

PELIGROS DE LOS ESPACIOS REDUCIDOS



WORK SAFE BC

WORKING TO MAKE A DIFFERENCE
worksafebc.com

Acerca de WorkSafeBC

WorkSafeBC (la Caja de Indemnización de Trabajadores) es una agencia provincial independiente establecida por la ley y gobernada por una junta de directores. Está subvencionada por las primas de seguros que pagan los empleadores registrados y el rendimiento de inversiones. Al implementar la *Ley de Indemnización para los Trabajadores*, WorkSafeBC se mantiene separada y aparte del gobierno; no obstante, le rinde cuentas al público a través del gobierno, protegiendo y manteniendo el bienestar general del sistema de indemnización para los trabajadores.

WorkSafeBC nació en 1917 de un acuerdo entre los trabajadores de Columbia Británica y los empleadores, en el que los trabajadores renunciaron al derecho de demandar a sus empleadores o colegas por lesiones ocurridas en el lugar de trabajo, a cambio de un programa de seguro sin atribución de culpabilidad financiado totalmente por los empleadores. WorkSafeBC garantiza un lugar de trabajo sano y seguro, y proporciona rehabilitación que facilite el regreso al trabajo y prestaciones de indemnización garantizadas por ley para los trabajadores lesionados en su trabajo.

La Línea de Información para la Prevención

La línea de información de WorkSafeBC para la prevención puede contestar sus preguntas acerca de la seguridad y sanidad laboral, las responsabilidades del trabajador y el empleador, y cómo dar parte de un accidente o un incidente en el lugar de trabajo. La línea de información para la prevención acepta llamadas anónimas.

Llame al 604 276-3100 en Vancouver y sus alrededores, o llame libre de cargo al 1 888 621-7233 (621-SAFE) en Columbia Británica.

Para dar parte de accidentes y emergencias después de horas de oficina, o durante el fin de semana, llame al 604 273-7711 en Vancouver y sus alrededores, o llame libre de cargo al 1 866 922-4357 (WCB-HELP) en Columbia Británica.

PELIGROS DE LOS ESPACIOS REDUCIDOS



WORKING TO MAKE A DIFFERENCE
worksafebc.com

Publicaciones de WorkSafeBC

El sitio Web de WorkSafeBC contiene diversas publicaciones. Las Normas de Seguridad y Salud Ocupacional y las políticas y pautas asociadas, así como extractos y resúmenes de la *Ley de Indemnización para los Trabajadores*, también están a su disposición en el sitio Web: WorkSafeBC.com.

Algunas de las publicaciones están a la venta como impresos:

Teléfono: 604 232-9704

Teléfono libre de cargo: 1 866 319-9704

Fax: 604 232-9703

Fax libre de cargo: 1 888 232-9714

Pedidos en línea: Vaya a WorkSafeBC.com y haga clic en 'Publications'; siga los enlaces para hacer su pedido

© 2004, 2006, 2008 Workers' Compensation Board of British Columbia (Caja de Indemnización de Trabajadores de Columbia Británica). Todos los derechos reservados. Workers' Compensation Board of B.C. consiente a la copia, reproducción y distribución de este documento, con el propósito de promover la seguridad y la salud laboral, siempre que se le preste debido reconocimiento a Workers' Compensation Board of B.C. Sin embargo, ninguna parte de esta publicación puede ser copiada o reproducida por fines de lucro u otra empresa comercial, ni puede parte alguna incorporarse a otra publicación sin el consentimiento expreso de Workers' Compensation Board of B.C.

Edición 2008

Bibliotecas y Archivos de Canadá, catalogación de datos de publicación

Entrada principal bajo el título:

Hazards of confined spaces. – 2004-

Irregular.

ISSN 1712-1442 = Hazards of confined spaces

1. Higiene Industrial – Columbia Británica. 2. Seguridad Industrial – Columbia Británica. 3. Medio Ambiente Laboral – Columbia Británica. I. Workers' Compensation Board of British Columbia.

HD7659.B7.H49

363.11'6'09711

C2004-960123-7

Cláusula de exención de responsabilidad: Este documento ha sido traducido al español como cortesía. En caso de presentarse alguna discrepancia entre la versión traducida y la original, la versión original inglesa prevalecerá sobre la española.

Contenidos

¿Qué es un espacio reducido?	1
Atmósferas nocivas	4
Oxígeno: muy poco o demasiado	5
Atmósferas tóxicas	7
Atmósferas explosivas.....	9
Gases que pueden estar presentes en su trabajo	12
Peligros físicos	14
Materiales sueltos e inestables	14
Peligros de resbalones, tropiezo o caídas	14
Caída de objetos.....	15
Equipo y maquinaria con partes móviles.....	15
Descarga eléctrica.....	15
Substancias que entran a través de tuberías.....	16
Poca visibilidad.....	16
Temperaturas extremas	16
Ruido	17
Riesgo de ahogo.....	17
Programa de entrada a espacios reducidos	18

Reconocimientos

Este folleto no habría sido posible sin el generoso aporte de muchas personas y organizaciones. WorkSafeBC les agradece por su ayuda con la revisión de esta publicación y por compartir su valiosa sabiduría y tiempo. WorkSafeBC agradece a Domtar Inc. y Petro-Canada Burrard Products Terminal por encargarse de las imágenes fotográficas incluidas en este folleto.

Acerca de este folleto

Esta publicación está diseñada para trabajadores y empleadores en industrias en donde hay espacios reducidos. Los ejemplos y alertas de peligro fueron tomados de una variedad de industrias. Además de este folleto, existen tres publicaciones con información más específica acerca de diferentes industrias (solamente disponibles en inglés):

- *Hazards of Confined Spaces for Shipping and Transportation Industries (Peligros de los Espacios Reducidos en las Industrias de Tráfico Marítimo y Transporte)*
(número de orden BK81)
- *Hazards of Confined Spaces for Food and Beverage Industries (Peligros de los Espacios Reducidos para la Industria de Alimentos y Bebidas)*
(número de orden BK82)
- *Hazards for Confined spaces for Municipalities and the Construction Industry (Peligros de los Espacios Reducidos para la Municipalidades y la Industria de la Construcción)*
(número de orden BK83)

¿Qué es un espacio reducido?

