



Federación Gallega de Asociaciones Provinciales Empresariales de
Fontanería, Calefacción, Gas, Climatización, Mantenimiento y Aíneas.

MANUAL

SEGURIDADE LABORAL PARA TRABALLADORES/AS EN ESPAZOS CONFINADOS

Co financiamento de



XUNTA
DE GALICIA



MANUAL

SEGURIDADE LABORAL PARA TRABALLADORES/AS EN ESPAZOS CONFINADOS

Edita: CEES - Consultora de Estudios
Económicos y Sociales, S.L.

Dep. Legal: LU 154-2014

CONTIDOS

	Pax.
1.- INTRODUCCIÓN	7
2.- DEFINICIÓN, DESEÑO, IDENTIFICACIÓN E SINALIZACIÓN DE ESPAZOS CONFINADOS	11
2.1.- Definición de espazos confinados	13
2.2.- Deseño de espazos confinados	16
2.3.- Identificación e sinalización dos espazos confinados	17
3.- ANÁLISE DE RISCOS DOS ESPAZOS CONFINADOS ...	19
3.1.- Riscos xerais	21
3.2.- Riscos específicos	22
3.2.1.- Atmosferas subosixenadas (con deficiencia de osíxeno)	23
3.2.2.- Atmosferas sobreosixenadas (enriquecidas con osíxeno)	24
3.2.3.- Atmosferas con gases combustibles	24
3.2.4.- Atmosferas con gases tóxicos	26
4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN	31
5. TÉCNICAS DE CONTROL A EXPOSICIÓN A ATMOSFERAS PERIGOSAS EN ESPAZOS CONFINADOS	35
6.- PROCEDIMENTO DE TRABALLO	49
7.- PRIMEIROS AUXILIOS E RESCATE DE ACCIDENTADOS	53
8.- BIBLIOGRAFÍA	59



The background features a large, dark blue diagonal line crossing from the top-left towards the bottom-right. To the right of this line, there are several overlapping, light blue geometric shapes, including a large arrow pointing right and various angular forms. A horizontal row of smaller, dark blue arrows points to the right, positioned above a solid dark blue rectangular bar.

1

INTRODUCCIÓN



1.- INTRODUCCIÓN

A realización de traballos en espazos confinados pode resultar unha necesidade habitual nos traballos do sector da fontanaría, calefacción, gas, mantemento e afíns.

Así, por exemplo, traballos de limpeza, mantemento ou reparación en tanques, canalizacións, sumidoiros, condutos de aire acondicionado, caldeiras, etc. Levan consigo ter que entrar neste tipo de recintos os cales teñen unhas características moi especiais que os fan moi perigosos para quen o persoal que neles traballen.

Co presente manual preténdese dar a coñecer os riscos tanto específicos como xerais que se producen nos espazos confinados e establecer as principais medidas preventivas que deben ser adoptadas para minimizar eses riscos co fin de traballar baixo estándares de seguridade e saúde nestes espazos.

As principais causas dos accidentes que se producen durante a realización de traballos en espazos confinados son a seguintes:

- Malas condicións da atmosfera de traballo
- Explosións e incendios
- Ausencia de sinalización
- Caídas de obxectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas ao mesmo nivel e golpes con obxectos

De entre as condicións atmosféricas, o déficit de osíxeno constitúe a principal causa individual de enfermidade aguda ou morte neste tipo de traballos.

Cabe destacar que en traballos en espazos confinados poden chegar a producirse os chamados “accidentes dobres”, é dicir, accidentes mortais de persoas ao intentaren rescatar a outras accidentadas. Por isto, tórnase imprescindible contar cunha boa planificación de emerxencias e salvamento.

Nota de prensa

Es el primer accidente laboral mortal oficial en la provincia

CCOO LAMENTA LA MUERTE DE UN TRABAJADOR EN LA COOPERATIVA SAN JOSÉ DE CASTILLO DE LOCUBÍN POR INHALACIÓN DE GASES

“Se trataría del primer accidente laboral que ha ocurrido en Jaén durante este año, y aunque ha sido una persona la que ha fallecido, podía haber sido una tragedia mayor donde tres trabajadores hubieran perdido la vida en su puesto de trabajo” ha afirmado Angel Lahita, responsable de Acción Sindical del sindicato Agroalimentario de CCOO en Jaén tras conocer la noticia. Más allá de que no se conocen las causas de cómo se ha producido exactamente este accidente laboral, lo que se pone de manifiesto es que hay una falta de información o formación sobre los trabajos en espacios confinados, ya que uno de los mayores riesgos que existen cuando se trabaja en espacios de estas características y donde la fermentación de los restos que allí hay generan gases que consumen el oxígeno, lo cierto es que hay que establecer unos protocolos de trabajo muy concretos para evitar estas consecuencias, ha afirmado el sindicalista.

22-02-2013.-CCOO.-Jaén

Desde el sindicato se entiende que este hecho pone de manifiesto la necesidad de apostar por la cultura de la prevención en las empresas y de no escatimar en costes en esta materia, fundamentalmente en el sector agrario, ya que este es uno de los que tiene un mayor índice de siniestralidad laboral en la provincia de Jaén; de hecho el año 2012, “ha sido un buen año si se puede decir eso, porque no hubo ningún accidente con resultado de muerte en este sector, pero lo cierto es que situaciones como las ocurridas ayer ponen en evidencia que aún queda mucho por hacer para acabar con esta lacra social y laboral”, ha sentenciado Lahita.

The background features a large, stylized blue 'X' shape. A horizontal row of blue arrows points to the right, overlapping the middle of the 'X'. A solid blue horizontal bar is positioned below the arrows, containing a large white number '2'.

2

**DEFINICIÓN, DISEÑO,
IDENTIFICACIÓN
E SINALIZACIÓN DE
ESPAZOS CONFINADOS**



2.- DEFINICIÓN, DESEÑO, IDENTIFICACIÓN E SINALIZACIÓN DE ESPAZOS CONFINADOS

2.1.- Definición de espazos confinados

Segundo o Real Decreto 39/1997 RSP Art, 22 bis. Punto 1 apartado b4:

“Se entende por espazo confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables o puede existir una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no esté concebido para su ocupación continua por los trabajadores”

Así, un espazo confinado é todo o ambiente que:

1. Ten medios limitados para entrar e saír. Enténdese por medios limitados, a todos aqueles que non permiten unha entrada nin unha saída dun xeito seguro e rápido para tódolos seus ocupantes, por exemplo, sumidoiros, espazos no que o ingreso ou saída sexa a través dunha escaleira, cadeira ou arnés con sistema de elevación.
2. Non ten unha ventilación natural que permita:
 - Asegurar unha atmosfera apta para a vida (antes e durante a realización dos traballos).
 - Inertizalo para eliminar toda posibilidade de incendio e/ou explosión (antes e durante a realización do traballo).
3. Non está deseñado para ser ocupado por persoas en forma continua.

Ademais os espazos confinados poden clasificarse atendendo a diferentes factores. Segundo as súas características xeométricas, divídense en abertos ou pechados.

