



## SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO MODULO 04



ING. JORGE ARZAPALO  
jl\_arzapalo@yahoo.es



### ESPACIOS CONFINADOS

# BIENVENIDOS!

SESION 01

### TRABAJOS DE ALTO RIESGO



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA



## TRABAJOS DE ALTO RIESGO

### TAR ALTA

### TAR EN CALIENTE

Las tareas mas comunes son:

- Soldar
- Corte con gas
- Pulir
- Esmerilar

Aplica al usar

¿Qué nos pueden ocasionar?

### TAR ENERGIAS PELIGROSAS

1	Identificar las fuentes de energía	Usar accesorios candado/tarjeta autorizados. En caso de energía eléctrica, estos deberán ser dieléctricos.	5
2	Informar a los involucrados	Bloquear la energía del equipo	6
3	Parar el equipo	Liberar energía almacenada	7
4	Aislar al equipo	Certificar bloqueo de energía	

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

## TRABAJOS DE ALTO RIESGO

### CARACTERISTICAS DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

<b>No son rutinarios</b>	<b>Contar con IPERC</b>	<b>Contar con Plan TAR</b>	<b>Procedimiento TAR y/o ATS</b>	<b>PETAR</b>
<b>EMO especiales</b>	<b>Contar con personal especializado</b>	<b>Contar con EPP</b>	<b>Supervisión permanente</b>	<b>Plan de contingencia y emergencia</b>

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



## **ESPACIOS CONFINADOS**



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**

### **ESPACIOS CONFINADOS**

### **DEFINICIONES**

#### **ESPACIO CONFINADO**

Es cualquier espacio:

- Total o parcialmente cerrado.
- Con aberturas limitadas de entrada y salida.
- Ventilación natural desfavorable, en el que:
  - Se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables, o
  - Tener una atmósfera deficiente en oxígeno.
- No está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



### **ESPACIOS CONFINADOS**

#### **DEFINICIONES**

##### **INTOXICACIÓN**

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

##### **EQUIPO DE RESPIRACIÓN INDIVIDUAL SEMIAUTÓNOMO.**

Equipo en el que el aire de respiración es independiente de la atmósfera de trabajo y llega al trabajador a través de un conducto que conecta con el exterior.

**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**

### **ESPACIOS CONFINADOS**

#### **DEFINICIONES**

##### **LÍMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LIE).**

Es la concentración mínima de vapor, gas o polvo combustible, mezclado con el aire, por debajo de la cual no se produce explosión en presencia de una fuente de ignición.

##### **LÍMITE SUPERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LSE).**

Es la concentración máxima de vapor, gas o polvo combustible mezclado con el aire, por encima de la cual, no se produce explosión en presencia con una fuente de ignición.

##### **RANGO DE EXPLOSIVIDAD.**

Está delimitado por los valores del límite inferior y superior de explosividad.

**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



### **ESPACIOS CONFINADOS**

#### **DEFINICIONES**

##### **TUBO COLORIMÉTRICO.**

*Es un vial que contiene una preparación química que reacciona con la sustancia a medir cambiando de color. La mayoría de los tubos están graduados, de tal manera que la longitud de la mancha indica la concentración de la medida, facilitando la interpretación de los resultados.*

##### **VALOR LÍMITE AMBIENTAL (VLA).**

*Es el valor límite de referencia para la concentración del agente químico en el aire, y representa condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos ocho horas al día o 40 horas semanales durante toda su vida laboral sin sufrir efectos adversos para su salud.*

##### **RESTRICCIÓN**

*Que evita que lleguemos a una zona con riesgo de caída.*

**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**

### **ESPACIOS CONFINADOS**

#### **DEFINICIONES**

##### **LÍNEAS DE VIDA**

*Es un sistema de protección contra caídas diseñado para cumplir dos funciones fundamentales.*