Espacio reducido es un área cerrada o parcialmente cerrada que es lo suficientemente grande para acomodar a un trabajador. No está diseñada para que alguien trabaje dentro de ella de manera regular, pero los trabajadores pueden ingresar para realizar labores de inspección, limpieza, mantenimiento y reparaciones. Una apertura pequeña o la presencia de obstrucciones pueden hacer que la salida y entrada sean difíciles y complicar los procedimientos de rescate.

La entrada a espacios reducidos puede ser peligrosa; puede que los trabajadores no tengan autorización para entrar a tales espacios a menos que tengan la capacitación, equipo y procedimientos adecuados. **Se considera que un trabajador ha entrado a un espacio reducido con tan sólo poner su cabeza a través de la entrada.** Si el espacio contiene gases tóxicos, los trabajadores pueden correr riesgo con tan sólo *aproximarse* a la apertura. A menudo, los gases tóxicos están bajo presión debido al calor dentro del espacio reducido, o cuando los gases se generan dentro del espacio. Como resultado, la concentración de gases tóxicos cerca de la entrada al espacio reducido puede ser lo suficientemente alta como para causar la muerte.

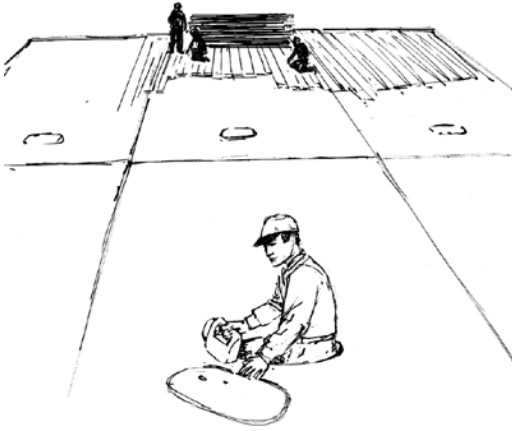
Es vital poder identificar todos los espacios reducidos de un sitio laboral. Algunos ejemplos de espacios reducidos son tanques, silos, tanques de almacenamiento, tanques de proceso, tuberías, alcantarillado, bóvedas utilitarias subterráneas y cubas, en pocas palabras, cualquier área que tenga una atmósfera 'reducida'. Trabajadores han muerto porque no sabían que estaban entrando a un espacio reducido con una atmósfera peligrosa y por ende no tomaron las precauciones necesarias.

Además, un área cerrada en la que normalmente no hay personal trabajando puede contener aire nocivo de respirar o las faenas de trabajo pueden causar el desarrollo de una atmósfera peligrosa. Incluso cuando el rescate no sea complicado por el diseño del espacio (y por ende no cabe dentro de la clasificación de espacio reducido), el espacio todavía puede ser **mortal** si no se controla el aire y se suministra aire puro.

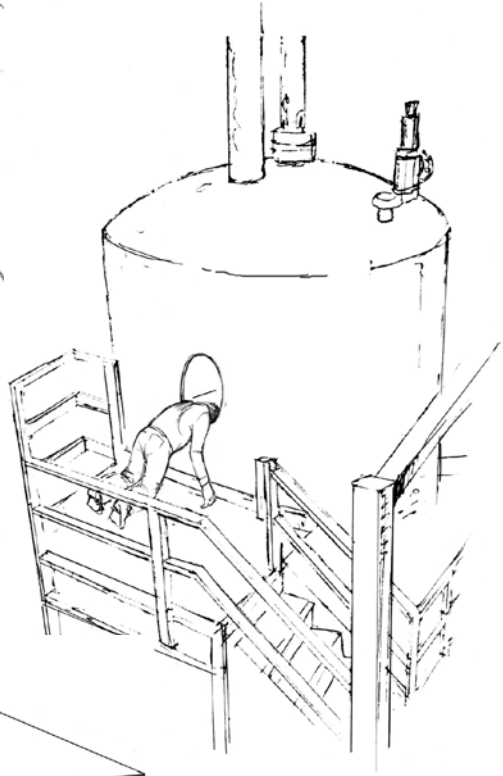
Espacios reducidos en su lugar de trabajo

Ejemplos de espacios reducidos:

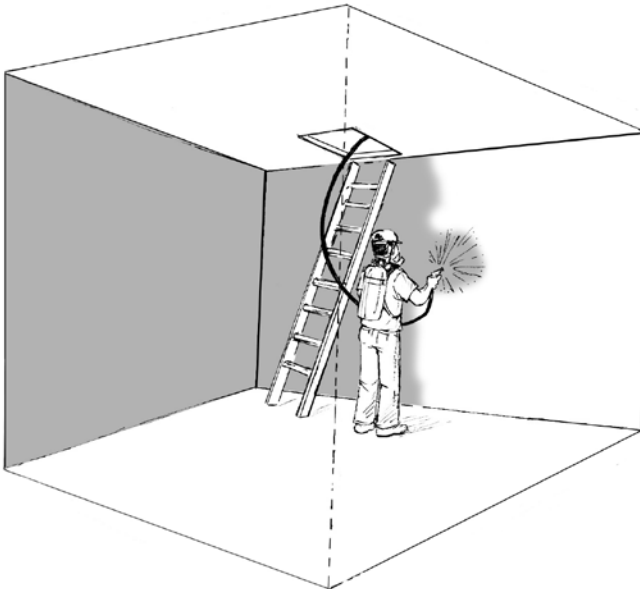
- Tanques
- Calderas
- Cubas
- Hornos
- Bóvedas
- Silos
- Tuberías
- Alcantarillados
- Fosas de estiércol
- Tanques de almacenamiento
- Cascos dobles
- Estaciones de bombeo
- Fosas, sumideros
- Tanques de proceso
- Cámaras de inspección
- Tanques de agua
- Otros lugares similares



El compartimiento de flotación es un espacio reducido que puede no contener suficiente cantidad de oxígeno para sostener la vida.



El tanque de proceso en una planta de celulosa constituye un espacio reducido. Un trabajador murió dentro del tanque debido a falta de oxígeno y otro al respirar el aire a través de la apertura.