- **Abertos:** Espazos confinados abertos pola súa parte superior e dunha profundidade tal que dificulta a súa ventilación natural. Neste tipo inclúense:

- Fosos de engraxe de vehículos
 - Cubas de desengraxado
 - Pozos
 - Depósitos abertos
 - Cubas
- **Pechados:** Espazos confinados pechados cunha pequena abertura de entrada e saída. Neste tipo inclúense:
- Reactores
 - Tanques de almacenamento, sedimentación, etc.
 - Salas subterráneas de transformadores
 - Gasómetros
 - Túneles
 - Sumidoiros
 - Galerías de servizos
 - Adegas de barcos
 - Arquetas subterráneas
 - Cisternas de transporte

En función dos riscos potenciais, pódense dividir en tres clases: A, B ou C, de acordo co grao de perigo para a vida dos traballadores:

- **Clase A:** corresponde a aqueles onde existe un inminente perigo para a vida. Xeralmente riscos atmosféricos (gases inflamables e/ou tóxicos, deficiencia ou enriquecemento de osíxeno).
- **Clase B:** nesta clase, os perigos potenciais dentro do espazo confinado poden ser de lesións e/ou enfermidades que non comprometan a vida nin a saúde e pódense controlar a través dos elementos de protección persoal (EPI). Por exemplo: clasifícanse como espazos confinados clase B aqueles nos cales o contido de osíxeno, gases inflamables e/ou tóxicos, e a súa carga térmica están dentro dos límites permisibles. Ademais, se o risco de derrubamento, de existir, foi controlado ou eliminado.

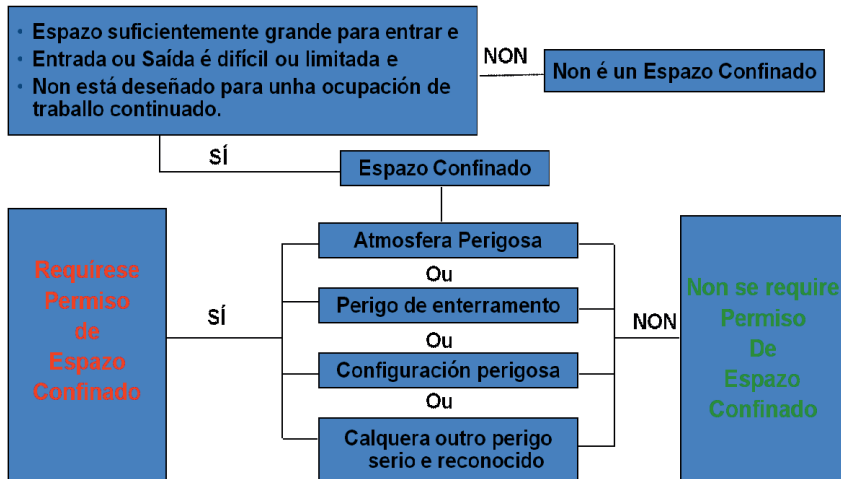
- **Clase C:** esta categoría, corresponde aos espazos confinados onde as situacións de perigo non esixen modificacións especiais aos procedementos normais de traballo ou o uso de elementos de protección persoal adicionais. Por exemplo: tanques novos e limpos, fosos abertos ao aire libre, canos novos e limpos, etc.

Noutras ocasións, a clasificación realízase segundo as características xa coñecidas do espazo confinado:

- **1ª categoría:** É necesaria autorización de entrada por escrito e un plan de traballo deseñado especificamente para as tarefas a realizar.
- **2ª categoría:** Precisa unha seguridade no método de traballo cun permiso para entrar sen protección respiratoria unha vez efectuadas as medicións pertinentes.
- **3ª categoría:** Baseándose en inspeccións e a experiencia nestes espazos confinados necesítase seguridade no método de traballo, pero non é preciso permiso de entrada.

En definitiva, un espazo confinado é unha área illada, na cal a atmosfera pode ser moi diferente daquela que se adoita respirar. Os espazos confinados non están feitos xeralmente para seren habitados por persoas, non se deseñaron con fácil acceso ou saída, posúen poucas aberturas polo que xeralmente a ventilación é pobre e mesmo poida que o aire puro non chegue á área de traballo.

Precisamente por faltárenlles aberturas e teren un acceso limitado, aumentan as dificultades do operario que traballa no seu interior á hora de abandonalos ao se encontrar perante unha situación perigosa.



Definición de espazo confinado e permisos de entrada.

¡¡LEMBRA!!

ESPAZO CONFINADO:

Aberturas limitadas de entrada e saída

Ventilación natural desfavorable ou insuficiente

Poden existir substancias tóxicas e inflamables ou atmosfera pobre en O₂

Non concebido para a súa ocupación continua

2.2.- Deseño de espazos confinados

É importante que durante a etapa de deseño dos espazos confinados se teñan en conta as definicións anteriormente mencionadas de maneira que se minimicen os riscos durante as posteriores reparacións ou tarefas de mantemento.

Débense prever saídas de tamaño e en cantidade suficiente a unha altura que permita os traballadores entraren e saíren do espazo confinado de forma segura.

Outros aspectos a ter en conta son os elementos que se colocan no interior do espazo confinado, hai que prever a ocupación de persoas para tarefas de reparación e/ou limpeza.

2.3.- Identificación e sinalización dos espazos confinados

Tendo en conta as definicións anteriores, deben localizarse e identificarse os espazos confinados por medio de carteis ben visibles en tódalas zonas por onde poida haber un acceso aos mesmos.

O espazo confinado debería ter indicado tamén no seu exterior o nome do produto que contén, o rombo NFPA (National Fire Protection Association) ou sinalización similar indicando os niveis de riscos de inflamabilidade, para a saúde, reactividade química, etc.

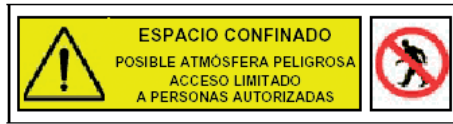


Rombo NFPA

Así, neste sentido, temos distintas sinalización de seguridade para os espazos confinados:



Paneis de prohibición con medidas de prevención básicas



Señalizaciones de Advertencia en Espacios Confinados



Paneles de Obligatoriedad: aplicación de técnicas de control

The background features a large, light blue 'X' shape formed by two diagonal bars. A horizontal bar with a series of blue chevron arrows pointing right is positioned above a solid blue rectangular box. The number '3' is centered in white within this box.

3

ANÁLISE DE RISCOS DOS ESPAZOS CONFINADOS



3.- ANÁLISE DE RISCOS DOS ESPAZOS CONFINADOS

Os riscos dos espazos confinados son diversos e orixinados por moitos factores, algúns deles e os máis perigosos debidos ás características especiais destes recintos. Así, podemos clasificar os riscos dos espazos confinados en xerais e específicos.

3.1.- Riscos xerais

Son aqueles que, á marxe do perigo que supón a atmosfera interior, son debidos ás deficientes condicións materiais do espazo como lugar de traballo.

RISCOS	CAUSAS
Atrancos, choques e golpes	Equipos que poden pórse en funcionamento intempestivamente, chapas, elementos con arestas ou saíntes, obstáculos no interior, dimensión reducidas da boca de entrada
Contactos térmicos, afogamento, etc.	Superficies quentes (fornos), introdución accidental de auga, vapores e outros contaminantes
Contactos eléctricos	Contactos con partes metálicas que accidentalmente poden ter tensión eléctrica
Caídas ao mesmo e a distinto nivel	Esvaróns
Accidentes por seres vivos	Parasitos, bacterias, roedores, etc.
Sobrecargas	Emprego de obxectos e ferramentas en malas posturas de traballo
Caídas de obxectos	Caídas de obxectos ao interior mentres se traballa no espazo confinado
Atropelos ou golpes con vehículos	Vehículos nas proximidades da entrada ao espazo confinado
Exposición a ambiente físico agresivo	Iluminación, ruído, vibracións, ambiente caloroso ou frío
Xeral de accidente	Aumento da fatiga por estar nun espazo confinado ou problemas de comunicación entre o interior e o exterior

3.2.- Riscos específicos

Son aqueles que se deben ás condicións especiais en que se desenvolve este tipo de traballos. Están ocasionados por unha atmosfera perigosa propia do espazo confinado.

Sen calquera dúbida este riscos debidos ás condicións atmosféricas especiais no seu interior son os máis perigosos e os que estatisticamente producen a maior cantidade de accidentes.

