

Espacios confinados, ¿dónde se encuentran?

Introducción

Los espacios confinados, así como las lesiones y las víctimas mortales que se producen en su interior, no se limitan a uno o dos sectores de producción, sino que se extienden por casi todos los sectores y lugares de trabajo, desde el agrícola al de alimentos y bebidas, petroquímico, construcción y mantenimiento, el de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado o el de transporte y envíos.

Cuando se piensa en un espacio confinado, lo primero que viene a la cabeza automáticamente suele ser una refinería o unas obras de construcción. Sin embargo, también pueden existir, dependiendo de las normativas nacionales, dentro de un edificio de oficinas, hospital local, colegio, facultad, universidad, centro comercial, o incluso en la calle y en su propio hogar. Si el espacio está parcial o totalmente cerrado y puede entrañar un riesgo, o un trabajo realizado en su interior genera un riesgo para la salud o la seguridad, el espacio puede considerarse como un espacio confinado.

Algunos centros industriales suelen tener un alto número de espacios confinados, en los que no se puede evitar entrar y en los que, de hecho, es necesario entrar de manera regular. A continuación encontrará destacada una lista no exhaustiva de sectores y una lista no exhaustiva de ejemplos de espacios confinados dentro de dichos sectores.

Asegúrese siempre de que quien evalúe su centro y sus espacios confinados tenga la competencia necesaria para hacerlo. Si necesita formación, 3M puede ayudarle a conseguir los conocimientos que necesita. Si está pensando en entrar en un espacio confinado, asegúrese siempre de tener implementado un sistema de trabajo seguro; consulte nuestras guías prácticas para obtener más ayuda www.3M.co.uk/ConfinedSpace-Planning



Fabricación de productos farmacéuticos

Resumen

Las industrias farmacéuticas y biotecnológicas son diversas y complicadas. La variedad de posibles espacios confinados también es extensa: desde salas de almacenamiento a recipientes de reacción, y también varía la complejidad de los espacios confinados. En la fabricación de productos farmacéuticos se utilizan gases tóxicos e inertes (especialmente nitrógeno, lo que deriva en atmósferas con deficiencia de oxígeno), condiciones extremas de temperatura y maquinaria, todo a menudo en espacios confinados. Las materias primas y los productos farmacéuticos acabados también pueden surtir diversos efectos sobre la salud, por lo que es necesario reducir la exposición de los trabajadores a lo menos que sea razonablemente posible, tanto en la fase de producción como durante los períodos de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO, por sus siglas en inglés).

Debido al uso de nitrógeno en muchas de estas áreas, detectar que el oxígeno se esté agotando resulta especialmente importante.

Ejemplos de espacios confinados

- > **Producción de ingredientes activos farmacéuticos (API, por sus siglas en inglés):**
Recipientes de reacción
- > **Biotecnología:**
Sistemas de procesado, recipientes de fermentación y sistemas de purificación
- > **Dosificación:**
Salas de contención, sistemas de climatización
- > **Mezcla y granulación:**
Granuladores, equipos de mezcla y tamices de gran tamaño
- > **Procesos de líquidos:**
Tanques de almacenamiento y mezcla, prensas de filtro
- > **Recubrimiento de píldoras y pastillas:**
Tambores de mezcla y recubrimiento



