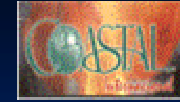




Fire School

De Venezuela



Espacios Confinados



Objetivo

Suministrar las herramientas necesarias para controlar riesgos en trabajos dentro de espacios confinados, así como un análisis de las responsabilidades que se deben poner en práctica antes, durante y después de un evento que involucre este tipo de escenarios, en base a lo establecido por requerimientos nacionales e internacionales

Resumen Técnico

- Definiciones, Accidentalidad y sus causas
- Riesgos comunes en Espacios Confinados
- Medidas de Control de Riesgos
- Preparación para entrada a Espacios Confinados
- Interpretación de las lecturas del Detector de Gas
- Responsabilidades de cada miembro del Equipo de Trabajo
- Manejo de Situaciones de Riesgo

Resumen Técnico (Cont.)

- Plan de Respuesta y Control de Emergencias
- Uso del equipo Auto contenido (Práctica)

Definiciones

Espacio Confinado

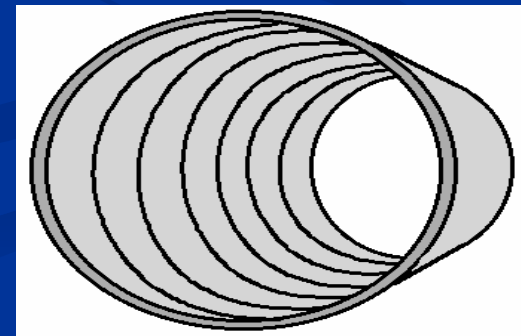
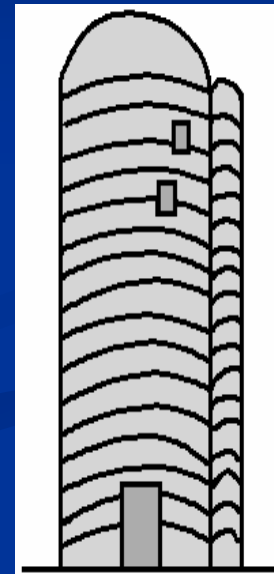
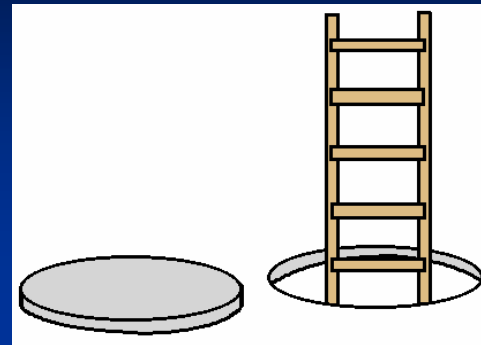
Es un espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que se pueden acumular contaminantes tóxicos e inflamables, o forma atmósferas deficientes en oxígeno

No está diseñado para que
Ser ocupado por personas



Espacios Confinados Típicos

- Tanques de depósito
- Cloacas
- Bodegas de Buques
- Bodegas subterráneas
- Calderas
- Alcantarillas
- Camiones cisternas
- Graneros
- Procesadores
- Fosas
- Zanjas
- Pozos
- Cajas de maquinarias



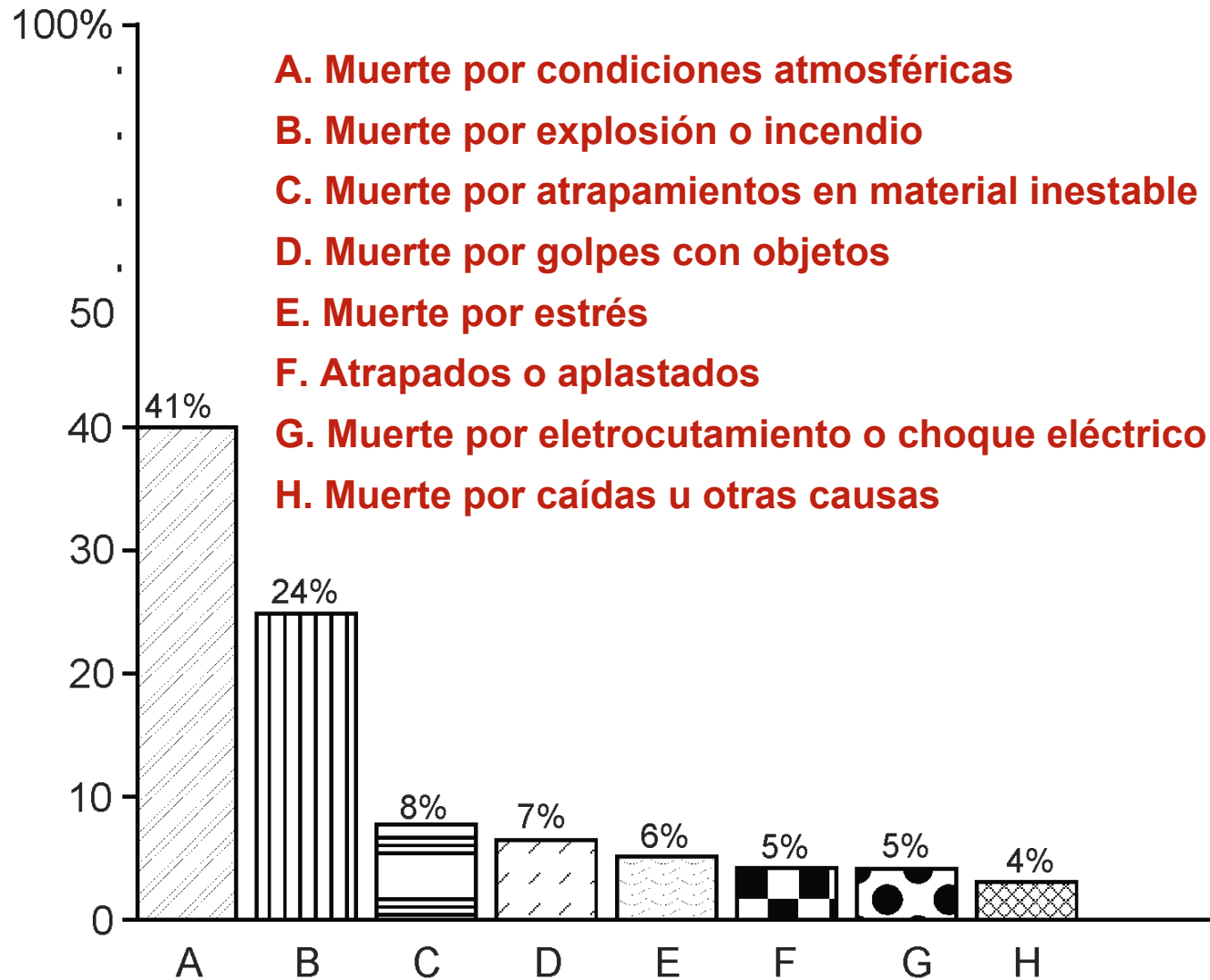
Motivos de Acceso

Se caracterizan por la frecuencia de la entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios relacionados con la producción.

- Limpieza
- Pintado
- Reparación
- Inspección



Accidentes en Espacios Confinados

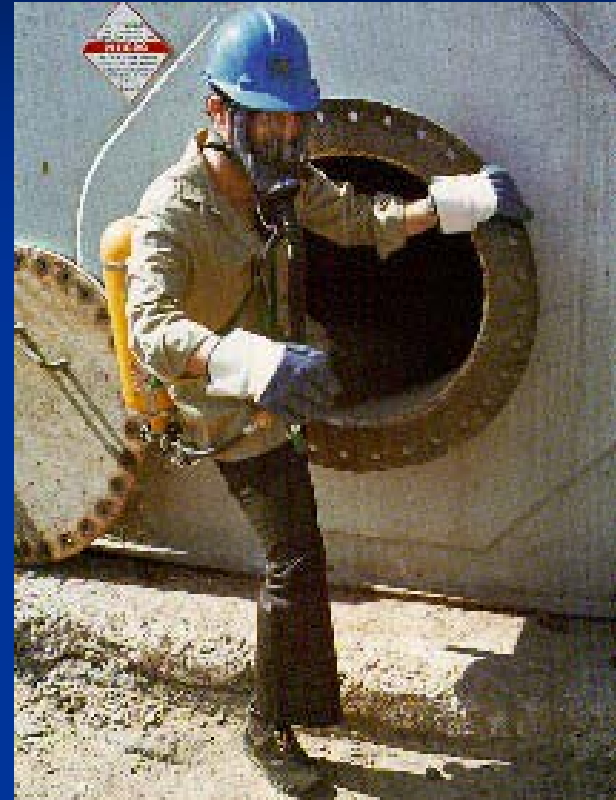


Accidentes en Espacios Confinados - Causas o Razones

- Desconocer el espacio como tal
- Confiar en sus sentidos
- Subestimar el peligro
- No utilizar los equipos de protección personal apropiados
- No realizar pruebas atmosféricas
- No ventilar el espacio después de haber sido inertizado
- No aislar las fuentes de energía
- No verificar las actividades del entorno
- Rescatar víctimas
- Usar equipos oxicorte / soldadura