##### **RIESGOS ESPECÍFICOS**

*Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.*

##### **RIESGOS GENERALES**

*Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo.*

**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



**ESPACIOS CONFINADOS**

**DEFINICIONES**



*Espacio confinado abierto*



*Espacio confinado cerrado*

**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**

**ESPACIOS CONFINADOS**

**ESPACIOS CONFINADOS**



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



### ESPACIOS CONFINADOS

### REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS

- ◉ Ley N 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo; y su modificatoria – Ley N 30222.
- ◉ D.S. N 005 – 2012 – TR (D.S. 006-2014-TR) Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo.
- ◉ D.S. 024 – EM – 2016 (D.S. 023-2017-EM) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- ◉ Norma técnica de edificación G.050 Seguridad durante la construcción.
- ◉ D.S. 011 - 2019 - TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el sector Construcción.
- ◉ R.M. N 111-2013-MEM/DM RESESATE
- ◉ OSHA 29 CFR Parte 1910.146. Sub parte J – Permisos y requisitos de espacios confinados.
- ◉ (OSHA 1926.21) (b) (6) Construcción de tanques de almacenamiento sobre el suelo y espacios confinados.
- ◉ OSHA 3138 Espacios Confinados que requieren permiso para entrar.
- ◉ NFPA 350 - Guía para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados.
- ◉ ANSI / ASSP Z117.1 - 2016 "Requisitos de seguridad para espacios confinados".
- ◉ Norma NIOSH (National Institute Occupational Safety & Health).
- ◉ INSST: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

### ESPACIOS CONFINADOS

### NORMATIVA PERUANA

D.S. 024-2016-EM (D.S. 023-2017-EM)  
Reglamento de SSO Minería

**Artículo 7.-** ESPACIO CONFINADO es aquel lugar de área reducida o espacio con abertura limitada de entrada y salida constituido por maquinaria, tanque, tolvas o labores subterráneas; en el cual existe condiciones de alto riesgo, como falta de oxígeno, presencia de gases tóxicos u otros similares que requieran Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR).

#### TRABAJOS DE ALTO RIESGO

**Artículo 129.-** Todo titular de actividad minera establecerá estándares, procedimientos y prácticas como mínimo para trabajos de alto riesgo tales como:

1. Trabajos en espacios confinados.

**Artículo 132.-** Para los trabajos en espacios confinados se deberá contar con equipos de monitoreo de gases con certificado y calibración vigente para la verificación de la seguridad del área de trabajo, equipos de protección personal (EPP) adecuados, equipos de trabajo y ventilación adecuados, equipos de comunicación adecuados y con la colocación visible del permiso de trabajo.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA



## ESPACIOS CONFINADOS

### NORMATIVA PERUANA

#### **NORMA G050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION**

**18. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS.-** Se considerará "Espacio Confinado" a tanques, cisternas, cámaras, recipientes, excavaciones profundas y en general a cualquier recinto cerrado que tiene entrada y salida limitada y que no ha sido construido para ser ocupado por tiempo prolongado por seres humanos.



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA G.050

SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

LIMA - PERÚ  
2019

PUBLICACIÓN OFICIAL

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

## ESPACIOS CONFINADOS



### OSHA 29 CFR 1926.21

**OSHA 29 CFR 1926.21 (b) (6) (i),** Todos los empleados necesarios para entrar en espacios reducidos o cerrados deberán ser instruidos en cuanto a la naturaleza de los riesgos que entra a, las precauciones necesarias que deben tomarse, y en el uso de equipos de protección y de emergencia necesario. El empleador deberá cumplir con todas las normas específicas que se aplican al trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas".

**OSHA 29 CFR 1926.21 (b) (6) (ii),** Para efectos del párrafo (b) (6) (i) de esta sección, "espacio confinado o encerrado" significa cualquier espacio limitado que tiene un medio de salida, que está sujeta a la acumulación de contaminantes tóxicos o inflamables o tiene una atmósfera deficiente en oxígeno . Los espacios reducidos o cerrados incluyen, pero no están limitados a, los tanques de almacenamiento, recipientes de proceso, recipientes, calderas, conductos de ventilación o de extracción, alcantarillas, bóvedas subterráneas de servicios públicos, túneles, tuberías, y abrir espacios superiores de más de 4 pies de profundidad, tales como pozos , tinas, bóvedas y buques".