Esta cisterna de agua es un espacio reducido con acceso y ventilación limitados. Mientras se aplicaba una capa de revestimiento impermeable, se generaron vapores inflamables que se encendieron y causaron una explosión.

El empleador es responsable de determinar la presencia de espacios reducidos en su lugar de trabajo. Si existen puntos de acceso, entonces debe cerrarse la entrada o usar señales (o cualquier otro método eficaz) para identificar el espacio y advertir a los trabajadores de los peligros. Sin embargo, si usted cree que algún área sin identificación es en realidad un espacio reducido (vea la página anterior), entonces **NO ENTRE** a menos que esté **seguro** que no es riesgoso hacerlo.

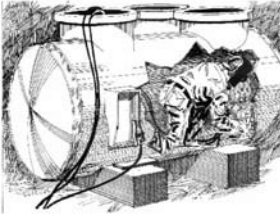


Este folleto describe los principales tipos de peligros presentes en espacios reducidos. Este tipo de espacio reducido puede contener atmósferas dañinas, que incluyen falta de oxígeno, aire tóxico (venenoso), o una atmósfera explosiva. Estos espacios pueden presentar peligros físicos que pueden, por ejemplo, causar que trabajadores caigan, sean aplastados, enterrados, o se ahoguen. Es posible que estos peligros no sean evidentes. Todos los espacios reducidos deben ser estudiados con cuidado para identificar toda posibilidad de peligro. Estos estudios deben ser realizados por personal calificado que esté familiarizado con los espacios reducidos y el trabajo que se realiza en tales espacios.

Las alertas de peligro en este folleto están basadas en accidentes de la vida real que ocurrieron en lugares de trabajo en diversas partes del mundo.

Después de leer este folleto, usted sabrá que el aire en un espacio reducido debe ser analizado y que todos los peligros dentro de tal espacio deben ser identificados y que todos los procedimientos de control de riesgo al entrar al espacio deben ser acatados por toda persona antes de entrar al espacio mismo. Este folleto no pretende explicar cómo eliminar o controlar todos los peligros. Una persona calificada debe desarrollar procedimientos por escrito para eliminar o salvaguardar los peligros mismos. El Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, Parte 9 (Occupational Health and Safety Regulation, Part 9), explica los requisitos para entrar a un espacio reducido. Para mayor información acerca del acceso a este tipo de espacio, diríjase a la sección Safety at Work del sitio web de WorkSafeBC, WorkSafeBC.com.

Alerta de peligro



Un trabajador estaba soldando el interior de un tanque de titanio (la foto muestra una vista transversal) y usaba gas argón como escudo para la soldadura. El trabajador no estaba usando un respirador; lo encontraron inconsciente dentro del tanque y murió por falta de oxígeno.

Atmósferas nocivas

La atmósfera en un espacio limitado puede ser peligrosa por diversos motivos. Puede haber muy poco o demasiado oxígeno, la atmósfera puede ser tóxica o explosiva. Las páginas 4 a la 13 describen algunos peligros de las atmósferas dañinas. Es también posible que los espacios reducidos que tienen atmósferas dañinas presenten algunos de los peligros físicos que describimos en las páginas 14 a la 17.

Una vez que se identifica un espacio reducido, el nivel de peligro de su atmósfera debe ser clasificado como **ALTO**, **MODERADO** o **BAJO**. Esta clasificación debe ser efectuada por una persona capacitada después de tomar en consideración el diseño, la construcción y el uso del espacio reducido, las actividades que se realizan en tal atmósfera y todos los controles de ingeniería necesarios.

Atmósfera de alto peligro

Una atmósfera que puede exponer al trabajador a riesgo de muerte, herida, o enfermedad grave, o tal vez afectar la habilidad de escapar de un espacio reducido por sus propios medios si el sistema de ventilación por respirador deja de funcionar como es debido.

Atmósfera de peligro moderado

Una atmósfera que no es aire limpio o respirable pero que probablemente no afectará la capacidad del trabajador de escapar sin ayuda de un espacio reducido.

Atmósfera de bajo peligro

Una atmósfera que ya ha sido analizada, o que se ha comprobado de alguna otra manera, que contiene aire puro y respirable inmediatamente antes de la entrada al espacio reducido y que no es probable que cambie durante las faenas de trabajo.

Oxígeno: Muy poco o demasiado

La falta de oxígeno es la causa principal de muerte entre los trabajadores que entran a espacios reducidos. Los niveles bajos de oxígeno no son evidentes a la vista o al olfato; para ello es necesario medir el aire. Un nivel muy bajo de oxígeno puede dañar el cerebro y hacer que el corazón se detenga después de tan sólo minutos.

¿Qué causa la deficiencia de oxígeno?

A continuación presentamos algunas causas comunes de deficiencia de oxígeno (poco oxígeno) en espacios reducidos:

- El oxígeno se consume cuando los metales se oxidan.
- El oxígeno se consume durante la combustión – por ejemplo con un calefactor portátil de propano, durante labores de cortado o soldadura y por motores de combustión interna.
- Oxígeno puede haber sido reemplazado por otros gases – como gases para soldadura o gases liberados en el espacio para prevenir la corrosión.
- Microorganismos consumen el oxígeno – por ejemplo, en líneas de alcantarillado y tanques de fermentación.

El exceso de oxígeno no es tan frecuente como su deficiencia, pero es también peligroso pues aumenta enormemente el riesgo de incendio o explosión en espacios reducidos. Los materiales que normalmente no se encenderían o quemarían en condiciones normales de aire pueden hacerlo con mucha rapidez y facilidad cuando hay un nivel alto de oxígeno.

La única manera de conocer la cantidad de oxígeno presente en un espacio reducido es usar un monitor de oxígeno. **El monitor debe estar en buenas condiciones de funcionamiento y ser revisado y calibrado con frecuencia. La alarma debe ajustarse en el nivel adecuado.** Una persona capacitada para trabajar con el monitor debe medir el aire antes de que otros entren al espacio.

Un monitor de oxígeno muestra los niveles de oxígeno por porcentaje de aire; el aire contiene 20.9% de oxígeno.