Riesgos en Espacios Confinados

- *Físicos*
- *Ergonómicos*
- *Químicos*



EL RIESGO MAYOR ESTA EN NO RECONOCER EL ESPACIO CONFINADO COMO TAL

Riesgos Físicos

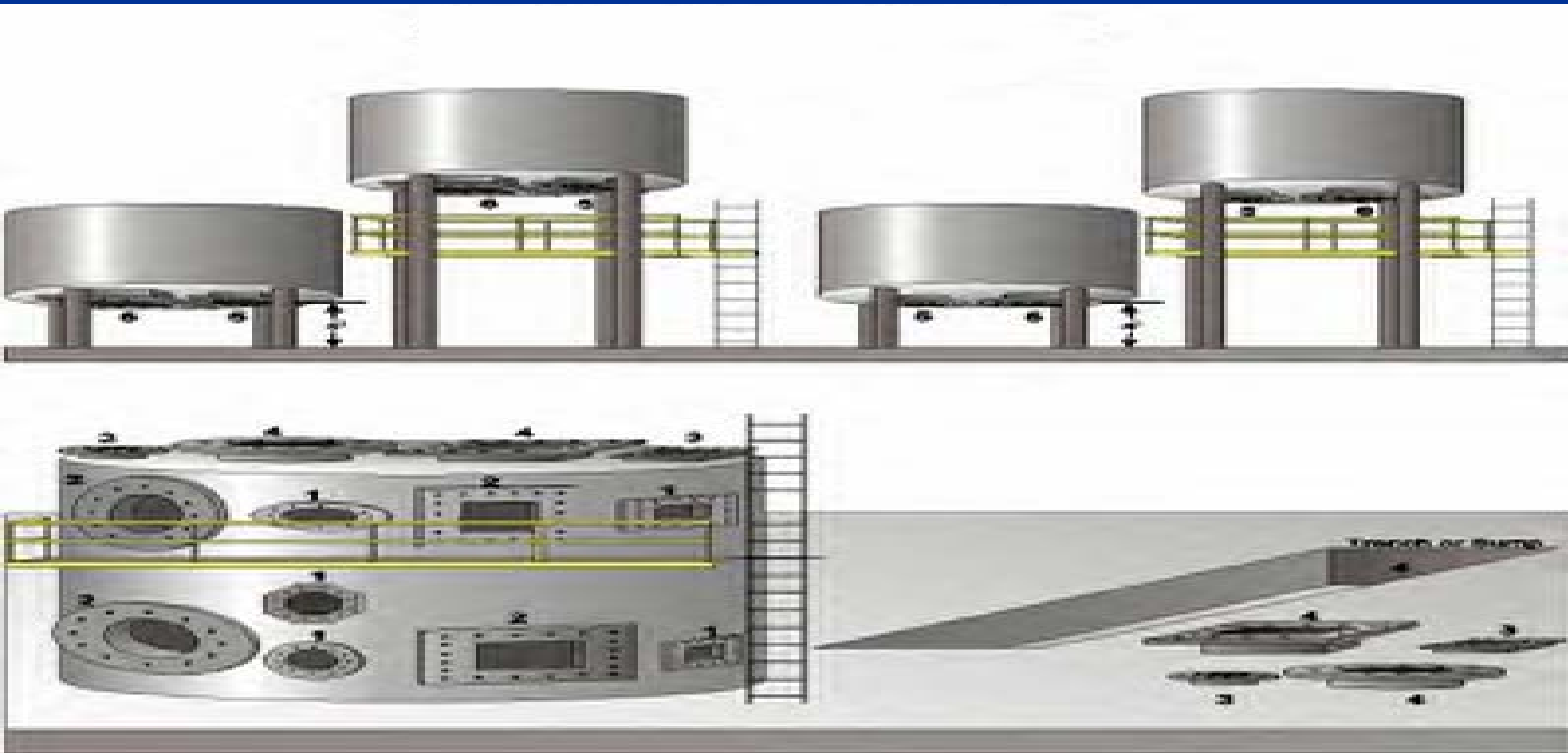
- **Calor excesivo**
- **Superficies Calientes**
- **Ruido / Vibración**
- **Iluminación deficiente**
- **Fuentes de energía**
 - **Internas y externas**
 - **Eléctrica, mecánica potencial y térmica**
- **Radiaciones ionizantes y no ionizantes**
- **Radiaciones ultravioleta**
- **Ruido**
- **Iluminación deficiente**
- **Derrumbamiento**
- **Hundimiento**
- **Atascamiento / atrapamiento**
- **Caídas de personal**
- **Caídas de Objetos**
- **Contacto con energías cinética y potencial**
- **Condiciones del Proceso**
- **Rescate**

Riesgos Ergonómicos

● Configuración

Configuración interna →

- Abiertos
- Obstruidos



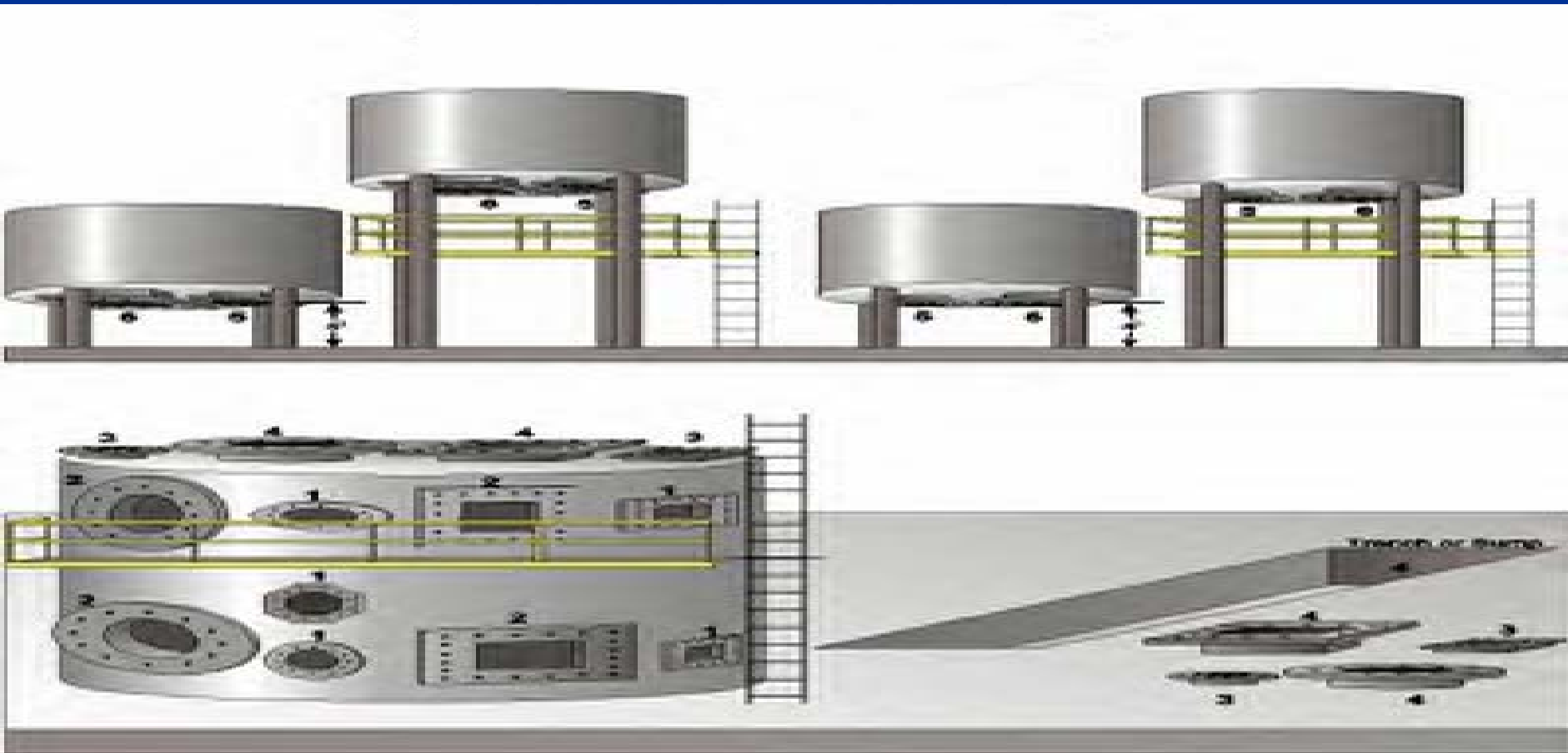
Riesgos Ergonómicos

● Diseño del Equipo

Elevación



- Elevados $\geq 4'$ del nivel del suelo
- No elevados $< 4'$ del nivel del suelo