Os riscos atmosféricos máis comúns son:

- Concentracións de osíxeno na atmosfera de espazos confinados por debaixo do **19,5% (deficiencia de osíxeno)**, ou por riba do **22,5% (enriquecemento de osíxeno)**.
- Gases ou vapores inflamables excedendo un **10%** do seu límite inferior de explosividade (LIE).

¡¡DEBES SABER!!

Límite Inferior de Explosividade (LIE): é a concentración mínima dun gas no aire por debaixo da cal unha explosión non é posible.

Límite Superior de Explosividade (LSE): é a máxima concentración de gas no aire por riba da cal unha explosión non é posible.

Por debaixo do LIE considérase que a mestura é "demasiado pobre" para arder e por riba do LSE é "demasiado rica" para arder.

- Concentracións na atmosfera de sustancias tóxicas ou contaminantes por riba do límite permitido de exposición.
- Residuos en forma de pos ou néboas no ambiente diminuíndo a visión a menos de 1,5 metros. O po tamén pode provocar atmosferas explosivas.
- Calquera substancia na atmosfera que provoque efectos inmediatos na saúde, irritación nos ollos, e que podería impedir o escape.
- Concentracións de determinados pos, coma os do cereal, por riba de límites permisibles.

!!!OLLO Nos silos de cereais e mesmo nas panadarías pódense formar atmosferas explosivas por acumulación de poeira e mala ventilación!!!

¡¡LEMBRA!!

Os riscos fundamentais e máis perigosos dos espazos confinados son debidos as condicións da atmosfera no interior deles tales como falta de osíxeno, atmosferas explosivas e sobre todo gases tóxicos ou contaminantes que se atopan no recinto

3.2.1.- Atmosferas subosixenadas (con deficiencia de osíxeno)

Normalmente o aire que respiramos, contén aproximadamente o 21% de osíxeno por volume.

21% de Osíxeno
78% de Nitróxeno
1% de Argón e outros gases inertes

Así, cando nun espazo confinado, esta porcentaxe se sitúa por debaixo do 19,5 % da súa atmosfera total, considérase que a atmosfera ten deficiencia de osíxeno.

Nestas condicións non pode entrar ningún traballador sen equipo respirador autónomo.

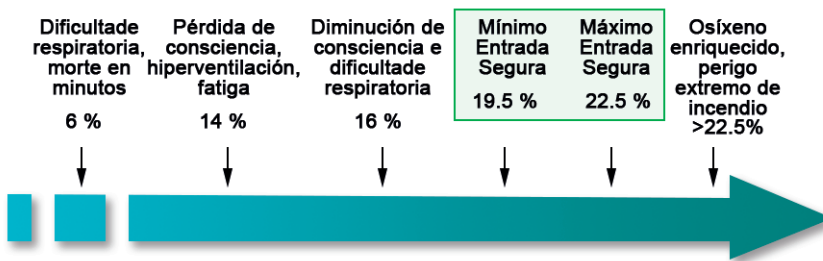
A diminución de concentración de osíxeno no espazo do ambiente confinado, pode deberse ó desprazamento por outros gases (Metano, Argon, Nitróxeno, etc.), óxido, corrosión, fermentación, outras formas de oxidación ou traballos realizados que consuman osíxeno (chamas).

De acordo coa limpeza, contido ou traballo que se realice dentro do espazo confinado, pode ser necesario realizar controis periódicos ou permanentes do ambiente e non unicamente antes de entrar.

% O ₂ AIRE	EFFECTOS
19,5 – 16	Sen efectos visibles
16 – 12	Incremento da respiración. Latidos acelerados. Atención, pensamentos e coordinación dificultosa.
14 – 10	Coordinación muscular dificultosa. Esfuerzo muscular que causa rápida fatiga. Respiración intermitente.
10 – 6	Náuseas, vómitos. Incapacidade para realizar movementos ou perda do movemento. Inconsciencia seguida de morte.
Por debaixo	Dificultade para respirar. Movementos convulsivos. Morte en minutos.

3.2.2.- Atmosferas sobreosixenadas (enriquecidas con osíxeno)

Cando por algún motivo, por exemplo, perdas en mangueriras ou válvulas, a concentración de osíxeno supera o 22,5%, considérase que a atmosfera está sobreosixenada e próxima a tornarse inestable, a posibilidade e severidade dun lume ou unha explosión, incrementáse de xeito significativo se a concentración na atmosfera, chega a valores do 28%, e os tecidos ignífugos, deixan de o ser. Polo tanto, os elementos, tales como a roupa, mandís, luvas, etc., que cunha concentración normal de osíxeno (20,8%), non son combustibles, poden chegar a selo se a porcentaxe de osíxeno na atmosfera aumenta.



3.2.3.- Atmosferas con gases combustibles

As atmosferas dos espazos confinados que conteñan gases combustibles, poden clasificarse en tres niveis en función da porcentaxe de mestura de gas combustible e aire e son :

- a) **NIVEL POBRE:** non hai suficiente gas combustible no aire como para arder.
- b) **NIVEL RICO:** contén moito gas e non suficiente aire.
- c) **NIVEL EXPLOSIVO:** ten unha combinación de gas e aire que forma unha mestura explosiva que en contacto cunha fonte de calor o suficientemente intensa, pode ocasionar unha explosión.

Durante o proceso de preparación para o ingreso, os espazos confinados que contiveran substancias combustibles, poden pasar por estas tres etapas: mestura rica en vapores combustibles, mestura explosiva e mestura pobre.

No espazo confinado, pode haber nun principio, una mestura demasiado rica polos gases xerados pola entrada de vapores doutra fonte, canalizacións sen desvincular, furados no fondo, escamas nas paredes (óxido), residuos en solos, paredes, teitos, cámaras para espuma, flotadores, estruturas internas, debaixo do solo por picaduras ou estancamentos.

Para realizar traballos no interior destes espazos confinados, hai que reducir as concentracións de gas combustible, a menos do 10% do seu nivel mínimo de inflamabilidade, para o cal poden empregarse dous métodos:

- a) **Lavado e limpeza** para eliminar produtos residuais, que dependerá da substancia que se atopa no espazo confinado. Conforme a isto pode ser necesario lavallo con auga fría, quente, vaporizar ou neutralizar quimicamente os residuos. Nestes casos, todos os residuos sólidos e líquidos, deben ser dispostos segundo as normas que rexen o coidado do medio ambiente.
- b) **Dilución por ventilación**, para isto pódese usar simplemente aire ou gases inertes.

A dilución con aire ten a vantaxe de ser un método económico e sen límites, pero a desvantaxe é que no período de dilución faise pasar a atmosfera do interior do espazo confinado e do lugar de venteo

destes gases polo rango de mestura explosiva, o cal xera un risco importante porque de existir unha fonte de calor o suficientemente intensa, pode causar unha explosión.

Este método de dilución con aire é recomendable cando non hai fontes de ignición no espazo confinado nin nas proximidades e cando o venteo da saída de aire e gas, é segura de acordo coa dirección do vento.

A dilución con gases inertes nos espazos confinados, ten a vantaxe de non xerar perigos de explosión no interior do espazo confinado, pero é un método caro, limitado e deixa no interior una deficiencia de osíxeno, que obriga a ter que ventear con aire despois para levar a concentración de osíxeno aos niveis permisibles (19,5% a 22,5%).

En ámbalas formas de venteo, tódolos equipos empregados para xeralos, deben ser equipos axeitados e aprobados para tal fin, deben estar en bo estado e a súa descarga a terra probadamente conectada.

3.2.4.- Atmosferas con gases tóxicos

Este tipo de atmosferas en particular, son as que causan a maior cantidade de accidentes nos espazos confinados e os de maior gravidade. A presenza de gases tóxicos nun ambiente confinado, pódese deber a:

- *Produtos almacenados no mesmo:*
 - Gases remanentes despois de limpeza (por exemplo: purga con Argon (Ar))
 - Materiais absorbidos nas paredes dun espazo confinado.
 - Descomposición de materiais nos espazos confinados.
- *Traballo realizado no seu interior:*
 - Soldadura, cortes, lumes.
 - Pintura, limpeza, saneamento, lixado, desengraxado.
 - Selados, unións, fusiós.

