

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 1 de 24

## 1. OBJECTE

La present instrucció desenvolupa el *PAB-101 Mesures sobre riscos especials* pel que respecta als treballs en Espais Confinats (en endavant EECC) i Llocs amb Atmosferes Potencialment Perilloses (en endavant LAPP, i anteriorment identificades com a Zones d'Especial Vigilància), establint els requisits mínims a complir en l'accés a aquestes instal·lacions.

## 2. ABAST

D'aplicació a aquelles operacions, ja siguin realitzades per personal propi o extern, desenvolupades en les instal·lacions d'Aigües de Barcelona (en endavant AB) o gestionades per aquesta, en les quals s'hagi d'accedir a EECC o a LAPP.

## 3. INFORMACIÓ I FORMACIÓ DEL PERSONAL

El **personal autoritzat** per al desenvolupament de treballs en EECC haurà de disposar, com a mínim, de:

- ✓ Formació teòric-pràctica i Informació acreditada en matèria de Seguretat i Salut Laboral per al desenvolupament de treballs en EECC, en els termes definits a la matriu de formació *DR-172 Formació PRL per lloc de treball*. L'objectiu de la formació consistirà en que el personal pugui identificar els perills i riscos inherents als treballs desenvolupats en EECC i adoptar les mesures preventives i de protecció necessàries.
- ✓ Coneixement i aplicació de normes d'actuació en cas d'emergència (veure apartat 6. *Normes d'actuació en cas d'emergència*).
- ✓ Informe d'Aptitud mèdica favorable en funció del lloc de treball i d'acord amb les condicions de treball a les que pugui estar exposat.
- ✓ Estar autoritzat per escrit al *FPT-445 Registre de Treballadors Autoritzats* i constar com a autoritzat al *FPT-598 Treballadors habilitats per a Treballs especials*.

El personal habilitat per al desenvolupament de treballs en LAPP haurà de disposar, com a mínim, de:

- ✓ Formació i Informació acreditada en matèria de Seguretat i Salut Laboral per al desenvolupament de treballs en LAPP. En aquest sentit, el propòsit de la formació consistirà en que el personal pugui identificar els perills i riscos inherents als treballs desenvolupats en LAPP i adoptar les mesures preventives necessàries.
- ✓ Coneixement i aplicació de normes d'actuació en cas d'emergència (veure apartat 6. *Normes d'actuació en cas d'emergència*).
- ✓ Informe d'Aptitud mèdica favorable en funció del lloc de treball i d'acord amb les condicions de treball a les que pugui estar exposat.

El personal habilitat per al trànsit per LAPP haurà de disposar, com a mínim de:

- ✓ Informació acreditada en matèria de Seguretat i Salut Laboral per al desenvolupament de treballs en LAPP o bé anar acompanyats d'un responsable que en disposi.

#### 4. DEFINICIONS

**Espai confinat** (en endavant EC): qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el qual poden acumular-se *previsiblement* contaminants tòxics o inflamables o presentar una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del personal. Els espais confinats poden classificar-se en:

- **Espai confinat tancat** (en endavant ECT): fa referència a la definició anterior d'espai confinat, amb una obertura d'entrada i sortida de reduïdes dimensions.  
Exemples: arquetes de registres, digestors, gasòmetres,...
- **Espai confinat obert** (en endavant ECO): un recinte obert a l'aire lliure per la seva part superior però amb una profunditat tal que dificulta la ventilació natural. Exemples: decantadors oberts, reactors biològics oberts, ...

Des del punt de vista operatiu, es tindran en consideració tres Categories d'EECC:

- **Categoria 1:** Requereix Permís de treball i un Pla de treball específic (Instrucció específica).
- **Categoria 2:** Requereix Permís de treball, però no de Pla de treball específic. Es requereix un mètode de treball segur i les mesures de control que corresponguin.
- **Categoria 3:** No requereix Permís de treball. Es requereix un mètode de treball segur i les mesures de control que corresponguin. Es determina que a les instal·lacions d'AB no existeixen EECC corresponents a aquesta categoria.

		EECC CATEGORIA 1	EECC CATEGORIA 2
EECC OBERTS			Reactors biològics oberts Dipòsits oberts (dessorradors, decantadors primaris i secundaris,...)
EECC TANCATS	Digestors		Col·lectors de clavegueram i pluvials
	Gasòmetres		Canonades d'aigua potable de gran diàmetre visitables Dipòsits d'aigua potable Cisternes Sitges Dipòsits de productes químics Torres desodoració Arquetes de sanejament i pluvials Estacions de bombament (EBAR) Arquetes d'aigua potable i de fonts ornamentals. Filtres de sorra tancats Mines

Llistat no exhaustiu d'EECC categoria 1 i 2. Els riscos propis de l'activitat a realitzar o la casuística particular de la instal·lació podran fer més restrictiva la classificació d'aquests EECC.

**Lloc amb Atmosfera Potencialment Perillosa:** qualsevol instal·lació a la que s'hagi d'accedir i en la que *fortuïtament* puguin acumular-se contaminants tòxics o inflamables o presentar una atmosfera deficient en oxigen, i en el que no es compleixen les limitacions d'espais o d'accés.

Exemples: superfície transitable d'Estacions de Bombament d'Aigües Residuals (EBAR, Dipòsits de Regulació d'Aigües Pluvials (DRAP), Edificis de procés, determinades galeries, etc.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 3 de 24

**Gestor dels treballs** (Aprovisionador Tècnic): Responsable d'AB per a la realització o seguiment dels serveis o feines, amb capacitat per a identificar els treballs a executar, així com, en cas necessari, dels proveïdors que han d'intervenir.

**Emissor del Permís de Treball** (en endavant PDT): Responsable encarregat d'analitzar els riscos de la instal·lació i dels treballs a realitzar mitjançant l'emissió del PDT abans de l'inici de les feines. Verifica la disponibilitat de les mesures de protecció i emergència mínimes per l'execució dels treballs.

En el cas d'absentar-se del lloc de treball i no poder tancar el PDT, es designarà un Suplent d'Emissor PDT. En qualsevol cas, l'emissor del PDT (o suplent en el seu cas) haurà de disposar com a mínim de la formació **Nivell Bàsic 50h** i la formació específica determinada a l'apartat 3. *Informació i Formació del personal*.

**Destinatari del PDT:** Rol existent en el cas que sigui personal d'una subcontracta qui desenvolupa les tasques que motiven la generació del PDT. Ha de conèixer i entendre el procediment de treball i els riscos de l'activitat i la zona, prendre les mesures de seguretat necessàries i comprovar-les conjuntament amb els responsables que hi participen en la verificació de les condicions segures, informant al seu personal de manera adequada i suficient.

Pot decidir sobre l'aplicació de mesures addicionals de control en cas de considerar-ho necessari segons les característiques de l'operació.

**Personal autoritzat:** Personal que intervindrà en el desenvolupament dels treballs (incloent en aquesta relació tant al *Recurs Preventiu* com al *Personal vigilància exterior*), en base a la seva habilitació (segons l'establert a l'apartat 3. *Informació i Formació del personal*) i la seva autorització expressa.

**Recurs Preventiu:** Personal autoritzat que verifica les condicions de seguretat establertes segons el PDT i vigila l'aplicació correcta dels mètodes de treball en tot moment.

El recurs preventiu haurà de disposar com a mínim de la formació **Nivell Bàsic 50h** i la formació específica determinada a l'apartat 3. *Informació i Formació del personal* per al personal autoritzat.

La presència de recursos preventius haurà de ser permanent durant la durada total de les feines que motivin la seva presència. Les seves funcions queden establertes al *PAB-101 Mesures sobre riscos especials* i, en qualsevol cas, les feines que requereixin de la seva presència quedaran identificades a l'Avaluació de Riscos Laborals.

**Personal vigilància exterior:** Personal autoritzat que roman a l'exterior de l'EC amb la funció principal de mantenir una vigilància contínua i assegurant, en tot moment, la comunicació amb el personal que realitza els treballs a l'interior de l'EC.

## 5.1. INSTRUCCIONS GENERALS

**Abans de començar** qualsevol treball en EECC o LAPP, s'haurà de:

- **Planificar** les feines i disposar d'una Avaluació de riscos o Instrucció de treball específica per a la realització de les tasques, segons correspongui.
- **Informar** al personal involucrat en el desenvolupament de les feines sobre les consideracions oportunes en matèria de seguretat i salut laboral.
- **Verificar** que se satisfan els requisits establerts a l'apartat 3. *Informació i Formació del personal*.

En el cas de realitzar treballs a l'interior d'un EC, **gestionar autorització prèvia** per escrit mitjançant el corresponent al **PDT** fent ús del format *FPT-059 Permís de treball especial Espais confinats* per al control dels riscos.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 4 de 24

En EECC s'han de respectar els següents principis jeràrquics:

- 1r. **Realitzar les tasques des de l'exterior de l'EC, sempre que sigui possible** (eliminant així els riscos en el seu origen). Únicament s'accedirà quan sigui estrictament necessari i el temps mínim imprescindible.
- 2n. En cas d'haver d'accedir a l'EC aplicar les mesures de seguretat establertes en el present procediment (i verificades mitjançant la gestió del corresponent PDT).

Així mateix queda terminantment prohibit fumar durant el desenvolupament de les feines.

## 5.2. ABANS D'INICIAR ELS TREBALLS

### 5.2.1. Permís de Treball (PDT) per accés a EC

El **desenvolupament de treballs en EC** requereix de la generació prèvia a l'accés d'un PDT per part de l'Emissor del PDT, qui el gestionarà d'acord amb les instruccions establertes (realitzant les verificacions oportunes) i autoritzarà els treballs mitjançant la seva signatura.

