip.

3.2. Parts d'un equip de respiració autònoma (ERA)

Un equip de respiració autònoma (ERA) està format per diversos elements que treballen conjuntament per subministrar aire respirable al bomber en ambients perillosos. Conèixer cadascuna de les parts i la seva funció és imprescindible per utilitzar l'equip amb seguretat i poder resoldre qualsevol incidència durant la intervenció.
Les parts principals són:



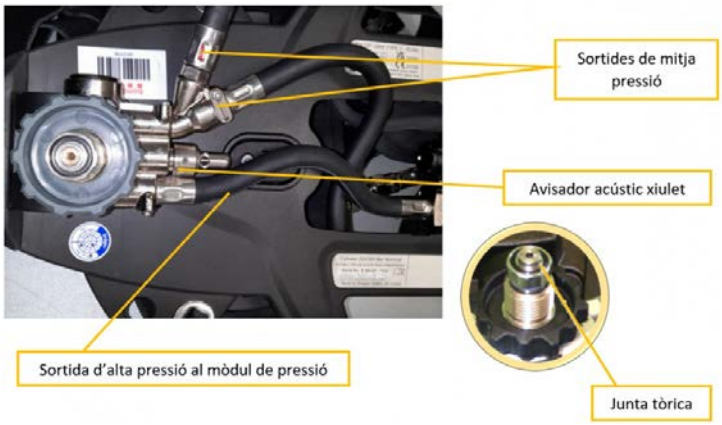
Ampolla d'aire comprimit:

- Conté aire respirable a alta pressió (habitualment 300 bars).
- De compost lleuger (composite) per a ús amb ERA, i per a altres usos concrets també metàl·liques.
- Inclou vàlvula de sortida i manòmetre d'alta pressió.



Reductor de pressió:

- Converteix la pressió de l'aire de l'ampolla (alta pressió) en una pressió de treball segura per al sistema (baixa pressió).
- Inclou vàlvules de seguretat per evitar sobrepressions.



Manòmetre i indicador de pressió:

- Mostra la pressió restant de l'ampolla.
- Permet al bomber calcular la seva autonomia i decidir el moment de la sortida.





Regulador de pressió:

- Mecanisme que subministra aire a demanda quan el bomber inspira.
- Connectat directament a la màscara.



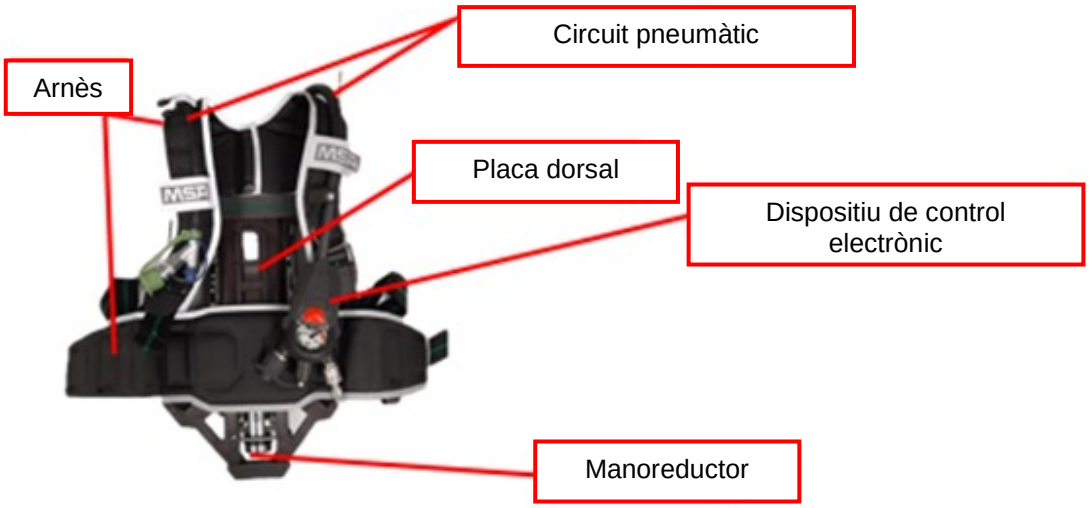
Màscara facial:



- Proporciona segellament complet al voltant de la cara per evitar l'entrada d'aire contaminat.
- Incorpora visor panoràmic resistent a impactes i tractament antientelament.
- Pot incloure sistema de comunicacions integrat.

Arnès o suport dorsal:

- Estructura que subjecta l'ampolla i distribueix el pes a l'esquena i espatlles del bomber.
- Disposa de corretges regulables per adaptar-se a diferents morfologies.