- Áreas adxacentes a un espazo confinado: fugas que entran no espazo confinado.

A continuación, detállanse os gases tóxicos máis comúns que se poden encontrar nos espazos confinados :

✓ **Monóxido de carbono (CO)**

É un gas incoloro, inodoro, inflamable e asfixiante xerado pola combustión de combustibles comúns cun subministro insuficiente de aire ou onde a combustión é incompleta. É frecuentemente liberado por accidente ou mantemento inadecuado de chisqueiros ou chemineas en espazos confinados e por máquinas de combustión interna.

É chamado o «asasino silencioso», xa que o envelenamento con CO pode ocorrer repentinamente sen que a persoa se dea de conta. É mortal a altas concentracións e produce un colapso rápido.

NIVEL DE CO EN ppm	EFECTOS
200 ppm por 3 hs	Dor de cabeza
1000 ppm por 1 hora ou 500 ppm por 30 min	Esfuerzo do corazón, atordamento e mareo, malestar, flashes nos ollos, zunido nos oídos, náuseas
1500 ppm por hora	Perigo para a vida
4000 ppm	Colapso, inconsciencia e morte en poucos minutos

✓ **Sulfuro de hidróxeno (H₂S)**

Este é un gas incoloro, inflamable e asfixiante moi forte que cheira coma a ovos podres, pero o cheiro non se toma como advertencia porque a sensibilidade ao seu cheiro desaparece rapidamente despois de respirar unha pequena cantidade de gas (límite do cheiro: 0,02 – 0,2 ppm). Encóntrase en sumidoiros ou tratamentos de augas de residuais e en operacións petroquímicas. O H₂S é inflamable e explosivo en altas concentracións.

O envelenamento repentino pode causar inconsciencia e paro respiratorio. Nun envelenamento menos repentino, aparecen náuseas, malestar de estómago, irritación nos ollos, tose, vómitos, dor de cabeza e bochas nos beizos. Afecta ao sistema nervioso e fatiga os sentidos.

NIVEL DE H ₂ S EN ppm	EFECTOS
18 - 25 ppm	Irritación nos ollos
75 – 150 ppm (algunhas horas)	Irritación respiratoria e nos ollos
170 - 300 ppm por hora	Irritación marcada
400 - 600 ppm por 30 min	Inconsciencia, morte
1000 ppm	Fatal en minutos

✓ **Dióxido de Xofre (SO₂)**

A combustión de sulfuro ou compoñentes que conteñen sulfuro, produce este gas incoloro e irritante. Afecta sobre todo as mucosidades e os pulmóns. Pódense producir exposicións serias a este gas derivadas de tanques, cilindros ou liñas rotas ou con perdas e fumigación de barcos.

NIVEL DE SO ₂ EN ppm	EFECTOS
1 - 10 ppm	Incremento do pulso e respiración

✓ **Amoníaco (NH₃)**

É un forte irritante que pode producir a morte por espasmo bronquial. A pequenas concentracións non producen unha irritación severa.

Pode ser explosivo se o amoníaco contido nun tanque ou sistema de refrixeración e descargado nunha chama aberta.

NIVEL DE NH ₃ EN ppm	EFECTOS
300 - 500 ppm	Tolerancia máxima a unha exposición curta
400 ppm	Irritación na gorxa, respiratoria e nos ollos
2500 - 6000 ppm por 30 min	Perigo de morte
5000 - 10000 ppm	Fatal

✓ **Cianuro de Hidróxeno (HCN)**

Veleno extremadamente rápido e tóxico que interfere co sistema respiratorio das células e causa asfixia química (o ión cianuro (CN⁻) inhibe a respiración celular). A súa capacidade de envelenamento e

superior a do CO e a do H₂S. O HCN líquido (ácido cianhídrico) é un irritante dos ollos e a pel.

NIVEL DE HCN EN ppm	EFECTOS
300 ppm en poucos minutos	Morte

✓ **Hidrocarburos Aromáticos**

- *Benceno*: incoloro, inflamable, líquido volátil cun cheiro aromático. O envelenamento crónico pode ocorrer despois de respirar pequenas cantidades nun período de tempo. Un primeiro signo é a excitación, seguido de adormecemento, malestar, vómitos, tremores, alucinacións, delirio e inconsciencia.
- *Tolueno*: incoloro, líquido inflamable cun forte cheiro aromático. Produce fatiga, confusión mental, excitación, náuseas, dor de cabeza e malestar.
- *Xileno*: mestura solvente que se asemella ao benceno en moitas propiedades físicas e químicas.

¡¡LEMBRA!!

O Monóxido de Carbono (CO) e o Sulfuro de Hidróxeno (H₂S) son dous gases moi perigosos e mortais que poden estar presentes en espazos confinados. Debido as súas características o primeiro é moi difícil de percibir ata que é demasiado tarde e o segundo por non poder ser detectado polo sentido do olfacto a altas concentracións



The background features a large, light blue 'X' shape formed by two diagonal bars. A horizontal bar with a series of blue chevron arrows pointing right is positioned above a solid blue rectangular box. The number '4' is centered in white within this box.

4

MEDIDAS DE PREVENCIÓN



4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

As medidas de prevención a adoptar nos espazos confinados deben estar centradas sobre todo en controlar a atmosfera interior, xa que esta é a que provoca os principais e máis importantes riscos. Estas medidas preventivas e técnicas de control serán tratadas en profundidade no apartado seguinte.

De forma xeral podemos definir algunhas normas e medias básicas de prevención para traballar neste tipo de lugares de traballo:

Medidas de Prevención Básicas en Espazos Confinados

- Prohibido intervir sen Autorización de Traballo.
- Uso de Equipamentos de Protección Individual (EPI)
- Comprobar o estado da atmosfera interior. Se é necesario, empregar equipamentos de respiración autónomos.
- Sinalización exterior de realización de traballos en espazos confinados.
- Asegurarse de que os equipamentos reúnen os requisitos de seguridade establecidos.
- Recorrer a ventilación forzada se a natural é insuficiente para garantirle unha fonte permanente de osíxeno ao persoal durante os traballos.
- Obrigatorio o control do traballo no interior desde o exterior.
- Realizar medicións da atmosfera desde o exterior, cando podan xerarse contaminantes no interior, mentres duren os traballos.
- Procurar que sempre permaneza unha persoa fora do espazo confinado, a fin que este poida actuar ou pedir axuda en caso dalgún imprevisto ou emerxencia.
- É fundamental a formación e adestramento dos traballadores para ingresar neste tipo de espazos.



The background features a large, light blue 'X' shape formed by two diagonal bars. A horizontal bar with a series of blue chevron arrows pointing right is positioned above a dark blue rectangular box. The number '5' is centered in white within this box.

