

ESPACIOS CONFINADOS

1.0 INTRODUCCIÓN

Los trabajos en espacios confinados, implican la potencialidad de diferentes riesgos como son atmósferas peligrosas por falta de oxígeno, concentración de contaminantes superior a los valores límite permisibles y/o presencia de sustancias explosivas dentro de los límites de inflamabilidad.

Ingresar a un espacio confinado sin aplicar un procedimiento seguro y normatizado, puede ocasionar asfixia, afecciones de las vías respiratorias, desmayos, muerte y/o explosión.

2.0 SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LAS LABORES EN ESPACIOS CONFINADOS

El sistema de gestión de riesgos para las labores en espacios confinados, tienen como objetivo, el análisis e identificación de las características de los espacios y los riesgos que puedan ocurrir a los trabajadores que allí laboran, este análisis contempla la valoración de los mismos y el control de los riesgos para minimizar los efectos al entrar en contacto con ellos:

- El análisis incluye la identificación de los peligros y la estimación o evaluación de los riesgos correspondientes.
- La valoración consiste en emitir el juicio de valor sobre la tolerancia o no del riesgo estimado.
- El control constituye la toma de decisiones respecto a las medidas preventivas a adoptar para la anulación o reducción de riesgo.

- La comprobación de su ejecución y La reevaluación del riesgo residual si permanece.

Compete a la administración de la entidad integrar los diferentes sistemas con que cuenta, en beneficio de la salud, el bienestar de los trabajadores y la productividad de la organización y entre estos se cuenta la integración de los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y Salud ocupacional.

Un sistema o modelo de gestión es un conjunto de **personas recursos y procedimientos** que interactúan en forma organizada, de acuerdo a la complejidad que nos ofrecen las labores en los espacios confinados y de esta manera conseguir los objetivos deseados por todos aquellos que intervienen en esta labor.

En forma general debe integrarse dentro de las siguientes acciones todos los elementos que permitan que el trabajo en los espacios confinados se de con la mayor seguridad. Dentro de estos elementos contemplamos los siguientes:

Planificación: En el concepto de planificación es necesario acordar una política y una programación en un termino definido para poder establecer los **procedimientos, métodos y acciones preventivas, correctivas y de atención de urgencias** necesarias para los trabajos en espacios confinados.

Organización: Debe estar claramente definido el nivel de responsabilidad dentro de la estructura de la empresa, a quien le compete el diseño, verificación y control de todos los procedimientos que se involucran en el trabajo de los espacios confinados. Igualmente asignar las funciones y la competencia al nivel de autoridad para el desarrollo de estas labores.

Aplicación: Consiste en la implantación de los mecanismos y acciones requeridas para poder desarrollar en forma organizada, las labores en los espacios confinados. En esta aplicación se debe tener en cuenta el **flujo de información para la toma de decisiones**, el **entrenamiento**, la **comunicación** con los trabajadores, la **motivación** adecuada para el cumplimiento de la seguridad paralelamente con el desarrollo de las labores en los espacios confinados.

Control y Seguimiento: Consiste en la aplicación del sistema que permite el establecimiento de las condiciones de riesgos que ofrecen los sitios confinados, la verificación de los procedimientos aplicados, la evaluación de los riesgos presentes en ellos, con el objeto de poder hacer correcciones y mejoramiento a todos estos elementos para ofrecer cada vez, mayor seguridad en la labor que se desarrolla en los espacios confinados.

En el desarrollo de las funciones y responsabilidades, que permitan la aplicación del sistema de gestión, para la seguridad en las labores en los espacios confinados, se deben identificar claramente tres niveles de competencia a saber:

El estratégico: que constituye el nivel donde se establecen los objetivos, se planifica y se determinan los recursos necesarios en estos sitios de trabajo.

Administrativo: proporciona la información y el soporte para la motivación y dirección del personal que va a desarrollar las actividades en espacios confinados, ya sea el de supervisión, vigilancia u operación.

Operativo: Asegura la realización de los trabajos específicos en forma eficiente.

