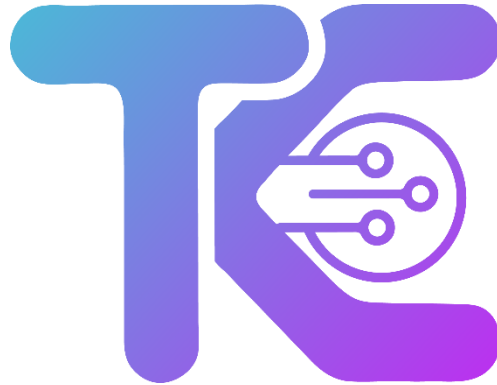


TECNO CAPACITA

MANUAL TRABAJO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS



2026



MANUAL PARTICIPANTE

2

Técnicas De Trabajo Seguro En Espacios Confinados

El contenido de este manual trata y se enfoca en los conceptos obtenidos de diversas contingencias y cómo se pueden extraer lecciones desde la perspectiva de las condiciones ambientales para generar algunas discusiones sobre el significado del concepto de espacio confinado y cómo los diferentes elementos actúan de acuerdo con su impacto en las personas y las condiciones de seguridad para apoyarlos.

También habrá un enfoque en las definiciones técnicas y de seguridad que se relacionan con la perspectiva del significado y la comprensión de la visualización de las condiciones de los espacios confinados.

Índice

Introducción	4
1. ¿Qué es un espacio confinado?	6
2. Características de los espacios confinados.....	9
3. Tipos de Espacios confinados	12
3.1. Espacios Confinados Cerrados:	12
3.2. Espacios Confinados Abiertos:	7
4. Clasificación de espacios confinados	8
4.11. Equipo Humano de Apoyo:	16
4.12. Herramientas de Trabajo:	16
4.13. Trabajo al interior de los Espacios Confinado	16
4.14. Planificación de las situaciones de emergencias:.....	16
4.15. Control de la Salud.....	17
4.16. Capacitación.....	17
5. Consideraciones cuando no se debe entrar a un espacio confinado	20
6. ANEXO 1	22
Tabla 1 Lista de Chequeo para Entrar o Realizar Trabajos en Espacios Confinados	22
Tabla 2 relación entre la concentración de oxígeno y sus efectos en la salud	22
7. ANEXO 3 - Glosario de Conceptos Básicos de Prevención de Riesgos Laborales	23
Bibliografía.....	25

Introducción

En el presente manual se debe definir necesariamente lo que se entiende por espacio confinado y Cuando nos referimos a la protección de personas y equipos, debemos preguntarnos ¿por qué ocurren los accidentes y por qué tienen consecuencias graves en la mayoría de los casos?

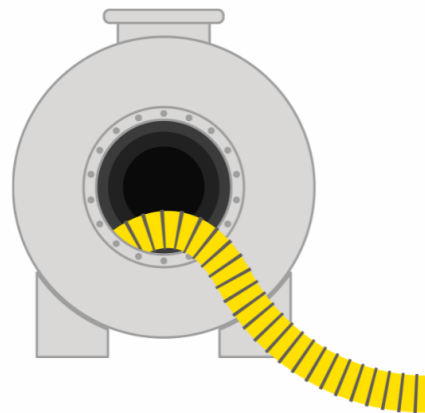
Estas dos preguntas pueden tener innumerables respuestas e interpretaciones. En este manual en particular, nos enfocaremos en nuestra comprensión del control de espacios confinados para orientar las respuestas a estas dos preguntas. Para poder cumplir con los siguientes OBJETIVOS.

- Establecer un marco regulatorio general para la prevención de accidentes de todos los trabajos en altura que se realizan en la Faena Esperanza, y conformar una herramienta de gestión para las actividades preventivas que éste regula.
- Definir los documentos que determinan los controles operacionales directos de los peligros asociados a este tipo de trabajo.
- Promover una vigilancia activa y permanente de los controles operacionales directos de los peligros asociados al trabajo en espacios confinados, al objeto de verificar que éstos se aplican cuando es necesario y que, habiendo transcurrido el tiempo, siguen siendo adecuados a los peligros que se proponen controlar.



MÓDULO 1:

QUE ES UN ESPACIO CONFINADO



1. ¿Qué es un espacio confinado?

Es un espacio que tiene una cantidad limitada de aberturas de entrada y salida, además de contar con una desfavorable ventilación natural. Estos espacios podrían generar o contener contaminantes en el aire en altas concentraciones y no están destinados para una presencia continua de trabajadores/as.



El contenido de este manual es para los Trabajadores que deban ingresar a espacios confinados por motivos laborales. Generalmente Profesionales que realizan actividades en Seguridad y Salud en el Trabajo y partes interesadas.

En el MARCO LEGAL Se destacan las siguientes normativas legales

El desarrollo de actividades al interior de espacios confinados en faenas mineras constituye una labor de alto potencial de fatalidad, por lo que su ejecución se encuentra regulada por un conjunto integrado de disposiciones legales, reglamentarias y de gestión preventiva obligatorias en Chile.

Desde el punto de vista operacional, el **Decreto Supremo N°132, Reglamento de Seguridad Minera**, establece las condiciones técnicas bajo las cuales puede autorizarse el ingreso a recintos cerrados o con ventilación insuficiente, tales como tolvas, estanques, molinos, celdas, reactores, túneles sin ventilación activa u otras estructuras donde puedan generarse atmósferas peligrosas o riesgo de atrapamiento. Esta normativa exige, previo al ingreso, la medición de gases, ventilación efectiva, control permanente de la atmósfera, designación de vigía externo, existencia de procedimiento de trabajo seguro y disponibilidad de un plan de rescate específico para la tarea.