NOTA: el nivel de oxígeno disminuye proporcionalmente al aumento en la altura. Sin embargo la cantidad que muestra el monitor no cambia con la altura. Por ende, siempre consulte con una persona calificada para determinar los procedimientos seguros de acceso. Tal persona tomará la altura en consideración.



Mida el contenido de oxígeno en el aire con un monitor de oxígeno antes de entrar al espacio reducido.

Alerta de peligro

Falta de oxígeno

Dos hombres se desplomaron y murieron mientras ayudaban a limpiar una plataforma de perforación petrolera que había estado cerrada durante cinco años. Generalmente, en este tipo de plataforma se utiliza agua de mar o barro como lastre. Los trabajadores entraron a una de las columnas de la plataforma para estimar daños. Las dos víctimas no estaban usando respiradores y se desconoce si estaban monitoreando la calidad del aire en el espacio reducido. El aire en la columna no tenía suficiente oxígeno para permitir la vida.

El monitor debe probarse en el aire libre. Si la lectura es superior o inferior a 20.9% de oxígeno, puede que haya un problema con el sensor de oxígeno o con la calibración del aparato. No utilice este monitor dentro del espacio reducido y no entre al espacio mismo hasta que se haya usado un monitor adecuadamente calibrado.

El aire puro contiene 20.9% de oxígeno. Si el aire en el espacio reducido difiere de los 20.9%, una persona capacitada debe investigar la razón y así asegurarse que se puede entrar al espacio sin problemas. Es de vital importancia entender la causa del cambio en el nivel de oxígeno. La razón debe ser identificada antes de que los trabajadores tengan permiso para entrar al espacio. Por ejemplo, muchos gases tóxicos presentan un gran peligro para trabajadores incluso cuando la concentración es suficientemente baja para causar sólo un pequeño cambio en el nivel de oxígeno. Con algunos solventes comunes, un cambio del 0.1% en la lectura de oxígeno podría significar la presencia de suficiente gas tóxico para causar muerte o heridas graves.

El trabajar en una atmósfera con niveles de oxígeno que fluctúan entre 14% a 17% puede producir una disminución de las facultades mentales, mareos, fatiga y desmayo. Con niveles de oxígeno más bajos que ellos, el aire que inhala puede tener tan poco oxígeno que sus músculos no serán capaces de responder y usted no tendrá fuerza suficiente para escapar incluso si todavía está consciente. La única manera de averiguar si el aire en un

espacio reducido contiene suficiente oxígeno es utilizar un monitor bien mantenido y prudentemente calibrado.

Los trabajadores no deben ingresar a un espacio reducido que contenga menos de 19.5% de oxígeno sin tomar las precauciones adecuadas, que incluyen el uso de respiradores que suministren aire puro.

Atmósferas tóxicas

Elementos contaminantes en el aire pueden hacer que una atmósfera sea tóxica para los trabajadores y causarles herida o muerte. En las páginas 12 y 13 proporcionamos algunos ejemplos de gases tóxicos típicos de espacios reducidos.

En el pasado, los mineros llevaban canarios a las minas de carbón, dado que estas pequeñas aves reaccionan rápidamente al monóxido de carbono, un gas letal. Si los canarios respiraban una pequeña cantidad de este gas, se tambaleaban en sus perchas antes de caer. Ello advertía a los mineros acerca de la presencia del gas. Hoy en día, los mineros usan monitores que les permiten saber cuando hay sustancias tóxicas presentes en la atmósfera.

La concentración de la sustancia dentro del espacio reducido debe ser determinada utilizando un monitor de aire adecuadamente y recientemente calibrado que contenga el sensor correcto. Tal monitor de aire puede sonar una alarma que alertará al trabajador antes de que se alcance el límite de exposición permitido.

En la mayoría de los casos, se debe utilizar aparatos mecánicos, como ventiladores para airear el espacio, llenándolo con aire puro de afuera. Adicionalmente y, en lo posible, se debe eliminar la sustancia dañina. Monitoreo del aire y ventilación son las mejores maneras de asegurar que los trabajadores no corran riesgos de exponerse a atmósferas dañinas.

En ciertas concentraciones, algunas sustancias se convierten inmediatamente en un **peligro para la vida y la salud** (IDLH por su sigla en inglés). En estos niveles, incluso una instancia breve de exposición puede causar efectos permanentes a la salud tales como daños cerebrales, cardíacos o pulmonares; o la sustancia puede hacer que los trabajadores se mareen o pierdan la consciencia impidiendo el escape. Algunas sustancias tienen muy bajos niveles de IDLH; por ejemplo, el nivel para el sulfato de hidrógeno es sólo 100 ppm (partes por millón).

La Guía NIOSH de Bolsillo Acerca de los Peligros de las Sustancias Químicas (NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards) publicada por el U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Estadounidense de Salud y Seguridad Ocupacional) incluye una lista de los niveles de IDLH. Ella puede obtenerse directamente de NIOSH o descargarse del sitio web: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npg.html> (solamente en inglés).

Para mayor información acerca de los límites tolerables de exposición, lea las Pautas de Salud y Seguridad Ocupacional (OHS por su sigla en inglés) G5.48-1, parte de los materiales de Salud y Seguridad Ocupacional en el sitio web de WorkSafeBC, WorkSafeBC.com. (Estas pautas no están disponibles en español; sin embargo, nuestro sitio web tiene una versión en español en <http://www.worksafebc.com/spanish/>).

Alerta de peligro

Trabajador muere mientras limpiaba cuba

Un trabajador sucumbió a la atmósfera tóxica mientras limpiaba una cuba utilizada para mezclar productos químicos. Fue encontrado inconsciente dentro de la cuba misma; compañeros de trabajo lo sacaron y trataron de darle RCP pero no pudieron revivirlo. La cuba contenía químicos utilizados en la producción de adhesivos, selladores y revestimientos.