Granulador

Quién entra	Empleados de la empresa anfitriona
Tareas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> ● Limpieza, inspección ● Tareas no rutinarias durante la limpieza, la reparación y el mantenimiento de equipos
Frecuencia de entrada	Variable: de semanal a anual, depende de la tarea, del espacio confinado y de su uso
Complejidad	Compleja
Número de espacios	Uno – muchos
Variación Común o Específico del sector	Específico del sector
Ejemplos de riesgos de configuración	<ul style="list-style-type: none"> ● Resbalones, tropiezos y caídas alrededor del espacio confinado y dentro de él ● Trabajo en altura para acceder al espacio confinado ● Entradas estrechas ● Entradas en ángulo (sobre todo en la parte superior de recipientes de reacción) ● Entradas laterales con acceso vertical a continuación ● Acceso vertical en un contenedor sin escalera ● Requisitos para reducir al mínimo los posibles daños a las superficies (pueden ser preferibles cuerdas a líneas metálicas) ● Minimización de los objetos extraños que entran al espacio confinado o que se dejan caer dentro de él
Ejemplos de riesgos biológicos y químicos	<ul style="list-style-type: none"> ● Agentes infecciosos, especialmente en las industrias biotecnológicas (vacunas, productos sanguíneos, etc.) ● Ingredientes activos farmacéuticos ● Exposición a partículas, gases y vapores que pueden causar efectos sistémicos, respiratorios, cutáneos o gastrointestinales agudos/crónicos en la salud
Ejemplos de riesgos atmosféricos	<ul style="list-style-type: none"> ● Atmósferas tóxicas: amoníaco, cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, etanol, cloro, freón, óxido nítrico, dióxido de nitrógeno ● Atmósferas asfixiantes: insuficiencia de oxígeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre ● Atmósferas inflamables o explosivas: compuestos orgánicos volátiles, enriquecimiento de oxígeno, hidrógeno, metano, sulfuro de hidrógeno, etanol, óxido nítrico, polvos explosivos
Ejemplos de riesgos físicos	<ul style="list-style-type: none"> ● Electricidad ● Maquinaria ● Radiación ● Superficies calientes ● Golpes de objetos ● Temperaturas extremas ● Presión de líquido o aire ● Resbalones, tropezones y caídas ● Ruido

Referencias

- <https://gasdetection.3M.com/en/gas-detection-pharmaceutical> (artículo consultado el 22 de febrero de 2019)
- ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Pharmaceutical Industry. Tait. K., http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii/pharmaceutical-industry/item/385-pharmaceutical-industry#PHC_fig1 (artículo publicado el 25 de febrero de 2011, artículo consultado el 22 de febrero de 2019)

Fabricación de productos químicos

Resumen

La fabricación de productos químicos abarca muchas disciplinas y productos finales, así como muchos y diferentes procesos y materias primas. El tamaño y la escala de la industria química es muy variable: abarca desde grandes parques químicos que fabrican productos en cantidades enormes a cantidades de lotes pequeños. La industria en general se puede dividir grosso modo en varios subsectores diferentes:

- **Sector petroquímico:** productos derivados de gas de petróleo licuado, gas natural o petróleo. Normalmente, se trata de instalaciones muy grandes con muchos espacios confinados complejos y diversos.
- **Industria de polímeros:** varía en escala, desde las ingentes plantas de polímeros a granel que se pueden encontrar dentro de un emplazamiento petroquímico, hasta pequeñas instalaciones de fabricación de fibras de ingeniería.
- **Industria de productos químicos inorgánicos:** productos usados en la mayoría de otras industrias como materias primas o aditivos en los procesos e industrias.
- **Industria de fertilizantes:** los fertilizantes se fabrican y mezclan a partir de una amplia gama de productos químicos predominantemente inorgánicos.
- **Industria química especializada:** productos muy especializados, técnicos de ingeniería, normalmente fabricados en una escala pequeña a mediana, por ejemplo, gases industriales, adhesivos y selladores, revestimientos y pinturas, etc.
- **Industria química fina:** cantidades a granel de un químico individual puro, usado como materia prima en otras industrias. La escala o las tareas pueden variar de grandes volúmenes a granel a pequeñas cantidades.
- **Productos de consumo:** el sector de productos químicos de consumo es diverso y cubre productos como cosméticos, detergentes, fragancias y condimentos, etc.
- **Industrias farmacéuticas y biológicas:** además de productos farmacéuticos (véase arriba), las ciencias biológicas incorporan la fabricación de otros productos químicos, biocidas y productos médicos.

Aunque el sector es muy diverso, hay algunos elementos comunes en cuanto a los riesgos probables y los tipos de espacios confinados en los que se puede entrar.