Complementariamente, el **Decreto Supremo N°594 sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo** regula los límites de exposición ocupacional, estableciendo como requisito mínimo una concentración de oxígeno no inferior a 19,5%, ausencia de atmósferas inflamables sobre el 10% del Límite Inferior de Explosividad y concentraciones de contaminantes dentro de los límites permisibles ponderados. Sin verificación instrumental de estas condiciones no es legalmente procedente autorizar el ingreso.

La obligación general de protección del trabajador emana de la **Ley N°16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales**, la cual establece el deber del empleador de adoptar todas las medidas necesarias para prevenir accidentes y enfermedades laborales, incluyendo capacitación, supervisión y provisión de medios de trabajo seguros.

Sobre esta base técnica-operativa se integra el **Decreto Supremo N°44, Reglamento sobre Gestión Preventiva de los Riesgos Laborales**, el cual introduce un modelo obligatorio de gestión basado en riesgos. Bajo este reglamento, el trabajo en espacios confinados debe ser clasificado como riesgo crítico dentro del sistema de gestión de la empresa, obligando a:

- Identificación formal del peligro en la matriz de riesgos (IPER).
- Evaluación documentada del nivel de criticidad.
- Aplicación de la jerarquía de controles preventivos priorizando medidas de eliminación o ingeniería por sobre el uso exclusivo de elementos de protección personal.
- Definición de competencias y responsabilidades para supervisores, ejecutores y vigías.
- Registro de capacitación y autorización de ingreso.
- Seguimiento y verificación periódica de la eficacia de los controles implementados.
- Investigación de incidentes y mejora continua del procedimiento.

7

En consecuencia, el cumplimiento del Reglamento de Seguridad Minera por sí solo no resulta suficiente si no se encuentra integrado al sistema de gestión preventiva exigido por el Decreto Supremo N°44. La autorización de ingreso a un espacio confinado en minería sólo es legalmente válida cuando se cumplen simultáneamente las condiciones técnicas de operación segura y la gestión preventiva documentada del riesgo.

De esta forma, el trabajo en espacios confinados debe entenderse como un riesgo crítico gestionado organizacionalmente y controlado operacionalmente, constituyendo una responsabilidad directa de la administración de la empresa, la supervisión de la tarea y cada trabajador autorizado para su ejecución.



MÓDULO 2:

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS
CONFINADOS**



2. Características de los espacios confinados.

Un espacio confinado no se define solo por ser “cerrado”, sino por reunir simultáneamente condiciones físicas y atmosféricas que aumentan significativamente la probabilidad de asfixia, intoxicación, incendio o atrapamiento.

- **Geometría y accesibilidad restringida**

- a) Aberturas de entrada/salida limitadas (manhole, escotilla, boca de tolva, registro lateral).
- b) Acceso vertical o incómodo (escalas, descenso con línea de vida).
- c) Evacuación lenta o compleja en emergencia.
- d) No diseñado para ocupación permanente.

Ejemplos típicos minería: tolvas, estanques, espesadores, molinos, reactores, chutes, ductos, celdas de flotación.

- **Ventilación natural insuficiente**

- a) El aire no se renueva de forma continua.
- b) Puede existir estratificación de gases (pesados abajo, livianos arriba).
- c) Dependencia de ventilación forzada para ingresar.

👉 Por esto, el ingreso sin medición atmosférica previa es una condición ilegal según normativa sanitaria.

- **Atmósfera potencialmente peligrosa**

Puede presentarse incluso si el espacio está “vacío”.

Riesgos típicos:

- **Deficiencia de oxígeno**

- < 19,5% → deterioro cognitivo
- < 17% → pérdida de conciencia
- < 10% → muerte rápida

- **Gases tóxicos**

- H₂S (sulfuro de hidrógeno)
- CO (monóxido de carbono)
- NO₂ (óxidos nitrosos)
- Vapores químicos de proceso

- **Atmósferas inflamables**
 - Vapores de hidrocarburos
 - Polvos combustibles
 - Gases residuales de proceso

- **Riesgo de atrapamiento o sepultamiento**

Muy característico en minería y plantas.

Puede producirse por:

- Material particulado (mineral, relave, polvo)
- Lodos o pulpas
- Caída de material desde paredes
- Liberación súbita de carga

Ejemplos:

- Tolvas
- Silos
- Chutes
- Espesadores

10

- **Presencia de energías peligrosas**

Un espacio confinado casi siempre contiene energía residual:

- Mecánica (partes móviles)
- Hidráulica (líneas presurizadas)
- Neumática
- Eléctrica
- Química
- Gravitacional (material suspendido)

Por ello requiere bloqueo y aislamiento previo (LOTO).