Es bien importante identificar que la implementación de un sistema de gestión para trabajos en espacios confinados debe estar inmerso dentro del programa de salud ocupacional o sistema de control de pérdidas o de seguridad integral que la empresa haya definido asumir, puesto que necesita apoyarse en otros elementos que la organización provee como los siguientes:

Políticas y principios de la organización: Que contemplen la búsqueda del bienestar de los trabajadores, el control y minimización de los riesgos que puedan impactar desfavorablemente en las personas, la producción y el medio ambiente.

Organización clara: Que permita a través de responsabilidades y autoridad definidas, identificar el direccionamiento para la aplicación del sistema de gestión de riesgos para las labores en espacios confinados.

Contar igualmente con un sistema para la estandarización normalización y generación de procedimientos que puedan ser aplicados en la realización de trabajos seguros en espacios confinados.

Contar con un sistema de auditoria y de aplicación de medidas correctivas para un mejoramiento continuo.

2.1 LA POLÍTICA

En este punto, es importante verificar la existencia de una política general en la empresa, que apoye la seguridad como medio para proteger la integridad y la salud en las personas, las instalaciones, el medio ambiente y la producción; sí la misma contempla todos estos objetivos, no es necesario diseñar políticas específicas para los trabajos en espacios confinados, pero si es importante su revisión para que en el marco de ella se pueda aplicar todo el programa y el sistema de gestión para el trabajo seguro en espacios confinado. La misma debe ser utilizada, divulgada y apoyada en la realización de las actividades de prevención y protección para las labores en los espacios confinados.

2.2 PRINCIPIOS

El desarrollo de la política de prevención de riesgos en los cuales se encuentra las labores en sitios o espacios confinados deben apoyarse en unos principios como son:

El Principio de la Seguridad Integrada: Es concebir la seguridad intrínseca e inherente a todas las modalidades de trabajo, cuya aplicación se asume como responsabilidad para su aplicación por todo el personal, por lo tanto se asume en todos los niveles de la organización.

Principio de Participación: La colaboración solidaria de todo el personal en el cumplimiento de los procedimientos y normas, garantiza el trabajo seguro en los espacios confinados.

Principio de Reconocimiento: Consiste en resaltar por la Dirección de la empresa la contribución que realizan los operarios para el mejoramiento de la seguridad en las labores en espacios confinados.

Principio de la Comunicación: Todos aquellos que intervengan en las labores en espacios confinados deben obtener y emitir toda la información necesaria a través de los medios de comunicación establecidos en la empresa para asegurar su aplicación correcta.

Principio de la Reiteración: La motivación y la información se debe dar por todos los medios posibles para mantener presente la aplicación de los procedimientos y actitudes protectoras en las labores en los espacios confinados.

Principio del Control de Riesgo: En la medida de lo posible siempre se aplicarán las técnicas, procesos y programas que permitan la reducción de los riesgos que puedan generar pérdidas de todo tipo, o accidentes en las labores realizadas en los espacios confinados.

2.3 CULTURA DE PREVENCIÓN

Es el producto de el compromiso individual, de forma que la seguridad de protección de la salud y el medio ambiente sean consideradas como prioritarias por todo el personal en el desempeño de sus funciones, de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible. Es un compromiso voluntario, puesto que es adoptado libremente por cada uno de los trabajadores de la empresa y se efectúa en todas las labores que desarrolle la empresa, por lo que normalmente se convierte en un compromiso de obligatorio cumplimiento.

