1. OBJETIVO Y ALCANCE:

Identificar los parámetros de seguridad e implementar los controles para efectuar el trabajo en espacios confinados de una forma segura, en aras de la prevención de lesiones, contaminación ambiental o daños a la prevención.

Aplica a actividades que se desarrollen en espacios confinados.

2. DEFINICIONES

2.1. Atmósfera peligrosa:

Espacio que puede tener presencia o ausencia de elementos como Dióxido de carbono (Co2); Monóxido de carbono (CO); Dióxido de nitrógeno (NO2 o N2O4); Nitrógeno (N); Metano (CH4); Sulfuro de Hidrógeno (H2S); Oxígeno (O); los cuales pueden presentarse (según las cantidades), potencialmente adversos para la salud e integridad física de una persona.

2.2. Espacio confinado:

Espacio con aberturas limitadas o restringidas de entrada y salida, cuya ventilación generalmente es desfavorable o nula, en la cual pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o tener atmósferas peligrosas (tóxicas, explosivas, deficiente en oxígeno) y que no está diseñada para la permanencia continua de una persona. De acuerdo con las posibilidades de supervivencia se clasifican en:

1. Espacio confinado Vital
2. Espacio Confinado Letal

Está definición dependerá, no sólo de las dimensiones del espacio, sino también en lo relativo a la circulación de aire, presencia de gases (tóxicos, asfixiantes y Explosivos), además de posibilidad de inundación.

2.2.1. Clasificación de espacios confinados por nivel de peligrosidad:

2.2.1.1. CLASE A (Alto No Tolerable): Presentan una situación inmediatamente peligrosa a la vida o a la salud. Deficiencia de Oxigeno, atmósfera combustible o explosiva y concentración de sustancias tóxicas.

2.2.1.2. CLASE B (Medio No Tolerable): Tienen la potencialidad para causar daños o enfermedades, no es inmediatamente peligroso a la vida o a la salud.

2.2.1.3. CLASE C (Tolerable): El peligro potencial no requiere ninguna modificación especial al permiso de trabajo.

2.2.2. Espacios confinados típicos:

- Tanques de depósito
- Alcantarillas
- Pozos
- Túneles
- Fosos
- Ductos de aire acondicionado
- Calderas
- Zanjas
- Cajas de maquinarias
- Entre otros

2.3. Dióxido de Carbono (CO2):

Gas no combustible, incoloro e inoloro, Producido durante la combustión de cualquier material en base de carbón. Tiene un ligero sabor ácido. Densidad de vapor de aprox. 1.5, lo que hará que se acumule en la parte baja de un espacio confinado. respirar aire que contenga más del 10 % de CO2 produce pérdida de conciencia.

2.4. Monóxido de Carbono (CO):

Gas incoloro, inoloro e insaboro. Producido por la combustión de cualquier material en base de carbón. Produce somnolencia, dolor de cabeza, mareo, debilidad, vomito, desmayo, inconciencia y muerte. Su densidad de vapor es de 0.97, cercana a la del aire por lo tanto se acumula en las zonas de ventilación pobre. Ver tabla 1.

TABLA 1.

Concentración de CO en PPM	Efectos sobre el ser humano
25 (0.0025% volumen)	ACGHI-TWA
35 (0.0035% volumen)	NIOSH-TWA
50 (0.005% volumen)	OSHA-PEL/TWA
200 (0.02% Volumen)	Posibilidad de dolor de cabeza frontal leve en 2 a 3 horas. Máximo NIOSH
400 (0.04% volumen)	Dolor de cabeza frontal y nauseas después de 1 a 2 horas. Occipital después de 2,5 a 3,5 horas.
800 (0.08% Volumen)	Dolor de cabeza, mareos y nauseas en 45 minutos. Colapso y muerte posible en 2 horas
1200 (0.12% Volumen)	NIOSH-IDCH
1600 (0.16% volumen)	Dolor de cabeza y mareos en 20 minutos. Pérdida del sentido y peligro de muerte en 2 horas.
3200 (0.32% volumen)	Dolor de cabeza y mareos en 5 a 10 minutos. Pérdida del sentido y peligro de muerte en 30 minutos.
6400	Dolor de cabeza y mareos en 1 a 2 minutos. Pérdida del sentido y peligro de muerte en 10 a 15 minutos.
12.800	Perdida inmediata del sentido. Peligro de muerte de 1 a 3 minutos.