- **Dificultad de rescate**

Característica crítica que lo diferencia de otros trabajos de riesgo:

- El rescatista pasa a ser víctima si no existe plan
- Requiere sistema de extracción
- Necesita vigía permanente
- No permite rescate improvisado



MÓDULO 3:

TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS



3. Tipos de Espacios confinados

3.1. Espacios Confinados Cerrados:

Es cualquier espacio, recinto o estructura donde exista un potencial de deficiencia o enriquecimiento de oxígeno generado por partículas, ambientes con atmósferas explosivas, inflamables o tóxicas. Estos espacios se pueden identificar entre otros como:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| • Estanques y tolvas de almacenamiento | • Bóvedas |
| • Celdas de flotación | • Cámaras enterradas y fosos |
| • Quemadores | • Naves de reactores |
| • Recipientes a presión | • Salas enterradas de transformadores |
| • Contenedores | • Mezcladores |
| • Hornos | • Cisternas de transporte |
| • Calderas | • Alcantarillas o cloacas |
| • Ductos | • Reactores y Calderas |
| • Tuberías | • Pozos |
| • Molinos | • Bodegas de barco |
| | • Ductos subterráneos |



3.2. Espacios Confinados Abiertos:

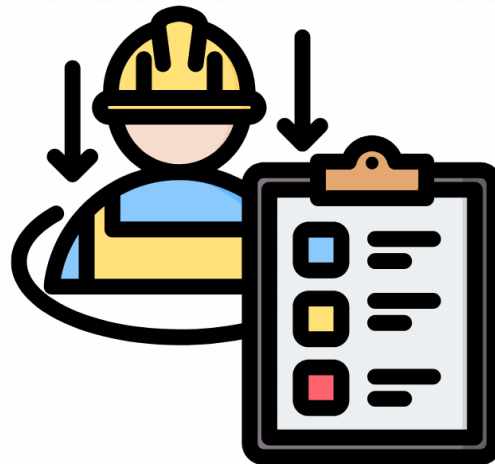
Son aquellos que son abiertos en su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural, dónde se incluyen:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Depósitos abiertos• Cubas o cubetas• cubas de desengrasado• Pozos abiertos• Fosos | <ul style="list-style-type: none">• Bóvedas• Cámaras• Alcantarillas• Zanjas |
|---|--|



MÓDULO 4:

CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS CONFINADOS



4. Clasificación de espacios confinados

Los espacios confinados también se pueden clasificar según el contenido de oxígeno, como también por las condiciones de inflamabilidad, como sigue:

Clase A:

Corresponde a aquellos donde existe un inminente peligro para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos como gases inflamables y/o tóxicos, deficiencia o enriquecimiento de oxígeno y también riesgos de atrapamiento y/o de derrumbe

Porcentaje de oxígeno menor a 16% e Inflamabilidad mayor o igual a un 20% del Límite Explosivo Inferior detectado (LEL).¹

Clase B:

En esta clase, los peligros potenciales dentro del espacio confinado pueden ser de lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida ni la salud y pueden controlarse a través de los elementos de protección personal. Por ejemplo, se clasifican como espacios confinados Clase B a aquellos cuyo contenido de oxígeno, gases inflamables y/o tóxicos están dentro de los límites permisibles. Además, si el riesgo de derrumbe, de existir, fue controlado o eliminado

Porcentaje de oxígeno entre un 16% y 19.4% e Inflamabilidad entre un 10% y 19% del LEL.

Clase C:

Esta categoría, corresponde a los espacios confinados donde las situaciones de peligro no exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de EPP. También se incluyen en esta clase, aquellos espacios confinados donde la visibilidad de la persona que se encuentra en su interior es buena y la probabilidad de quedar atrapado es mínima. Por ejemplo, estanques nuevos y limpios, fosos abiertos al aire libre, cañerías nuevas y limpias, etc.

Porcentaje de oxígeno igual o levemente mayor a 19.5% e Inflamabilidad menor a un 10% del Límite Explosivo Inferior detectado (LEL).

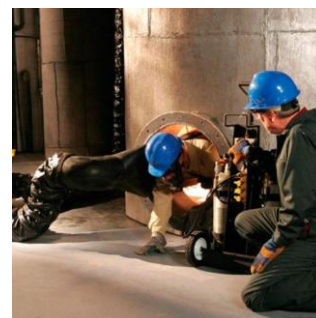
Como consecuencia de lo anterior, podemos inducir lo siguiente en cuanto a la clasificación:

¹ LEL (Límite Inferior de Explosividad)

CLASE A	Existe un inminente peligro para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos (gases tóxicos y/o deficiencia de oxígeno).
CLASE B	Potencialidad para ocasionar daño y enfermedades si las medidas preventivas no se llevan a cabo, aunque no es inmediatamente peligroso para la salud y la vida.
CLASE C	El peligro potencial no requerirá ninguna modificación especial al procedimiento normal de trabajo.

Riesgos Asociados al trabajo en Espacios Confinados

Las características estructurales de los espacios confinados permiten que los riesgos existentes al interior de éstos tengan una connotación especial, por lo que cualquier error u omisión en la identificación y evaluación de éstos pueden desencadenar consecuencias graves o fatales para los trabajadores que allí se desempeñan. Aunque los riesgos se asocian principalmente con las condiciones atmosféricas de los espacios confinados, también existen otros riesgos importantes, todos los cuales pueden ser clasificados como riesgos de tipo general (u operacional) y riesgos de tipo específicos derivados de las condiciones especiales existentes en estos ambientes de trabajo.