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA



### ESPACIOS CONFINADOS



## OSHA 29 CFR 1926.21

### OSHA 29 CFR 1910.146 Subparte J - Espacios confinados que requieren permiso 1910.146 (a)

Alcance y aplicación. Esta sección contiene requisitos de prácticas y procedimientos para proteger a los empleados de la industria en general de los peligros de ingresar a espacios confinados que requieren permiso. Esta sección no se aplica a la agricultura, la construcción o el empleo en astilleros (Partes 1928, 1926 y 1915 de este capítulo, respectivamente).



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

### ESPACIOS CONFINADOS



## NFPA 350 - INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

- NFPA 350 explica cómo proteger a los trabajadores que ingresan en espacios confinados para una inspección o prueba, o para realizar tareas asociadas.
- Las disposiciones abordan toda la gama de riesgos especiales, incluso aquellos presentes en instalaciones para tratamiento de aguas, petroquímicas y agrícolas.
- Brinda información para asistir a las compañías que deben cumplir con la norma sobre Espacios Confinados que Requieren un Permiso de OSHA (29 CFR 1910.146) entre otras normas.
- Además, NFPA 350 ayuda a los bomberos y al personal de los servicios de emergencia en el desarrollo y evaluación de los planos para un rescate en espacios confinados junto con NFPA 1670: Norma sobre Operaciones y Entrenamiento para la Búsqueda Técnica e Incidentes de Rescate.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA



### ESPACIOS CONFINADOS



## NFPA 350 - INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

- ❖ *Por ley, en Estados Unidos de América, los empleadores deben cumplir con reglamentaciones aplicables como la de OSHA 29 CFR 1910.146 y 29 CFR 1929.21 para garantizar la seguridad del personal.*
- ❖ *No obstante, estas reglamentaciones indican "qué" hacer, y no "cómo" identificar, evaluar y controlar los riesgos en espacios confinados o llevar adelante una respuesta de rescate. Para completar esta brecha de información, NFPA presenta NFPA 350: Guía de Mejores Prácticas para el Ingreso y Trabajo Seguros en Espacios Confinados.*

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

### ESPACIOS CONFINADOS



## ANSI/ASSP Z117.1 - 2016

- ❖ **ANSI / ASSP Z117.1 - 2016 "Requisitos de seguridad para espacios confinados"**, Se ocupa de cuestiones de seguridad relativas a los empleados que trabajan en espacios confinados y, en particular, los espacios confinados "permitidos". Dado que las muertes en el lugar de trabajo pueden estar asociadas con estos espacios, este es un estándar particularmente importante.
- ❖ **ANSI / ASSP Z117.1** le proporciona una metodología para proteger al personal necesario para trabajar en dichos espacios. Esto respalda los requisitos regulatorios de los EE. UU. Que se encuentran en las regulaciones de OSHA (29 CFR) como 29 CFR 1910.146 sobre espacios confinados que requieren permiso y 29 CFR 1910.272 sobre instalaciones de manipulación de granos. Los estándares de seguridad del Departamento de Transporte de EE. UU. (49 CFR 192) sobre el transporte de gases podría ser otra razón para utilizar este estándar también.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA



### ESPACIOS CONFINADOS



## ANSI/ASSP Z117.1 - 2016

#### ¿Qué se cubre en ANSI / ASSP Z117.1?

- Encontrará información sobre definiciones, identificación y evaluación.
- Luego, el estándar cubre los espacios confinados permitidos y no permitidos para brindarle la comparación que pueda necesitar.
- Se revisan diferentes tipos de pruebas atmosféricas.
- Se cubren los requisitos del personal, como el equipo de entrada y los problemas del supervisor.
- Hay información específica sobre problemas de aislamiento y bloqueo / etiquetado.
- Además se incluyen ventilación, limpieza y descontaminación, así como equipos como EPI (protección personal) y equipos auxiliares.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