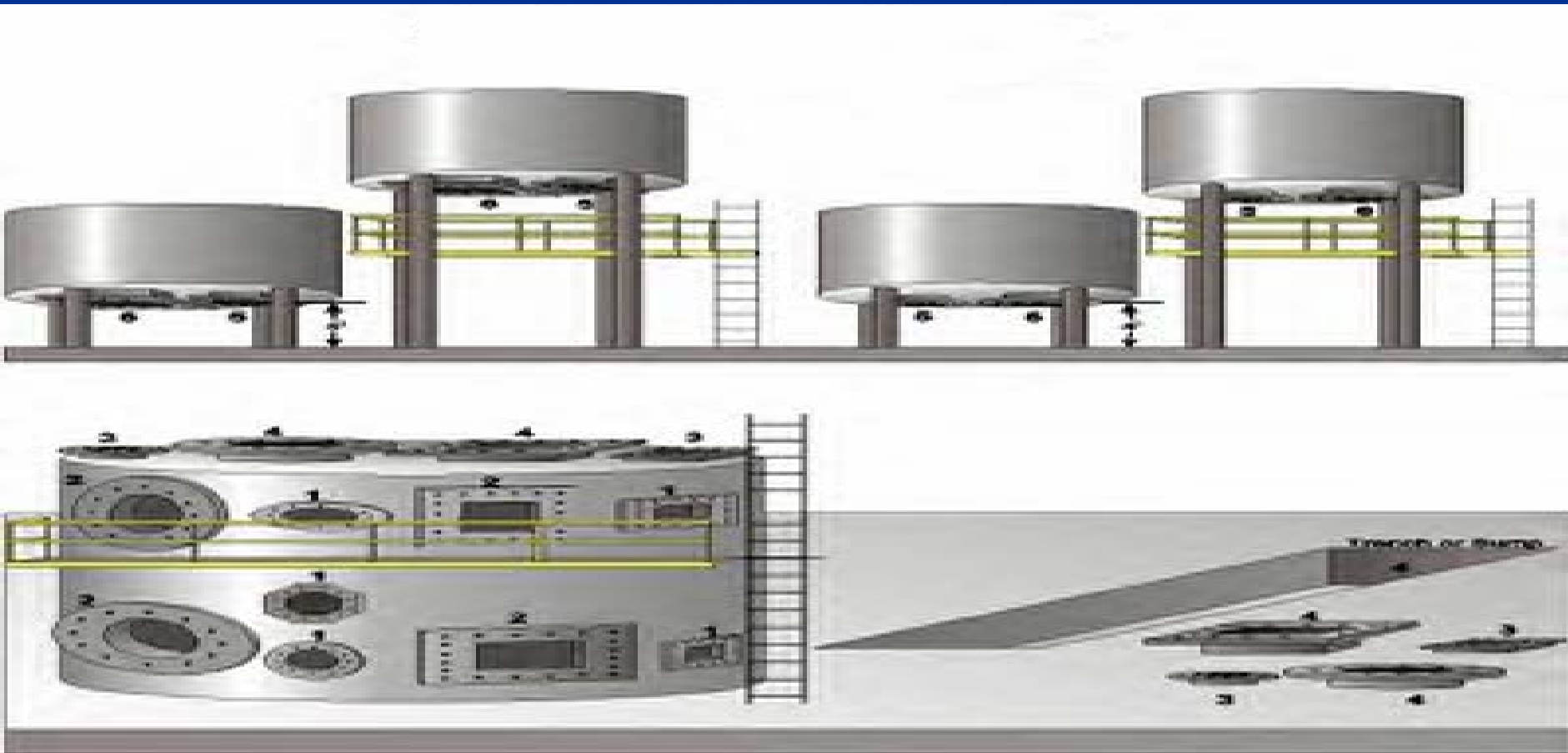
Riesgos Ergonómicos

● Accesos limitados / restringidos

Tamaño de entrada / acceso



- Limitados ≤ 24 " en su menor dimension
- Ilimitados > 24 " en su menor dimension

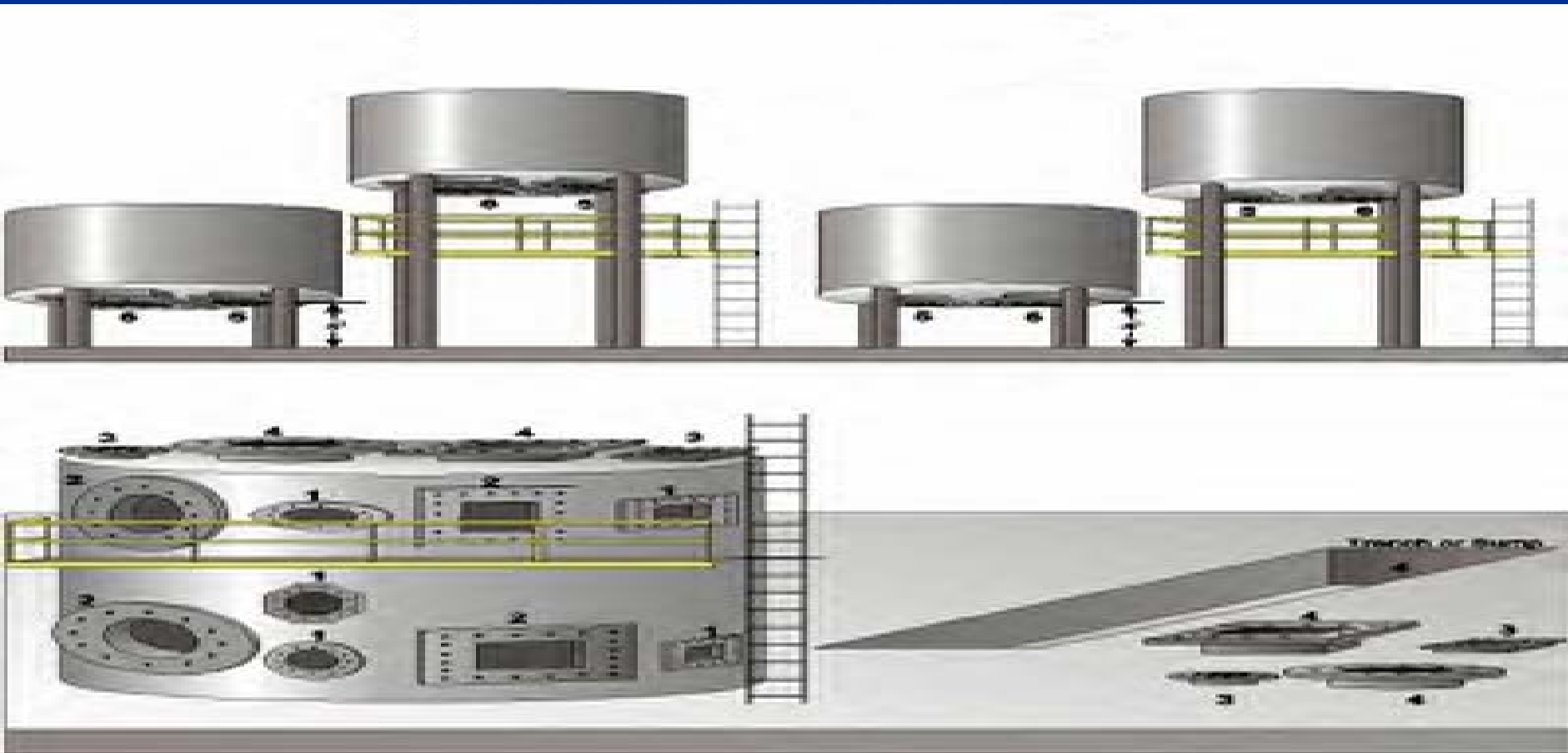


Riesgos Ergonómicos

Forma del acceso

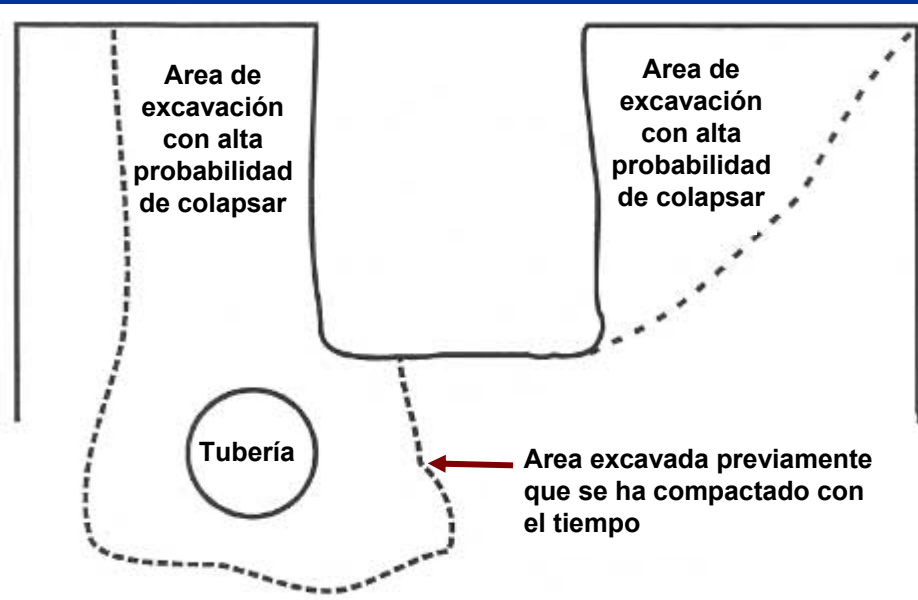
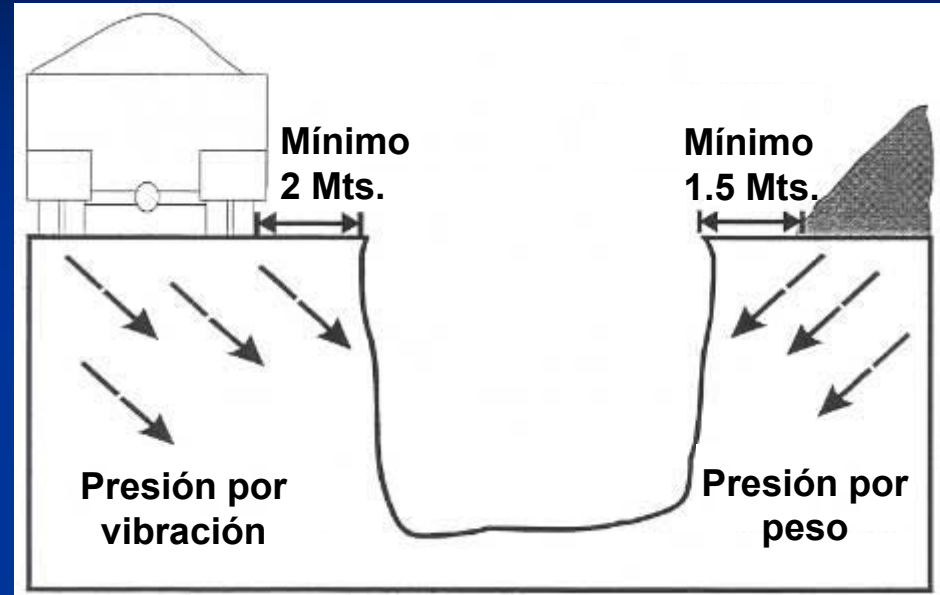


- Horizontal (acceso lateral)
- Vertical (acceso parte superior)



Riesgos Ergonómicos

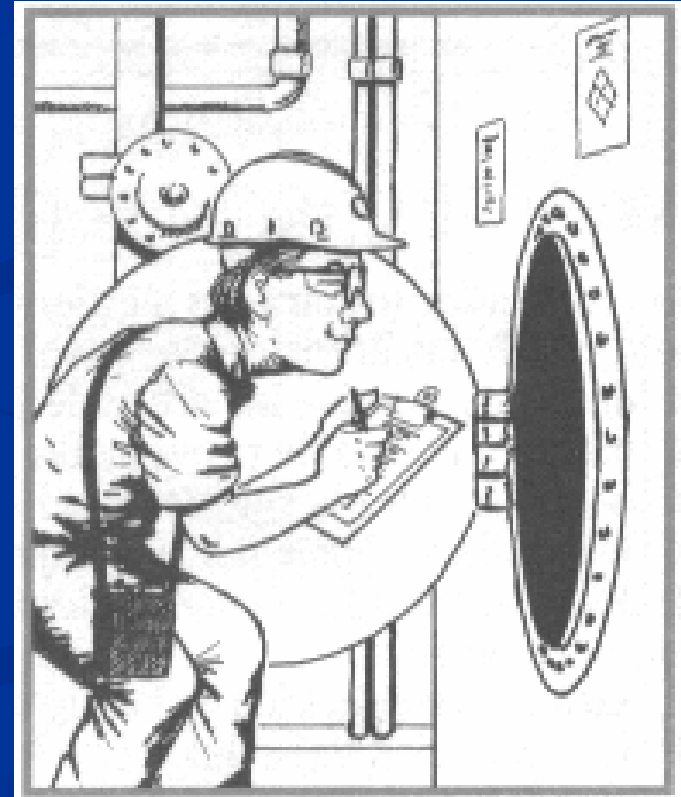
- En en excavaciones con profundidad mayor de 1.20 m.
- Delimitar trabajos y colocar marcas para indicar obstáculos subterráneos
- Emitir una solicitud de Permiso de Entrada al Espacio previo al comienzo del trabajo



Riesgos Químicos

Ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve el trabajo y que están originados por una atmósfera peligrosa.