- 4.1. **Riesgos Generales u Operacionales:** Se deben comúnmente a las deficientes condiciones materiales en que se encuentra el espacio confinado como lugar de trabajo. Entre estas se destacan:
- 4.2. **Riesgos de tipo mecánico:** como atrapamientos, choques y golpes entre otros.
- 4.3. **Caídas a distinto o al mismo nivel** causadas por escaleras inestables, bocas de entradas sin protección y resbalones entre otros factores de riesgo.
- 4.4. **Caídas de objetos por desplome y manipulación** (por ejemplo, desprendimiento de equipos o herramientas entre otros factores).
- 4.5. **Contactos eléctricos** indirectos con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- 4.6. **Riesgos ergonómicos** como malas posturas de trabajo y posible fatiga por exposición a un ambiente físico agresivo con presencia de temperaturas extremas, Iluminación deficiente, Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.)
- 4.7. **Riesgos Biológicos** como picaduras y/o mordeduras de insectos, arañas, roedores, etc., además de la presencia de algunos parásitos, virus, bacterias u hongos que pueden originar una enfermedad al trabajador.
- 4.8. **Riesgos Específicos** Son aquellos asociados a las condiciones atmosféricas de los espacios confinados, que, por sus características específicas, pueden desencadenar consecuencias graves o fatales para los trabajadores que allí se desempeñan. Los principales riesgos específicos se presentan a continuación:



4.8.1. Exposición a ambientes con deficiencia de oxígeno (por debajo del 18%)

El aire contiene entre otras sustancias un 21% de oxígeno y por debajo de esta concentración, específicamente menor a un 18% (ver Anexo 1, Tabla II) puede ocasionar asfixia y muerte del trabajador. Sin embargo, la disponibilidad real de oxígeno dependerá de la presión parcial de éste en la mezcla gaseosa. Esta disminución se puede generar por el desplazamiento del oxígeno por otros gases, herrumbre, corrosión, otras formas de oxidación y trabajos en espacios confinados que consuman oxígeno. Esta situación se encuentra regulada a nivel nacional por el Decreto Supremo N° 594/99 sobre Condiciones Ambientales y Sanitarias Básicas en los Lugares de Trabajo del MINSAL, el cual establece que se prohíbe explícitamente la realización de trabajos en ambientes en que la atmósfera de trabajo contenga menos de 18 % de oxígeno, sin la protección personal correspondiente. Ejemplos característicos de este tipo de atmosferas están representados en los siguientes casos:

- Desplazamiento de Oxígeno debido a: generación de dióxido de carbono en reacciones aeróbicas, generación de metano en fosas sépticas, redes de alcantarillados etc.
- Consumo de oxígeno debido a fermentación de materia orgánica en el interior de recipientes
- Trabajos de soldaduras
- Oxidaciones
- Otros casos.



4.8.2. Exposición a ambientes con enriquecimiento de oxígeno (por sobre 23.5%):

Cuando en un espacio confinado existe una concentración de oxígeno superior al 23.5%, se dice que es una atmósfera con exceso (enriquecida) de oxígeno que puede volverse inestable al contribuir al aumento de las velocidades de reacción. La posibilidad y severidad de fuego o explosión, se incrementa significativamente si la concentración en el ambiente llega a valores del 28%, porque los tejidos ignífugos dejan de serlo. Es así, que los elementos como ropa, delantales, guantes y otros con una concentración normal

de oxígeno (21%) en el aire no son combustibles, pueden serlo si hay un aumento del porcentaje de oxígeno en la atmósfera.

4.8.3. Exposición a sustancias químicas tóxicas de diferente origen:

La descomposición de materia orgánica con generación de hidrocarburos, monóxido de carbono, anhídrido carbónico, ácido sulfhídrico, amoníaco u otra sustancia química en espacios confinados pueden generar ambientes tóxicos. Cabe destacar que dependiendo de la concentración existente de un gas o vapor tóxico en el espacio confinado, se puede causar daño al tejido vivo, alterar el sistema nervioso central, provocar una enfermedad grave, o en casos extremos, producir la muerte del trabajador, representando una condición de trabajo inmediatamente peligrosa para la salud (condición IDLH)⁴. La cantidad requerida para producir estos efectos varía ampliamente con la naturaleza de la sustancia, concentración, tiempo de exposición y la susceptibilidad del trabajador.

4.8.4. Incendio y explosión debido a sustancias químicas inflamables de diferente origen:

Los ambientes explosivos se forman al mezclarse gases o vapores inflamables con el oxígeno, obteniéndose una concentración de esta mezcla entre el Límite Explosivo Inferior (LEL) y el Límite Explosivo Superior (UEL). La generación de esta condición dependerá del combustible gaseoso existente, la cual es diferente de una sustancia a otra. También se pueden formar atmosferas explosivas debido a la existencia de altas concentraciones de polvo finamente dividido en éstas, las cuales pasan desapercibidas por los instrumentos que comúnmente se usan para esos efectos. Ejemplos de estas situaciones ocurren por ejemplo en silos de acopio que contienen polvos orgánicos como cereales y también en la industria de la madera en donde se generan polvos o aserrín que pueden formar mezclas explosivas.

4.8.5. Agentes Biológicos:

su presencia estará de acuerdo con las condiciones higiénicas de esos lugares y puede incluir parásitos, bacterias, roedores, insectos rastreros etc.

4.9. Medidas Preventivas para el Ingreso a un Espacio Confinado

La adopción de medidas preventivas se debe efectuar después de una exhaustiva identificación y evaluación de todos los riesgos existentes. La primera medida a considerar en la evaluación de riesgos es contemplar siempre la posibilidad, si los medios técnicos lo permiten, de efectuar los trabajos desde el exterior, y sobre todo, antes de entrar a cualquier espacio confinado, efectuar mediciones de sus condiciones ambientales. Como los espacios confinados deben considerarse siempre como espacios potencialmente peligrosos debe necesariamente elaborarse un plan de trabajo o de actuación en relación con la actividad que se pretende realizar que debe ser responsabilidad de la empresa principal. Este plan debe plasmarse en un documento escrito y conocido por todos los implicados, y debe contener los siguientes acápites:

4.9.1. Permiso de entrada:

Este permiso tiene como principales finalidades:

- Restringir el acceso de manera que solo las personas autorizadas puedan hacerlo.
- Asegurar la comunicación entre todos los implicados
- Enumerar riesgos y medidas preventivas a seguir por medio de una lista de chequeo para realizar el trabajo, entre los cuales están: Aseguramiento del espacio confinado, mediciones de condiciones atmosféricas, equipos de trabajo y de protección personal, rescate y comunicación
- Establecer responsabilidades: El permiso debe tener las firmas de las personas que autorizan la entrada, de las que efectúan las mediciones de las condiciones atmosféricas, de las que acceden al interior y de las que forman parte del equipo de apoyo. Como una orientación para realizar los permisos de entrada en los espacios confinados por las personas competentes.