3.0 PERFIL DE RIESGOS – CUADRO

Tipo de Riesgo	Descripción	Consecuencias	Método de Control
Explosión	Acumulación de gases y/o vapores dentro de los rangos de inflamabilidad superior e inferior.	Explosión ante una fuente de ignición capaz de generar el calor necesario.	Realizar mediciones de niveles de oxígeno con un Oxímetro, niveles de toxicidad, mediante métodos de lectura directa, niveles de inflamabilidad con un Explosímetro.
Químico	Acumulación de gases, vapores, material particulado, por encima de los valores límites permisibles.	De acuerdo a la sustancia: Irritación de vías respiratorias, alergias, somnolencia, pérdida del equilibrio, muerte.	Dotar con un sistema de monitoreo personal permanente a los trabajadores (si es necesario). Dependiendo de los resultados anteriores establecer alguno de los sistemas de control que a continuación se aconsejan, ó una combinación de los mismos:
Químico	Deficiencia de oxígeno: por debajo de 19,5%	Mareo, malestar, confusión, inconsciencia, muerte. Hipoxia.	
Químico	Exceso de oxígeno: por encima de 23,5%	Mareo, malestar, confusión, inconsciencia, hiperoxia. Mejora condiciones de explosividad.	Establecer un sistema de ventilación y/o suministro de aire forzado, que garantice una atmósfera segura desde el punto de vista de inflamabilidad, toxicidad y niveles de oxígeno. Suministrar y supervisar el correcto uso y mantenimiento de elemento de protección respiratorio, el cual debe ser certificado y específico para cada caso.
Físico	Temperatura: 29°C mas de 6 horas, 30°C mas de 4 horas, a 31°C mas de 2 horas. Mas de 32°C.	Estrés térmico, colapso circulatorio, muerte.	Realizar mediciones de temperatura y de acuerdo a resultados, establecer sistemas de ventilación y/o enfriamiento del aire. Limitar la exposición dentro de los rangos de los valores límite

Tipo de Riesgo	Descripción	Consecuencias	Método de Control
			permisibles.
Mecánicos	Trabajos en altura o ambientes de difícil acceso o movimiento	Caídas de nivel, golpes, traumas	Procedimientos de trabajo con Epp adecuados.
Eléctricos	Es generalmente un riesgo secundario y obedece a la naturaleza de la labor que se realice.	Electrocución. Fuente de ignición para explosión o incendio.	Puestas a tierra en los equipos. Uso de equipos antichispa.

4.0 DETERMINACIÓN DE METODOS DE IDENTIFICACION, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FACTORES DE RIESGOS

4.1 IDENTIFICACIÓN

La identificación de los espacios confinados, debe hacerse bajo los parámetros establecidos en la caracterización y el perfil de riesgos para espacios confinados y a través de una inspección orientada hacia este fin.

Una vez se han identificado los espacios confinados, se deberán establecer procedimientos y permisos de trabajo para la realización de labores dentro de los mismos.

4.2 EVALUACIÓN

La valoración o cuantificación debe hacer parte de las acciones previas a la labor, esta cuantificación debe ser objetiva a través de métodos estandarizados, que permitan ser registrados antes y durante la ejecución de la labor. El seguimiento a estas condiciones se hace durante toda la realización de los trabajos en espacios confinados y permite tomar decisiones relacionadas con la aceptación o no-

aceptación del factor de riesgo y su exposición para los trabajadores. (tabla anexa)

4.3 EVALUACIÓN DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Una vez identificado un lugar como espacio confinado, se deberá evaluar las condiciones atmosféricas, mediante equipos certificados para cada uno de los fines propuestos, así:

Mediciones de niveles de oxígeno
Mediciones de niveles de toxicidad
Mediciones de niveles de inflamabilidad

Estas mediciones deberán realizarse así:

Mediciones en la parte superior, media e inferior si el espacio confinado es vertical y, hacia la entrada, parte media y profunda si el espacio es horizontal. Con el sistema de ventilación apagado.

Las mismas mediciones anteriores, con sistema de ventilación (entrada y salida de aire) en funcionamiento, para verificar la eficiencia del equipo de extracción y realizar los ajustes del caso.

En los casos en que sea necesario, los trabajadores entraran con detectores personales, calibrados con los márgenes de seguridad aconsejados.

4.4 EQUIPOS DE MONITOREO

Para el ingreso a lugares clasificados como espacios confinados, se debe medir el nivel de oxígeno (O₂), de explosividad de la atmósfera y de contaminación de la atmósfera.

El monitoreo debe realizarse en tres diferentes niveles (Alto, medio y bajo), ya que de acuerdo al peso de los gases, éstos se pueden acumular mas favorablemente en alguno de los tres niveles mencionados.

4.5 EVALUACIÓN DE SEGURIDAD

Dentro de la evaluación, es necesario determinar los riesgos eléctricos y mecánicos que puedan presentarse; para esto se contará con el apoyo de personal idóneo, para determinar:

Características de los equipos que vayan a ingresar dentro del espacio confinado.