- Peligros del Oxigeno
 - Deficiencia
 - Enriquecimiento
- Presencia de Gases Inflamables
- Presencia de Gases Tóxicos



Peligros del Oxígeno

El aire es una mezcla de gases que incluye al nitrógeno y al oxígeno en mayor porcentaje. El oxígeno está presente en un 20.9%

Deficiencia de Oxígeno

Se relaciona generalmente con asfixia o la falta de oxígeno para alimentar células y se ocasiona por el consumo del mismo o el desplazamiento de éste por otros gases

Enriquecimiento de Oxígeno

Una atmósfera enriquecida en más del 23.5% representa un riesgo de incendio

Relación % oxígeno - Consecuencia

[O ₂] %	CONSECUENCIAS
23%	Peligro de Incendio
21	Concentración normal de oxígeno en aire.
20,5	Concentración mínima para entrar sin equipos de suministro de aire.
18	Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio.
17	Riesgo de pérdida de conocimiento sin signo precursor
12-16	Vértigo, dolores de cabeza, disneas e incluso alto riesgo de inconsciencia.
6-10	Náuseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 min.

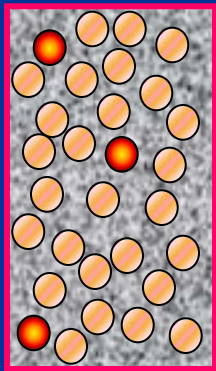
Causas del Consumo de Oxígeno

Combustión, Descomposición de materia orgánica, oxidación de metales o inertización de gases

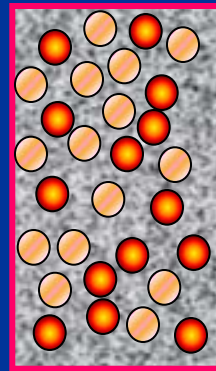
Presencia de Gases Inflamables

Mezcla aire-gas inflamable

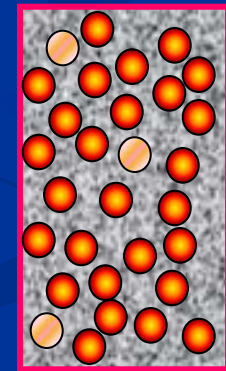
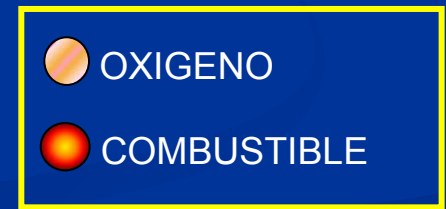
Son mezclas que se producen cuando los líquidos inflamables generan vapores, al estar su temperatura por encima de su punto de inflamación. Pueden combinarse de la siguiente forma de acuerdo a su cantidad / Proporción:



Mezcla pobre: Hay mas oxigeno y menos combustible

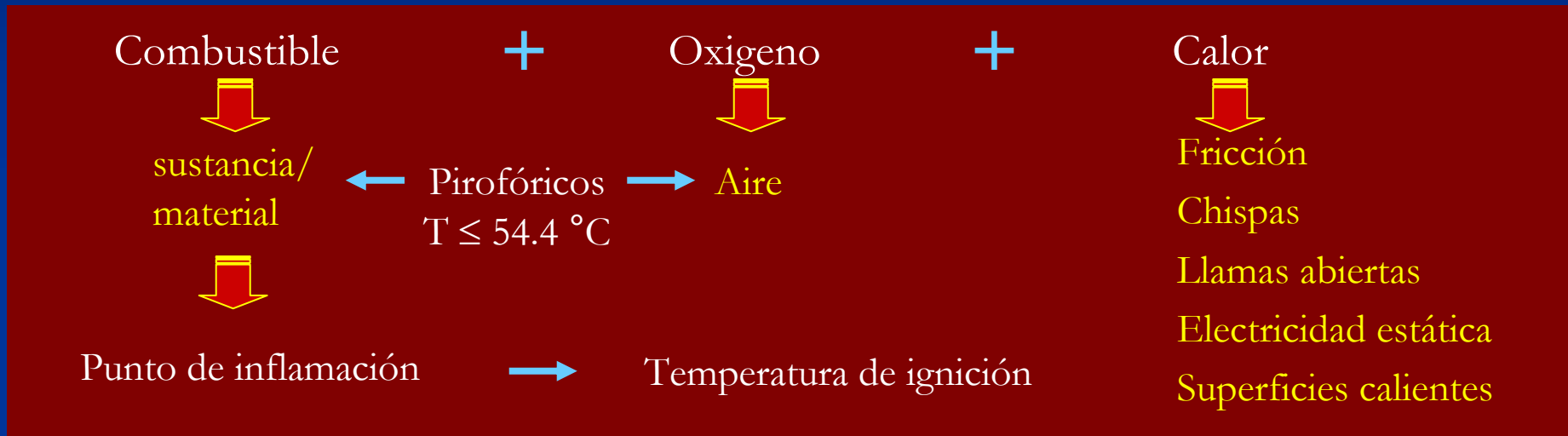


Mezcla inflamable: Combinación necesaria de oxigeno y combustible para generar llama



Mezcla rica: Hay menos oxigeno y mas combustible

Presencia de Gases Inflamables



Líquido inflamable: $T_{\text{punto de inflamación}} < 100 \text{ }^\circ\text{F}$ ($37.8 \text{ }^\circ\text{C}$)
 $P_{\text{resion}} < 40 \text{ psia}$ a $100 \text{ }^\circ\text{F}$

Líquido combustible $T_{\text{punto de inflamación}} \geq 100 \text{ }^\circ\text{F}$ ($37.8 \text{ }^\circ\text{C}$)

(*) Los líquidos no se encienden, son sus vapores combinados con el aire los que se inflaman y queman

Causas de Atmósferas Inflamables


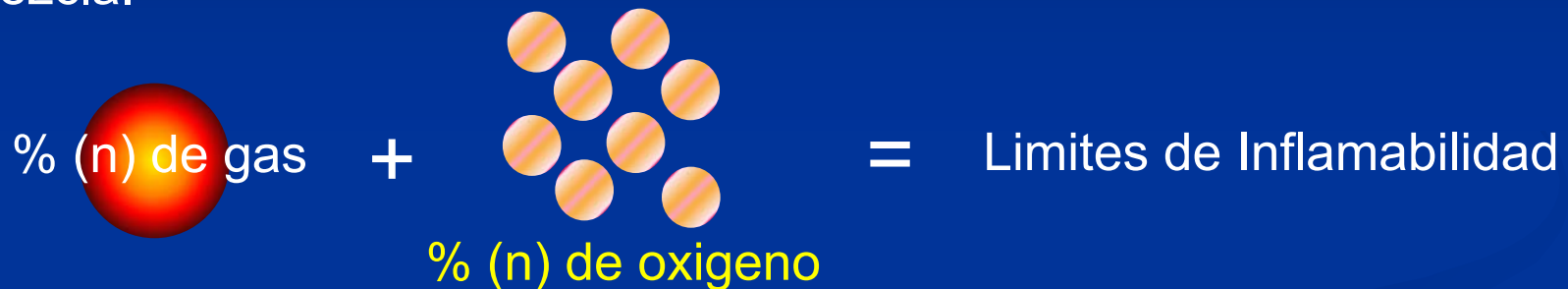
- Evaporación disolventes de pintura
- Restos líquidos inflamables
- Reacciones químicas

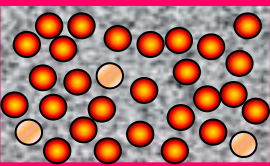
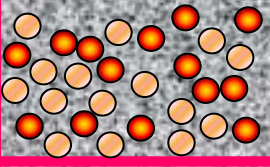
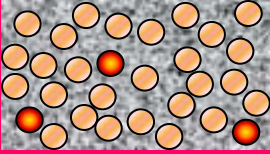
Un espacio confinado es **MUY PELIGROSO** si contiene una atmósfera inflamable con una concentración $> 25\%$ que el LII.

Limites de Inflamabilidad

Limites de Inflamabilidad

Están determinados por la cantidad de gas y oxígeno presente en una mezcla.



MEZCLA RICA	
MEZCLA INFLAMABLE	
MEZCLA POBRE	



LSI: Es la máxima concentración de gases o vapores en el aire, por encima de la cual no se produce la propagación de la llama.

R.I.

Abarca todas las concentraciones de vapores inflamables o gases inflamables en el aire que pueden hacer ignición en presencia de una fuente de calor.



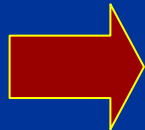
LII: Es la mínima concentración de gases o vapores en el aire, por debajo de la cual no se produce la propagación de la llama.

Limites de Inflamabilidad

Variabilidad de los rangos de inflamabilidad

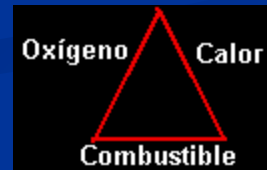
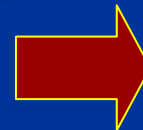


Límite superior de inflamabilidad.