4.9.2. Aseguramiento del espacio confinado:

Antes de entrar a un espacio confinado, es necesario asegurarlo de forma tal que no se vea afectado por factores externos, es decir, se deben controlar los sistemas de energía, equipos, herramientas, válvulas y en general todos aquellos aspectos que puedan alterar el trabajo interior⁵. La zona situada alrededor de la entrada, se debe mantener lo más despejada y ordenada posible para evitar caídas de objetos al interior y con la señalética correspondientes para aislar en forma segura el sector de trabajo. Si el espacio confinado se encuentra en zona de tráfico vehicular, los trabajadores deberán utilizar materiales o vestimentas con elementos reflectantes para ser visto. Todas las fuentes de energía y/o fluidos que han sido desconectadas para asegurar el espacio confinado, deberán estar señalizadas para evitar que puedan ser activadas mientras se realicen los trabajos en su interior. Asimismo, en aquellos espacios que signifiquen riesgos (como silos, tanques, depósitos, etc.), deberá estar señalizado el riesgo y la prohibición de entrada sin permiso.

12

4.9.3. Medición y evaluación de la atmósfera interior:

La evaluación de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado, por lo general de lectura directa. Las mediciones se deben efectuar en forma previa a la realización de los trabajos, y también mientras éstos se realicen, de forma de monitorear posibles variaciones de la atmósfera interior.

Las mediciones² se deben efectuar desde el exterior o desde una zona segura, y en caso de que no se pueda alcanzar desde el exterior la totalidad del espacio, se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas

² Las mediciones las debe llevar a cabo una persona que conozca el equipo y sus normas de funcionamiento

controladas. Los equipos de detección utilizan diferentes tipos de sensores según el tipo de gas o vapor que se desea medir³.

Actualmente en el mercado existen modelos para medir la concentración de distintas sustancias, entre las que se destacan, oxígeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, amoníaco, y compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Es de importancia explicitar que todo equipo de detección debe ser seleccionado en base a los posibles gases y vapores existentes en la atmósfera peligrosa a medir⁸, cumpliendo estrictamente con las normas de funcionamiento y mantención explicitadas por el fabricante, considerando inclusive la adquisición de gases patrones para el ajuste de éstos.

- **Medición de oxígeno** En la actualidad existe una gran variedad de tecnologías y equipos utilizados en la detección de ambientes deficientes o enriquecidos de oxígeno. Estos detectores tienen en su configuración básica un sensor que permite la medición de la concentración de oxígeno que se encuentra en el aire, la cual puede disminuir debido a su desplazamiento por otro gas, el cual puede presentar características tóxicas, indicando con ello que se deben tomar medidas preventivas.
- **Medición de atmósferas inflamables o explosivas** La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros o detectores de explosividad, equipos capaces de determinar el porcentaje del límite LEL de un gas o vapor específico presente en un ambiente. Es necesario aclarar que este tipo de equipo no mide el porcentaje del gas o vapor en el aire, sino que el porcentaje de éste en relación con el límite LEL. Esto quiere decir, que cuando el equipo indique el 100% se ha llegado o superado el límite LEL del gas o vapor.

13

4.9.4. Ventilación

Este proceso es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la atmósfera interior cumpla con los estándares aceptables (Ej: OSHA aire grado D), tanto previa a la realización de los trabajos ⁴ como también durante ellos, en caso de requerir una renovación continuada de la atmósfera interior.

Como regla inicial, siempre se deberá favorecer lo máximo posible la ventilación natural del recinto. No obstante, muchas veces la ventilación natural es insuficiente, y por lo tanto, será necesario recurrir a ventilación forzada, la que se puede implementar como sigue:

- **Ventilación por dilución:**

³ Para la monitorización en continuo de determinados parámetros, es aconsejable el uso de monitores de gases de alarma personal, que son de reducido tamaño, poco peso, fácil de usar y bajo costo de adquisición

⁴ Como primer paso, se debe comprobar la ventilación realmente existente a través del uso de velómetros o tubos fumígenos diseñados para la detección de corrientes de aire

Se utiliza cuando las fuentes de contaminación no son puntuales, lo cual exige el uso de mayores caudales de aire. El caudal considerado debe lograr un número renovaciones horas suficiente de la atmosfera al interior del espacio confinado de forma de alcanzar una inocuidad de ésta, por lo que se deberá tomar en consideración las características del espacio, del tipo de contaminante y de la concentración existente, lo que se determina en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así por ejemplo, en la forma de ventilar se debe considerar la densidad de los gases con respecto al aire para determinar si se extrae los gases desde el fondo del espacio confinado o si se insufla desde el fondo, permitiendo la salida del aire por la parte superior.