5

**TÉCNICAS DE CONTROL
A EXPOSICIÓN
A ATMOSFERAS
PERIGOSAS EN ESPAZOS
CONFINADOS**



5. TÉCNICAS DE CONTROL A EXPOSICIÓN A ATMOSFERAS PERIGOSAS EN ESPAZOS CONFINADOS

As medidas e técnicas de control débense aplicar preferentemente e por esta orde:

1. **Foco:** Sempre que se poida os traballos serán realizados totalmente ou unha parte deles fora dos espazos confinados. Traballarase unicamente o imprescindible nun espazo confinado.
2. **Medio:** Se non se ten máis remedio que traballar no espazo confinado, asegurarse que dito recinto está en condicións de poder traballar nel mediante medicións da atmosfera, ventilación, bridas cegas, encravamentos, etc.
3. **Receptor:** Como último recurso, se non se ten eliminado ou controlado o risco no foco ou no medio, empregaranse os equipos de protección individual (EPI) axeitados

De forma xeral, as principais medidas e técnicas para controlar a exposición a atmosferas perigosas cando se ingresa a un recinto confinado pódense resumir nos seguintes puntos:

- Autorización de entrada ó recinto
- Medición e avaliación da atmosfera interior
- Illamento de riscos (bloqueos e encravamentos)
- Ventilación (localizada ou xeral)
- Vixilancia e comunicación externa continuada
- Capacitación, formación e adestramento de traballadores
- Uso adecuado de Equipamentos de Protección

Autorización de entrada ao recinto

A autorización é a base de todo plan de entrada a un recinto confinado, e con ela preténdese garantir que os responsables da tarefa adopten as medidas fundamentais para intervir no espazo confinado. É recomendable contemplar a modo de check-list ou similar, a revisión e control dunha serie de puntos clave da instalación (limpeza, purgado, descompresión, etc.), ademais téñense que especificar as

condicións axeitadas para realizar o traballo e os medios cos cales é preciso contar.

Algúns dos puntos que se deberían incorporar a estas autorizacións son:

- Medios de acceso (escaleiras, plataformas, etc.)
- Medidas preventivas (ventilación, control continuo atmosfera interior, etc.)
- Equipos de Protección Individual a empregar (máscaras respiratorias, arneses, cordas de seguridade, etc.)
- Equipos de traballo (material eléctrico, sistemas de iluminación adecuado, etc.)
- Vixilancia da operación dende o exterior
- Procedementos de traballo seguro

PERMISO PARA ENTRADAS A ESPACIOS CONFINADOS				
INFORMACIÓN GENERAL				
Área de Trabajo Ubicación/Edificio		Propósito de entrada: Vigencia Autorizada del Permiso: Fecha hasta Hora hasta		
PELIGROS DEL ÁREA DE TRABAJO (Indique los peligros específicos) Deficiencia de oxígeno (<19.5%) Exceso de oxígeno (>23%) Gases o vapores inflamables (>10%LSE) Partículas de polvo inflamable en atmósfera Gases o vapores tóxicos Sustancias irritantes Agentes biológicos Peligros mecánicos Choque eléctrico Atrapamiento Otro:		EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA ENTRADA Y EL TRABAJO (Especifique según se requiera) Equipos de protección individual: Medidores Atmosféricos: Trípode Equipos de Comunicación: Equipos de Rescate: Otro:		
PREPARACIÓN PARA LA ENTRADA (Indicar después de haber tomado los pasos) Notificación de los departamentos afectados Métodos de aislamiento Purgar/limpiar Neutralizar Barreras Ventililar Otro Notificación del personal Repaso antes de la entrada de los peligros Repaso de los métodos de control Notificación a los contratistas Otros Permisos adicionales Trabajos con calor Otros		MÉTODOS DE COMUNICACIÓN (Utilizados por el asistente y los entrantes) ENTRANTES AUTORIZADOS (Nombres) ASISTENTES AUTORIZADOS (Nombres) SERVICIO DE EMERGENCIA Nombre del Servicio Número telefónico Forma de contacto		
RESULTADOS DEL EXAMEN				
	Condiciones Aceptables Oxígeno mínimo > 19.5% Oxígeno máximo < 23 Inflamabilidad < 10%LSE Tóxico (especifique) VLA-ED VLA-EC H ₂ S < 10 ppm < 15 ppm Cl ₂ < 0.5 ppm CO < 25 ppm SO ₂ < 2 ppm < 5 ppm Calor °F/C Otro	Resultado:AM/PM	Resultado:AM/PM	Resultado:AM/PM
Iniciales del técnico que realiza la medición				
AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR DE ENTRADAS				
Certifico que todas las precauciones requeridas han sido llevadas a cabo y que los equipos necesarios para la entrada y el trabajo seguro en el espacio confinado han sido entregados.				
Nombre	Firma	Fecha	Hora	
ESTE PERMISO DEBE SER COLOCADO A LA VISTA EN EL LUGAR DE TRABAJO. VÁLIDO SÓLO EN LA FECHA INDICADA				

Ejemplo de autorización de entrada a un espacio confinado

Medición da atmosfera interior

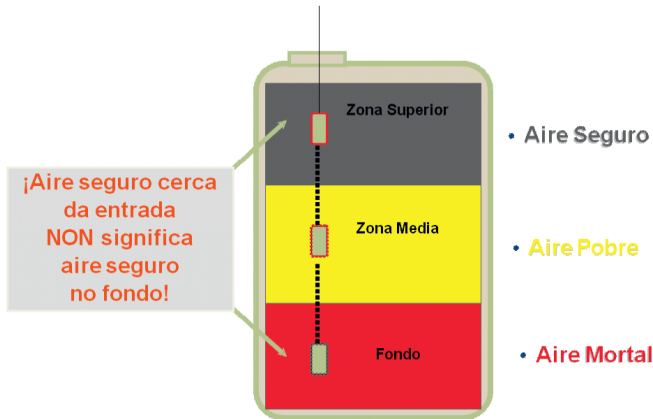
O control dos riscos específicos por atmosferas perigosas require de medicións ambientais con instrumental adecuado e ben calibrado.

Os equipos de medición empregados son polo xeral de lectura directa e permiten coñecer in situ as características do ambiente no interior do espazo confinado.

O instrumental pode ser portátil ou ben estar fixo en lugares que polo seu alto risco requiren un control continuo.

As medicións deben efectuarse previamente a realización das tarefas e de forma continuada mentres estes se levan a cabo xa que pode haber variacións da atmosfera interior).

Ditas medicións previas débense facer desde o exterior ou desde unha zona segura. Cando non se poida acadar desde o exterior a totalidade do espazo deberase avanzar paulatinamente e con medidas preventivas necesarias desde zona totalmente controladas.



1. Medición de atmosferas inflamables ou explosivas

A medición de substancias inflamables no aire efectúase mediante explosímetros, que son equipamentos calibrados respecto a unha substancia inflamable patrón.

Estes equipos dispoñen normalmente dun sensor para alertar visual e acusticamente cando se acada o 10% e o 20-25% do límite inferior de inflamabilidade.



2. *Medición de osíxeno (%O₂)*

Como vimos anteriormente o osíxeno non pode ser inferior o 19,5% para poder entrar nun recinto confinado. Se non é posible ventilar de forma natural ou artificial deberase realizalo traballo con equipamentos respiratorios semiautónomos ou autónomos, segundo o caso

Normalmente os equipamentos de detección de atmosferas inflamables (explosímetros) xa adoitan levar incorporados sistemas para a medición do O₂ do aire.

3. *Medición de atmosferas tóxicas*

Neste caso o máis común é empregar detectores específicos segundo o gas ou vapor tóxico que se agarda atopar en función do tipo de instalación ou traballo. Así por exemplo en fosas sépticas é moi común a presenza de H₂S.

Estes dispositivos mono-gas avisan con fiabilidade contra concentracións perigosas de gases tales como: monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidróxeno (H₂S), osíxeno (O₂), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de xofre (SO₂), cloro (Cl₂), cianuro de hidróxeno (HCN), amoníaco (NH₃), dióxido de nitróxeno (NO₂), monóxido de nitróxeno (NO), fosfina (PH₃) e vapores orgánicos.



Tamén existen detectores multigás como por exemplo de 1 a 4 gases que detectan con fiabilidade gases combustibles e vapores ademais de O₂, CO e H₂S, etc.



Illamento de riscos (bloqueos e encravamentos)

Neste tipo de traballos débese illar e bloquear fronte a:

- Subministro enerxético intempestivo ca conseguinte posta en funcionamento de elementos mecánicos ou a posible posta en tensión eléctrica.