Ejemplos de espacios confinados

- > Silos y depósitos de almacenamiento
- > Columnas
- > Recipientes de reacción
- > Hornos de fundición, calderas, chimeneas, torres y pilas
- > Tuberías
- > Unidades de filtración

Quién entra	<ul style="list-style-type: none">● Empleados de la empresa anfitriona● Contratistas especializados
Tareas realizadas	<ul style="list-style-type: none">● Limpieza y eliminación de obstrucciones en la planta de procesos● Sustitución de catalizadores● Plazos de MRO: periodos de mantenimiento y reparación anuales durante un periodo de cierre de plantas. También se llevan a cabo otras tareas no rutinarias, por ejemplo, modificaciones (reformas o renovaciones) y limpieza. Los plazos de MRO suelen estar limitados en el tiempo y ser costosos ya que, como la planta se suele dejar fuera de servicio, existe una presión significativa para que las tareas se completen a tiempo. Suelen emplearse contratistas externos especializados en plazos de MRO, incluida la entrada a espacios confinados. Estos plazos pueden presentar retos de gestión importantes.
Frecuencia de entrada	Por lo general, tienen una periodicidad anual a menos que sea necesaria una reparación urgente
Complejidad	Compleja
Número de espacios	Uno – muchos
Variación Común o Específico del sector	Específico del sector
Ejemplos de riesgos de configuración	<ul style="list-style-type: none">● Resbalones, tropiezos y caídas alrededor del espacio confinado y dentro de él● Trabajo en altura para acceder a los espacios confinados, por ejemplo, en una columna, depósito o silo● Entradas estrechas● Entradas en ángulo (sobre todo en la parte superior de recipientes de reacción)● Entradas laterales en tanques de almacenamiento, con acceso vertical a continuación● Acceso vertical en un contenedor sin escalera
Ejemplos de riesgos biológicos y químicos	<ul style="list-style-type: none">● Exposición a partículas, gases y vapores que pueden causar efectos sistémicos, respiratorios, cutáneos o gastrointestinales agudos/crónicos en la salud
Ejemplos de riesgos atmosféricos	<ul style="list-style-type: none">● Atmósferas tóxicas: amoníaco, cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, óxido de etileno, cloro, óxido nítrico, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno● Atmósferas asfixiantes: insuficiencia de oxígeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre, gases inertes (se utilizan ampliamente en las diferentes industrias químicas)● Atmósferas inflamables o explosivas: compuestos orgánicos volátiles, enriquecimiento de oxígeno, hidrógeno, metano, sulfuro de hidrógeno, polvos explosivos
Ejemplos de riesgos físicos	<ul style="list-style-type: none">● Electricidad● Maquinaria, p. ej., mezcladores y agitadores● Radiación● Superficies calientes● Golpes de objetos● Temperaturas extremas● Presión de líquido o aire● Resbalones, tropezones y caídas● Ruido

Referencias

<https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-petrochemical> (artículo consultado el 22 de febrero de 2019)
ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Chemical Industry. De Boer, L., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/chemical-processing> (artículo publicado el 26 de febrero de 2011, artículo consultado el 25 de febrero de 2019)

Fabricación de alimentos y bebidas

Resumen

En el sector de alimentos y bebidas podemos encontrar numerosos espacios confinados similares; sin embargo, el sector puede dividirse en muchos subgrupos distintos, cada uno de los cuales con sus propios retos en cuanto a salud y seguridad, y en algunos casos con riesgos exclusivos referentes a los espacios confinados. En muchos casos, sin embargo, los espacios confinados se pueden encontrar en el almacenamiento de líquidos a granel, materias primas o productos finales sólidos, dentro de equipos de proceso (mezcladores, fermentación, hornos) o en almacenes refrigerados.