- En el cas de subcontractació de les feines, l'Emissor del PDT no podrà ser personal de les subcontractes (*en referència a Nota Técnica de Prevención (NTP) 562 del INSHT*).  
Amb caràcter excepcional, en el cas de subcontractar feines altament especialitzades, l'emissió del PDT es durà a terme amb la participació de la subcontracta, podent emprar el seu model propi de PDT, però sempre incloent la autorització expressa del Gestor de la instal·lació/Gestor dels treballs.

En l'accés a un EC sempre es requerirà d'un **Recurs Preventiu presencial**, segons aquests escenaris:

- En el cas que l'accés a l'interior de l'EC es dugui a terme per part de **personal d'AB**, serà aquesta qui aportarà el recurs preventiu.
- En el cas que sigui **personal extern**, seran les empreses externes participants qui hauran d'aportar el seu propi recurs preventiu presencial i signar el permís de treball un cop omplert per l'Emissor del PDT del mateix. L'operari assignat com a Recurs preventiu vetllarà per l'acompliment de les mesures preventives, verificarà que es poden dur a terme els treballs, autoritzarà al personal que haurà d'efectuar les tasques i signarà l'esmentat PDT, havent de romandre permanentment a la feina objecte d'aquest.
- En els casos en què intervingui **simultàniament personal d'AB i personal d'altres empreses**, haurà d'aportar-se un recurs preventiu per a cadascuna de les empreses implicades (podent constar recollit en un únic PDT).

Per accedir a l'interior d'un EC serà obligatori gestionar un PDT per a cada actuació a realitzar (essent una jornada laboral la vigència màxima d'aquest).

Excepcionalment, aquells **ECO** que, motivat per les seves dimensions (fondària i amplada) presentin una ventilació natural favorable (decantadors oberts, reactors biològics oberts,...), un cop eliminats i confinats els factors que generen l'emanació de contaminants o l'absència d'oxigen. Aquesta consideració temporal podrà donar-se sempre que es mantinguin les següents condicions: generació de PDT inicial (primera jornada de treball) i manteniment dels controls de seguretat requerits la resta de jornades posteriors (consignació d'aportacions, disponibilitat d'equips anticaigudes i/o de rescat així com d'Equips de respiració, etc.). Aquests instal·lacions seran considerades temporalment com a LAPP mentre es mantinguin aquestes condicions.

En qualsevol cas, serà al *FPT-686 - Inventari EECC i LAPP* (o inventari alternatiu reconegut al sistema) on s'indicarà si l'EC podrà ser considerat o no temporalment com LAPP (en el cas que no ho determini explícitament no es podrà considerar com a tal). L'inventari inclourà informació relativa, entre d'altres, a la localització i descripció de l'EC, així com a la classificació a la que correspongui segons les tres categories esmentades a continuació.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 5 de 24

En el cas de les LAPP, constarà informació relativa a la tipologia de detecció fixa disponible per a la caracterització de l'atmosfera.

Pel que respecta al **sistema de Col·lectors**, aquest sempre mantindrà la seva condició d'EC.

Complementàriament, tant els EECC com els LAPP romandran identificats in situ en els accessos als mateixos.

**Renovació del PDT:** En les següents situacions, com a mínim, serà necessari emetre un nou PDT:

- Cada cop que es canviï d'EC.  
Excepcionalment a aquesta directriu, es podrà gestionar un únic PDT en aquells accessos a EECC de característiques similars (on apliquin similars mesures preventives), consecutius en el temps i en una mateixa franja horària, pel mateix equip operari, i sempre que es realitzin treballs repetitius de curta durada mantenint els mateixos equips per a l'accés/rescat i no es prevegi un canvi important en les condicions meteorològiques. La informació complementària o rellevant per a l'operació haurà de quedar reflectida en el mateix PDT, de manera que permeti la traçabilitat i el seguiment per part del gestor del compliment de les mesures de seguretat.  
Complementàriament, serà condició indispensable per a poder acollir-se a aquesta excepció que les garanties de consignació de possibles energies alliberades de manera intempestiva siguin efectives sobre la totalitat dels diferents EC als que s'hi accediran.

En qualsevol cas, sempre es realitzarà una caracterització prèvia de l'atmosfera de cadascun dels espais on es té previst l'accés.

- Si durant el transcurs dels treballs canviessin de manera substancial les condicions del mateix o de les instal·lacions intervingudes: activació alarmes detectors de gasos portàtils, indicis bloqueig d'energies insuficient,...
- Si la durada dels treballs és superior a la prevista inicialment i per tant s'ha superat la vigència inicialment prevista.
- Si s'incorporen altres treballadors autoritzats (independentment del rol que ocupin) i/o si es canvia algun dels rols definits a l'inici de les feines.
- Si s'abandona la instal·lació (de manera no prevista inicialment).
- Després d'una situació d'emergència.

El **desenvolupament de treballs en LAPP** no requereix de la generació d'un PDT així com tampoc de la presència d'un Recurs preventiu (cal tenir present però, que la naturalesa de les feines desenvolupades poden motivar la necessitat de disposar de Recurs Preventiu. En qualsevol cas, de requerir-se, quedarà recollida a l'Avaluació de Riscos Laborals).

### 5.2.2. Delimitar i senyalitzar la zona de treball

Pel **desenvolupament de treballs en EECC**, previ a l'inici de les feines, es col·locaran sistemes de delimitació al voltant de la zona d'actuació afectada (perímetre de seguretat). Per a les feines efectuades en presència de trànsit de vehicles caldrà valorar la necessitat de prendre mesures addicionals i/o més restrictives per a garantir la seguretat del personal implicat en les feines i de terceres persones.

Quan es requereixi la retirada de tapes de registre que protegeixin enfront del risc de caiguda a diferent nivell, aquesta s'haurà de dur a terme respectant les mesures de protecció adients. Un cop retirades, aquestes es mantindran el més apartades possible de la zona de treball per a evitar la possible caiguda d'aquestes a l'interior de l'EC i/o que puguin representar obstacles durant el trànsit per l'àrea confrontant.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 6 de 24



Es farà ús de sistemes de protecció col·lectiva que evitin el risc de caiguda a diferent nivell i que representin una mesura de garanties tant per al personal implicat directament en el desenvolupament de les tasques així com per al personal aliè a aquestes que puguin transitar per les proximitats (el personal implicat se situarà en qualsevol cas darrera de la barana de protecció col·lectiva).

En el cas que això no sigui possible serà obligatori l'ús d'arnès sempre i quan es disposin de punts d'ancoratge certificats o estructures que presentin prou resistència.

### 5.2.3. Control atmosfera interior i ventilació

Pel **desenvolupament de treballs en EECC**, previ a l'accés a l'interior es procedirà a mesurar des de l'exterior i de manera obligatòria la concentració d'oxigen i la possible existència de contaminants tòxics i/o inflamables a l'interior. La mesura es realitzarà durant, com a mínim, el temps necessari per a l'estabilització d'aquesta segons les directrius establertes pel fabricant del detector. La mesura es durà a terme a la part inferior de l'EC a través del detector de gasos amb l'objecte de mesurar la concentració de sulfhídric i oxigen. Complementàriament en previsió de presència de bosses d'altres gasos que es puguin concentrar a diferents altures (monòxid de carboni i metà) així com el fet que les tasques a realitzar requereixin de la permanència del personal implicat a diferents nivell de profunditat, caldrà ajustar i realitzar mesures a diferents estrats.

Amb l'objecte de poder autoritzar l'inici de les tasques que impliquin l'accés a l'interior de l'EC, caldrà comprovar sempre la lectura màxima recollida pel detector de gasos, incorporant-la al PDT. Els detectors de gasos emprats durant les verificacions prèvies així com durant el desenvolupament de les feines que motivin l'accés a l'interior d'EECC i LAPP estaran revisats en temps i forma (no se superaran els 6 mesos des de la data de la darrera revisió) i disposaran de la bateria carregada (aquells detectors que no satisfacin aquestes condicions o mostrin un comportament erràtic en les lectures es retiraran de l'ús per al seu calibratge/reparació).

Pel **desenvolupament de treballs en LAPP**, quan en disposi, previ a l'accés a l'interior es procedirà a comprovar que els sistemes d'informació disponibles in situ (balises lumíniques i/o sonores) no reportin cap tipus d'alarma conforme l'atmosfera a l'interior de la instal·lació es manté fora dels marges considerats com segurs. En el cas de detectar una situació de risc, s'activarà el sistema d'alarma local per a informar al personal que tingui previst accedir a l'interior del LAPP (amb l'objecte d'evitar l'accés) o bé que ja s'hi trobi al seu interior (amb l'objecte d'iniciar l'evacuació del recinte).

En qualsevol cas, **és obligatori l'ús de detector portàtil de gasos per a accedir a un LAPP.**

#### 5.2.3.1. Ventilació

**Previ a l'accés a l'interior de l'EC**, s'haurà de ventilar aquest -com a mínim de forma natural- el temps suficient per tal d'aconseguir la millor renovació d'aire possible retirant el màxim nombre de tapes i accessos. Si aquesta mesura no resulta suficient, caldrà utilitzar sistemes de ventilació forçada o extracció d'aire. En qualsevol cas, es protegiran els accessos mitjançant l'ús de mesures col·lectives durant tot el temps que aquests quedin descoberts.