Alerta de peligro

Trabajadores víctimas de vapores tóxicos

Tres trabajadores de mantenimiento fueron encontrados inconscientes en un silo de concreto. Habían sido víctimas de un vapor tóxico mientras aplicaban una capa de recubrimiento al interior del silo. Ninguno de los trabajadores estaba usando un respirador y el espacio no tenía ventilación. Un inspector de seguridad declaró que los trabajadores no habrían sobrevivido si hubieran permanecido en el silo durante más tiempo antes de ser rescatados.

Como resultado de líquidos y sólidos dentro del espacio reducido ...

Ciertos líquidos pueden producir atmósferas peligrosas si se evaporan – por ejemplo, combustible líquido en un tanque produce vapores. Ciertas condiciones peligrosas pueden producirse cuando se perturban paquetes de gas en materiales de desecho durante las labores de limpieza. Por ejemplo, un material orgánico como lodo de estiércol puede producir sulfuro de hidrógeno cuando se limpian las fosas de estiércol. La pulpa descompuesta en tanques también crea sulfuro de hidrógeno. Si el grano en un silo fermenta consume el oxígeno y produce gases letales.

Como resultado de trabajo realizado dentro del espacio reducido ...

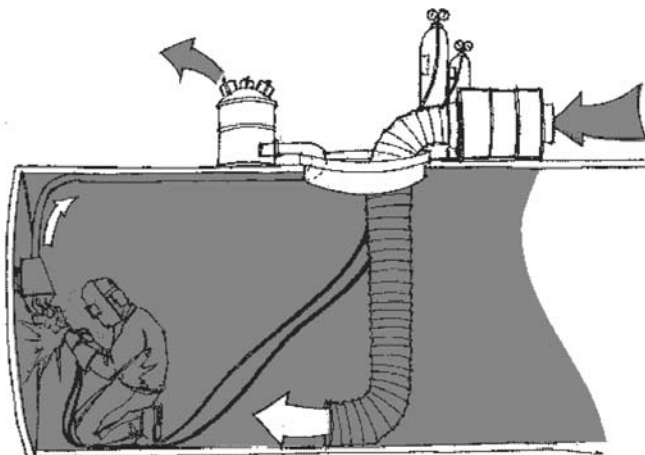
En un tercio de los casos de accidentes con gases dañinos o falta de oxígeno, el peligro no estaba presente en el espacio reducido cuando el trabajador entró por primera vez; fue el trabajo mismo el que causó la atmósfera nociva.

Ejemplos de actividades que pueden conducir a la liberación de sustancias dañinas al aire son molienda, descascarillado, retiro de insulación, aplicaciones de metal con aerosol, aplicación de revestimientos de goma, pintura, aplicación de fibra de vidrio, corte, soldadura y el uso de motores de combustión interna. Algunos agentes de limpieza pueden ser tóxicos y reaccionar con residuos depositados en el tanque, o pueden hacer que

las superficies porosas dentro del espacio liberen un gas letal.

Limpiar un tanque que contiene polvo puede hacer que éste se levante y cree una atmósfera nociva.

Un tubo de escape saca los vapores ocasionados por la soldadura realizada dentro del espacio reducido mientras que se bombea aire puro dentro del espacio.

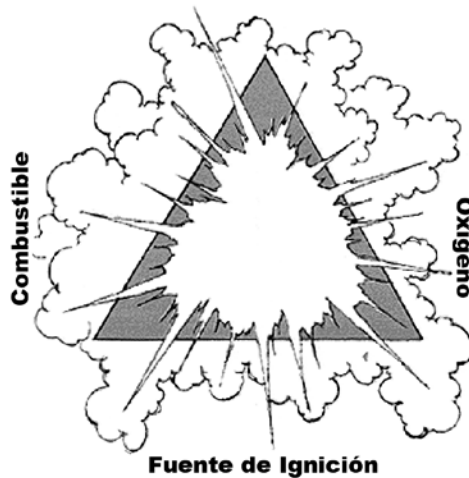


Como resultado de la contaminación de fuentes externas ...

Un espacio reducido puede estar ubicado en la proximidad de un agente contaminante nocivo. Este contaminante podría entrar al espacio reducido a través de paredes porosas, tales como aquellas que se encuentran en alcantarillados o trincheras, o a través de aperturas difíciles de sellar tales como conductores. Normalmente, se instala un sistema de ventilación mecánica para llevar aire puro al espacio en cuestión. Si la manguera colectora está ubicada en la cercanía a un vehículo en marcha o equipo con motor de combustión interna, la manguera aspira esos vapores.

Atmósferas explosivas

Se necesitan tres elementos para producir fuego o explosión: oxígeno, material inflamable (combustible) y una fuente de ignición.



Oxígeno

El aire normalmente contiene 20.9% de oxígeno, suficiente cantidad para causar un incendio. Sin embargo, un nivel más alto aumenta el riesgo de inflamación de material. Se considera que el aire tiene un exceso de oxígeno en niveles superiores al 23%. Ello puede causarse por un error en la aislación de líneas de oxígeno, ventilación del espacio con oxígeno en lugar de aire, o por escapes del equipo de soldadura.

Combustible

Muy a menudo, los incendios y explosiones en espacios reducidos son causados por gases o vapores que se encienden. El polvillo de carbón o de grano puede explotar cuando alcanza cierto nivel en el aire.

NOTA: Dos o más productos químicos pueden reaccionar cuando se unen y hacerse explosivos.

Los contenedores de combustibles tales como gasolina y propano no deben llevarse a un espacio reducido pues el combustible puede quemarse o explotar con facilidad.

Éstas son algunas de las sustancias más comunes que pueden causar explosiones o incendios en espacios reducidos:

- Gas acetileno usado con equipos de soldadura que tienen un escape
- Gas metano y de sulfuro de hidrógeno producido por desechos orgánicos descompuestos en alcantarillas o tanques
- Gas hidrógeno producido por el contacto entre aluminio o metales galvanizados y líquidos corrosivos
- Polvillo de granos o de carbón
- Solventes tales como acetona, etanol, tolueno, aguarrás y xileno que pueden haber llegado al espacio vía derrames o debido a un error en su uso o desecho

Una persona capacitada debe medir la atmósfera para ver si contiene gases o vapores que puedan quemarse o explotar. No siempre es posible oler o ver estos gases y vapores. Si se detecta alguna cantidad de atmósfera explosiva, el experto debe medir el aire con mayor cuidado de modo de asegurarse que no se corre peligro entrando al espacio reducido.