- Aporte de substancias contaminantes por perdas ou fugas nas conducións ou canalizacións conectadas ao recinto de traballo ou ben por unha posible abertura accidental de válvulas.

Respecto o subministro enerxético incontrolado, sería preciso dispor de sistemas de encravamento inviolables que o imposibiliten totalmente.

Respecto o aporte de substancias químicas, sería preciso bloquear as válvulas de activación, ademais de instalar bridas cegas nas tubaxes.

Os correspondentes elementos de bloqueo non deben ser manipulados, e o seu desbloqueo soamente poderá realizalo a persoa responsable e con útiles especiais (chaves ou ferramentas).

Adicionalmente a estas medidas preventivas é preciso sinalizar con información clara e permanente que se están a executar traballos no interior dos espazos confinados.

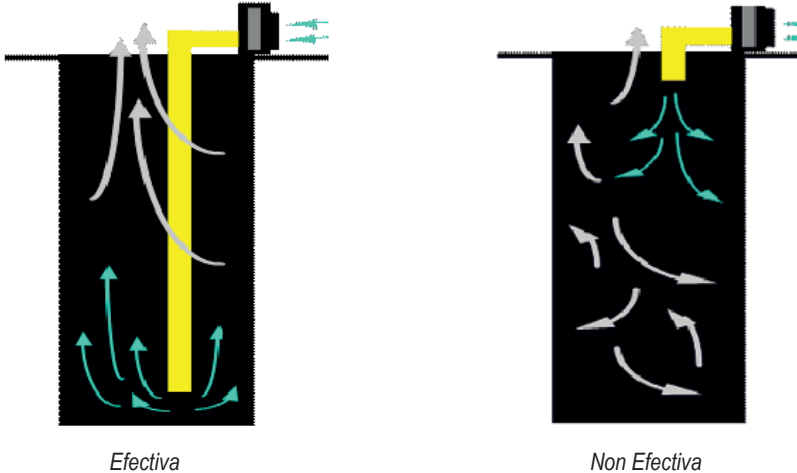
Ventilación

A ventilación é unha das medidas preventivas fundamentais para asegurar a inocuidade da atmosfera interior dun espazo confinado (renovación continua do aire).

Xeralmente a ventilación natural é insuficiente neste tipo de espazos e é preciso recorrer á ventilación forzada. O caudal de aire a aportar e o xeito de efectuar tal achega está en función das características do espazo, do tipo de contaminante e do nivel de contaminación existente, o que terá que ser determinado en cada caso establecendo o procedemento de ventilación axeitado. Existen dúas formas de ventilar:

- *Soprado*: Ingreso dun fluxo de aire fresco e sen contaminar no lugar de traballo, o cal arrastra e dilúe os contaminantes presentes na atmosfera interior.
- *Extracción*: Trátase de eliminar os contaminantes do ambiente de traballo a través de extractores de aire. Esta extracción pode ser localizada ou xeral.

Hai que ter en conta a densidade do gas contaminante que queremos arrastrar ou eliminar. Así por exemplo con substancias de densidade similar ou inferior a do aire será recomendable insuflar aire cara ao fondo do recinto facilitando a saída mesmo pola parte superior.

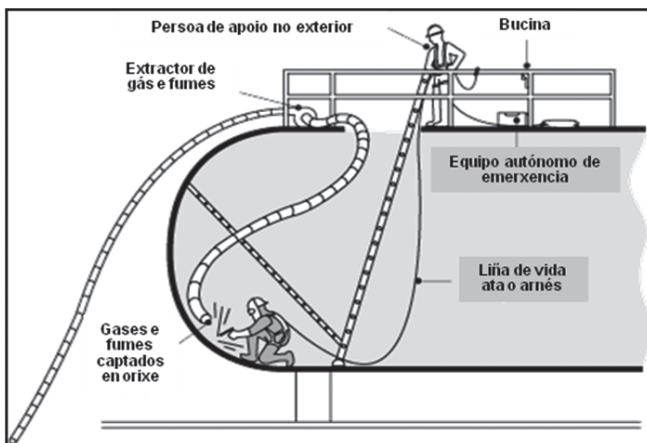
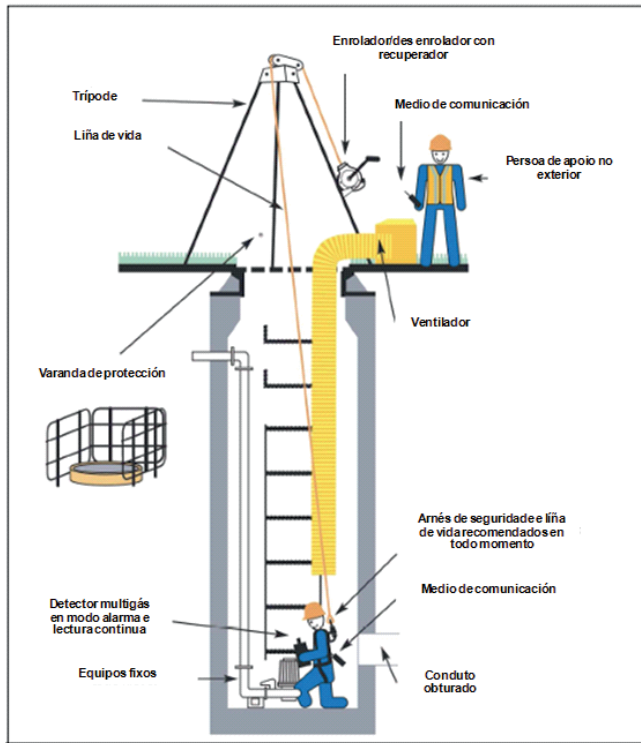


Vixilancia dende o exterior

Require un control total dende o exterior das operacións, en especial o control da atmosfera interior cando sexa preciso e asegurar a posibilidade de rescate.

A persoa que permaneza no exterior debe estar perfectamente instruída para manter contacto visual continuo ou por outro medio de comunicación eficaz co traballador que ocupe o espazo interior. Ademais ten a responsabilidade de actuar en caso de emerxencia e avisar tan pronto como aconteza algo anormal.

O persoal do interior estará, se é necesario, amarrado con corda de seguridade e arnés, dende o exterior, onde estarán os medios de suxeición e rescate axeitados, así como equipamentos de protección respiratoria fronte a emerxencias e elementos de intervención contra o lume, como extintores e mangueras, se for necesario.



Formación e Adestramento

Dado o número de accidentados en recintos confinados debido á falta de coñecementos sobre os riscos que alí se poden dar, é fundamental formar os traballadores para que sexan quen de identificar os perigos nun espazo confinado, avaliar a gravidade dos riscos existentes e aplicar as respectivas medidas de seguridade. Débese recibir formación e adestramento en especial sobre o xeito idóneo de actuar e traballar en presenza de atmosferas perigosas.

Así os traballadores deberían ser instruídos e adestrados en:

- Procedementos de traballo específicos
- Riscos con que poidan deparar (atmosferas asfixiantes, tóxicas, inflamables ou explosivas) e as precaucións necesarias para o traballo
- Emprego dos equipos de medición de contaminantes na atmosfera interior
- Procedementos de rescate e evacuación de vítimas, así como técnicas de primeiros auxilios e salvamento
- Emprego de equipamentos de salvamento, de protección respiratoria e autónomos
- Sistemas de comunicación entre o interior e o exterior, cas instrucións sobre o seu uso
- Tipos axeitados de equipos de loita contra incendios e como empregarlos
- Realizar prácticas e simulacros periódicos de emerxencia e rescates

Uso axeitado de Equipamentos de Protección Individual (EPI). Protección individual respiratoria

Dependendo dos riscos que poidan detectarse na análise previa ao ingreso a un espazo confinado, deberáse entregar ao traballador a protección persoal máis axeitada para os riscos presentes no recinto.