De manera general:

- L'entrada de la ventilació forçada no interferirà amb el punt de generació de contaminants, per tal d'evitar un bucle realimentat.
- Està prohibit l'ús de motors d'explosió dintre o a la proximitat dels EECC.
- En **Sanejament**, en el cas que l'interior de l'EC o LAPP sigui considerat com a zona ATEX, la totalitat dels equips de treball (inclosos els de ventilació i/o aspiració) a utilitzar hauran de ser compatibles amb la zona classificada.

Per l'àmbit de Sanejament i Producció, en cas de no poder garantir els nivells atmosfèrics establerts com segurs, i que la urgència de la feina motivi la necessitat d'haver d'accedir a l'interior de l'EC, es farà ús d'equip de respiració autònoma o semi autònoma.



 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 7 de 24

Cal ventilar l'EC durant el temps necessari quan la mesura d'oxigen i/o de gasos tòxics se situï en els següents escenaris (veure annex I *CARACTERITZACIÓ DE GASOS*):

- Concentració d'oxigen detectat no supera el 19,5%
- Concentració de gasos tòxics fora dels marges segurs
- Explosivitat entre el LIE i el LSE
- En aquells en què, malgrat no es detecti nivell d'oxigen insuficient (19,5%) ni gasos tòxics, es conegui o sospiti una problemàtica especial.

Els **LAPP es mantindran adientment ventilats** amb l'objecte que l'atmosfera interior es mantingui dintre dels marges considerats com a segurs. En qualsevol cas, **és obligatori l'ús de detector portàtil de gasos per a accedir a un LAPP**.

### 5.2.3.2. Mesura de gasos de l'atmosfera interior de l'EC i LAPP

Per a la caracterització de l'atmosfera d'EECC i LAPP es mesuren els següents gasos (s'hi indiquen a continuació, i per a cadascun dels gasos, les concentracions considerades com segures):

- **Oxigen:  $O_2 > 19,5\%$  i  $O_2 < 22\%$ .** Es mesura la concentració d'oxigen (en %) en l'atmosfera. Els valors d'oxigen han de trobar-se entre 19,5% i 22% per considerar-se una atmosfera apta per al trànsit i/o desenvolupament de feines. Per sota de 19,5% esdevé una atmosfera perillosa a respirar (generant possibles situacions d'anòxia). En cap cas es podrà accedir a l'interior d'una instal·lació on la concentració sigui superior al 22% doncs representa una atmosfera comburent, augmentant així el risc d'incendi i/o explosió en cas de presència d'un punt d'ignició.
- **Sulfhídric:  $H_2S < 5ppm$ .** Es mesura la concentració (en ppm) del gas sulfur d'hidrogen en l'atmosfera. Per a accedir a l'EC i als LAPP la concentració del gas  $H_2S$  ha de ser inferior al valor VLA-ED que per aquest gas és de 5ppm.
- **Monòxid de carboni:  $CO < 20ppm$ .** Es mesura la concentració (en ppm) del gas monòxid de carboni en l'atmosfera. Aquest gas desplaça l'oxigen de l'aire. Per a accedir a l'EC i als LAPP la concentració del gas CO ha de ser inferior al valor VLA-ED que per aquest gas és de 20ppm.
- **Explosivitat (metà): LEL-LIE/COMB/EX** (límit inferior d'explosivitat). És la concentració mínima a partir de la qual la barreja en aire és inflamable. En cap cas es podrà accedir a l'interior d'una instal·lació on la concentració d'inflamable superi el 10% del LIE. En el cas de donar-se concentracions de gasos inflamables que sobrepassin el límit superior d'explosivitat (LSE), en el període de dilució amb aire es produirà una fase en què l'atmosfera de l'interior del recinte se situarà en el rang de barreja explosiva, motiu pel qual, en aquestes circumstàncies, durant el procés de ventilació s'haurà de posar especial èmfasi en garantir l'absència de fonts d'ignició tant a l'interior del recinte com a les proximitats.

A efectes d'interpretació dels valors d'alarma així com de l'operativa desenvolupada a la present instrucció, cal tenir present (Font: *Limites de exposición profesional para agentes Químicos en España; INSST*):

- **Valor Límit Ambiental – Exposició diària (VLA-ED):** és el valor de referència per a l'Exposició Diària (ED) i representa les condicions a las quals es creu, basant-se en els coneixements actuals, que la majoria del personal pot estar exposat 8 hores diàries i 40 hores setmanals durant tota la seva vida laboral, sense patir efectes adversos per a la seva salut.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 8 de 24

- **Valor Límit Ambiental – Exposició Curta durada (VLA-EC):** és el valor de referència per a l'Exposició de Curta Durada (EC) que ha de ser de 15 minuts com a màxim. No pot succeir més de quatre vegades en una jornada de treball de 8h i amb un interval mínim d'1h entre exposicions successives d'aquest rang.



Els valors d'alarma esmentats són vàlids tant pels sistemes de detecció fixa com els portàtils. Per a més detalls, *consultar el DR-356 Detectores de gases portàtils* i l'annex II *Taula caracterització de gases*, on s'inclou un resum de les propietats d'aquests, riscos associats, límits de concentració ambiental, exposició i efectes, així com les mesures de primers auxilis a considerar.

#### 5.2.4. Zona de treball segura

Per a l'accés a l'interior d'EECC caldrà verificar prèviament que es prenen les accions de control adients per a poder considerar la zona de treball com segura (cal tenir present que, per la configuració dels EECC a la Direcció Territorial d'Abastament, en la majoria de casos no s'escau en no tractar-se d'espais inundables de forma sobtada). En qualsevol cas, es tindran presents les directrius recollides a la *IAB-529 Consignació d'equips de treball*, generant el *FPT-513 Autorització intervenció zona segura* quan aquesta així ho requereixi.

- **Instal·lació buida:** sempre que sigui possible, es treballarà amb la instal·lació el més buida possible, condicionat al disseny i particularitat d'aquesta. En particular, en el cas que s'hagin de realitzar treballs elèctrics a l'interior de l'EECC, aquest haurà de romandre lliure de presència d'aigua i/o es faran servir aparells amb tensió de seguretat (o transformadors galvànics).



- **Consignació (LOTOC) del recinte** (o en cas de no ser possible, protegir adequadament l'àrea on es desenvoluparan els treballs). Consisteix en la consignació (bloqueig, senyalització i comprovació) dels equips de treball que puguin afectar al funcionament del recinte (comportes, canonades, cadenes, etc.), amb l'objecte de prevenir posades en marxa accidentals d'aquests i per evitar posades en marxa intempestives, d'acord a la *IAB-529 Consignació d'equips de treball*. En aquest sentit, s'haurà de tenir especial precaució en el possible retorn de l'aportació d'aigua.

#### 5.2.5. Equips de protecció individual i Equips auxiliars

Es disposarà dels EPI i equips auxiliars necessaris per a realitzar els treballs, segons l'establert al PDT corresponent:

- **Calçat de seguretat:** especificació tècnica S3 o S5, en funció del nivell d'aigua o fang.
- **Protecció ocular:** ulleres de protecció o pantalla de protecció.
- **Casc de seguretat amb barballera.**
- **Arnès de seguretat** en el cas d'accessos verticals superiors a 2m.
- **Guants de protecció:** amb protecció enfront el risc biològic i/o mecànic, en funció de les necessitats.
- **Armilla/roba d'alta visibilitat:** obligatori en zones de trànsit de vehicles.
- **Sistema de comunicació mòbil** amb bateria carregada i cobertura, per a la realització de trucades d'emergències (els telèfons d'emergència han de ser coneguts i d'accés immediat).
- **Sistema de comunicació permanent amb el personal que accedeix.** Es mantindrà contacte visual permanent des de l'exterior amb el personal que s'hi troba a l'interior. En cas que no sigui viable, s'habilitaran sistemes alternatius.
- **Equip de respiració aïllant** (semi autònom o autònom): únicament serà d'aplicació per al desenvolupament de les feines a l'interior de l'EC quan no sigui possible establir l'atmosfera dins els marges establerts



 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 9 de 24

com segurs i quan la urgència de les feines motivi la necessitat d'accedir-hi. En cap cas es considerarà com a alternativa segura l'ús d'un equip de respiració aïllant en atmosferes que superin el 22% d'O<sub>2</sub> o el 10% LIE.

- **Dipòsit amb aigua potable i sabons antisèptics o gel hidroalcohòlic:** obligatori per treballs de Sanejament en aquelles instal·lacions que no en disposin.
- **Farmacíola:** de tipus portàtil obligatòria en el cas de desenvolupament de feines fora de les instal·lacions fixes.

Equips auxiliars necessaris en funció dels casos:

- **Alot frontal/llanterna portàtil/font d'il·luminació:** quan les condicions d'il·luminació puguin ser deficientes per al desenvolupament segur de les tasques.
- **Equip d'escapament:** serà d'aplicació en l'àmbit d'Abastament per Galeries EECC i en l'àmbit de Sanejament, com a mínim, en les següents situacions:
  - o En treballs o permanències en atmosferes avaluades inicialment com a acceptables, en previsió de degradacions sobtades o inesperades, les quals poden generar-se com a conseqüència de la naturalesa dels treballs a executar a l'interior de l'EC, ja que l'atmosfera perillosa es pot formar ràpidament al remoure els fangs, en agitar-los amb aigua a pressió, en alliberar una obstrucció, etc.
  - o Recorregut de col·lectors en els que en principi no es precisa l'ús d'equips respiratoris aïllants però es visiten punts allunyats de les boques de sortida.