- Carnes, aves y pescado
- Molturación, piensos para animales
- Productos de pastelería
- Productos lácteos
- Frutas y verduras
- Repostería
- Alimentos refrigerados y congelados
- Procesamiento y refinado del azúcar
- Etanol y molturación de maíz
- Procesamiento de aceites y grasas
- Cadena de suministro
- Zumos
- Embotellado y enlatado
- Café y té
- Fabricación de cerveza, fermentación y destilación

Ejemplos de espacios confinados

- > Tanques de mezcla
- > Cubas de fermentación en producción de cerveza y vino
- > Fermentadores y serpentines en el sector de destilados
- > Hornos
- > Calderas
- > Tanques de almacenamiento
- > Silos y contenedores de grano
- > Pozos de alcantarilla
- > Pozos de maquinaria/espacios alrededor de maquinaria
- > Recipientes de tratamiento de aguas

Referencias

- <https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-food-beverage> (artículo consultado el 22 de febrero de 2019)
- ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Food Industry. Berkowitz. D.E., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/food-industry> (publicado 29 de marzo de 2011, artículo consultado el 25 de febrero de 2019)
- BMPA Health and Safety Guidance for the Meat Industry. <https://britishmeatindustry.org/resources/health-and-safety/> (publicado el 1 de febrero de 2014, artículo consultado el 25 de febrero de 2019)
- ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Beverage Industry. Ward. L.A., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/beverage-industry> (publicado el 4 de abril de 2011, artículo consultado el 25 de febrero de 2019)

Quién entra	<ul style="list-style-type: none">• Empleados de la empresa anfitriona• Contratistas especializados o ingenieros de mantenimiento
Tareas realizadas	<ul style="list-style-type: none">• Limpieza• Eliminación de obstrucciones• Reparación y mantenimiento
Frecuencia de entrada	Semanal o mensual
Complejidad	Sencilla
Número de espacios	Individual
Variación Común o Específico del sector	Específico del sector
Ejemplos de riesgos de configuración	<ul style="list-style-type: none">• Resbalones, tropiezos y caídas alrededor del espacio confinado y dentro de él• Trabajo en altura para acceder a los espacios confinados, por ejemplo, en una columna, depósito o silo• Entradas estrechas• Entradas en ángulo (sobre todo en la parte superior de recipientes de reacción)• Entradas laterales en tanques de almacenamiento, con acceso vertical a continuación• Acceso vertical en un contenedor sin escalera
Ejemplos de riesgos biológicos y químicos	<ul style="list-style-type: none">• Exposición a partículas, gases y vapores que pueden tener efectos sistémicos, respiratorios, cutáneos o gastrointestinales agudos o crónicos sobre la salud, especialmente en el caso de productos químicos de limpieza y desinfección• Exposición a mohos y bacterias en grano y otros cultivos• Exposición a animales, orina, heces, ácaros y garrapatas, productos sanguíneos, carcasas de animales, materiales en descomposición, microorganismos infecciosos, plagas
Ejemplos de riesgos atmosféricos	<ul style="list-style-type: none">• Atmósferas tóxicas: amoníaco, cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, cloro, etanol, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ácido fosfórico, agua oxigenada• Atmósferas asfixiantes: insuficiencia de oxígeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre, gases inertes (se utilizan ampliamente en las diferentes industrias químicas)• Atmósferas inflamables o explosivas: compuestos orgánicos volátiles, enriquecimiento de oxígeno, hidrógeno, metano, sulfuro de hidrógeno, polvos explosivos
Ejemplos de riesgos físicos	<ul style="list-style-type: none">• Inmersión en sólidos fluidos, como grano• Ahogamiento en líquidos• Electricidad• Maquinaria• Radiación• Superficies calientes• Golpes de objetos• Temperaturas extremas• Presión de líquido o aire• Resbalones, tropezones y caídas• Ruido

Petróleo y gas

Resumen

El sector del petróleo y el gas puede dividirse a grandes rasgos en dos o tres secciones:

- **Upstream:** exploración, extracción y producción de petróleo y gas natural
- **Midstream:** (a veces se incluye en la categoría Downstream) transporte de petróleo y gas natural, almacenamiento
- **Downstream:** refinado de petróleo, procesamiento y purificación de gas natural, ventas y comercialización de productos acabados.

Los riesgos referentes a espacios confinados dentro de este sector suelen encontrarse en torno a la producción (craqueo, destilación, refinamiento), el transporte y almacenamiento de productos del petróleo, derivados y residuos.