Pola súa parte, o traballador tamén deberá recibir a formación e adestramento necesario para empregalos correctamente e mantelos en perfecto estado de funcionamento.

Os equipos de protección individual ademais teñen que cumprir ca normativa CE e dispor do correspondente certificado de conformidade.

Dentro dos equipamentos de protección individual de uso xeral podemos mencionar os seguintes:

- Casco de seguridade
- Luvas de seguridade
- Calzado de seguridade
- Arnés de seguridade e dispositivos anticaídas (bloqueadores, absorbedores de enerxía, fitas de seguridade, etc.)
- Equipamentos de protección respiratoria
- Medidor de gás – recomendasse medidor multigás para HCN, H₂S, CO, O₂.
- Outros equipos de protección tales como: protectores auditivos, lentes de seguridade e protección facial, equipos de protección para traballos de soldadura, roupa de traballo axeitada, etc.

No caso concreto dos espazos confinados con atmosferas perigosas son imprescindibles os equipamentos de protección respiratoria (equipamentos de respiración autónoma) e os equipos medidores de gases se as medidas e técnicas de control contra o foco e o medio foren insuficientes.

Como equipamentos de protección respiratoria para o ingreso neste tipo de recintos podemos citar os seguintes:

1. Máscaras e equipamentos autofiltrantes contra partículas ou contra gases ou vapores tóxicos.
2. Equipamentos semiautónomos con achega de aire fresco.
3. Equipamentos autónomos de osíxeno químico, con botella de aire comprimido.

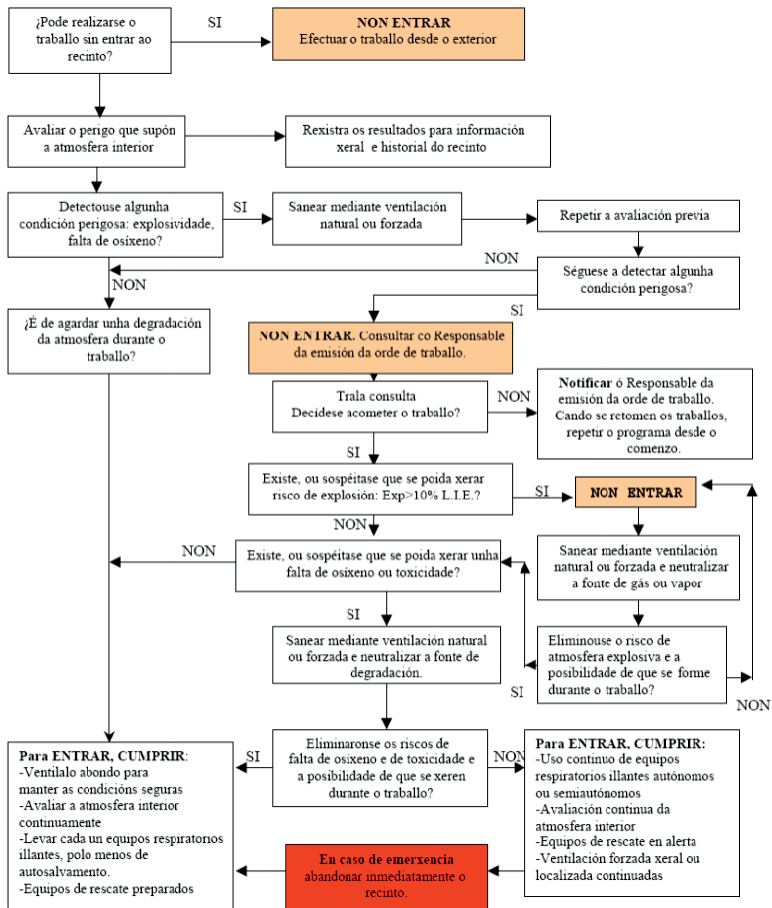


Diagrama de fluxo para a entrada a espazos confinados

The background features a large, light blue 'X' shape formed by two diagonal bars. A horizontal bar with a series of right-pointing chevrons in various shades of blue is positioned above a solid dark blue rectangular box. The number '6' is centered within this box.

6

**PROCEDEMENTO DE
TRABALLO**



6.- PROCEDEMENTO DE TRABALLO

Tanto por razóns legais como técnicas, nas intervencións e traballos nos espazos confinados resulta imprescindible dispor previamente de procedementos de traballo, onde se especifiquen claramente as condicións nas que deben realizarse as operacións para que os posibles riscos existentes, se eviten ou queden controlados adecuadamente.

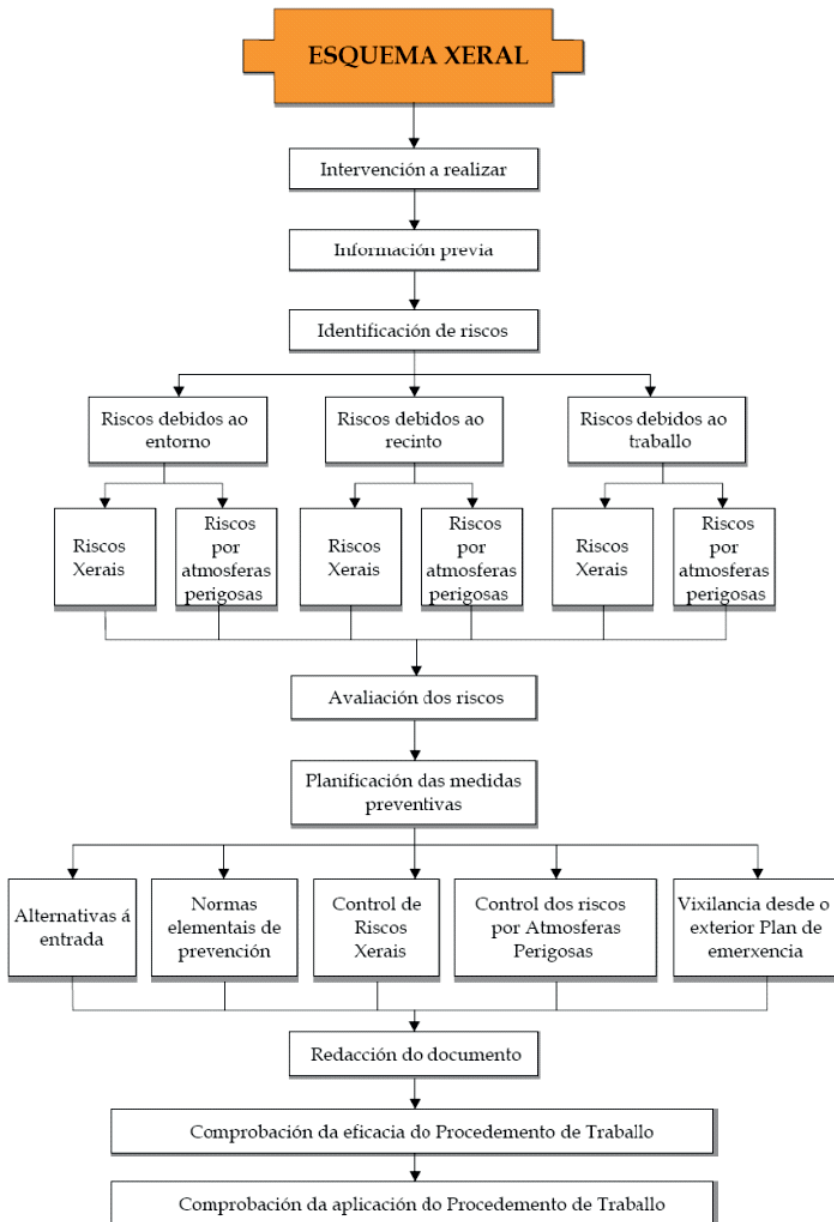
A elaboración de procedementos de traballo en espazos confinados require unhas esixencias moi diferentes das correspondentes aos destinados a operacións en lugares de traballo convencionais, en especial no relativo ao control das exposicións a atmosferas perigosas e o auxilio dos posibles accidentados.