Es disposaran de tants equips d'escapament com persones hi accedeixin a l'interior de l'EC.

Veure *Annex IV INSTRUCCIONS D'ÚS EQUIP D'ESCAPAMENT*

- **Equip de respiració aïllant** (semi autònom o autònom): destinat a l'ús en situacions d'emergència motivades per la generació de gasos tòxics i/o desplaçament d'oxigen. No serà obligatori pel rescat quan per a emprendre aquest no s'hagi d'accedir a l'interior de l'EC (per exemple, en el cas que l'usuari es trobi a la vertical del punt d'accés de l'EC i dugui arnès de seguretat permanentment unit a un sistema de recuperació). Equip obligatori en les actuacions realitzades en l'àmbit de Sanejament.
- **Impulsió d'aire:** Sempre que sigui possible, cal afavorir al màxim la ventilació natural. En cas necessari, cal tenir en compte que l'aportació forçada d'aire no ha de romandre al mateix lloc que un hipotètic focus de generació de contaminants interns, per tal d'evitar un bucle realimentat.
- **Sistema d'extracció localitzada:** necessari durant el decurs de les feines, com alternativa a la impulsió i/o en el cas d'efectuar treballs que generin combustió incompleta o feines de soldadura a l'interior de l'EECC, amb la finalitat d'expulsar a l'exterior els fums i gasos tòxics generats.
- **Equips filtrants** (excepte si es disposa d'extracció localitzada suficient o es fa ús d'equip de respiració semi o autònom).
  - o **Mascareta autofiltrant FFP3:** quan l'EC no estigui net o sigui previsible la generació de bioaerosol o pols.
  - o **Màscara amb filtre universal:**
    - En atmosferes amb concentracions superiors als nivells establerts com a segurs.
    - Durant el desenvolupament de tasques que puguin generar un procés de combustió local (operacions de soldadura o oxitall).

En aquest cas, es tindrà present per a la selecció del nivell de protecció respiratòria el **Factor Nominal de Protecció (FNP)** i el **Factor de Protecció requerit (FP)**, en funció de la concentració de contaminant atmosfèric així com el VLA d'aquest. L'equip adequat haurà de proporcionar un FNP superior al FP requerit.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 10 de 24

- **Ús d'equips i mitjans auxiliars amb alimentació de seguretat en presència d'aigua (12V) i en ambients humits (24V) o amb separador de circuits** (si es treballa amb tensions superiors a les de seguretat).
- **Vestit de protecció química-biològic:** en cas de risc d'esquitxades, i en funció de la naturalesa d'aquestes (especificació tècnica 3(B)-4(B)-6(B)).
- **Barra de nivell:** per a verificar l'existència de possibles desnivells i/o obertures en situacions on la làmina d'aigua i/o fang impedeixi la verificació visual.

#### 5.2.6. Vigilància exterior en EC

El personal que desenvolupi les funcions de vigilància exterior haurà de mantenir contacte visual permanent amb el personal que s'hi trobi a l'interior de l'EC. Alternativament, davant la impossibilitat de poder mantenir contacte visual, caldrà establir mesures alternatives que garanteixin la comunicació, tal com ara: ús de walkie-talkies, personal situat a ubicacions intermèdies per assegurar en tot moment el contacte visual entre el personal implicat, ús de dispositius d'immobilitat,...

### 5.3. DURANT ELS TREBALLS A L'INTERIOR DE L'ESPAI CONFINAT

#### 5.3.1. Accés vertical

Quan l'accés a l'interior de l'EC sigui vertical i amb una profunditat major a 2 metres, serà obligatori l'ús d'arnès de seguretat homologat per EECC. Es distingeixen els escenaris:

- En el cas de l'àmbit d'**Abastament i Producció**: Es farà servir un sistema anticaigudes associat a un trípode o sistemes alternatius (per exemple: ús eslinga de doble ganxo, ...)
- En el cas de l'àmbit de **Sanejament**: S'utilitzarà sempre un sistema anticaigudes amb recuperador associat a un trípode/braç recuperador/punt-línia d'ancoratge fixa o sistemes alternatius.

Caldrà preveure un sistema per a assegurar el vigilant de superfície en front caiguda a diferent nivell, prioritzant les proteccions de caràcter col·lectiu enfront les individuals.

En qualsevol cas, la totalitat dels equips de protecció anticaigudes (*cadena de seguretat*) hauran de ser revisats anualment, segons les especificacions del fabricant.

#### 5.3.2. Control de l'atmosfera interior

Cada treballador/a que accedeixi a l'EC ho farà amb un detector de gasos multiparamètric. Es comprovarà periòdicament que disposa de bateria suficient i que aquest es troba en correcte funcionament (no aporta lectures negatives o bé lectures positives de paràmetres que no s'ajusten a la naturalesa de l'EC). En el cas de no tenir garanties sobre el funcionament correcte del detector, es canviarà per una altra unitat.

En qualsevol cas, els detectors portàtils de gasos hauran de ser revisats semestralment, segons les especificacions del fabricant.

En general, el cas que s'activi alguna de les alarmes del detector de gasos, el personal present a l'interior de l'EC abandonarà immediatament la instal·lació. Excepcionalment, sempre que l'alarma activa no sigui la d'explosivitat o la d'O<sub>2</sub> superant l'alarma superior, es podrà seguir treballant a l'interior de l'EC amb un equip de respiració autònom/semi autònom en cas que la operativa ho requereixi.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 11 de 24

### 5.3.3. Rescat des de l'exterior

En general, en EECC de Categoria 1 o 2:

- En l'àmbit de Sanejament es disposarà d'un sistema de rescat que podrà estar fixat a un trípod o bé a una estructura fixa estable certificada (o instal·lada segons requeriments del fabricant, quan aquest així ho permeti).
- Es disposarà obligatòriament d'equips de respiració aïllant propers a la boca d'accés a l'EC, per al seu ús, respectivament, en cas d'haver d'accedir a l'interior de la instal·lació en cas d'emergència (excepte davant la presència d'una atmosfera inflamable o comburent) o bé en el cas d'haver d'abandonar aquesta per la generació sobtada d'una atmosfera crítica (contaminada o amb desplaçament d'O<sub>2</sub>). En qualsevol dels casos, la disponibilitat d'aquests quedarà reflectida en el PDT.

### 5.4. EN FINALITZAR ELS TREBALLS A L'ESPAI CONFINAT

Un cop finalitzats els treballs a l'interior de l'EC, el recurs preventiu verificarà que l'àrea de treball es troba neta i operativa, que s'ha recollit la senyalització i dispositius d'abalisament així com també les eines i equips utilitzats, i procedirà a la signatura del PDT.

L'Emissor del PDT, un cop verificades aquestes comprovacions procedeix a la signatura i tancament del PDT.

## 5. NORMES D'ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA

Es consideren d'emergència les següents situacions:

- Quan les persones que hagin accedit a l'EC o LAPP experimentin marejos, vertigen, nàusees,... En el cas de trobar-se sota medicació, el/la treballador/a haurà de posar especial cura a l'hora d'identificar possibles efectes secundaris, els quals hauran de ser posats en coneixement del gestor dels treballs.
- Per a treballs en EECC i de manera general, en cas que les condicions meteorològiques siguin adverses i aquestes impedeixin el desenvolupament segur de les feines. De manera particular, si comença a ploure i s'hi està treballant a col·lectors.
- En general, si un cop iniciades les feines es produeixen:

Canvis condicions de seguretat:

- S'activa l'alarma de toxicitat o de manca d'oxigen, i no està previst l'ús d'equips de respiració autònoms o semi autònoms pel desenvolupament de les feines.
- S'activa l'alarma d'excés d'oxigen o d'explosivitat.

Canvis organitzatius com ara:

- S'esgoten les bateries dels detectors o es detecten anomalies en el seu funcionament.
- Disponibilitat personal autoritzat (en cas d'EC).
- Urgències.

En cas d'haver d'abandonar l'EC per qualsevol d'aquests motius, es considerarà superada la vigència inicial del PDT, havent de generar un de nou un cop aportades les solucions que permetin gestionar el nou accés en condicions de seguretat.

D'escaure's, s'inclouran al tancament del PDT aquelles causes que hagin impedit la finalització de les feines.

En tots aquests casos, s'aturaran immediatament les feines, abandonant l'interior de l'EC i LAPP i avisant al responsable immediat, i prèvia valoració d'aquest avisar als serveis d'emergències externs si s'escau.

Davant d'una situació d'emergència en l'interior de l'EC originada per una atmosfera de treball perillosa, en cap cas el personal situat a l'exterior accedirà a l'interior de l'EC sense equips de respiració aïllants (per això s'haurà de disposar de la formació i teòrica-pràctica necessària i disposar dels equips de seguretat requerits i verificats

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ESPAIS CONFINATS I LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 12 de 24

en el permís de treball). En cas contrari, **únicament podrà accedir** a l'EC personal especialitzat per al rescat (Bombers).

En tots els casos, previ a l'accés a l'interior de l'EC, caldrà garantir sempre la presència de Personal vigilància exterior.