### ESPACIOS CONFINADOS



## NTP 223: TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

- Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.
- Los riesgos en estos espacios son múltiples, ya que además de la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxígeno se añaden los ocasionados por la estrechez, incomodidad de posturas de trabajo, limitada iluminación, etc. Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.
- En general se puede decir que los trabajos en recintos confinados conllevan una problemática de riesgos adicionales que obligan a unas precauciones más exigentes, todo lo cual se aborda en los apartados siguientes.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA



## ESPACIOS CONFINADOS



## NTP 223: TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

- Una característica de los accidentes en estos espacios es la gravedad de sus consecuencias tanto de la persona que realiza el trabajo como de las personas que la auxilian de forma inmediata sin adoptar las necesarias medidas de seguridad, generando cada año víctimas mortales.
- El origen de estos accidentes es el desconocimiento de los riesgos, debido en la mayoría de las ocasiones a falta de capacitación y adiestramiento, y a una deficiente comunicación sobre el estado de la instalación y las condiciones seguras en las que las operaciones han de realizarse.



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

## ESPACIOS CONFINADOS

### TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

DE FORMA GENERAL SE DISTINGUEN DOS TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

**ESPACIOS CONFINADOS ABIERTOS POR SU PARTE SUPERIOR Y DE UNA PROFUNDIDAD TAL QUE DIFICULTA SU VENTILACIÓN NATURAL**

En este tipo se incluyen:

- Fosas de engrase de vehículos.
- Cubas de desengrasado.
- Pozos.
- Depósitos abiertos.
- Cubas



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



**ESPACIOS CONFINADOS**

**TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS**

DE FORMA GENERAL SE DISTINGUEN DOS TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS

**ESPACIOS CONFINADOS CERRADOS CON UNA PEQUEÑA ABERTURA DE ENTRADA Y SALIDA**

Se incluyen:

- Reactores.
- Tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.
- Salas subterráneas de transformadores.
- Gasómetros.
- Túneles.
- Alcantarillas.
- Galerías de servicios.
- Bodegas de barcos.
- Arquetas subterráneas.
- Cisternas de transporte



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**

**ESPACIOS CONFINADOS**

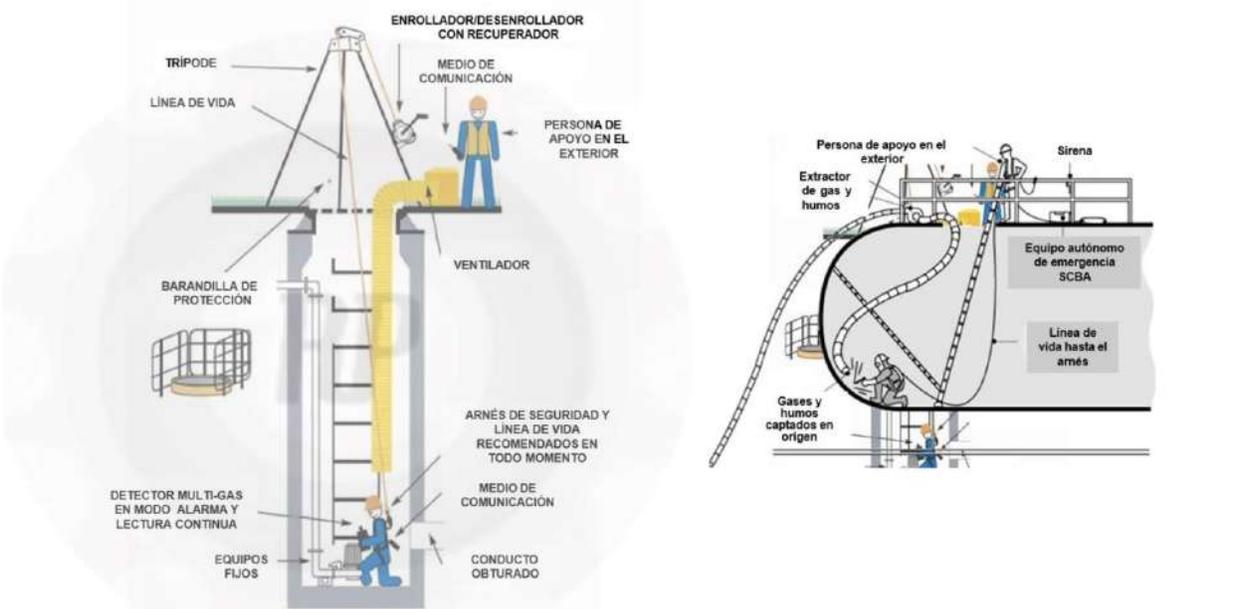
**TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS**