Tipo y características de los elementos de protección personal a utilizar.

Equipos para suministro de aire.

Equipos de Rescate

4.6 SEGUIMIENTO

Determinar monitoreos con los equipos anteriores, durante la jornada laboral dentro del espacio confinado, para detectar cambios en la atmósfera, que puedan llegar a representar peligro para el trabajador.

La cantidad de monitoreos, se hará de acuerdo a las características del espacio, sustancias, sistema de ventilación, y será determinada por personal idóneo.

Independientemente de las mediciones de seguimiento que se programen, se realizarán mediciones bajo los parámetros antes establecidos, cada vez que el personal regrese al espacio confinado después de un retiro.

Se realizará supervisión a fin de verificar que los equipos y elementos de protección personal se estén utilizando adecuadamente.

5.0 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y EQUIPOS DE SEGURIDAD EN ESPACIOS CONFINADOS	
Elemento de protección personal ó equipo	Justificación
Equipo para medición de niveles de oxígeno (con seguridad intrínseca)	<p>Para determinar si la atmósfera es segura para autorizar la entrada de los trabajadores al espacio confinado:</p> <p>Los niveles de oxígeno recomendados están entre 19,5 y 23,5%.</p> <p>El nivel de inflamabilidad de la atmósfera, debe ser igual ó menor que el 10% del limite inferior de inflamabilidad.</p> <p>Los niveles de toxicidad deben ajustarse a la dosis vs los valores límites permisibles.</p> <p>Los niveles anteriores deben ser medidos en la parte superior, media e inferior del espacio confinado.</p>
Equipo para determinar si la atmósfera es explosiva.(Con seguridad intrínseca)	
Sistema de medición de toxicidad de la atmósfera. (con seguridad intrínseca)	
Sistema de ventilación	Garantizar una entrada y salida de aire, que permitan renovar la atmósfera, para que el item anterior se cumpla.
Equipo de línea de aire – Full Face. Autocontenido	Para garantizar el suministro de aire puro, dentro de una atmósfera cuyo nivel de toxicidad y oxígeno no pudo controlarse. Pero siempre

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y EQUIPOS DE SEGURIDAD EN ESPACIOS CONFINADOS	
Elemento de protección personal ó equipo	Justificación
Respirador con cartucho químico	debe ser una atmósfera NO explosiva. El respirador con cartucho químico se puede utilizar cuando se puede garantizar que el grado de riesgo debido a la toxicidad de la atmósfera es de 0,5 o menor.
Sistema de sujeción: Arnés, cuerda, mosquetones, jumar, trípode El sistema debe permitir la evacuación rápida del trabajador, por otro desde afuera, mediante un sistema mecánico.	En caso de sufrir mareo, desmayo, golpes, etc. El trabajador que se encuentra afuera observando la labor confinada (centinela), debe activar un sistema mecánico que saque al trabajador del lugar confinado.
Procedimiento para evacuar a un trabajador de un espacio confinado a nivel del piso. (Manhole inferior)	En caso de sufrir mareo, desmayo, golpes, etc.
Overol con cremalleras plásticas, herramienta y accesorios antichispas.	En espacios con potencial explosivo
Sistema de iluminación con seguridad intrínseca	En caso de necesitar iluminación artificial dentro de una atmósfera con potencial explosivo.
Los elementos de protección personal deben estar acorde con la labor a realizar y las características de las sustancias. En general deben ser: Overol, casco, botas, guantes, gafas, careta facial, E.P. auditiva.	Proteger la integridad del trabajador dentro del espacio confinado.

5.0 PROCEDIMIENTO DE ENTRADA A UN ESPACIO CONFINADO

Una vez establecida la ejecución de un trabajo en espacio confinado, se deberán establecer los pasos a seguir para ingresar al mismo:

Determinar el espacio confinado.

Establecer las áreas que se vean afectadas al inhabilitar la función del espacio confinado e informar a dichas áreas sobre la fecha y tiempo de ejecución de la labor en el espacio confinado, a fin de obtener los permisos administrativos para el trabajo.

Determinar la clase de trabajo a realizar.