## 6. DOCUMENTACIÓ I REGISTRES

Registres	Codificació	Període d'arxiu	Forma d'arxiu	Plantilla	Responsable arxiu
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inventari d'Espais Confinats (EECC) i Llocs amb Atmosfera Potencialment Perillosa (LAPP)</b></li> </ul>	Data	Indefinit la versió en vigor. Les versions antigues, 5 anys des de la seva substitució.	Cronològic	<i>FPT-686 - Inventari EECC i LAPP</i>	Servei de Prevenció
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Permís de Treball Especial (PDT)</b></li> </ul>	Referència aplicació informàtica	5 anys	Cronològic	<i>FPT-059 Permís de treball especial Espais Confinats</i>	Back-office aplicació informàtica
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Taules de seguiment de calibratge i inspecció de detectors i equips de seguretat</b></li> </ul>	Data	5 anys	Cronològic	Contingut establert a la <i>Taula de revisions i manteniments equips EECC (Annex I)</i>	Responsable de la instal·lació/àrea
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Certificats de calibratge i inspecció de detectors i equips de seguretat</b></li> </ul>	Data	5 anys	Cronològic	-	Responsable de la instal·lació/àrea

## 7. INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

### DOCUMENTACIÓ DE REFERENCIA

*PAB-101 Mesures sobre riscos especials*

*FPT-059 Permís de treball especial Espais confinats*

*FPT-686 - Inventari EECC i LAPP*

*FPT-445 Registre de Treballadors Autoritzats*

*FPT-598 Treballadors habilitats per a Treballs especials*

*FPT-060 Registre Treballadors amb presència assignable*

*DR-264 Prevenció de Riscos Laborals en Treballs en Solitari*

*DR- 356 Detector de gasos portàtils*

Guies i Notes Tècniques de Prevenció editades per l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball (INSHT)

*PS-S/P-03 Trabajos en EECC y LAPP*

### ANNEX I TAULA DE REVISIONS I MANTENIMENTS D'EQUIPS

### ANNEX II CARACTERITZACIÓ DE GASOS

### ANNEX III FLUXOGRAMES ACCÉS EECC i LAP

 <b>Aigües de Barcelona</b>	INSTRUCCIÓ	ANNEX I TAULA DE REVISIONS I MANTENIMENTS EQUIPS	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 13 de 24

Equip	Vigència màxima calibrat i/o revisió-inspecció	Responsable	Observacions	Evidència documental
<b>Detectors de gasos</b>	<b>6 mesos</b>	Fabricant o distribuïdor autoritzat (empresa acreditada)	Límits d'alarma a aplicar: . <b>Explosivitat:</b> $LEL \geq 10 \% LIE_{CH_4}$ . <b>Oxigen:</b> $O_2 \leq 19,5\%$ y $O_2 \geq 22\%$ . <b>Sulfhídric:</b> $H_2S \geq 5ppm$ . <b>Monòxid de carboni:</b> $CO \geq 20ppm$	Cal disposar de certificat de calibratge i/o revisió/inspecció emès pel Responsable.
<b>Equip de respiració autònom</b>	<b>12 mesos</b>	Per un "Centre d'Inspecció" o entitat autoritzada per Industria amb el certificat de reconeixement previst a la ITC MIE <i>AP-18 del Reglament de Aparells a Pressió.</i>	Les botelles seran sotmeses a <b>Inspecció visual anual</b> (no inclou assaig) i prova hidràulica o volumètrica cada 3 anys. .	Cal disposar de certificat/informe de revisió/inspecció emès pel Responsable.
<b>Equip d'escapament</b>	<b>12 mesos</b>			Cal disposar de certificat/informe de revisió/inspecció emès pel Responsable.
<b>Trípodes i Braços portàtils de rescat</b>	<b>12 mesos</b>	Fabricant o distribuïdor autoritzat (empresa acreditada)	La revisió inclourà el conjunt d'elements anti-caigudes, en funció de l'àrea.	Cal disposar de certificat/informe de revisió/inspecció emès pel Responsable, que inclourà el conjunt d'elements anti-caigudes, en funció de l'àrea.
<b>Anti-caigudes retràctils</b>				
<b>Recuperadors</b>				

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ANNEX I TAULA DE REVISIONS I MANTENIMENTS EQUIPS</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 14 de 24

Equip	Vigència màxima calibrat i/o revisió-inspecció	Responsable	Observacions	Evidència documental
<b>Arnesos de seguretat</b>	<b>12 mesos</b>	Fabricant o distribuïdor autoritzat (empresa acreditada)	Caldrà disposar de certificat de manteniment i si és el cas registre de correcció d'anomalies.	
<b>Equips de ventilació forçada:</b>	<b>Cada 12 mesos</b>	Manteniment intern	Segons el que estableixi el fabricant. Caldrà disposar d'ordre de treball o registre de manteniment preventiu i/o revisió.	





## OXIGEN (O<sub>2</sub>)

- ✓ És incolor i sense olor.
- ✓ L'asfíxia és conseqüència de la falta d'oxigen i aquesta és ocasionada bàsicament al produir-se un consum d'oxigen o un desplaçament d'aquest per altres gasos (com ara el CH<sub>4</sub>).
- ✓ És un element comburent i, com a tal, en la seva presència té lloc la combustió.  
L'oxigen, com a gas comburent, manté i aviva la combustió de molts materials quan la seva concentració en l'aire és aprox. del 21%. A mida que aquesta concentració va augmentant, els materials cremen més intensament, de forma que per sobre del 25%, la situació es torna perillosa, podent assolir la reacció de combustió caràcter explosiu. %
- ✓ Concentració en l'ambient: 20,8 ± 0,2 %.



Nivells crítics d'[O <sub>2</sub> ] en % per volum d'aire (C)		
	23,5 %	<b>Atmosferes sobre-oxigenades:</b> Concentracions d'oxigen superiors al 23,5% en volum, es consideren perilloses per <b>incrementar els riscos d'incendi i explosió</b> .
Nivell Alarma 2	22 %	<b>Enriquiment d'oxigen. Perill d'incendi</b>
	21,0 %	Concentració normal d'oxigen a l'aire.
Nivell Alarma 1	19,5 %	<b>Concentració innòcua mínima.</b>
	18 %	<b>Atmosfera deficient en oxigen.</b> Problemes de coordinació muscular i acceleració del ritme respiratori.
	17 %	<b>Atmosfera immediatament perillosa per a la vida.</b> Dificultat respiratòria, símptomes de malestar, risc de pèrdua de coneixement sense signe precursor.
	14-16 %	Augment del ritme respiratori i cardíac. Mala coordinació muscular. Fatiga ràpida. Limitació de les capacitats físiques i psíquiques. Respiració intermitent.
	11-13 %	Perill imminent per a la vida. Ràpida pèrdua de coneixement i mort. Sensació de calor a cara i membres.
	6-10 %	Nàusees, vòmits, paràlisi, pèrdua de consciència i mort en pocs minuts.
		< 6 %
		Respiració espasmòdica, moviments convulsius, parada respiratòria, mort en pocs minuts.
<b>Advertència!</b> Les concentracions baixes d'oxigen provoquen normalment esvaïments quasi instantanis sense signes previs que adverteixin del perill.		

Nivells d'actuació en funció de (C)		
	O <sub>2</sub> ≥ 22%	<b>ENTRADA PROHIBIDA.</b> Avisar el responsable i posar en coneixement del Servei de Prevenció.
	O <sub>2</sub> < 22% O <sub>2</sub> ≥ 19,5%	<b>ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.</b>
	O <sub>2</sub> < 19,5%	<b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA,</b> aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs.  De no assolir-se els nivells segurs (O <sub>2</sub> ≥ 19,5%) i haver d'entrar en el recinte: <b>ÚS OBLIGATORI CONTINU</b> d'equip de respiració semi-autònom o d'equip autònom, segons el cas.  <b>ENTRADA LIMITADA A SITUACIONS D'EMERGÈNCIA.</b>

Primers auxilis		
	Síntomes	Mesures a adoptar:
	Efectes anestèsics per deficiència d'oxigen.  Marejos i pèrdua de coneixement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a un espai obert amb aire fresc. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació cardíaco-respiratòria.</li> <li>Mantingui la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>


## METÀ (CH<sub>4</sub>)

- ✓ És un gas molt inflamable: Risc d'explosió o incendi.
- ✓ És incolor i sense olor.
- ✓ És més lleuger que l'aire (densitat relativa = 0,6), acumulant-se a zones altes.
- ✓ No és tòxic. Però desplaça l'oxigen de l'aire (asfixiant simple): els efectes fisiològics depenen de la quantitat d'oxigen desplaçat. Per tant, a més de l'explosivitat, s'haurà de mesurar i verificar nivells d'oxigen segurs.
- ✓ Concentració en l'ambient:  $0 \pm 1$  % LEL.



Nivells de detecció en % del LIE (LEL) del CH <sub>4</sub> (%LEL)		Concentració de CH <sub>4</sub> en % per volum d'aire (C)	<b>Límit Inferior d'Explosivitat (LIE)</b> d'un gas: concentració mínima que ha d'assolir a l'aire per tal que la mescla sigui inflamable o explosiva. L'explosímetre mesura el % en volum de gas a l'aire prenent com a referència el <b>LIE</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Una <b>lectura = 0</b> ≈ Concentració nul·la del gas;</li> <li>Una <b>lectura = 100</b> ≈ Concentració del gas igual al seu <b>LIE</b>.</li> </ul>
<b>Ventilar</b> <div style="position: relative; height: 100px;"> <div style="position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; background: linear-gradient(to top, transparent 49%, #0070C0 49%, #0070C0 51%, transparent 51%);"></div> </div>	<b>10 %LIECH<sub>4</sub></b>	<b>0,5 %CH<sub>4</sub></b>	El nivell d'alarma s'estableix per quan s'assoleixi un 10% del LIE del CH <sub>4</sub> $10\% \text{ LIECH}_4 = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \%$
	100%LIECH <sub>4</sub>	<b>5 %CH<sub>4</sub></b>	<b>Límit Inferior d'Explosivitat (LIE)</b> del CH <sub>4</sub> : concentració mínima que ha d'assolir en l'aire el CH <sub>4</sub> per tal que la mescla sigui inflamable o explosiva.
	308%LIECH <sub>4</sub>	<b>15,4 %CH<sub>4</sub></b>	<b>Límit Superior d'Explosivitat (LSE)</b> del CH <sub>4</sub> : concentració màxima que ha d'assolir a l'aire el CH <sub>4</sub> per tal que la mescla sigui inflamable o explosiva. Quan la concentració d'un gas combustible sobrepassi el seu LSE, l'atmosfera no pot ser considerada sense perill. Una concentració alta de gas pot diluir-se ràpidament i entrar dintre dels límits combustibles a causa de la introducció d'aire des de l'exterior.