Límite inferior de inflamabilidad

Límite superior de inflamabilidad



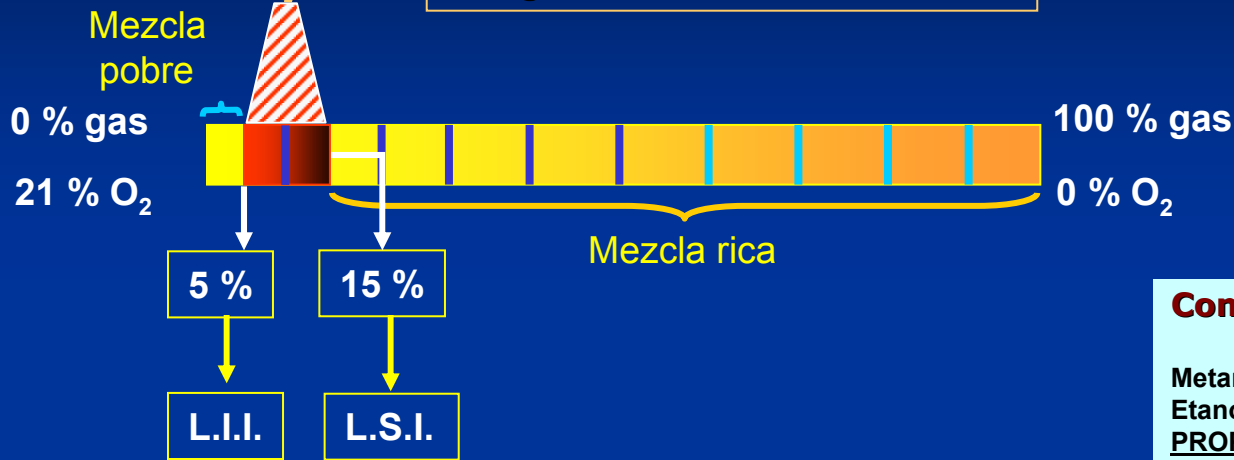
Límite inferior de inflamabilidad

Rango de inflamabilidad

Límite superior de inflamabilidad

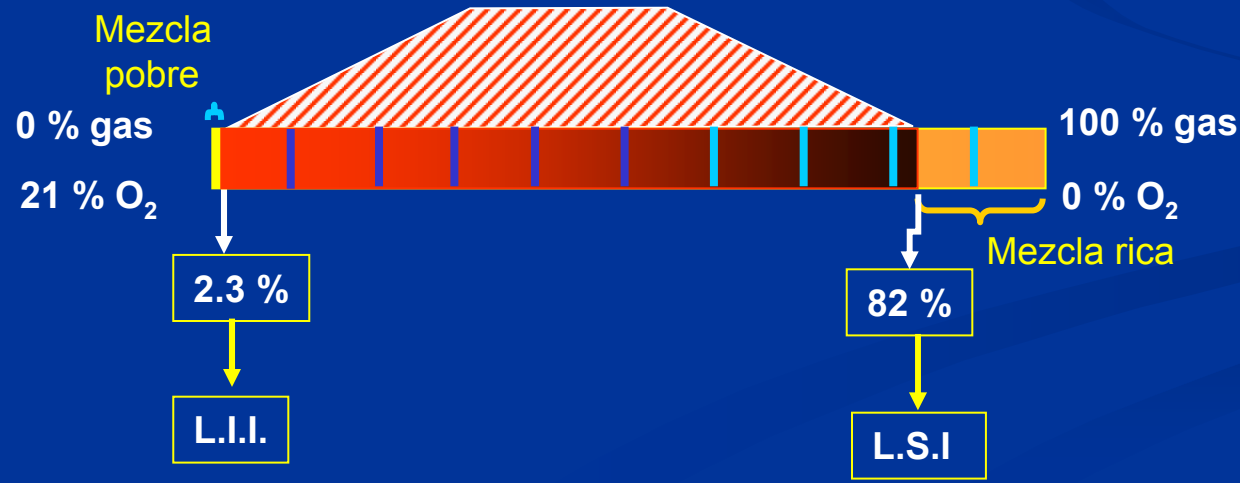
Limites de Inflamabilidad

Rango de Inflamabilidad Metano



Combustible	L.I.I.	L.S.I.
Metano	5 %	15 %
Etano	3 %	13 %
PROPANO	2.4 %	9.6 %
BUTANO	1.8 %	8.5 %
CO	12.5 %	76 %
Hidrogeno	4.1 %	75 %
ACETILENO	2.3 %	82 %

Rango de Inflamabilidad Acetileno



Fuentes de Calor

Fuentes de calor

1. Chispas

de origen mecánico

Abrasión

Percusión

de origen eléctrico

Circuitos eléctricos protegidos

Descargas electrostáticas

Electricidad estática

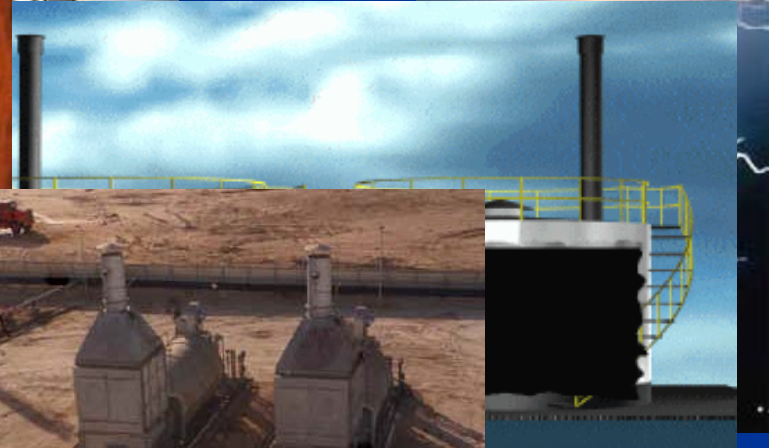
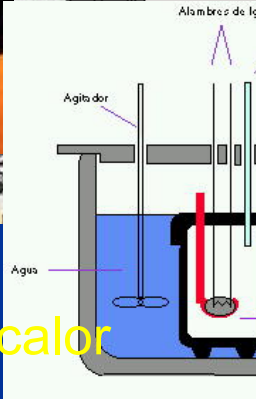
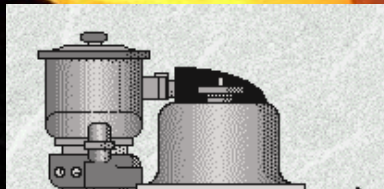
2. Fricción.

3. Llamas abiertas

4. Superficies calientes.

5. Reacciones químicas.

6. Equipos generadores de calor



Presencia de Gases Tóxicos

Acido Sulfídrico (H_2S)

Es un gas tóxico, incoloro, más pesado que el aire. Se forma a partir de la descomposición orgánica de plantas y animales

Causa envenenamiento al acumularse en la corriente sanguínea, paraliza los centros nerviosos que controlan la respiración produciéndose la asfixia

Se encuentra en procesos industriales tales como refinerías, fábricas de pulpa de papel, y en cloacas. Es fácilmente detectable gracias al olor a "huevos podridos" en bajas concentraciones

Concentración H₂S - Consecuencias

Concentración H ₂ S 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.

Presencia de Gases Tóxicos

Monóxido de Carbono (CO)

Es un gas tóxico, incoloro, ligeramente mas liviano que el aire. Es un subproducto de la combustión que se encuentra en casi todas las industrias

Entra en la sangre a través de los pulmones y tiene una extremada afinidad con la hemoglobina (200 a 300 veces mayor que el oxígeno). Luego, CO desplaza al oxígeno y causa la asfixia

Concentración CO - Consecuencias

Concentración CO en PPM	Efectos sobre el ser humano
200	Posibilidad de dolor de cabeza frontal leve de 2 a 3 horas
400	Dolor de cabeza frontal y nauseas despues de 1 hora. Occipital despues de 3 horas
800	Dolor de cabeza, mareos y nauceas en 45 minutos. Colapso y muerte posible en 2 horas
1600	Dolor de cabeza y mareos 20 minutos. Perdida del sentido y peligro de muerte en 2 horas
3200	Dolor de cabeza y mareos de 5 a 10 minutos. Perdida del sentido y peligro de muerte de 30 minutos
6400	Dolor de cabeza y mareos de 1 a 2 minutos. Perdida del sentido y peligro de muerte de 10 a 15 minutos
12800	Perdida inmediata del sentido. Peligro de muerte de 1 a 3 minutos

Riesgo

Probabilidad
Ocurrencia



- Personales
- Materiales
- Ambientales

Consecuencia

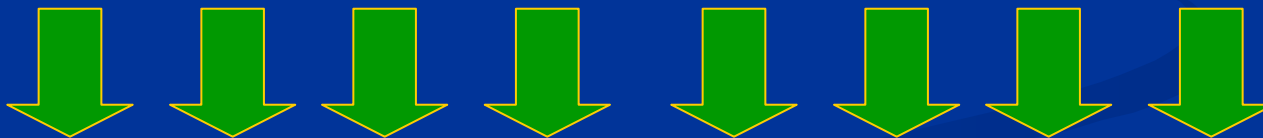
Eliminación de Peligros y Reducción de Riesgos

PERSONAS

EQUIPOS/
PROCESOS



SEGURIDAD INTRINSECA DE INSTALACIONES



DISEÑO

CONSTRUCCION

MANTENIMIENTO

OPERACION

DESMANTELAMIENTO

Control de los Riesgos y Peligros

1. Controles de Ingeniería

- Sustitución
- Eliminación

2. Control Administrativo

- Permisos
- Procedimientos
- Comunicación
- Sustitución
- Entrenamiento – Educación
- Secuencia de Trabajo

3. Equipo de Protección Personal

Control de los Riesgos y Peligros

Rol Fundamental

Asegurar que el espacio esté preparado para entrar en forma segura

- Aislar, limpiar, ventilar para trabajar sin protección respiratoria
- Acordar medidas especiales en caso de ser necesario
- Coordinar la evaluación exhaustiva de los riesgos

Que significa evaluar riesgos antes y mientras se efectúa el trabajo ?