Analizar las características del espacio confinado en cuanto a acceso y calidad de la atmósfera (Contaminantes, sustancias explosivas, niveles de oxígeno)

Determinar el Grupo de trabajo (previamente entrenado), acorde con las características del espacio confinado y el trabajo en si.

Determinar las características de los equipos de monitoreo.

Determinar las características de los equipos, máquinas y herramientas que se van a utilizar.

Determinar elementos de protección personal.

Diligenciar el formato de permiso para trabajar dentro de un espacio confinado y obtener su aprobación.

Realizar el trabajo bajo los parámetros dados y una vez finalizado, Informar a las áreas de influencia sobre la puesta en marcha nuevamente del espacio confinado.

Los procedimientos de trabajo, deben surgir como el resultado del análisis de las condiciones del espacio confinado y del tipo de labor que se va a realizar dentro del mismo.

Se deben establecer dos procedimientos de trabajo así:

Establecimiento de procedimiento, para la realización del trabajo que se va a ejecutar dentro del espacio confinado (soldadura, limpieza, mantenimiento general, etc)

Establecimiento de procedimiento, para preparar el espacio confinado: Se busca establecer los pasos que hagan segura la labor dentro del área confinada y, permitir que las áreas no involucradas directamente, pero si indirectamente (corte de suministro de agua, corriente eléctrica, gas, etc) con el trabajo, puedan prepararse

para enfrentar adecuadamente las limitaciones que la labor confinada pueda generar.

Cada uno de estos dos procedimientos, deben ser requisitos el uno del otro.

5.1 PRECAUCIONES ANTES DE LA ENTRADA

Siempre que sea necesario, se limpiará el espacio para eliminar todos los contaminantes residuales, como son los solventes y los productos orgánicos, se controlará la atmósfera del interior del espacio confinado para determinar la existencia de contaminantes atmosféricos tóxicos y la concentración de oxígeno. Existen muchos tipos de aparatos con lectura directa para medir los contaminantes que se encuentran mas frecuentemente, para todos los demás contaminantes existen métodos especiales de control, siempre que se precise trabajar en calderas u hornos, habrá que esperar el tiempo necesario para que se enfríen, cerrar y desconectar todas las válvulas e interruptores relacionados con la operación del espacio confinado para prevenir la introducción accidental de contaminantes, vapor de agua, agua caliente ó que se ponga en marcha el equipo del interior cuando esté ocupado, también habrá que purgar el espacio mediante ventilación todo el tiempo que sea preciso con el fin de reducir cualquier contaminante hasta que se logre niveles de seguridad. Habrá que eliminar todas las posibles fuentes de ignición, siempre que existan o puedan generarse productos inflamables o combustibles.

Se proveerá al personal de toda la indumentaria protectora que sea necesaria, también se dispondrá de equipos de protección respiratoria siempre que sean necesarios o puedan llegar a serlo durante el trabajo. Tales equipos serán del tipo de aparatos de respiración con suministro de aire, para que protejan al trabajador en la atmósfera deficitaria de oxígeno o frecuentemente contaminadas.

Se debe haber diligenciado el **permiso para laborar en espacio confinado** y, haber obtenido su aprobación. Se debe aclarar que el permiso aprobado, implica que se están cumpliendo todas las normas y condiciones para realizar el trabajo en forma segura.

Un permiso para trabajar es esencialmente un documento que explica la tarea a desempeñar, los peligros implicados y las precauciones a tomar,

predetermina unas instrucciones seguras y es un informe claro de que se han tenido en cuenta de antemano, todos los peligros previsibles y que se definen y toman las precauciones adecuadas en el debido orden. Dependiendo del grado de riesgo y de la complejidad de la tarea, se decidirá si se debe adoptar o no el sistema de permisos para trabajar. Por ejemplo en refinerías de petróleo y fabricas de productos químicos donde existe un alto nivel de riesgo, es habitual que todo trabajo de mantenimiento se lleve a cabo por medio de sistemas de permisos para trabajar, exceptuando algunas tareas mínimas.

La forma en que funciona un sistema de permisos, dependerá de la fabrica y de los procesos implicados. El sistema debe establecer principios generales para el funcionamiento de los permisos, pero ser lo bastante flexible como para atender a una serie de circunstancias y puestos diferentes.