Nivells d'actuació en funció del %LIE mesurat:	LEL < 10	<b>ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.</b>
	<b>LEL ≥ 10</b>	<b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b> , aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs. De no assolir-se els nivells segurs ( $\text{LEL} \leq 10$ ) i haver d'entrar en el recinte, contactar amb el Servei de Prevenció. <b>ENTRADA LIMITADA A SITUACIONS D'EMERGÈNCIA.</b> <b>ENTRADA PROHIBIDA.</b> Avisar el responsable i posar en coneixement del Servei de Prevenció.


Primers auxilis:	Síntomes	Mesures a adoptar:
	<b>Efectes anestèsics per deficiència d'oxigen.</b>  <b>Marejos i pèrdua de coneixement.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a un espai obert amb aire fresc. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació cardíoc-respiratòria.</li> <li>Mantingui la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>


## VAPORS D'ÀCID SULFHÍDRIC (H<sub>2</sub>S)

- ✓ És un gas molt tòxic per inhalació (asfixiant químic que redueix l'O<sub>2</sub> en sang). També és un irritant a la mucosa i a les membranes i a la conjuntiva dels ulls.
- ✓ És incolor d'olor característic a ous podrits a baixes concentracions.
- ✓ És quelcom més pesat que l'aire (densitat relativa = 1,2), acumulant-se a zones baixes.
- ✓ Límit inferior d'explosivitat molt superior al VLA-ED: LIE H<sub>2</sub>S = 4,3 % = 4,3 · 10<sup>4</sup> ppm.
- ✓ És molt soluble en aigua. La pròpia agitació de les aigües i fangs pot donar lloc a un increment sobtat de les concentracions de H<sub>2</sub>S a l'atmosfera.
- ✓ Concentració a l'ambient: 0 ± 2 ppm.



Nivells de Concentració (C) crítics:		
	≈ 0,13 ppm	Mínim olor perceptible.
	≈ 4,60 ppm	Olor moderat fàcilment detectable.
<div> <div>Nivell d'Alarma</div> <div>Ventilar</div> </div>	VLA-ED	5 ppm
	VLA-EC	10 ppm
		27 ppm
		100 ppm
		200÷300 ppm
	IPVS	300 ppm
		<p>Començament de la irritació ocular. <b>Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició Diària (ED)</b>: concentració mitjana màxima en una jornada estàndard de 8 h diàries i 40 h setmanals.</p> <p><b>Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició de Curta Duració (EC)</b>: concentració mitjana màxima en un període continuat de 15 minuts. No pot succeir més de quatre vegades en una jornada laboral de 8h i amb un interval mínim d'1h entre exposicions successives en aquest rang.</p> <p>Olor potent desagradable però no intolerable.</p> <p>Tos, irritació ocular, <b>pèrdua del sentit de l'olfacte</b> després d'una hora d'exposició (*).</p> <p>Conjuntivitis notable (inflamació ocular) i irritació de las vies respiratòries després d'una hora d'exposició.</p> <p>Concentració <b>Immediatament Perillosa per a la Vida i la Salut (IPVS)</b>, segons INSHT (<i>NTP 320: Líndars olfactius i seguretat de substàncies químiques perilloses</i>): concentració màxima a la qual, en cas de fallada o inexistència d'equip respiratori, es podria escapar en un termini de 30 minuts sense experimentar símptomes greus ni efectes irreversibles per a la salut.</p> <p>(*) Segons NIOSH (Institut Nacional per a la Seguretat i la Salut Ocupacional, EEUU), aquest valor (IDLH) es redueix a 100ppm).</p>

Nivells d'actuació en funció de (C):		
	H <sub>2</sub> S < 5 ppm	ATMÓSFERA CONTROLADA Y SEGURA.
	H <sub>2</sub> S ≥ 5 ppm	<p><b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b>, aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs.</p> <p>De no assolir-se el nivell segur (H<sub>2</sub>S &lt; 5 ppm) i haver d'entrar en el recinte: <b>ÚS OBLIGATORI CONTINU</b> de màscares amb filtres per a gasos amb capacitat de filtrat adequat (en cas de concentracions pròximes al VAL-ED), o d'equip de respiració semi-autònom o d'equip autònom, segons el cas.</p>


Primers auxilis:		
	Síntomes	Mesures a adoptar:
	Irritació ocular, de nas i de gola	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas d'irritació de mucoses i pell, renti amb aigua abundant.</li> <li>Esbandeixi curosament els ulls amb grans quantitats d'aigua. Tregui les lents de contacte si pot fer-se amb facilitat (eviti el seu ús a zones amb risc d'exposició). Obri completament les parpelles per assegurar una esbandida completa. Continui per un mínim de 15 minuts.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>
	Problemes respiratoris  Pèrdua de coneixement	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a una àrea no contaminada. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació càrdio-respiratòria.</li> <li>Mantingui a la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>


## MONÒXID DE CARBONI (CO)

- ✓ És un gas tòxic per inhalació (asfixiant químic que redueix l'O<sub>2</sub> en sang).  
Entra a la circulació sanguínia a través dels pulmons i té una extremada afinitat per l'hemoglobina de la corrent sanguínia (de l'ordre de 200 a 300 vegades major que la de l'oxigen). Com a resultat d'això, el monòxid de carboni desplaça l'oxigen de la circulació sanguínia i causa l'asfíxia.
- ✓ És incolor i sense olor. És lleugerament més lleuger que l'aire (densitat relativa = 0,97).
- ✓ Límit inferior d'explosivitat molt superior al VLA-ED: LIE CO = 12,5 % = 12,5 · 10<sup>4</sup> ppm.
- ✓ Concentració a l'ambient: 0 ± 2 ppm.



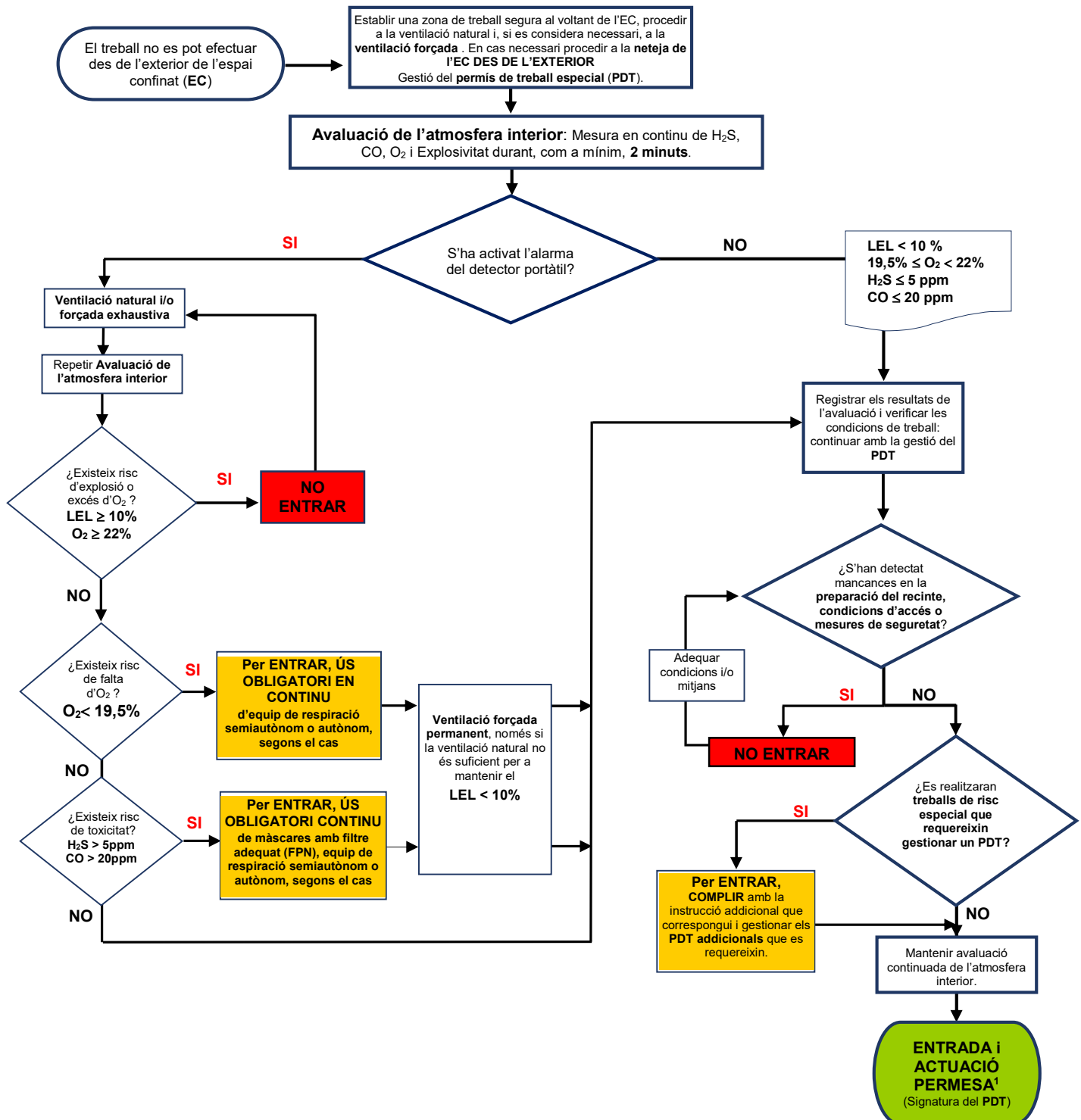
Nivells de Concentració (C) crítics:		
<b>Nivel de Alarma</b>	VLA-ED	<b>20 ppm</b>
	<b>Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició Diària (ED):</b> concentració mitjana màxima en una jornada estàndard de 8 h diàries i 40 h setmanals.	
	VLA-EC	<b>100 ppm</b>
	<b>Valor Límit Ambiental (VLA) d'Exposició de Curta Duració (EC):</b> concentració mitjana màxima en un període continuat de 15 minuts. No pot succeir més de quatre vegades en una jornada laboral de 8h i amb un interval mínim d'1h entre exposicions successives en aquest rang.	
		<b>200 ppm</b>
	Possibilitat de mal de cap frontal lleu en 2 a 3 hores.	
		<b>400 ppm</b>
	Mal de cap frontal i nàusees després d'1 a 2 hores. Occipital després de 2,5 a 3,5 hores.	
		<b>800 ppm</b>
	Mal de cap, mareig i nàusees en 45 minuts. Col·lapse i mort possible en 2 hores.	
	IPVS	<b>1200 ppm</b>
		Concentració <b>Immediatament Perillosa per a la Vida i la Salut (IPVS)</b> : concentració màxima a la qual, en cas de fallada o inexistència d'equip respiratori, es podria escapar en un termini de 30 minuts sense experimentar símptomes greus ni efectes irreversibles per a la salut.