- Pueden liberarse contaminantes producto del trabajo en caliente ?
- Está el equipo aislado apropiadamente ?
- Son seguras las entradas y salidas ?
- Se requiere ventilación mecánica ?
- Puede monitorearse el espacio confinado desde afuera ?
- Cuantos trabajadores pueden entrar ?
- Las condiciones atmosféricas podrían cambiar ?

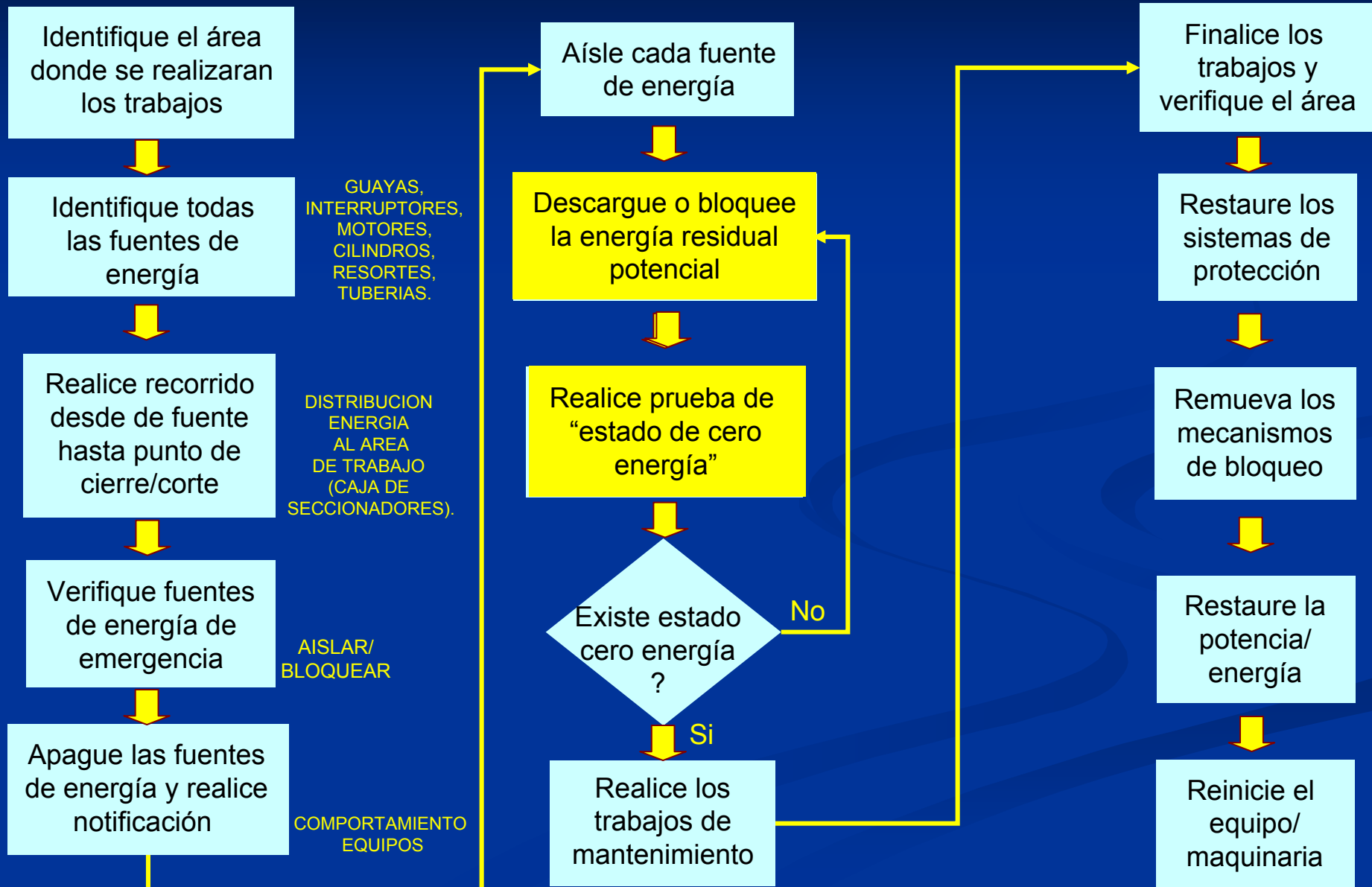
Preparación para Entrar al Espacio Confinado

- *Control de fuentes de energía*
- *Pruebas atmosféricas*
- *Sistemas de ventilación*
- *Equipos de protección personal y de rescate*

Control de Fuentes de Energía

Aislar toda fuente de energía eléctrica, hidráulica, neumática, mecánica entre otras, asegurando mediante dispositivos especiales de control e identificando la condición de aislamiento, para impedir el paso o ingreso de dicha energía al espacio confinado y alertar a los trabajadores sobre los peligros inherentes del espacio

Procedimiento de Desenergización, Aislamiento, Bloqueo y Etiquetado



Métodos de Aislamiento

AISLAMIENTO MECANICO

Positivo

BAJO NINGUNA CONDICION O CIRCUNSTANCIA EL CONTENIDO DEL SISTEMA AVANCE MAS ALLA DEL PUNTO DE AISLAMIENTO.

- Panqueca.
- Brida ciega.
- Tapas.
- Tapón.
- Doble bloqueo y drenaje.

- Entrada a espacios confinados.
- Reparación mayor de equipos.
- Remoción de tubería a largo plazo.

No - Positivo

PUEDE PERMITIR QUE EL CONTENIDO DEL SISTEMA AVANCE MAS ALLA DEL PUNTO DEL PUNTO DE AISLAMIENTO.

- Panqueca liviana.
- Válvulas.

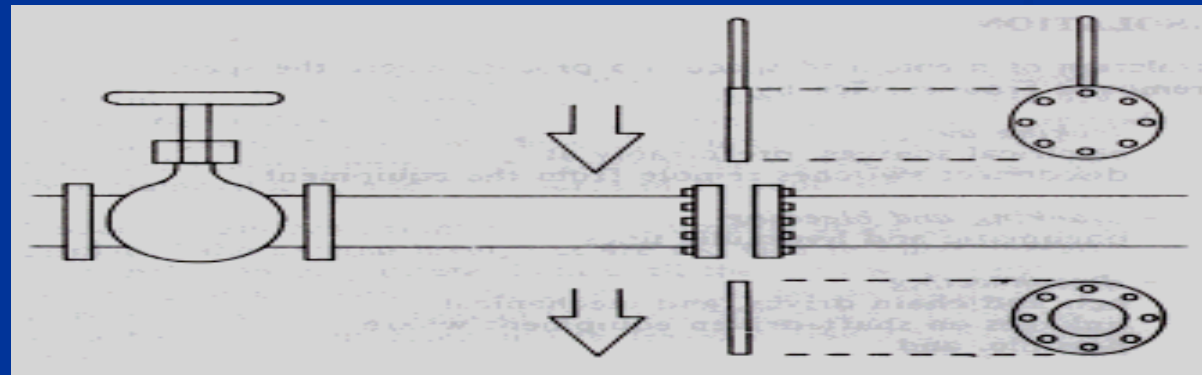
- Reparación menor de equipos
- Remoción de tubería temporal.

Requerimientos de Aislamiento

Unico método de aislamiento aceptable: **POSITIVO**

Cualquier condición de riesgo **NO** avanzará bajo ninguna circunstancia por encima del punto de aislamiento

- Panquecas
- Bridas Ciegas
- Tapa
- Taponado
- Bloqueo Doble y Drenado



Pruebas Atmosféricas

Evaluar las condiciones dentro del espacio confinado, para determinar si existe una atmósfera peligrosa, con el fin de tomar decisiones y medidas de prevención y control para autorizar el ingreso del personal al espacio confinado

Pruebas Atmosféricas

Pruebas de Gases

Que se mide ?



- Vapores y gases inflamables.
- Deficiencia de oxígeno (O_2^-).
- Enriquecimiento de oxígeno (O_2^+).
- Monóxido de carbono (CO).
- Sulfuro de hidrogeno (H_2S).



Donde se requieren ?

- Trabajos en áreas restringidas y en Caliente en todos los casos
 - Entrada a espacios confinados
 - Uso de dispositivos electrónicos portátiles
- En áreas restringidas



Quando se puede ejecutar el trabajo ?