Alerta de peligro

Dos trabajadores heridos en explosión de gas natural

Dos trabajadores realizaban labores en una bóveda de tuberías subterráneas de gas natural que contenía válvulas y controles de regulación. Estaban retirando formas de concreto de las puertas de la bóveda que habían sido recientemente instaladas. Gas natural se había filtrado a la bóveda y había permanecido allí en parte porque los trabajadores habían cubierto casi toda la apertura con madera terciada. Ellos usaron una llave de impacto que inflamó el gas natural. Los trabajadores no habían medido los niveles de gas en el espacio reducido antes de entrar.

Fuentes de ignición

Algunas fuentes de ignición son:

- Llama abierta
- Chispas producidas por el impacto de metales
- Arco de soldadura
- Arco de los motores eléctricos
- Superficies calientes
- Descarga de electricidad estática
- Iluminación
- Reacción química

Muchos procesos pueden causar carga estática, incluyendo aquellos de limpieza a vapor, purga y ventilación. Para reducir los riesgos de estas fuentes de ignición, utilice herramientas que no produzcan chispas y asegúrese que todo su equipo esté conectado o puesto a tierra tal como es debido.



*Una apertura que **no** es una entrada sirve como pista para reconocer un espacio reducido en su lugar de trabajo. Puede que haya gases nocivos dentro del espacio producto de sus contenidos, o de faenas de limpieza o soldadura que se realizan dentro del mismo. Si no hay suficiente ventilación, puede que no haya suficiente oxígeno para respirar y usted puede caerse o ser aplastado por máquinas dentro de este lugar. Antes de que alguien ingrese a un espacio restringido como éste, deben implementarse medidas de precaución. Ellas incluyen medir la atmósfera y ventilar si fuese necesario.*

Gases que pueden estar presentes en su trabajo

<i>Contaminante</i>	<i>Peligro PRINCIPAL</i>	<i>Apariencia y olor</i>
Argón (Ar)	Desplaza el oxígeno Puede acumularse en el fondo	Incoloro, inodoro
Dióxido de carbono (CO ₂)	Desplaza el oxígeno Tóxico Puede acumularse en el fondo	Incoloro, inodoro
Monóxido de carbono (CO)	Tóxico — asfixiante (causa sofocación)	Incoloro, inodoro (NO AVISA)
Cloro (Cl ₂)	Tóxico — irritante de ojos y pulmones Puede acumularse en el fondo	Color verdeamarillo, Olor fuerte y penetrante
Vapores de gasolina	Fuego y explosión Pueden acumularse en el fondo	Incoloro, olor dulce
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	Extremadamente inflamable Muy tóxico — produce falla pulmonar Puede acumularse en el fondo	Incoloro, olor a huevo podrido*
Metano (CH ₄)	Fuego y explosión Puede acumularse en la parte superior	Incoloro, inodoro (NO AVISA)
Nitrógeno (N ₂)	Desplaza el oxígeno	Incoloro, inodoro (NO AVISA)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Tóxico — fuerte irritante de los pulmones Puede acumularse en el fondo	Color rojo café; olor fuerte
Dióxido de azufre (SO ₂)	Tóxico — fuerte irritante de los pulmones Puede acumularse en el fondo	Incoloro; sofocante olor a podrido
Oxígeno (O ₂)	Niveles bajos — asfixia Niveles altos — causa combustión y explosión espontáneos	Incoloro, inodoro

* La exposición insensibiliza el olfato, lo que significa que usted puede estar caminando HACIA la fuente en vez de ALEJARSE de ella sin saberlo!

NOTA: La combinación de productos químicos puede causar la liberación de un gas tóxico. Siempre lea la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales para obtener la información necesaria acerca de la mezcla de dos productos.

<i>¿Explosivo o inflamable?</i>	<i>Ejemplos en la industria</i>
NO	Se utiliza para soldar dentro de un espacio cerrado.
NO	Proceso de fermentación en almacenamiento de vino y tanques de fermentación.
Sí	Producido por gas o propano.
NO	Puede filtrarse a un espacio reducido de tanques o tuberías cercanas que contienen cloro; tubería de entrada.
Sí, ¡MUY!	Uso de gasolina dentro de un espacio reducido; vapores de derrames de gasolina en las cercanías.
Sí	Materia en descomposición contiene bacterias que generan H ₂ S. En plantas de papel y celulosa, alcantarillados y plantas de tratamiento.
Sí, ¡MUY!	Materia en descomposición genera metano. En alcantarillas, tanques de almacenamiento.
NO	Cuando se realiza el procedimiento de inerciación de un tanque para desplazar el oxígeno y así prevenir la corrosión, en calderas, tanques de almacenamiento.
NO	Producido por motores de combustión interna, herramientas y equipos que funcionan con gasolina, propano o diésel.
NO	Tanques o tuberías cercanas que contienen dióxido de azufre que puede filtrarse; tuberías de entrada.
Ayuda a la combustión	<p>Bacteria, óxido y motores de combustión interna agotarán el oxígeno; otros gases pueden reemplazar el oxígeno.</p> <p>En los tanques de lastre, cascos dobles, bóvedas utilitarias, tanques sépticos, cubas, fosas de estiércol, tanques de almacenamiento y fermentación de vino, tanques de reacción, tanques de almacenamiento, tanques de combustible, carros tanque, camiones cisterna, hornos.</p> <p>Soldar dentro de un espacio reducido puede disminuir el nivel de oxígeno.</p>

Peligros físicos

Materiales sueltos e inestables

En toda instancia en que sólidos inestables compuestos de partículas pequeñas como arena o grano están almacenados en lugares cerrados, existe el peligro de que los materiales cubran a los trabajadores, los atrapen o entierren. Ejemplos de este tipo de espacio son contenedores de arena, astillas de madera y aserrín, silos de almacenamiento o de grano, y sistemas de alimentación de potasa.

Los materiales granulares, especialmente si están húmedos, pueden formar puentes (u hombros) sobre los trabajadores. Si se desprenden pueden caer sobre ellos.