- **Ventilación Localizada:**

Se utiliza cuando el trabajo que se realizará al interior del espacio confinado genera sustancias peligrosas, como por ejemplo humos de soldaduras, ya que es una técnica que permite una mayor eficacia en la eliminación de los contaminantes. Como caso especial de ventilación vale la pena mencionar a la “inertización”, técnica que consiste en el desplazamiento de toda la atmósfera interior por algún fluido cuya compatibilidad con la atmósfera original debe ser examinada exhaustivamente. Si el fluido es un gas, habrá que prestar especial,

Como caso especial de ventilación vale la pena mencionar a la “inertización”, técnica que consiste en el desplazamiento de toda la atmósfera interior por algún fluido cuya compatibilidad con la atmósfera original debe ser examinada exhaustivamente. Si el fluido es un gas, habrá que prestar especial.

14

4.10. Equipos de Protección Personal (EPP)

4.10.1. Protección Frente a los Riesgos Generales u Operacionales

El acceso por parte de trabajadores a espacios confinados se debe realizar considerando la protección de éstos frente a los diversos riesgos de tipo general que puedan existir, seleccionándose los elementos de protección personal adecuados al trabajo que se deba realizar, como por ejemplo guantes, calzados, cascos (usualmente con barbiquejo), protección ocular, protección auditiva y ropas (sobre todo cuando existan riesgos de tipo biológico y químico) entre otros.

No obstante, lo mencionado anteriormente, el acceso a dichos espacios supone en muchos casos la instalación de un sistema que permita asegurar la entrada y salida una

vez finalizados los trabajos. Si la entrada es pequeña y en posición vertical, es conveniente el uso de trípodes de apoyo con poleas (cabrestantes). En caso de incidente es necesario poder evacuar a la persona en la mejor forma posible, y es por ello por lo que el uso de un sistema de protección de caídas (SPDC) para ingresar al recinto es fundamental⁵

4.10.2. Protección Frente a los Riesgos Específicos

Si no es posible obtener una atmósfera respirable mediante ventilación natural o forzada con medios mecánicos al interior del espacio confinado, se deberá utilizar elementos de protección respiratoria (EPR), sin perjuicio de los que se deben contemplar para los riesgos generales que estén presentes. Para ello, se debe considerar lo siguiente:

A. EPR dependientes del medio ambiente:

Se caracterizan por filtrar o remover contaminantes del aire antes de ser respirado y pueden ser: removedores de partículas, removedores de gas y vapor o una combinación de ambos. Es de importancia mencionar que este tipo de protección sólo debe ser utilizada en caso de que la atmósfera tenga un porcentaje de oxígeno adecuado y se conozcan los contaminantes presentes junto con la concentración que éstos presentan. Si estas condiciones no se cumplen, se deberá utilizar un tipo de EPR que se señala a continuación:

B. EPR independientes del medio ambiente:

Estos elementos presentan un mayor grado de protección del usuario. Por el contrario, sus inconvenientes se centran en su peso y volumen, requieren práctica en su manejo y necesitan un mantenimiento riguroso. Según sus características, los EPR independientes del medio ambiente pueden ser de circuito cerrado o de circuito abierto. Los primeros, recirculan el aire respirado, haciéndolo pasar por un cartucho que regenera el oxígeno. Presentan una gran autonomía (entre dos y cuatro horas), pero no tienen un gran confort respiratorio, pues generan una temperatura importante en el aire respirado. Por otra parte, los equipos de circuito abierto, pueden ser autónomos o semi-autónomos. Estos últimos van conectados a un compresor de aire mediante una manguera de aire de longitud limitada (cuarenta y cinco metros) lo que permite una gran autonomía, pero una reducida movilidad.

C. Equipos autónomos:

Consisten básicamente en una botella de aire comprimido que se acopla al manómetro reductor de la mascarilla. Los equipos autónomos pueden ser de presión normal o positiva, siendo estos últimos los más seguros y los mayoritariamente utilizados en la actualidad. Con cualquier de los equipos mencionados, se deberán adoptar las medidas adecuadas para su uso, teniendo presente que deben ser

⁵ Para fines de poder obtener una mejor orientación respecto del tipo de EPP adecuado para estos casos, se recomienda consultar las guías de selección, uso y mantención de EPP del Instituto de Salud Pública de Chile, disponibles en la página web de éste.

manejados por personal capacitado junto con establecerse un programa documentado de mantenimiento y revisiones periódicas de los equipos.

4.11. Equipo Humano de Apoyo:

Mientras permanezca personal en el interior del recinto es necesaria la presencia de un equipo de apoyo en el exterior, conformado por al menos dos personas con la capacitación necesaria para este cometido. En todo momento, este equipo debe mantener comunicación con las personas que trabajan en su interior, la que debe ser preferentemente por visión directa de los trabajadores. En caso de no ser posible, se utilizarán señales luminosas, acústicas, cuerdas o intercomunicadores, considerándose en esta última opción, la posibilidad de inflamación y/o explosión en caso de existir agentes que produzcan estas consecuencias. También es necesario considerar, que algunos equipos de medición de gases se pueden ver afectados por la interferencia de las radiofrecuencias generadas por los teléfonos móviles.

4.12. Herramientas de Trabajo:

En caso de riesgos de atmósfera explosiva será necesario el uso de herramientas o equipos antiexplosivos, cuya garantía de buen funcionamiento debe estar respaldada por una norma de calidad. En caso de recintos donde haya agua o un alto o porcentaje de humedad con superficies muy buenas conductoras de electricidad, se utilizarán tensiones de seguridad, tanto para las herramientas como para la iluminación. En estos casos especiales, siempre que sea posible, se emplearán herramientas neumáticas en vez de eléctricas.