Algunhas das cuestións que deberían ser incorporadas a este procedemento de traballo son:

- Medios de acceso ao recinto (escaleiras, plataformas,...).
- Medidas preventivas a adoptar durante o traballo, (ventilación, control continuado da atmosfera interior, etc.).
- Equipamentos de protección persoal (EPIs) a empregar (máscaras respiratorias, arnés e corda de seguridade, etc.).
- Equipamentos de traballo a empregar (material eléctrico e sistema de iluminación adecuado e protexido, entre outros).
- Vixilancia e control da operación desde o exterior.

Este procedemento de traballo poderíase incorporar ás autorizacións/permisos de traballo que vimos como instrucións complementarias, ou ben, para o caso de traballos de certa periodicidade, constituír unha normativa de traballo xa preestablecida.

No seguinte esquema podemos ver un exemplo dos pasos a seguir para a elaboración dun procedemento de traballo:



Esquema Xeral para elaboración dun Procedemento de Traballo

A decorative graphic featuring a large, light blue 'X' shape formed by two diagonal bars. A horizontal bar with a series of blue chevrons pointing right is positioned across the middle. Below this, a solid blue horizontal bar contains the white number '7'.

7

PRIMEIROS AUXILIOS E RESCATE DE ACCIDENTADOS



7. PRIMEIROS AUXILIOS E RESCATE DE ACCIDENTADOS

Os primeiros auxilios e rescate de accidentados en espazos confinados teñen polas características destes lugares dificultades adicionais como por exemplo o acceso o recinto e sobre todo a atmosfera perigosa do mesmo.

Así, é moi común o auxilio dos accidentados no caso de intoxicacións polos gases presentes no recinto. Este rescate está suxeito a tres condicionantes, como son:

1. Os medios necesarios para sacar o accidentado de maneira rápida, e sen a necesidade de entrar nunha atmosfera perigosa.
2. Se hai que entrar na atmosfera perigosa e si dispoñemos de equipamentos respiratorios illantes autónomos ou semiautónomos.
3. Se hai que entrar na atmosfera perigosa e non se teñen equipamentos respiratorios illantes autónomos ou semiautónomos.

De calquera maneira, a persoa encargada do auxilio debe ter en conta, ante todo a súa seguridade, que debe realizar o rescate de forma rápida, e que cando estea co accidentado debe proporcionarlle aire non contaminado canto antes.

O procedemento a seguir e sacar o accidentado canto antes fóra do recinto; en caso de que isto se poida realizar rapidamente; se, en troques, isto non sexa posible, haberá que solicitar axuda e proporcionarlle o aire se dispomos do equipamento respiratorio apropiado (ao mesmo tempo que transcorre isto débese chamar canto antes á asistencia médica).

Os primeiros socorros a aplicar serían e por esta orde:

- 1º.- Evitala obstrución das vías respiratorias do accidentado.
- 2º.- Tombalo sobre as costas, abrigalo e tranquilízalo.
- 3º.-Desabrochar o cinto, camisa e roupa axustada se a tiver. (Se presenta palidez na facia, elevarlle as pernas).

4º.- Se dispomos de máscara de reanimación, aplícala ata recibir a asistencia médica.

5º.- Se non respira, aplícarlle respiración artificial.

6º.- Se non ten pulso, aplícarlle simultaneamente reanimación cardíaca e respiración artificial.

7º.- Trasládalo nun medio axeitado a un centro sanitario.

Tamén se debe realizar unha axeitada planificación das emerxencias. Dita planificación efectuarase por escrito e deberá ser perfectamente coñecida por todo o persoal implicado nos traballos no espazo confinado.

Para a aplicación das medidas recollidas na planificación, debe estar prevista a actuación, así como os medios humanos e técnicos necesarios, tales como, equipamentos de rescate, medios de extinción contra incendios, sistemas de comunicación, teléfonos de emerxencia, dotación de caixa de primeiros auxilios, etc.

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA UN SALVAMENTO EFICAZ

O auxiliador debe garantirse previamente a súa propia seguridade

O rescate debe ser rápido, pero non precipitado ou inseguro

O accidentado debe recibir aire respirable o antes posible

O accidentado necesitara asistencia médica urxente

¡¡LEMBRA!!

Rescates improvisados, coma cando alguén corre de forma instintiva para axudar a un compañeiro accidentado, poden moi facilmente resultar fatais e acabar en mortes dobres ou incluso en mortes múltiples se hai máis dun rescatador

Arredor do 50% dos traballadores en espazos confinados morren mentres intentan rescatar a outros traballadores

¡¡RECORDA!!

Puntos Clave de Seguridade en Espazos Confinados

- Prohibido intervir sen Autorización de Traballo.
- O uso de Equipamentos de Protección Individual (EPI) é moi importante.
- Comprobar o estado da atmosfera interior. Se for necesario, empregar equipamentos de respiración autónomos.
- Sinalización exterior de realización de traballos en espazos confinados.
- Asegurarse de que os equipamentos reúnen os requisitos de seguridade establecidos.
- Recorrer a ventilación forzada se a natural é insuficiente para asegurar unha fonte permanente de osíxeno ós traballadores durante os traballos.
- Obrigatorio o control do traballo no interior desde ó exterior.
- Realizar medicións de atmosfera desde o exterior, cando poidan xerarse contaminantes no interior, mentres duren os traballos.
- Procurar que sempre permaneza unha persoa fóra do espazo confinado, a fin que este poida actuar ou pedir axuda en caso dalgún imprevisto ou emerxencia.



The background features a large, light blue 'X' shape formed by two diagonal bars. A horizontal bar with a series of blue chevron arrows pointing right is positioned above a dark blue rectangular box. The number '8' is centered in white within this box.

8

BIBLIOGRAFÍA



8.- BIBLIOGRAFÍA

Textos legais

Lei 31/1995, de 8 de novembro, de Prevención de Riscos Laborais.

Lei 54/2003, de 12 de decembro, de reforma do marco normativo da Lei de Prevención de Riscos Laborais.

Real Decreto 604/2006, polo que se modifican o R.D. 39/1997, de 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servicios de prevención, e o R.D. 1627/1997, de 24 de outubro, polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde en obras de construción.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril sobre disposicións mínimas en materia de sinalización de seguridade e saúde no traballo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde nos lugares de traballo.

Real Decreto 681/2003, de 12 de xuño, sobre a protección da saúde e a seguridade dos traballadores expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas no lugar de traballo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de maio, sobre a protección dos traballadores contra os riscos relacionados ca exposición a axentes biolóxicos durante o traballo.

Real Decreto 773/1997, 30 de maio, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización **polos traballadores de equipamentos** de protección individual.

Materias de referencia

Sistema de gestión preventiva: procedimientto de elaboración de las instrucciones de trabajo. NTP 560. Manuel Bestratén Belloví, Miguel Angel Marrón Vidal. Centro Nacional de Condiciones del Trabajo. I.N.S.H.T.

Trabajos en espacios confinados. NTP. 223. Pilar González, Emilio Turmo. Centro Nacional de Condiciones del Trabajo. I.N.S.H.T.

Permisos de trabajos especiales NTP 30 Manuel Bestratén Bellovi.
Pedro Sabaté Carreras. Centro de Investigación y Asistencia Técnica .
I.N.S.H.T.

Riesgo de asfixia por suboxigenación en la utilización de gases inertes NTP 340. Francisco Alonso Valle. I.N.S.H.T



Co financiamento de



XUNTA
DE GALICIA