PPM. Partes por millón.
10.000 PPM= 1% volumen
NIOSH, OSHA. Hacen referencia a las Agencias Norteamericanas que tratan temas de salud y seguridad en el trabajo.

2.5. Dióxido de Nitrógeno (NO2) ó (N2O4):

Líquido o vapor caliente de color café oscuro. Producido por motores diesel, explosiones y soldaduras a altas temperaturas. Densidad de vapor de 1.6, se represará en la parte baja del espacio confinado. Al inhalarse produce tos, esputo espumoso, dificultad respiratoria, dolor de pecho, cianosis, irritación ocular, edema pulmonar, taquicardia.

2.6. Metano (CH4):

Formado por la descomposición de material orgánico. Gas incoloro, insaboro e inoloro. Puede explotar cuando la concentración de la mezcla en el aire llega del 5-15%. Es comúnmente encontrado en espacios asociados con aguas residuales, y sistemas de tratamiento de aguas. Su densidad es de 0.5 por lo tanto se concentra en la parte superior en las boquillas de entrada.

2.7. Sulfuro de hidrógeno (H2S)

Gas incoloro con olor a huevo podrido. Comúnmente producido por la descomposición de sulfuro. Proviene de material orgánico. Irritante, asfixiante e inflamable en altas concentraciones. En altas concentraciones causa irritación de las vías aéreas, paro respiratorio y muerte. En bajas concentraciones los síntomas de exposición pueden ser nauseas, desordenes estomacales, vómitos, dolor de cabeza, irritación en los ojos, inflamación en labios y fatiga rápida del sentido del olfato. Se concentra en la parte baja del espacio confinado.

Los valores de referencia del Sulfuro de Hidrógeno son. (Ver tabla 2).

TABLA 2.

Concentración de H_2S en PPM	Efectos sobre el ser humano
0,13	Mínimo olor perceptible
4,60	Olor moderado, fácilmente detectable
10,0	Comienzo de la irritación ocular. Nivel permisible de exposición 8 horas. Máximo de NIOSH/ACGIH TWA
15,0	ACGIH STEL
20,0	Máximo de OSHA
27,0	Olor potente desagradable pero no intolerable
50,0	Exposición máxima 10 minutos (OSHA)
100	Tos, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato después de una hora de exposición.
200 a 300	Conjuntivitis notable (inflamación ocular) e irritación de las vías respiratorias después de una hora de exposición.
500 a 700	Pérdida del sentido y posible muerte en 30 minutos a una hora.
700 a 1000	Pérdida rápida del sentido, cese de la respiración y muerte
1000 a 200	Pérdida inmediata del sentido con cese rápido de la respiración y muerte en pocos minutos. La muerte puede ocurrir aunque se retire a sitio ventilado al implicado.

2.8. Oxigeno:

Elemento químico necesario para la vida. Participa de forma muy importante en el ciclo energético de los seres vivos, esencial en la respiración celular de los organismos aeróbicos. Es un gas incoloro, inodoro (sin olor) e insípido.

Los valores de referencia son (Ver tabla 3)

TABLA 3.

VALOR DE REFERENCIA	EFECTOS SOBRE EL SER HUMANO
23.5% o más	Oxigeno enriquecido, peligro de explosión.
20.9%	Volumen de la composición de la atmósfera terrestre. (Concentración normal en el aire).
19.5%	Nivel mínimo de seguridad (OHSA)
16%	Desorientación, perdida de la capacidad de análisis.
14%	Falla de la capacidad de análisis; fatiga
8%	Falla mental y desmayo.
6%	Dificultad respiratoria y muerte.

2.9. Permiso de trabajo:

Documento escrito por el cual se autoriza el trabajo a realizarse bajo estándares de seguridad. En este se certifica que los peligros de la actividad han sido evaluados por personal calificado y que se han tomado las medidas de prevención y protección necesarias.

2.10. Exposímetro:

Equipo que permite monitorear la presencia de gases tóxicos o explosivos de una atmósfera.