16

4.13. Trabajo al interior de los Espacios Confinado

Se recomienda que las actividades que se desarrollan al interior de espacios confinados se realicen por al menos 2 personas, siempre y cuando el recinto lo permita. Otro aspecto importante durante el trabajo en los espacios confinados es el uso de equipos de comunicaciones, los que deben permitir la emisión de mensajes claros, rápidos y confiables entre el equipo de apoyo y las personas que desarrollan las actividades al interior del espacio confinado. Estos equipos deben ser apropiados para trabajar en atmósferas explosivas y resistentes a golpes y salpicaduras. Por último, se debe tener especial atención en el tipo de iluminación a utilizar por los trabajadores al interior de los espacios confinados, sobre todo en aquellos casos de atmósferas con posible riesgo de explosión.

4.14. Planificación de las situaciones de emergencias:

Es importante que existan procedimientos escritos en los que se detallen los pasos a seguir en caso de producirse una emergencia, en el cual estén previstos la actuación de los medios humanos y técnicos, como equipos de rescate, medios de extinción, sistema de comunicación, teléfonos de urgencia, botiquín de primeros auxilios. Para determinadas tareas será necesario disponer de medios de extinción dentro y/o fuera del espacio confinado, para lo cual es muy importante

seleccionar el tipo de extintores a usar de acuerdo con el tipo de espacio de aplicación y al medio de extinción de los equipos.

4.15. Control de la Salud

Si bien el presente documento presenta un enfoque desde el punto de vista de la Seguridad industrial, dada las especiales características de los espacios confinados y sus riesgos específicos, se debe prestar atención a la salud de los trabajadores que realizan labores en dichos recintos, comenzando con constatar su compatibilidad para su desempeño al interior de éstos a través de reconocimientos médicos iniciales que den cuenta de algún problema psicológico (por ejemplo claustrofobia entre otros), vértigos, afecciones cardíacas, problemas neurológicos, movilidad reducida, capacidad respiratoria reducida y tratamiento con determinados fármacos entre otros. En el caso de trabajos en espacios confinados en donde se detecten riesgos de tipo biológico, se deberá establecer, siempre a criterio médico, un plan de vacunaciones que pueda prevenir la aparición de alguna enfermedad asociada al riesgo existente.



4.16. Capacitación

Este factor es fundamental en lo que se refiere al manejo de los riesgos. Para potenciar el conocimiento de la seguridad en los espacios confinados, es recomendable que en aquellas empresas que trabajen ocasionalmente en esos espacios, se seleccione un grupo de personas que participe siempre en tales trabajos, de forma tal que vaya enriqueciendo su experiencia con cada actuación. En el caso de empresas que desarrollen habitualmente su trabajo en espacios confinados, esta capacitación es recomendable que se haga extensiva a todas las personas de la empresa. La formación inicial deberá dar a conocer los riesgos inherentes a los espacios confinados y el plan de actuación establecido por la empresa para minimizarlos o eliminarlos. Es así, que es muy importante, establecer procedimientos de trabajo cuando estos se realizan repetidamente en los espacios confinados y simular, de forma periódica, situaciones de rescate y emergencia.





MÓDULO 5:

**CONSIDERACIONES CUANDO UNO DEBE
ENTRAR A UN ESPACIO CONFINADO**



5. Consideraciones cuando no se debe entrar a un espacio confinado



5.1. ¿Sabes cuáles son las principales causas de accidentes fatales en espacios confinados?

20

	No planificar la tarea ni identificar los peligros previamente.
	No utilizar equipo de protección personal ni contar con equipo de respiración.
	No contar con sistemas de comunicación.
	Realizar el trabajo sólo o sin otra persona en el exterior.
	Ingresar al espacio confinado aun cuando las condiciones no son seguras.
	Ingresar con un estado de salud desconocido o no compatible.
	Ingresar sin haber analizado el ambiente interior para detectar presencia de gas tóxico o inflamable, o deficiencia de oxígeno.
	Ingresar a rescatar un accidentado sin estar capacitado, sin conocer el plan de rescate y sin equipo de respiración.

5.2. Evita un accidente fatal en espacios confinados cumpliendo con lo siguiente:

	Cada trabajo en espacio confinado debe ser planificado, incluyendo una identificación de peligros, medidas de control y autorización de jefatura (permiso de trabajo).
	Respetar procedimientos y nunca improvisar. Suspender inmediatamente una tarea cuando no existan condiciones para realizar el trabajo de manera segura.
	Se debe verificar el estado de salud de los trabajadores de forma periódica, a través de exámenes ocupacionales. Nunca ingresar si no se está apto según el resultado.
	Siempre analizar la inocuidad del ambiente interior y disponibilidad de oxígeno. Mantén el monitoreo durante la duración del trabajo.
	Usar todo el equipo de protección personal, incluyendo el de respiración.
	El personal para rescate debe estar capacitado, entrenado y contar con equipamiento adecuado.
	Considerar dentro del equipamiento un sistema de comunicación permanente y confiable con el exterior.
	Todo trabajo en espacio confinado debe ser realizado con una persona en el exterior que actuará en caso de condición anormal o dará aviso en caso de emergencia.