Avisos de pressió:

- 170 bars: "Bip-bip" o Arribada a la meitat del temps de treball
- 110 bars: "Bip-bip" + "Bip-bip" o Iniciar sortida de la zona calenta

Alarma de reserva d'aire:

- 60 bars: So continu fins als 0 b

Alarma de baixa pressió (reserva):

- S'activa quan la pressió de l'ampolla arriba aproximadament al 25% de la seva capacitat (60 bars en ampolles de 300 bars).
- Emet un senyal acústic i/o vibratori per alertar al bomber que ha d'abandonar la zona de risc.

Alarma d'immobilitat ("home mort"):

- Detecta la manca de moviment del bomber i activa una alarma sonora per facilitar la seva localització en cas d'accident o incapacitat. Aquesta alarma s'activa quan el dispositiu de control electrònic no detecta moviment per part de l'usuari durant 30". Si en els 10" següents el dispositiu de control no detecta cap moviment per part de l'usuari, l'alarma queda fixada i només es pot desactivar manualment des dels botons del dispositiu de control electrònic.

corregit · DGPEIS 10/2026

Connexions i mànegues:

- Conductes d'alta i baixa pressió que uneixen els diferents components.
- Han d'estar lliures de fuites i ben protegits contra danys mecànics.

3.3. Aspectes clau de coneixement operatiu de l'ERA

Cada bomber ha de ser capaç de muntar, revisar i col·locar-se l'ERA de manera autònoma i ràpida, fins i tot en situacions d'estrès o d'emergència. És igualment fonamental que conegui i identifiqui cada component de l'ERA tant de forma visual com tàctil, de manera que el pugui reconèixer i manipular amb precisió encara que les condicions de visibilitat siguin molt reduïdes.

A més, abans de cada ús, cal inspeccionar amb atenció totes les parts mòbils, les juntes i les connexions, per comprovar que no presenten defectes, desgast o danys que puguin comprometre la seguretat i el funcionament correcte de l'equip. Aquesta rutina de verificació prèvia és essencial per prevenir incidències durant la intervenció i garantir la protecció respiratòria del bomber en tot moment.

3.4. Càlcul de consums

El càlcul correcte del consum d'aire és fonamental per garantir la seguretat del bomber i de l'equip durant les intervencions. Permet estimar l'autonomia real de l'ERA, planificar la durada de les tasques dins la zona calenta i prevenir situacions d'emergència per manca d'aire.
En el càlcul s'han de considerar factors com:

- El consum personal del bomber segons la seva condició física i l'esforç realitzat.
- La capacitat total de l'ampolla i la pressió de càrrega.
- La reserva mínima establerta per normativa.
- El temps operatiu real abans d'haver de sortir de la zona de risc.

3.4.1. Càlcul del consum personal

El consum personal és la quantitat d'aire que un bomber utilitza per minut en condicions determinades. Aquest valor pot variar molt segons:

- L'esforç físic (lleu, moderat o intens).
- La temperatura i condicions ambientals.
- L'estrès i la càrrega psicològica de la intervenció.

Procediment bàsic per determinar el consum personal:

1. Carregar l'ERA a pressió màxima (per exemple, 300 bars).
2. Anotar la pressió inicial.
3. Desenvolupar una activitat controlada durant un temps fix (per exemple, 5 minuts).
4. Anotar la pressió final.
5. Calcular el consum:

$$\text{Consum (l/min)} = \frac{(\text{Pressió inicial} - \text{Pressió final}) \times \text{Capacitat ampolla (l)}}{\text{Temps (min)}}$$

Aquest valor serveix com a referència per planificar l'autonomia en condicions reals.

3.4.2. Capacitat i reserva d'aire

La capacitat total de l'ampolla es calcula multiplicant la pressió de càrrega per la capacitat volumètrica. Per exemple, una ampolla de 6,8 litres a 300 bars té:

$$6,8\,\text{l} \times 300\ \text{bars} = 2040\ \text{litres d'aire}$$

Segons les normes de seguretat, una part d'aquest aire s'ha de considerar reserva (aprox. 25% de la capacitat), que no s'ha d'utilitzar per a la feina operativa i que ha de permetre una sortida segura.