Los contenedores o tolvas en las que se vacían o depositan materiales son especialmente peligrosos. Un trabajador puede quedar atrapado o ser aplastado cuando el material se descarga por accidentes en un contenedor o tolva vacío.

Debido a su diseño mismo, es fácil quedar atrapado o ser enterrado en uno de estos espacios reducidos. Por ejemplo, en una tolva vacía con un piso que tiene un suelo en pendiente con una apertura vertical, un trabajador puede deslizarse a tal apertura y quedar atrapado.

En presencia de materiales sueltos o inestables que puedan atraparlo o enterrarlo, se debe acudir a una persona calificada para que inspeccione el espacio y determine el nivel de peligro. No entre hasta que el peligro se haya eliminado o controlado. Antes que usted ingrese, debe recibir capacitación específica y deben implementarse precauciones de seguridad.

Peligros de resbalones, tropiezos y caídas

Quizás el espacio al que usted debe ingresar tiene una escotilla por la que es difícil entrar y escaleras para subir y bajar. Esto significa posibilidades de caídas cuando se trata de entrar además de cuando ya se está adentro. Por otro lado, el piso de los tanques y otros medios húmedos o los travesaños de la escalera pueden ser resbalosos.

Si no es posible eliminar el peligro y existe buena probabilidad de que se produzcan caídas desde una altura considerable será necesario instalar un sistema de protección contra caídas (como barandillas o arnés y cuerdas).

Alerta de peligro



Un joven trabajador estaba vaciando arena a un gran silo de mezcla para hacer concreto cuando la mezcla dejó de fluir. Cuando pateó el suelo para despejar la obstrucción se cayó dentro del silo. Otro trabajador se subió al silo para tratar de evitar que la cabeza de su compañero fuese cubierta por la arena y también quedó atrapado. Ambos fueron salvados por un equipo de rescate.

Caída de objetos

Es común con este tipo de espacios que uno sea golpeado por objetos que caen, como herramientas o equipo, particularmente si las entradas o estaciones de trabajo están ubicadas arriba de los trabajadores.

Si este es el caso, deben implementarse procedimientos idóneos de trabajo para prevenirlo. Por ejemplo, organizar la actividad de trabajo de modo que ninguna persona esté trabajando arriba de otra y bajar el equipo y herramientas al espacio *antes* de que entren los trabajadores y sacarlas *después* de que se han retirado.

Equipo y maquinarias con partes móviles

El equipo mecánico (como taladros, mezcladores, o tanques rotatorios) puede ser peligroso si se activa o si no está bien cerrado. La energía residual, como presión acumulada o gravedad, también pueden constituir una fuente de riesgo a menos que el equipo esté bien cerrado y desenergizado. Ello se logra acatando los procedimientos prescritos de cierre que son específicos a cada pieza de equipo y que determinan cada lugar en donde debe aplicarse un candado. Incluso cuando se ha cortado el suministro de poder y el equipo se ha apagado en los puntos de control, los equipos que no han sido revisados pueden moverse, especialmente si no están bien equilibrados.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajo en un espacio reducido:

- Corte el poder
- Asegúrese que el equipo ha sido apagado en los puntos de control
- Revise los candados
- Revise todo equipo que pueda moverse, incluso cuando ya ha sido cerrado

Descarga eléctrica

Ella puede ser producida por defectos en cables de extensión, cable de soldadura u otros equipos eléctricos. Las labores realizadas en recintos metálicos o húmedos son especialmente riesgosas. Instale interruptores de circuito con pérdida a tierra (GFCI por su sigla en inglés) o asegúrese de tener contacto a tierra en caso de riesgo de descarga eléctrica. Todas las fuentes eléctricas que puedan ser peligrosas para los trabajadores dentro del espacio **deben** ser cerradas de acuerdo con los procedimientos de cierre estipulados para tal espacio en particular.

Alerta de peligro

*Trabajador
atrapado por
mezclador de
cinta dentro de un
tanque*

Dos trabajadores limpiaban un tanque en una planta procesadora de pescado. El tanque tenía un mezclador de cintas que no había sido cerrado. Un trabajador recibió una manguera que, accidentalmente, activó el botón de encendido del mezclador. Él sufrió daños graves a la parte inferior de su cuerpo cuando el mezclador se encendió. Aunque otros trabajadores y los servicios de emergencia trataron de rescatarlo, murió mientras todavía estaba atrapado en las cintas del mezclador.

Substancias que entran a través de tuberías

Las tuberías adyacentes a espacios reducidos pueden contener líquidos o gases u otras sustancias nocivas. Si estas sustancias penetran al espacio reducido, se pueden presentar las siguientes amenazas:

- Gases tóxicos
- Quemaduras por sustancias calientes
- Ahogo
- Ser atrapado, aplastado o enterrado

Se debe prevenir que las sustancias penetren al espacio a través de las tuberías. Ello se logra ‘aislando’ la tubería para que no lleguen al espacio en cuestión. El método generalmente utilizado es desconectarla o poner placas sólidas que las separen del espacio. Si se utilizan válvulas para separar la tubería, se debe usar un sistema especial de doble bloqueo de modo que no haya posibilidad de filtración al espacio. La Sección 9.18.1 de los Reglamentos describe las exenciones a la prohibición de usar únicamente válvulas para aislar las tuberías.

Poca visibilidad

Poca visibilidad aumenta la incidencia de accidentes y hace que sea más difícil para los vigilantes descubrir a un trabajador en problemas. Si ella está causada por una deficiencia de luz, debe aumentarse el nivel de iluminación (aunque no siempre es necesario tener luz dentro del área misma). Las faenas de arenado o soldadura reducen la visibilidad, quizás sea necesario ventilar adecuadamente para reducir el nivel de sustancias nocivas en el aire.

Si se utilizan lámparas portátiles en un área con una atmósfera explosiva, ellas deben ser ‘a prueba de explosión.’ (*El Código Eléctrico Canadiense* [Canadian Electrical Code] contiene una descripción del tipo de iluminación aprobado para uso en atmósferas explosivas).