Nivells d'actuació en funció de (C):		
	<b>C ≤ 20ppm</b>	<b>ATMOSFERA CONTROLADA I SEGURA.</b>
	<b>C &gt; 20ppm</b>	<b>ABANDONAR LA ZONA AFECTADA</b> , aplicar <b>ventilació forçada exhaustiva</b> a la zona i esperar fins que els nivells siguin segurs. De no assolir-se el nivell segur ([CO] < 25 ppm) i haver d'entrar en el recinte: <b>ÚS OBLIGATORI CONTINU</b> de màscares amb filtres per a gasos amb capacitat de filtrat adequat (en cas de concentracions pròximes al VAL-ED), o d'equip de respiració semi-autònom o d'equip autònom, segons el cas.

Primers auxilis:		
	<b>Símptomes</b>	<b>Mesures a adoptar:</b>
	<b>Mal de cap, vertigen, nàusees, mareig i descoordinació</b> <b>Danys cerebrals, Col·lapse i coma.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de problemes respiratoris, traslladi la víctima a una àrea no contaminada. Per al rescat faci servir la protecció respiratòria adequada i compleixi amb els protocols d'accés establerts.</li> <li>Si s'atura la respiració, apliqui la reanimació càrdio-respiratòria.</li> <li>Mantingui la víctima calenta i en repòs.</li> <li>Sol·liciti atenció mèdica.</li> </ul>



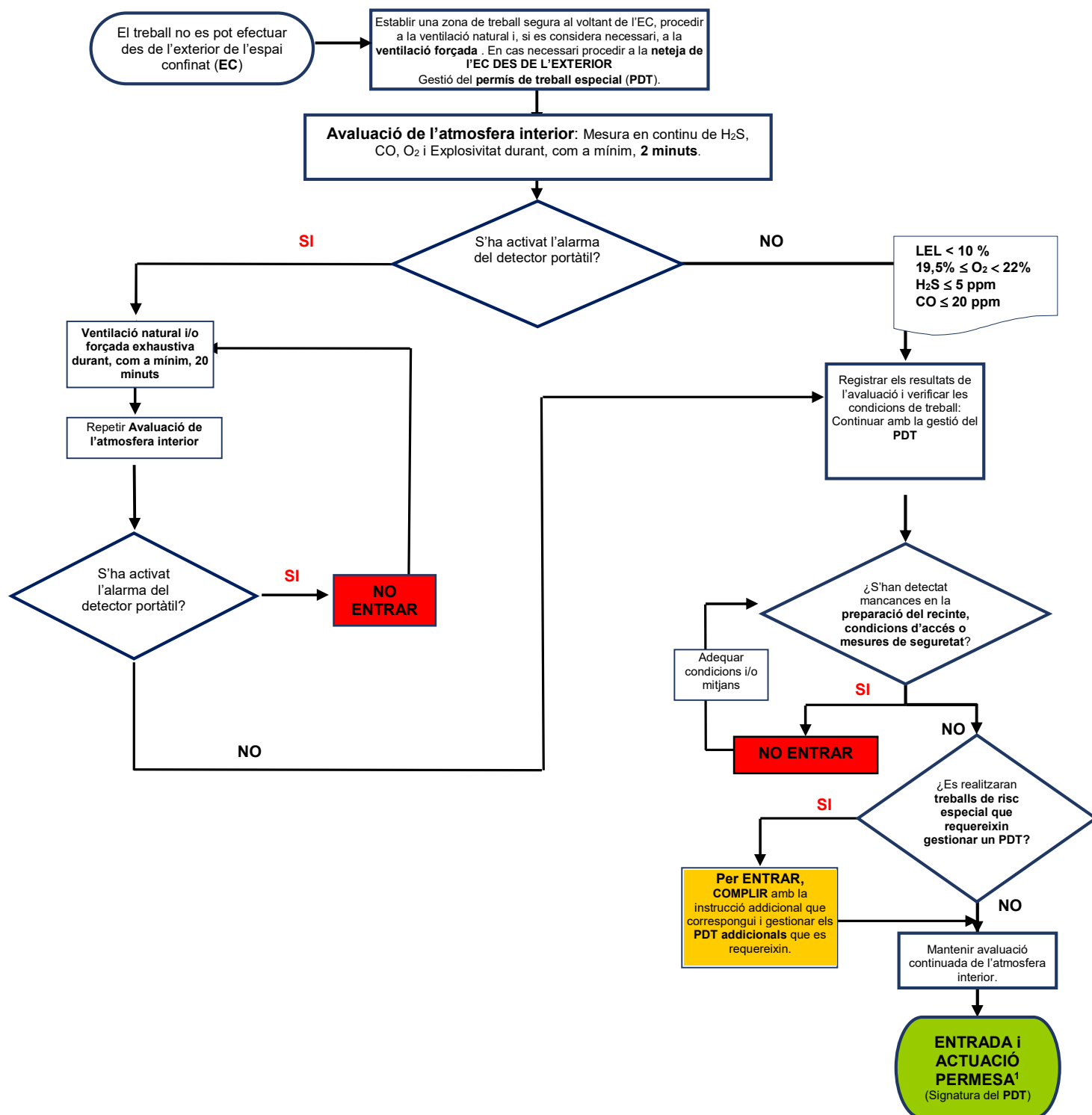
## FLUXOGRAMA ACCÉS ESPAI CONFINAT SANEJAMENT I PRODUCCIÓ



<sup>1</sup> En el cas que es produeixi una situació d'emergència (veure apartat 6 Normes d'actuació en cas d'emergència) paraitzar l'activitat i abandonar la zona immediatament.