5.2 REALIZACIÓN DEL TRABAJO

Durante todo el tiempo de trabajo en el espacio confinado, se debe velar porque las condiciones bajo las cuales se autorizó su ejecución se respeten; para ello es necesario tener en cuenta las funciones de los involucrados.

5.3 FUNCIONES DEL ACOMPAÑANTE

Conocer claramente los riesgos escritos en el permiso de trabajo y la forma de control establecida.

Ser capaz de reconocer dichos riesgos, dentro de la ejecución de la labor.

Llevará un sistema de registro de la forma en que se desarrolla la labor en el espacio confinado y monitoreará las condiciones al interior desde afuera.

Dentro de las funciones indispensables del acompañante, esta la de definir la peligrosidad de un riesgo y dar la orden de una evacuación, en caso de ser necesario.

5.4 FUNCIONES DEL ENTRANTE

El entrante o la persona que realiza las funciones o el trabajo en sí mismo, debe verificar el permiso del trabajo, identificar los riesgos y su control, verificar las condiciones de operación y evaluar las condiciones monitorizadas de los riesgos presentes y conocer el uso adecuado de los equipos de protección personal y rescate.

Debe ejecutar la labor en forma estricta, acorde como se encuentre en los procedimientos.

5.5 FUNCIONES DEL SUPERVISOR

El supervisor debe constatar que las condiciones establecidas en el permiso de trabajo son ciertas; debe además, supervisar permanentemente que los parámetros bajo los cuales se otorgó el permiso no cambien y en caso de ser necesario suspender la labor y ordenar el retiro de todo el personal de considerarlo necesario. De igual manera como lo hace el acompañante, podrá ordenar la operación de rescate si lo considera necesario.

Cuando sea necesario, el operario deberá estar equipado con un cinturón de seguridad unido a un cabo salvavidas, constantemente vigilado por su acompañante; este sistema permitirá en caso de emergencia, sacar rápidamente a la víctima; también deberá haber un tercer operario mas alejado, para prestar auxilios en caso de que ello sea preciso, si es posible debe existir un medio de comunicación entre el operario del interior del espacio confinado y el del exterior, en los casos de alto riesgo es estrictamente necesario, pues puede ocurrir, que el individuo empiece a sentirse indispuerto repentinamente y no pueda solicitar ayuda. Frecuentemente dadas las posturas que debe adoptar un trabajador en un espacio confinado, es posible que la persona que permanezca en el exterior encuentre dificultades para determinar si el operario del interior ha perdido el conocimiento o no. (Un sencillo método de comunicación consiste en utilizar una alarma

que se accione a intervalo de cinco minutos y que sonará hasta que sea interrumpida por el operario que esta trabajando en el interior, cuando esta alarma continúe sonando será señal de que el individuo esta inconsciente).

Las dos personas que permanezcan en el exterior vigilando los trabajos, deberán estar en trenadas en las técnicas de rescates de accidentados, primeros auxilios y resucitación.

Deberá disponerse de aparatos de respiración, bien sea de suministro de aire o autónomos, para que puedan ser utilizados de inmediato por los socorristas, estos equipos se mantendrán siempre en buenas condiciones y disponibles para su uso.

El operario que este trabajando en el interior deberá ser rescatado tan pronto como se observe el menor signo de indisposición; se quitarán los vestidos contaminados y se comenzará inmediatamente a practicar los primeros auxilios, incluso las técnicas de resucitación cuando fueran precisas; siempre por personal calificado hasta la llegada del médico o traslado a un centro de atención inmediata para el tratamiento adecuado.

5.6 FINALIZACIÓN DEL TRABAJO

Debe registrarse la finalización del trabajo diario, especificando:

Culminación total ó parcial y si se requiere o no de ampliación.

Destino de los equipos, aparatos, materias primas y herramientas utilizadas.

Determinar cualquier cambio que se haya generado con el trabajo.

Establecer si se pueden o no continuar con las operaciones normales.

Observaciones generales.

Por Mario Ramón Mancera Ruiz
Asesor en Higiene y Seguridad Industrial
<http://www.manceras.com.co>