3.4.3. Autonomia i càlculs operatius

L'autonomia operativa és el temps real que el bomber pot treballar abans d'haver d'iniciar la sortida.
Es calcula de la següent manera:

$$\text{Autonomia (min)} = \frac{\text{Aire disponible per al treball (l)}}{\text{Consum personal (l/min)}}$$

Exemple:

- Ampolla de 6,8 L a 300 bars = 2040 L.
- Reserva del 25% = 510 L.
- Aire per al treball = 1530 L.
- Consum personal estimat = 50 L/min.

$$\text{Autonomia} = \frac{1530}{50} = 30,6\ \text{minuts}$$

3.4.4. Mètode operatiu d'autocontrol d'autonomia

Cada bomber ha de fer un seguiment periòdic de la pressió durant la intervenció. Recomanacions:

- Comprovar la pressió en punts clau de la tasca (entrada, canvi de planta, accés a víctima, etc.)
- Tenir present el temps transcorregut i relacionar-lo amb el consum habitual.
- Planificar la tornada a la zona segura amb suficient marge per evitar entrar en reserva dins de la zona calenta.
- És imprescindible fer un càlcul previ de temps estimat de recorregut i ajustar la planificació perquè el bomber surti amb suficient marge abans d'arribar a la reserva.

3.5. Ús de la caputxa de rescat

La caputxa de rescat és un element de protecció respiratòria dissenyat per a l'evacuació de víctimes en atmosferes amb fum o amb manca d'oxigen. No està pensada per a un ús operatiu prolongat, sinó per a situacions d'emergència en què calgui protegir de manera ràpida una persona que no disposa d'un equip de respiració autònoma.

Aquest dispositiu proporciona aire segur a través de la connexió a l'ERA d'un bomber.

L'ús principal de la caputxa de rescat és en operacions d'evacuació de persones atrapades en zones amb fum dens, incendis en espais confinats o atmosferes tòxiques.

Des del punt de vista operatiu, és essencial que el bomber que utilitza la caputxa controli la seva pròpia autonomia d'aire, ja que el subministrament es comparteix amb la víctima. Això implica que el temps disponible per a l'evacuació es redueix i, per tant, s'ha de planificar amb rigor l'entrada, la col·locació de la caputxa i la sortida immediata.



4. Manteniment de l'EPI i altres equips de treball

La seguretat i l'eficàcia dels bombers depèn no només de disposar d'un bon equipament, sinó també de mantenir-lo en condicions òptimes d'ús. El manteniment dels EPIS i de la resta d'equips de treball és una tasca essencial que garanteix la seva fiabilitat en el moment crític de la intervenció, allarga la vida útil del material i redueix riscos innecessaris.

4.1. Revisió i manteniment diari

La seguretat d'un bomber depèn en gran mesura del correcte estat dels seus EPIs i del material operatiu associat. Per això, la revisió diària no és només una rutina administrativa, sinó una mesura clau de prevenció i seguretat personal i col·lectiva.
Un EPI pot fallar en el moment més crític si no s'ha comprovat abans. Una corretja fluixa, una bateria descarregada o una fissura en una màscara poden posar en risc una intervenció. El manteniment i la revisió, doncs, són part inseparable de la professió, igual que entrenar o conèixer les tècniques operatives.

4.1.1. Principis bàsics de la revisió diària

Regularitat i disciplina: La revisió ha de ser diària i sistemàtica. La constància garanteix que no hi hagi elements passats per alt.

Rigor i detall: No n'hi ha prou amb una ullada ràpida; cal fer una comprovació acurada seguint les fitxes establertes.

Responsabilitat compartida: Tot i que la supervisió correspon al cap de torn, cada bomber és responsable de l'equip que utilitza i de comunicar qualsevol incidència.

Traçabilitat i registre: Anotar les revisions i incidències permet fer un seguiment real del material, planificar reposicions i evitar confusions entre torns.

4.1.2. Criteris generals de manteniment dels EPI

Neteja i higiene: Després de cada ús, els equips han de quedar nets i secs. La brutícia o la humitat poden reduir la seva vida útil o comprometre la seguretat (per exemple, guants o botes mullades).

Inspecció visual: Cal revisar desgasts, trencaments, cremades o deformacions. Qualsevol anomalia ha de ser registrada i comunicada.

Proves funcionals: En equips actius (ERA, detectors, emissores, llanternes) cal comprovar que funcionen correctament, que les bateries estan carregades i que no hi ha fuites ni avaries.

Emmagatzematge adequat: Els equips s'han de guardar en condicions òptimes de temperatura, ventilació i protecció, evitant exposicions innecessàries a sol, humitat o productes químics.

4.1.3. Importància de la revisió diària

Garantir la seguretat personal i del company: Un EPI mal revisat pot comprometre no només el bomber que el porta, sinó també el company que depèn d'ell en una maniobra.

Evitar fallades en servei: Detectar avaries o mancances abans d'una sortida permet actuar amb seguretat i eficiència.

Allargar la vida útil dels equips: Un manteniment adequat retarda desgasts i redueix costos de reposició.

Fomentar la cultura de seguretat: La revisió diària és una pràctica que reforça la disciplina, la responsabilitat i la professionalitat del cos.