6. ANEXO 1

Tabla 1 Lista de Chequeo para Entrar o Realizar Trabajos en Espacios Confinados

Concepto	Clase A	Clase B	Clase C
1. Permiso de Entrada	X	X	X
2. Test Atmosférico	X	X	X
3. Muestreo	X	0	0
4. Revisión Médica	X	X	X
5. Capacitación de los Trabajadores	X	X	X
6. Preparación Trabajos	X	X	X
- Aislamiento Térmico y Eléctrico	X	X	0
- Purga y Ventilación	X	X	X
- Proceso de Limpieza	0	0	0
- Necesidad de Equipos Especiales	X	X	0
7.- Trabajo Interior			X
- Plan Inicial	X	X	0
- Equipo Humano de Apoyo	X	X	X
- Medios de Observación y Comunicación	X	X	X
- Procedimientos de Rescate	X	X	
8.- Protección y Ropa de Seguridad			0
- Casco	0	0	0
- Protección Auditiva	0	0	0
- Guantes	0	0	0
- Calzado de Seguridad	0	0	0
- Protección Corporal	0	0	0
- Mascarillas	0	0	0
- Cinturones de Seguridad	X	X	X
- Cuerda salvavidas	X	0	0
9. Equipo de Rescate	X	X	X
10. Control de los Límites de Exposición	X	X	
X- Requiere Especificación			
0- Especificación según persona calificada (Experto)			

22

Tabla 2 relación entre la concentración de oxígeno y sus efectos en la salud

% Oxígeno	Efectos
19.5 - 16	No hay efectos visibles
16 - 12	Aumento de la respiración, latidos acelerados, dificultad en el pensamiento, atención y coordinación
14 - 10	Difícil coordinación muscular y esfuerzo que causa rápida fatiga.
10 - 6	Náuseas, vómitos, pérdida del movimiento, inconsciencia
< 6	Dificultad para respirar, movimientos convulsivos, muerte en poco tiempo

7. ANEXO 3 - Glosario de Conceptos Básicos de Prevención de Riesgos Laborales

- 7.1. **Prevención:** Conjunto de actividades o medidas adoptadas o preestablecidas, en todas las fases de actividad de la organización, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.
- 7.2. **Incidente:** Evento no deseado que puede o no resultar en una pérdida.
- 7.3. **Accidente:** Evento no deseado que materializa en un daño a las personas o a la propiedad.
- 7.4. **Cuasi Accidente:** Evento no deseado que en situaciones un poco diferentes hubiera terminado en un accidente.
- 7.5. **Accidentes del Trabajo:** Toda lesión que un trabajador sufra a causa o con ocasión del trabajo y le produzca incapacidad o muerte.
- 7.6. **Accidente de Trayecto:** Aquel producido entre el lugar donde el trabajador pernocta y su trabajo, ya sea de ida o de vuelta. También puede ser producido entre dos trabajos siendo el trabajo al que se dirige el responsable.
- 7.7. **Enfermedad Profesional:** Es aquella causada de manera directa por el ejercicio del trabajo y que le produzca al afectado incapacidad o muerte.
- 7.8. **Peligro:** Fuente, situación o actividad con el potencial de causar deterioro a la salud o lesiones.
- 7.9. **Riesgo:** Probabilidad de daño a la salud.
- 7.10. **Higiene y Seguridad:** Condiciones y factores del Lugar de trabajo que inciden en el bienestar de los trabajadores permanentes y temporales, personal de contratistas, clientes, visitantes y cualquier otra persona.
- 7.11. **Salud Ocupacional:** Disciplina que tiene por finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos.
- 7.12. **Organismo Administrador:** Organismo encargado de administrar la Ley de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (Ley 16744) y sus decretos normativos. Los organismos que existen actualmente en Chile son Mutual de Seguridad.

Los accidentes laborales no pueden ser eliminados, pero si pueden ser minimizadas las posibilidades de que estos sucedan. Para minimizar estas posibilidades contamos con diferentes herramientas de prevención, algunas de las más importantes son:

- 7.13. **Inducción:** Es lo primero que debe recibir un trabajador al ingresar a la empresa, en esta se le muestra el área de trabajo y se le comunican las normas básicas de seguridad.

- 7.14. **Capacitación:** En la capacitación intentamos moldear al trabajador de acuerdo con las prácticas correctas de trabajo, esto a través del material educativo que sea pertinente. Las capacitaciones se realizan siempre que sean necesarias, esto incluye después de un accidente o cuando un trabajador debe realizar una tarea a la que no está acostumbrado.
- 7.15. **Matriz de Riesgo:** Es una herramienta donde identificamos los peligros y evaluamos los riesgos para poder tomar medidas que nos permitan controlarlo o evitarlo.
- 7.16. **Medidas Correctivas:** Son las acciones tomadas después de ocurrido un accidente, tienen como finalidad evitar que este vuelva a suceder.
- 7.17. **Medidas Preventivas:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. Esta medida busca actuar antes de que sucedan los accidentes.
- 7.18. **Procedimientos** Un procedimiento explica el método detallado para llevar a cabo cierta actividad de la manera más segura posible.
- 7.19. **Elementos de Protección Personal:** Llamados comúnmente EPP, son elemento que buscan reducir el daño potencial que pueda sufrir el trabajador. Entre los elementos más comunes nos encontramos: cascos, guantes, botas de seguridad, protector solar y antiparas entre otros.
- 7.20. **Charla de Seguridad:** Es una charla con una duración corta (normalmente 5 minutos), donde se busca resaltar puntos claves en materia de seguridad laboral.

Bibliografía

ACHS. (2020). *FICHA DE APOYO PARA DIÁLOGOS DE SEGURIDAD*.

ACHS. (s.f.). *WWW.ACHS.CL*.

LABORAL, I. S. (s.f.). *<https://www.isl.gob.cl/material-prevencion/>*.

PUBLICA, I. S. (s.f.). *GUÍA PARA LOS TRABAJOS EN ESPACIOS*.