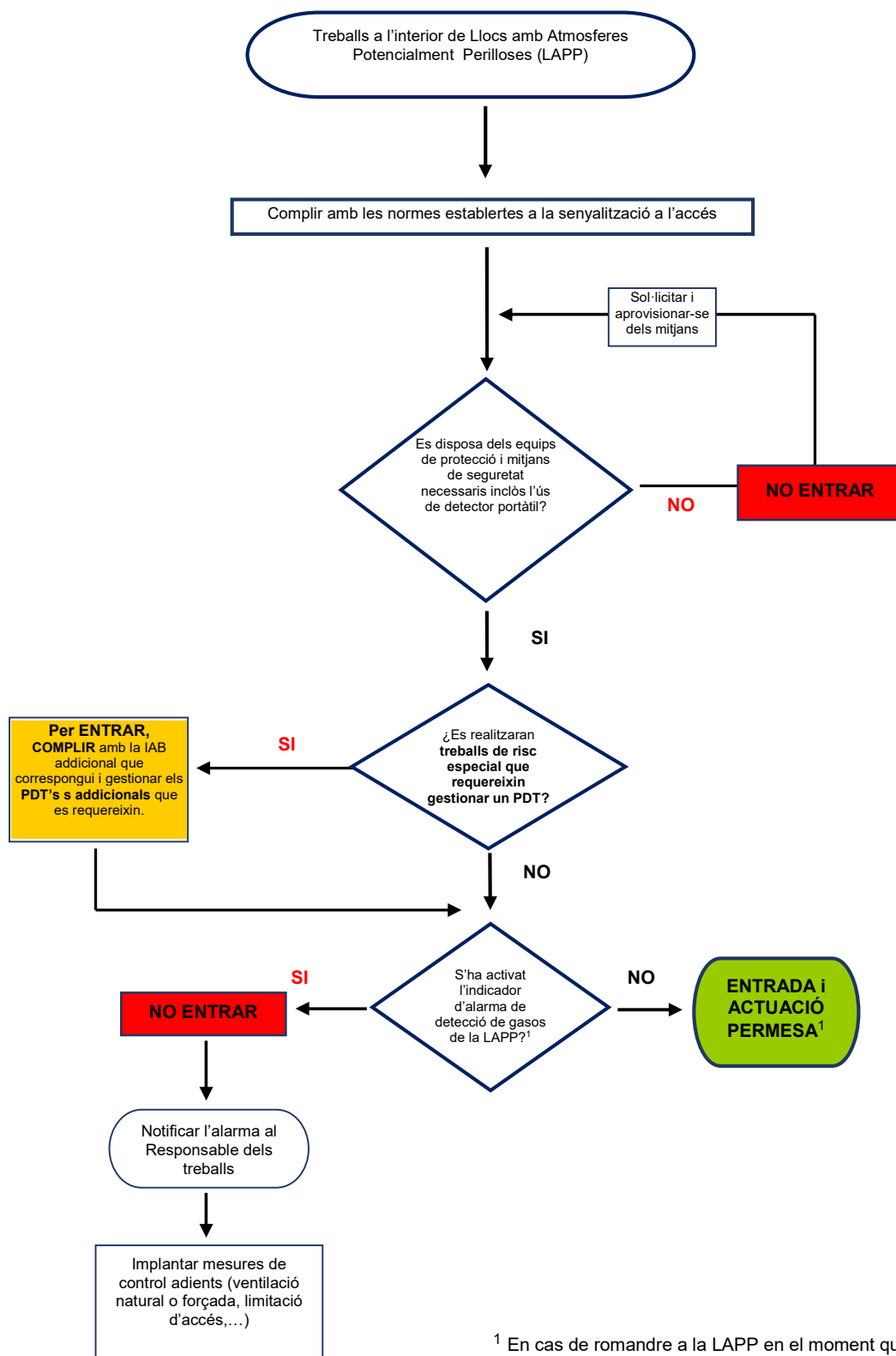


## FLUXOGRAMA ACCÉS ESPAI CONFINAT DIRECCIONS OPERACIONS PROXIMITAT





## FLUXOGRAMA ACCÉS LLOCS AMB ATMOSFERA POTENCIALMENT PERILLOSA



<sup>1</sup> En cas de romandre a la LAPP en el moment que sona l'alarma de gasos, paraitzar l'activitat en condicions segures i abandonar la zona de treball i sortir a l'exterior.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ANNEX IV EQUIP D'ESCAPAMENT</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 22 de 24

## 1 OBJECTE

Aquest annex té com objecte traslladar les instruccions i precaucions per a l'ús dels equips d'escapament.

## 2 ÚS CORRECTE DE L'EQUIP

L'equip d'escapament és un equip de protecció per facilitar l'evacuació del personal present en aquells espais on es pugui generar una atmosfera tòxica i/o amb desplaçament d'oxigen, protegint al portador d'aquest.

Només s'ha d'utilitzar per escapament en situacions d'emergència i auto salvament.

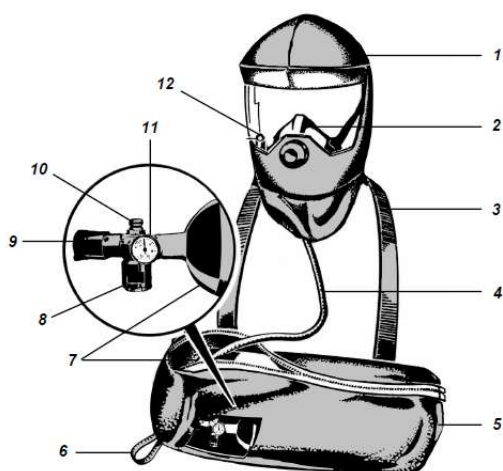
L'aportació d'aire és positiva (no sota demanda), i té una durada prevista és de 15 minuts.

L'equip d'escapament **és específicament inadequat** per a la seva aplicació:

- En el treball. En cap cas està previst el seu ús per al desenvolupament de treballs en atmosferes nocives i/o tòxiques i/o amb desplaçament d'oxigen.
- Sota l'aigua.
- En tasques de rescat.
- En operacions de lluita contra incendis.

## 3 DESCRIPCIÓ

### 3.1 VISTA GENERAL



- 1- Caputxa.
- 2- Mascareta buconasal interior amb vàlvula d'exhalació
- 3- Cinta per al coll.
- 4- Línia de mitja pressió.
- 5- Bossa de transport amb finestra d'inspecció.
- 6- Nanseta per al polze.
- 7- Ampolla d'aire comprimit.
- 8- Connexió d'ompliment amb tap protector.
- 9- Aixeta amb tap i passador d'activació.
- 10- Connector de la tràquea.
- 11- Indicador de pressió de l'aire.
- 12- Indicador d'avís a la caputxa.

L'equip d'escapament està format per una caputxa o màscara connectada a una ampolla d'aire comprimit a través d'una línia de mitja pressió. S'emmagatzema a punt per al seu funcionament en la borsa de transport i es posa en marxa de forma automàtica a l'obrir la bossa (moment en el qual es retira el precinte de l'ampolla d'aire comprimit).

### 3.2 FUNCIONAMENT

L'equip d'escapament subministra aire respirable a l'usuari en cas d'emergència durant un període màxim previst de 15 minuts, permetent escapar de les àrees perilloses. La unitat proporciona un flux constant d'aire respirable a l'interior de la caputxa.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ANNEX IV EQUIP D'ESCAPAMENT</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 23 de 24

El subministrament d'aire s'inicia en el moment en què es tira cap amunt de la nansa d'obertura. En aquell moment es trenca el precinte i el passador s'extreu automàticament del tap de l'aixeta situat a l'ampolla, de manera que s'obren l'aixeta i la bossa. L'aire flueix a través de l'aixeta fins a la caputxa a través de la tràquea flexible. La caputxa pot retirar-se i col·locar-se amb facilitat.

Durant l'ús, la caputxa s'omple automàticament d'aire respirable, generant-se així una reserva d'aire. L'aire d'aquesta reserva s'inhala a través de la mascareta i s'exhala a l'atmosfera a través de la vàlvula d'exhalació.

## 4 ÚS

### 4.1 REGLES IMPORTANTS DURANT L'ESCAPAMENT

Les possibles rutes d'escapament s'han de planificar sempre de manera que puguin recórrer dins el temps de subministrament d'aire (15 minuts). Durant la fuga s'han d'observar sempre les regles següents:

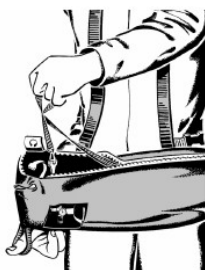
- Romangui en calma, no es deixi portar pel pànic.
- Triar la ruta més curta per arribar a una zona amb aire ambiental segur.
- Respirar amb calma. Si el ritme respiratori és ràpid i irregular, el consum d'aire serà més gran.

### 4.2 COL·LOCACIÓ DEL DISPOSITIU DE PROTECCIÓ RESPIRATÒRIA



#### Col·locació de l'equip al voltant de coll

- 1) Penjar-la borsa de transport passant la cinta al voltant de coll.  
La finestra d'inspecció de la borsa ha de quedar sempre cap a l'exterior i el tirador per al polze accessible.



#### Obertura de la bossa / posada en marxa de la unitat

- 2) Introduir el dit polze de la mà dreta en el tirador per al polze a la bossa de transport i subjectar la bossa de forma segura.
- 3) Subjectar el tirador d'obertura amb la mà esquerra i tirar fermament cap amunt. A el fer-ho, el passador d'activació sortirà de l'aixeta de l'ampolla d'aire comprimit, obrint l'aixeta. El flux d'aire resultarà audible.



**Atenció!** Aquesta acció posa en marxa el subministrament d'aire, que dura 15 minuts.

- 4) Comprovar que el passador es troba fora de el tap de l'aixeta; en cas contrari, descargolar completament el tap per extreure'l de l'aixeta.



#### Col·locació de la caputxa amb la mascareta

- 5) Introduir les dues mans en posició "d'oració" en l'obertura de la fixació per al coll i separar-les per estendre aquesta fixació.
- 6) Lliscar les mans i la caputxa sobre el cap.
- 7) Ajustar la màscara sobre la barbeta i el nas i pressionar per col·locar-la de manera segura en la seva posició.
- 8) Comprovar que la fixació per al coll es troba ajustada de forma segura.

 <b>Aigües de Barcelona</b>	<b>INSTRUCCIÓ</b>	<b>ANNEX IV EQUIP D'ESCAPAMENT</b>	Rev. Nº 1
	Codi: IAB-771		Pàg. 24 de 24



### Comprovació de l'indicador situat a la caputxa

9) Comprovar l'indicador d'avís situat al camp de visió de la caputxa:

VERD: El subministrament d'aire a la caputxa és correcte.

VERMELL: Fi del temps d'ús.



**Atenció!** L'indicador passa al color VERMELL quan el subministrament d'aire de l'ampolla s'està acabant. La concentració de CO<sub>2</sub> a la caputxa augmenta i aquesta ha de retirar-se.



### Ajust de la cinta per al coll

10) Tancar i ajustar la corretja per al coll.



### Inici de l'escapament

11) Fer l'escapament de forma pausada i suau. No retirar la caputxa fins que s'hagi abandonat l'àrea perillosa.