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



## ESPACIOS CONFINADOS



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

## ESPACIOS CONFINADOS

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- AIRE**
- ⦿ Es una mezcla homogénea de gases que constituye la atmosfera terrestre.
  - ⦿ Es esencial para la vida en el planeta.
  - ⦿ Los componentes son:
    - ⦿ Alrededor de 78% de nitrógeno.
    - ⦿ 21% de oxígeno.
    - ⦿ 1% restante se compone de gases como el dióxido de carbono, argón, neón, helio, hidrogeno, otros gases, partículas y vapor de agua.



La concentración de oxígeno para el desempeño laboral debe estar entre 19.5% Vol. mínimo y 23.5% Vol. máximo.

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



**ESPACIOS CONFINADOS**

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**

**ATMOSFERA DEFICIENTE DE OXIGENO**

- Es una atmosfera de aire con una concentración de oxígeno tan baja que sea capaz de causar algunos de los siguientes efectos a la salud: mareos, falta de coordinación, desmayos, pérdida de las facultades físicas o la muerte de una persona.
- Desplazamiento del oxígeno en el aire con gases como el metano, nitrógeno y dióxido de carbono.



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**

**ESPACIOS CONFINADOS**

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**

**TLV'S**

- Los valores TLV'S, hacen referencia a concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire.
- Representan condiciones de las cuales se cree que los trabajadores pueden estar expuestos repetitivamente sin sufrir efectos adversos.
- Son guías para el control de la salud.



TLV - TWA



TLV - STEL



TLV - C



**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



## ESPACIOS CONFINADOS

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

#### TLV-TWA

Concentración ponderada en el tiempo para 8 horas diarias y 40 horas semanales a la cual se cree que casi todos los trabajadores pueden ser repetitivamente expuestos días tras día durante su vida laboral

**TLV-TWA**

$$TLV-TWA = \frac{(c_1 \cdot t_1) + (c_2 \cdot t_2) + \dots + (c_n \cdot t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Siendo:  
 c1= concentración del gas en un t1  
 t= tiempo total de la exposición



#### VALOR LÍMITE UMBRAL MEDIA PONDERADA EN EL TIEMPO TLV - TWA

- Concentración límite-jornada normal de 8 hrs diarias y 40 semanales
- Sin sufrir efectos adversos
- Expresados en MILIGRAMO POR METRO CUBICO o PARTES POR MILLON (ppm)

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

## ESPACIOS CONFINADOS

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

#### TLV-STEL

Concentración que no debe exceder en un periodo de 15 minutos en ningún momento de la jornada laboral.

**TLV-STEL**

Límite de exposición de corta duración

Las exposiciones por encima del twa hasta el valor del stel no deben superar los 15 minutos, ni repetirse mas de 4 veces al día.

No todas las sustancias tienen stel.



#### VALOR LÍMITE UMBRAL - LIMITE DE EXPOSICION DE CORTA DURACION (TLV - STEL)

- Concentración de exposición corta continua por un T corto de t.
- No repetirse mas de 4 veces al día.
- Siempre es mayor al TWA.  
No todas las sustancias tienen Steel

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



**ESPACIOS CONFINADOS**

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**

**TLV-C**  
Concentración que nunca debe exceder (valor techo).

**TLV – CONTAMINANTES QUÍMICOS**



- TWA** 8 horas 5 días
- STEL** 15 minutos
- C** Valor que no se puede superar

**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



**SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO  
MODULO 04**



ING. JORGE ARZAPALO  
jl\_arzapalo@yahoo.es



**ESPACIOS CONFINADOS**

**GRACIAS!**

**SESION 01**

**ING. JORGE LUIS ARZAPALO BARRERA**