4.2. Gestió dels contaminants en les activitats operatives

El concepte de descontaminació de l'EPI i dels equips de treball, referit a les emergències, inclou les diferents tècniques, procediments o processos d'inspecció, neteja i descontaminació que tenen per objectiu eliminar els agents químics, físics o biològics de les diferents superfícies dels equips.





4.2.1. Consciència sobre els contaminants en els EPIs

Els EPIs no només acumulen sutge o brutícia visible després d'una intervenció. Molts cops, queden impregnats de contaminants químics i partícules tòxiques derivades de la combustió de materials (plàstics, pintures, coles, etc.), que són invisibles a simple vista i poden mantenir-se actius durant dies o setmanes.

Diversos estudis han posat de manifest que els bombers estan exposats a un risc més alt de desenvolupar malalties respiratòries i fins i tot alguns tipus de càncer a causa de l'exposició repetida a aquests agents. Per aquest motiu, la gestió correcta dels EPI després de cada servei és molt més que una rutina de manteniment: és una mesura de salut i seguretat vital.

És important entendre que:

- El fum i les partícules adherides a la roba i al casc poden alliberar-se de nou hores després de la intervenció, contaminant el parc, els vehicles i fins i tot l'ambient familiar si no es fa una gestió adequada.
- Cada EPI ha de ser revisat just en finalitzar cada actuació, ja que fins i tot en intervencions aparentment poc exigents poden quedar-hi restes de contaminants invisibles i potencialment nocius, i una neteja ràpida a lloc pot eliminar aquests riscos.
- Cada bomber és responsable de trencar la cadena de transmissió dels contaminants. Aplicar una primera gestió de contaminants al mateix lloc de l'actuació, o encapsular correctament l'EPI brut en cas necessari, evitar manipular-lo sense guants i respectar les zones netes i brutes del parc són mesures bàsiques en aquest sentit.

Adoptar aquests hàbits no només protegeix la salut del bomber que ha intervingut, sinó també la dels companys de torn, de les famílies i del conjunt del Cos. La cultura de seguretat ha d'incloure, doncs, una gestió rigorosa dels contaminants com a part inseparable de la professió.



Imatge gestió espatllera equip ERA

Per tot l'exposat, és important entendre que el procés de gestió dels contaminants s'inicia en el moment en què s'acaba una intervenció o quan finalitza la utilització d'un equip, vehicle o eina. Així mateix cal implementar un seguit de bones pràctiques relacionades amb la prevenció de la transmissió de contaminants durant i després de les intervencions i maniobres, i quan finalitza el torn de guàrdia. El procés de gestió comprèn les etapes següents:

4.2.2. Gestió *in situ*

Un cop finalitzada una intervenció o després d'utilitzar un EPI o equip de treball en una pràctica o exercici, cal fer la inspecció bàsica de l'equip a lloc i, si cal, una inspecció assistida per determinar l'operativitat de l'element i el tipus de gestió que necessita.

El tipus de gestió vindrà determinada no només per l'estat aparent de l'equip **(indicadors sensorials)**, sinó també pel perfil toxicològic i les característiques de l'escenari d'exposició en què s'hagi utilitzat l'equip **(indicadors tècnics)**. Si la inspecció realitzada conclou que requereix una gestió al parc o una gestió avançada, caldrà encapsular i transportar l'equip com més separat millor i de manera segura.

4.2.3. Gestió a parc

Cal fer la gestió al parc dels equips que no s'hagin pogut gestionar al mateix lloc de l'actuació o bé que aquesta gestió no hagi estat suficient, i sempre que els indicadors sensorials o tècnics no determinin el contrari. Aquesta gestió s'ha de fer en un lloc adequat de la zona bruta del parc o altres instal·lacions que disposin dels mitjans adequats.





4.2.4. Gestió avançada o fora de parc

Per als equips en què cal maquinària o coneixements i habilitats específiques que no hi ha al parc, s'estableix una gestió avançada. Això pot passar, per exemple, amb contaminacions importants de les màscares o amb la jaqueta i els sobrepantalons estructurals. S'estableix una gestió especialitzada per als contaminants especialment perillosos, per als originats en escenaris molt poc habituals i, sobretot, per als que no hi ha un sistema de neteja previst. La necessitat de dur a terme una gestió avançada o especialitzada pot estar motivada per qualsevol dels quatre factors següents:

- L'estat de l'equip mateix, segons es desprèn de la inspecció bàsica o assistida
- La manca de mitjans necessaris
- Les instruccions del fabricant
- Els riscos que poden tenir origen en la manipulació dels equips durant les accions de manteniment requerides