SIGLAS

- **OHSA:** Entidad encargada de administrar y normatizar medidas de seguridad y salud laboral (OSHA)
- **EPP:** Elemento de protección personal para eliminar, o limitar, la posibilidad de lesiones y/o enfermedades.
- **PPM:** Partes por millón
- **NIOSH, OSHA.** Hacen referencia a las Agencias Norteamericanas que tratan temas de salud y seguridad en el trabajo.
- **NFPA:** NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. Define estándares de peligrosidad en productos químicos.
-

3. CONDICIONES GENERALES:

3.1. Responsabilidad y Autoridad

- Líder de Obra

  - Verificar el cumplimiento de este procedimiento para prevenir lesiones, enfermedades, contaminación ambiental o daños a la propiedad durante la ejecución del trabajo.

  - Divulgar el presente procedimiento al personal encargado de la actividad.

- Supervisor HSQE en obra.

  - Asegurar que se han evaluado todos los peligros y se cuenta con lo necesario para mitigar cualquier contingencia.

  - Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad durante el desarrollo de la actividad.

  - Verificar que se cuente con los equipos de seguridad necesarios para la actividad conforme lo descrito en el punto 3.3.

- Trabajadores en general

  - Cumplir las normas descritas en el presente procedimiento.

- **Autoridad:** Cualquier trabajador de la Empresa tiene la autoridad de suspender el procedimiento si éste representa peligro para la integridad física de las personas, el medio ambiente o para los bienes de La Empresa o del Cliente.

3.2. Elementos de protección personal –EPP-

Los elementos de protección personal –EPP- mínimos requeridos durante trabajos en espacios confinados:

- Casco
- Líneas de vida.
- Arnés
- Eslinga
- Calzado de seguridad
- Guantes
- Protección respiratoria adecuada según la atmósfera
-

3.3. Especificaciones generales de Seguridad Industrial

3.3.1. Antes De Entrar

- Las tareas en espacios confinados son categorizadas como CRÍTICAS. En este sentido, deben realizarse los permisos de trabajo y el análisis de riesgo previo al inicio de la actividad los cuales deben ser expuestos en la parte externa del área para informar que se está desarrollando la tarea.

- Las áreas de espacios confinados deben ser ventiladas mínimo veinticuatro (24) horas antes del ingreso. Lo anterior toda vez que algunos espacios confinados pueden contener agua, sedimentos, atmósferas peligrosas, u otras substancias indeseables las cuales generalmente deben ser purgadas, es decir, bombeadas o removidas antes de entrar.

- Antes de iniciar cualquier actividad en espacio confinado, debe monitorearse la atmósfera a través del equipo medidor de gases (Explosímetro) el cual debe estar calibrado y verificado para el uso. Ver tabla 5.

TABLA 5

	Valor mínimo	Valor máximo
OXIGENO	19.5%	22%
CO	0ppm	25ppm
SULFURO DE HIDRÓGENO	0ppm	10ppm
GASES EXPLOSIVOS (LEL)	0%	0%

- Deben localizarse e identificarse los espacios confinados por medio de carteles visibles o cintas de acordonamiento en todas las zonas por donde puede tenerse acceso al mismo.

- Si el espacio confinado es un tanque de almacenamiento de producto, verificar el nombre del producto que contiene, el rombo de HMIS III, en el cual se indican los niveles de riesgos de inflamabilidad, para la salud y reactividad química, entre otros.

- El personal que realice la actividad en espacios confinados debe ser competente en cuanto a formación y experiencia y ser medicamente apto.

- Este tipo de trabajos, no debe realizarse con un solo trabajador. En un trabajo por sencillo que sea, debe garantizarse la presencia mínimo de dos personas más (adicionales a la que está en el espacio confinado), quienes deben realizar labores de monitoreo, supervisión y estar prestos a un rescate si fuese necesario o a pedir ayuda en caso de emergencia.

- En caso que en área a trabajar existan líneas de vapor, agua, gas o electricidad debe asegurarse el cierre y bloqueo de las líneas conductoras.

- En un espacio donde potencialmente haya presencia de gases explosivos se debe usar sólo equipo y ventiladores que sean seguros, conectados a tierra, y a prueba de explosión.

3.3.2. Durante y después de la actividad

- Clasificar los residuos generados en los recipientes destinados y disponer conforme el programa de gestión de residuos establecido.

4. DESCRIPCIÓN:

Toda la metodología de este procedimiento se describe en el punto 3.

5. CONTROL DE MODIFICACIONES:

REVISION	DESCRIPCIÓN	MODIFICO	APROBO	FECHA
01	Documento original	Líder SST	Gerente	01/03/2024