SUSTANCIA

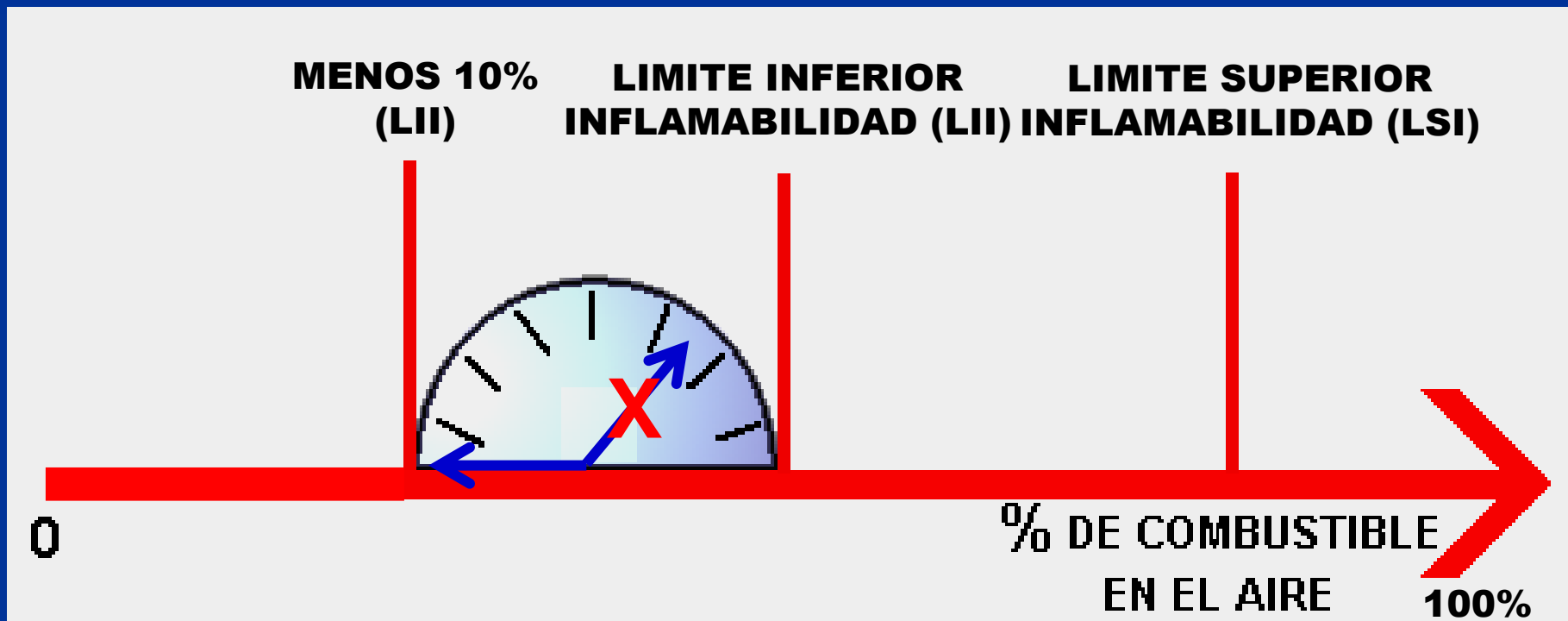
LIMITES SEGUROS

Oxígeno	19.5 % a 23.5 %
Gas inflamable	< 10 % (LEI)
Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	< (LEP) 10 ppm/8 hrs.
Monóxido de carbono (CO)	< 25 ppm/8 hrs.

Que debe decir el Detector

Rangos de medición

La graduación en la escala de medición del equipo indica el porcentaje de mezclas inflamables por debajo del limite inferior de Inflamabilidad



Características del Detector de Gases



1	2	3	4
• 	0.01	Vol. %	CO2
• 	0.00	Vol. %	CH4
🔋	0	ppm	H2S
🕒	20.9	Vol. %	O2
🕒	0	ppm	CO

Dräger

Multiwarn

Crterios de Detección de Atmósferas Inflamables

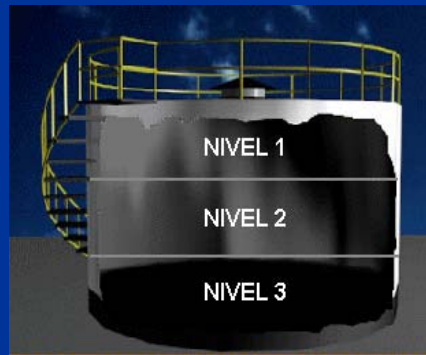
- Se deben realizar mediciones en los alrededores fuera del espacio



+



=

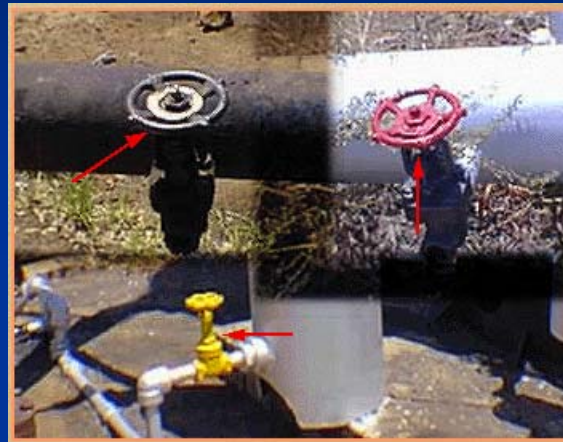


Criterios de Detección de Atmósferas Inflamables

Medición de Gases en Puntos Vitales del Lugar de Trabajo



Bridas en Líneas



Tomas de Muestras



Válvulas



Uniones de Tubería



Sellos y empaques



Prensa Estopa

Crterios de Detección de Atmósferas Inflamables

Medición de gases en puntos vitales alrededor del espacio confinado



Sumideros



Fosas y bandejas de recolección



Drenajes

Criterios de Detección de Atmósferas Inflamables

Medición de gases en puntos vitales del lugar de trabajo

- Los drenajes y respiraderos dentro de 10' (3 mts).
- Antes de cortar las tuberías que transportan materiales inflamables
- En algunos casos puede ser necesario usar mas de un detector para el monitoreo continuo



Criterios de Detección de Atmósferas Inflamables

Medición de gases en relación con la dirección del viento

“ Las pruebas de detección de gases inflamables se hacen generalmente aguas arriba del lugar donde se va a trabajar “.

Aguas arriba se refiere al espacio ubicado entre el lugar de donde viene el viento y el sitio del trabajo.



Lineamientos Pruebas de Gas

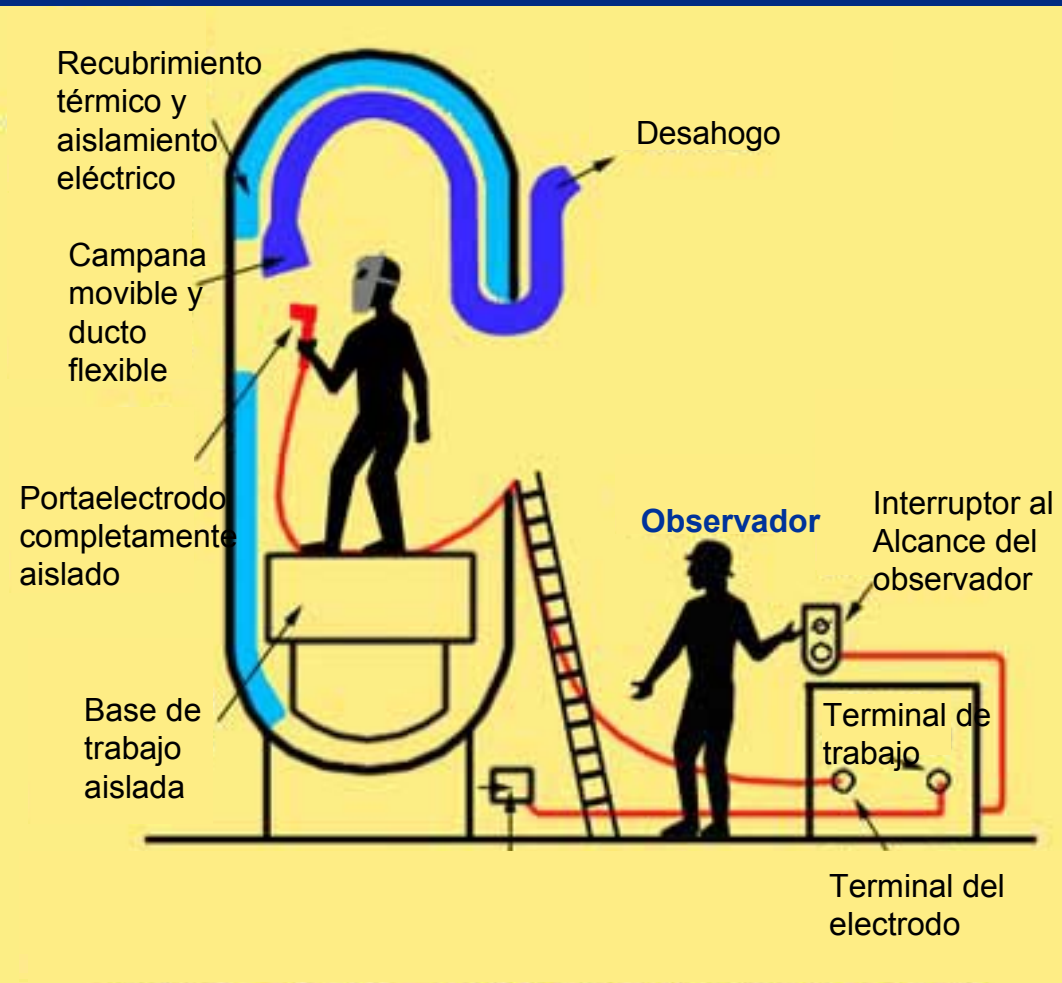
Alarmas y lecturas de la prueba de gas

- Cuando suena una alarma, el observador deberá alertar a todo el personal para salir inmediatamente del área y reunirse en un sitio de concentración predeterminado
- Una vez evacuado el personal, deberá investigarse la razón de la alarma y deberá determinarse el método de mitigación
- Ante una alarma el permiso de trabajo debe ser revocado y cancelado inmediatamente por el ejecutor.
- Debiéndose otorgar un nuevo permiso, antes de poder reiniciar el trabajo
- Cuando los resultados de pruebas de seguimiento difieran de las pruebas iniciales y se acerquen a los límites permitidos, deberán hacerse pruebas más frecuentes

Ventilación en Espacios Confinados

Suministrar la ventilación mecánica forzada para eliminar o controlar los peligros atmosféricos dentro del espacio confinado, reemplazando el aire contaminado y deficiente de oxígeno con aire limpio respirable.