Además, se deben suministrar luces de emergencia (como linternas, o unidades de área operadas por batería) cuando sea necesario, de modo que los trabajadores puedan encontrar salidas y vías de escape.

Temperaturas extremas

Se deben tomar precauciones especiales antes de que trabajadores ingresen a equipo como calderas, tanques de reacción y sistemas de baja temperatura. Una persona experta debe establecer estos procedimientos. Los espacios reducidos necesitan suficiente tiempo para enfriarse una vez que han sido limpiados con vapor.

Ruido

El ruido en espacios reducidos puede ser particularmente perjudicial debido a la reflexión de las paredes. Los niveles de ruido de una fuente ubicada dentro de un espacio reducido pueden ser hasta 10 veces mayores que si la misma fuente estuviese colocada afuera. Si los niveles de ruido no pueden reducirse, entonces **es imperativo** usar protección para los oídos toda vez que sea necesario.

Riesgo de ahogo

Los espacios reducidos deben vaciarse o secarse antes de que alguien entre en ellos. Espacios que no están completamente vacíos o secos presentan un riesgo de ahogo. Este riesgo es obvio en casos de una cuba o un tanque que contienen una cantidad grande de líquidos. Sin embargo, ha habido casos en que trabajadores se han ahogado en pequeñas pozas. Por ejemplo, la deficiencia de oxígeno, la presencia de un gas tóxico, o un golpe en la cabeza pueden hacer que una persona pierda la consciencia y, si cae boca abajo, se ahogue en un pequeño charco de agua.

Alerta de peligro

Ruido causa pérdida de la audición

Un calderero removía tubos dentro de un intercambiador de calor con la ayuda de una herramienta neumática y fue expuesto a 120 decibeles de ruido. Ello fue suficiente para causarle una pérdida temporal grave del oído después de tan solo minutos de exposición.

Programa de entrada a espacios reducidos

Antes de que los trabajadores realicen sus labores dentro de un espacio reducido, el empleador **debe** preparar e implementar un programa escrito de entrada a este tipo de entorno.

A menudo, identificar, evaluar y controlar los peligros en espacios reducidos es un asunto complejo. Si necesita ayuda para identificar los peligros y preparar un programa de entrada, consulte con un profesional en el área de la salud y seguridad ocupacional. Tal persona puede decirle qué hacer para eliminar los riesgos en el proceso de ingreso a un espacio reducido, además de proveer el equipo adecuado de estudio de aire, y explicar el aparato portátil de movimiento de aire y el equipo de protección que debe usarse.



Un plan de rescate bien pensado, equipo adecuado, capacitación y sesiones prácticas son esenciales para mantener la seguridad de los trabajadores cuando deben ingresar a un espacio reducido.

El programa de entrada a un espacio reducido **debe** comprender lo siguiente:

- Asignación de **responsabilidades**.
- Una lista de cada espacio reducido o grupo de espacios similares y **un informe por escrito de los peligros** inherentes a los mismos preparado por un experto.

- Se debe entregar **una lista de procedimientos seguros de trabajo** por escrito para entrada y labores en cada uno de los espacios. Cada procedimiento debe ser escrito específicamente para cada uno de los peligros que exista en cada espacio durante cada ingreso.
- Además se debe proveer el **equipo** necesario para cada ingreso, que incluya aparatos de medición, de circulación de aire, de cierre y aislamiento, y equipo personal de protección.
- Un permiso **firmado** cuando sea necesario.
- **Capacitación** de personal.
- Un **plan de rescate**

¡Recuerde!

Todos los trabajadores tienen el derecho de rehusarse a realizar trabajo riesgoso. Si usted cree que es peligroso entrar a cierta área, no lo haga. Asegúrese que todas las precauciones de seguridad sean implementadas.

Notas

Oficinas de WorkSafeBC

Visite nuestro sitio web: WorkSafeBC.com.

Abbotsford

2774 Trethewey Street V2T 3R1
Teléfono 604 276-3100
1 800 292-2219
Fax 604 556-2077

Burnaby

450 – 6450 Roberts Street V5G 4E1
Teléfono 604 276-3100
1 888 621-7233
Fax 604 232-5950

Coquitlam

104 – 3020 Lincoln Avenue V3B 6B4
Teléfono 604 276-3100
1 888 967-5377
Fax 604 232-1946

Courtenay

801 30th Street V9N 8G6
Teléfono 250 334-8765
1 800 663-7921
Fax 250 334-8757

Kamloops

321 Battle Street V2C 6P1
Teléfono 250 371-6003
1 800 663-3935
Fax 250 371-6031

Kelowna

110 – 2045 Enterprise Way V1Y 9T5
Teléfono 250 717-4313
1 888 922-4466
Fax 250 717-4380

Nanaimo

4980 Wills Road V9T 6C6
Teléfono 250 751-8040
1 800 663-7382
Fax 250 751-8046

Nelson

524 Kootenay Street V1L 6B4
Teléfono 250 352-2824
1 800 663-4962
Fax 250 352-1816

North Vancouver

400 – 224 Esplanade Ave. W. V7M 1A4
Teléfono 604 276-3100
1 888 875-6999
Fax 604 232-1558

Prince George

1066 Vancouver Street V2L 5M4
Teléfono 250 561-3700
1 800 663-6623
Fax 250 561-3710

Surrey

100 – 5500 152 Street V3S 5J9
Teléfono 604 276-3100
1 888 621-7233
Fax 604 232-7077

Terrace

4450 Lakelse Avenue V8G 1P2
Teléfono 250 615-6605
1 800 663-3871
Fax 250 615-6633

Victoria

4514 Chatterton Way V8X 5H2
Teléfono 250 881-3418
1 800 663-7593
Fax 250 881-3482

Oficina Central / Richmond

Línea Informativa para la Prevención:
Teléfono 604 276-3100
1 888 621-7233 (621-SAFE)

Oficinas administrativas:
6951 Westminster Highway
Teléfono 604 273-2266

Dirección postal:
PO Box 5350 Stn Terminal
Vancouver BC V6B 5L5

Emergencias de Salud y Seguridad Después de Horas de Oficina

604 273-7711
1 866 922-4357 (WCB-HELP)