Medidas Preventivas de Ventilación



VENTILACIÓN

- Suplir aire limpio dentro del espacio o ventilación de presión positiva
- Extracción de contaminantes fuera del espacio
- Presión negativa local de ventilación
- Presión de ventilación negativa - positiva

Equipos de Protección Personal

Dispositivos utilizados por el trabajador y diseñados con la finalidad de protegerlos de la exposición a los distintos agentes físicos, químicos, biológicos y ergonómicos en el ambiente laboral cuando no es posible garantizar su protección mediante la aplicación de controles de ingeniería y de prácticas de trabajo

Equipos de Protección Personal

- *Del Cuerpo*

- *Contra Químicos*

- *Salpicaduras*

- *Vapores y gases*

- *Contra altas temperaturas*

- *Aproximación*

- *Entrada al fuego*

- *Ojos y Cara*

- *Manos, pies y cabeza*

Equipos de Protección Personal

- *Respiradores*

 - *Purificadores de aire*

 - *Suministradores de aire*

 - *Autónomo con demanda, a presión*

 - *Aire suplido / línea de aire*

Respiradores Suplidores de Aire

Compresores de Aire Respirable

Máscara conectada a una manguera de 90 m con la cual el usuario aspira aire fresco

Provee flujo de aire ilimitado para trabajar en atmósferas peligrosas

Está provisto de un sistema de filtro (carbón activado u otro), que permite la remoción de agua, aceite, partículas sólidas, CO y CO₂

Debe ser sometidos a monitoreo continuo y estar provistos de una alarma audible o visual que indique paro del sistema



Tipos de Respiradores

Equipos de Respiración Auto Contenidos (EPRAC)

Protegen durante distintos períodos de tiempo, dependiendo de la cantidad de aire contenido en la fuente y la demanda respiratoria del usuario

Ofrecen un mayor nivel de protección respiratoria con presión positiva

Debe ser usado solo para rescates y situaciones de emergencia

Provee protección contra la deficiencia de oxígeno y contaminantes peligrosos para la salud



Equipo de Protección Respiratoria Auto Contenido (EPRAC)



Equipo de Protección Respiratoria Auto Contenido (EPRAC)



Sistema de Comunicación



Rescate y Salvamento

- *El personal para rescate y salvamento debe estar entrenado, certificado y autorizado para tal fin*
- *En la acción de rescate deben actuar dos socorristas por víctima, solo en caso extremo debe permitirse un solo socorrista*
- *Disponer de los equipos tanto de protección personal como de rescate y primeros auxilios apropiados y en suficiente cantidad*
- *Realizar simulacros de operaciones de rescate en espacios confinados periódicamente*
- *Estar informado y familiarizado con los riesgos existentes del espacio confinado*

Mascara Auxiliar para Rescate



Tipos de Rescate

Rescate sin entrar:

Es el método más seguro, en este caso no se pone en peligro al socorrista . El lesionado es sacado del espacio confinado utilizando una línea de retracción fijada en uno de sus extremos a un arnés para el cuerpo y el otro extremo a un sistema de izamiento

Tipos de Rescate

Rescate con entrada al espacio:

Se utiliza cuando el espacio confinado presenta obstáculos que impiden rescatar a la víctima verticalmente del mismo.

En este caso puede emplearse la ventaja mecánica de las poleas para movilizar a la víctima y al socorrista.

Fases de Rescate

- *Rastreo y Detección*
- *Acceso o llegada hasta la víctima*
- *Estabilización en sitio*
- *Evacuación / traslado de la víctima*

Atención Primaria de Lesionados

Reanimación cardiopulmonar (RCP)

- *Soporte ventilatorio (respiración boca a boca)*
- *Soporte hemodinámico (compresión del pecho)*
- *Soporte metabólico (suministro de drogas)*

Permiso de Entrada

Documento escrito elaborado por el supervisor, custodio de área o planta donde esté ubicado el espacio confinado, por medio del cual se autoriza y controla la entrada segura del personal al interior del espacio confinado, y donde se especifican las medidas de prevención y control para preservar la integridad física del personal y se eviten las pérdidas de bienes materiales y la afectación del ambiente

Permiso de Entrada

Espacio Confinado que requiere Permiso

- Es posible que contenga o contiene una atmósfera peligrosas, inflamable o tóxica
- Contiene una atmósfera deficiente de oxígeno
- Contiene un material que tiene potencial para rodar a la persona que entra al espacio
- Contiene peligros que atentan contra la salud o la seguridad



Responsabilidades de Cada Miembro del Equipo

Supervisor Responsable del Trabajo (SRT)

- Iniciar el permiso
- Revisar las condiciones en conjunto con el Supervisor Custodio del Espacio
- Especificar equipo de protección
- Asegurar dos o mas aberturas disponibles con señales de prohibición y medios de escape alternos
- Desarrollar un Plan de Emergencia y propiciar su discusión con los trabajadores
- Designar un Observador calificado para monitorear desde afuera el trabajo del personal entrante

Responsabilidades de Cada Miembro del Equipo

Supervisor Responsable del Trabajo (SRT)

- Asegurar que las reglas están claras en el permiso
- Prohibir físicamente y mediante instalación de avisos la entrada al espacio:
 - Cuando las condiciones cambien súbitamente
 - El permiso haya sido removido
 - En el cambio de guardia

Responsabilidades de Cada Miembro del Equipo

Supervisor Custodio del Espacio Confinado

- Aprobar la apertura del espacio luego de limpiado y aislado adecuadamente
- Asegurar la ventilación
- Revisar el premiso con el SRT
- Requerir prueba inicial de gas y resultados óptimos para trabajar sin protección respiratoria
- Establecer la frecuencia y responsabilidad de las pruebas de gas
- Confirmar la presencia del Observador
- Firmar el Permiso de trabajo

Responsabilidades de Cada Miembro del Equipo

Supervisor Custodio del Espacio

- Inspeccionar con el SRT para constatar que sea seguro cerrar el espacio
- Presenciar el cierre de todas las entradas
- Asegurar que todas las bridas ciegas sean retiradas y las líneas conectadas

Responsabilidades del Personal para Prueba de Gas

- Conducir la prueba para la primera entrada
- Comenzar las pruebas de gas desde afuera del espacio. De ser necesario usar una sonda
- Reportar los resultados al supervisor Custodio del Espacio
- Realizar pruebas de seguimiento
- Realizar el arranque de la prueba de gas en el siguiente cambio de guardia

Responsabilidades del Observador

- Permanecer inmediatamente afuera de la abertura cuando los trabajadores están dentro y mantener contacto visual y comunicación a través de cualquier medio
- Asegurar que nadie remueva las bridas ciegas, desactive los mecanismos de ventilación u otros dispositivos
- Mantener control de las condiciones del personal durante la entradas y salidas del espacio
- Asegurar la permanencia en sitio de los equipos suplidores de aire y auto contenido disponibles y saber como usarlos

Responsabilidades del Observador

- Conocer la naturaleza del trabajo y los posibles riesgos involucrados
- SOLICITAR ayuda antes de intentar un rescate
- Estar alerta a cambios en las condiciones y riesgos que atenten contra la seguridad de los trabajadores dentro del espacio
- Advertir a los trabajadores sobre la necesidad de abandonar el espacio cuando se presente una condición de riesgo potencial tanto dentro como fuera del espacio

Responsabilidades del Observador

- **NO** entrar al espacio hasta avisar a otra persona que va a entrar
- Monitorear las pruebas continuas de gas y escuchar las alarmas para asegurarse que las condiciones dentro del espacio permanecen seguras

Manejo de Situaciones de Riesgo

ASFIXIAS

Consumo de oxígeno

Descomposición de materiales orgánicos diversos
Trabajos de soldadura, calentamiento, corte, etc.
Absorción, por ejemplo en lechos filtrantes de carbón activo húmedo en reparación de depósitos de filtración de agua
Oxidación de la superficie metálica interior de tanques

Desplazamiento de oxígeno

Desprendimiento CO_2 en descomposición orgánica aeróbica en alcantarillas, tanques de almacenamiento, pozos, túneles, cubas y tinas de vino, silos de cereales, etc.
Desprendimiento de metano (CH_4) productos de descomposición orgánica anaeróbica en fosas sépticas, redes de alcantarillado, digestores de depuración de aguas residuales, etc.
Aporte de gases inertes en operaciones de purgado o limpieza de depósitos no ventilados posteriormente.

Manejo de Situaciones de Riesgo

INCENDIO Y EXPLOSIÓN	
Atmósfera inflamable con focos de ignición diversos	<p>Desprendimiento de vapores inflamables de trazas de producto en la superficie interna de los recipientes</p> <p>Vapores de solventes en trabajos de pintado y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de tanques</p> <p>Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosas de engrase de vehículos.</p> <p>Reacciones químicas que originan gases inflamables. El ácido sulfúrico diluido reacciona con el hierro desprendiendo hidrógeno. El carburo cálcico en contacto con agua genera acetileno</p> <p>Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables</p> <p>Descargas electrostáticas en el trasiego de líquidos inflamables</p> <p>Operaciones de carga, descarga y transporte de polvos combustibles (cereales, caucho, piensos, etc.)</p>
Substancias combustibles potencial atmósfera inflamable	<p>Oxígeno suplido para “mejorar” la calidad del aire respirable en el interior de tanques</p> <p>Empleo de oxígeno o aire comprimido en equipos de bombeo especiales para el trasiego de líquidos inflamables, introducido en el interior de depósito.</p>
Desorción de productos inflamables después del vaciado	<p>Casos donde una limpieza no evita la liberación de gases absorbidos en las paredes de recipientes metálicos</p>

Manejo de Situaciones de Riesgo

INTOXICACIONES

INTOXICACIONES	
Reacciones peligrosas con generación de gases tóxicos	Liberación de gas cloro por la reacción de cualquier ácido con hipoclorito sódico (lejía) en trabajos de limpieza Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como los nitritos en contacto con sustancias orgánicas
Presencia de monóxido de carbono	Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta. Por ejemplo, descender a recintos para extraer líquidos con bombas de motor de combustión interna, etc.
Sustancias tóxicas generadas durante el trabajo	Trabajos de soldadura y oxicorte. Se conocen casos de accidentes por efectuar este tipo de trabajos sobre acero inoxidable, por ejemplo el corte de pernos con contenido de cadmio
Empleo de solventes orgánicos en desengrasado y limpieza	Aplicación de recubrimientos protectores en el interior de depósitos
Existencia de sustancias tóxicas en el recinto	Procedentes del propio proceso productivo o de residuos

Plan de Respuesta y Control de Emergencia

Cada entrada a espacio confinado debe contar como mínimo con un Plan Escrito que asegure la integridad del Personal ante una emergencia que incluya :

- ✓ Tipos de Riesgos y emergencias típicas del espacio
- ✓ Dispositivos de alarma definidos en forma clara
- ✓ Procedimientos de Notificación
- ✓ Sistemas de acordonamiento
- ✓ Procedimientos de escape de emergencia
- ✓ Un área demarcada y procedimentada por especialidad luego de evacuar todo el personal
- ✓ Tareas de rescate establecidas