Ejemplos de espacios confinados

- > Tuberías
- > Tanques de almacenamiento y transporte
- > Silos de almacenamiento de coque (derivado)
- > Torres de destilación
- > Recipientes de reacción
- > Unidades de alquilación
- > Hornos de fundición, calderas, chimeneas, torres y pilas
- > Unidades de filtración
- > Recipientes de tratamiento de aguas



Referencias

- <https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-petrochemical> (artículo consultado el 22 de febrero de 2019)
- ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Oil and Natural Gas. Kraus. R.S., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/oil-and-natural-gas> (artículo publicado el 26 de febrero de 2011, artículo consultado el 25 de febrero de 2019)

Quién entra	<ul style="list-style-type: none"> • Empleados de la empresa anfitriona • Contratistas especializados
Tareas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y eliminación de obstrucciones en la planta de procesos • Sustitución de catalizadores en unidades de alquilación o craqueo catalítico • Plazos de MRO: periodos de mantenimiento y reparación anuales durante un periodo de cierre de plantas. También se llevan a cabo otras tareas no rutinarias, por ejemplo, modificaciones (reformas o renovaciones) y limpieza. Los plazos de MRO suelen estar limitados en el tiempo y ser costosos ya que, como la planta se suele dejar fuera de servicio, existe una presión significativa para que las tareas se completen a tiempo. Suelen emplearse contratistas externos especializados en plazos de MRO, incluida la entrada a espacios confinados. Estos plazos pueden presentar retos de gestión importantes.
Frecuencia de entrada	Por lo general, tienen una periodicidad anual a menos que sea necesaria una reparación urgente
Complejidad	Compleja
Número de espacios	Uno – muchos
Variación Común o Específico del sector	Específico del sector
Ejemplos de riesgos de configuración	<ul style="list-style-type: none"> • Resbalones, tropiezos y caídas alrededor del espacio confinado y dentro de él • Trabajo en altura para acceder a los espacios confinados, por ejemplo, en una columna, depósito o silo • Entradas estrechas • Entradas en ángulo (sobre todo en la parte superior de recipientes de reacción) • Entradas laterales en tanques de almacenamiento, con acceso vertical a continuación • Acceso vertical en un contenedor sin escalera
Ejemplos de riesgos biológicos y químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a partículas, gases y vapores que pueden causar efectos sistémicos, respiratorios, cutáneos o gastrointestinales agudos/crónicos en la salud • Catalizadores ácidos utilizados en algunos procesos petroquímicos • Humos de soldadura • Mercurio
Ejemplos de riesgos atmosféricos	<ul style="list-style-type: none"> • Atmósferas tóxicas: amoníaco, cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, óxido de etileno, cloro, óxido nítrico, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno • Atmósferas asfixiantes: insuficiencia de oxígeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre, gases inertes (se utilizan ampliamente en los procesos petroquímicos) • Atmósferas inflamables o explosivas: compuestos orgánicos volátiles, enriquecimiento de oxígeno, hidrógeno, gas natural y otros gases combustibles, sulfuro de hidrógeno, polvos explosivos
Ejemplos de riesgos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Electricidad • Maquinaria, p. ej., mezcladores y agitadores • Radiación • Superficies calientes • Golpes de objetos • Temperaturas extremas • Presión de líquido o aire • Resbalones, tropezones y caídas • Ruido

Agua y tratamiento de aguas residuales

Resumen

Las plantas de tratamiento de aguas residuales utilizan una gran variedad de procesos para eliminar partículas sólidas, líquidas y gases contaminantes del agua, incluidos la sedimentación, coagulación, floculación, aireación, desinfección, filtración y tratamiento de lodos.

Son muchos los riesgos implicados en estos pasos del proceso, de tipo físico, microbiano y químico.

Dentro de una planta de tratamiento de aguas, habrá una amplia gama de espacios confinados que serán subterráneos, se encontrarán por debajo de las bóvedas o serán pozos y tanques de sedimentación. En estos espacios hay riesgo de insuficiencia de oxígeno, atmósferas tóxicas, inmersión o ahogamiento y riesgos mecánicos procedentes de los equipos de bombeo/mezcla. Algunos procesos consumen oxígeno o este puede verse desplazado por gases explosivos/tóxicos/asfixiantes como metano y sulfuro de hidrógeno creados por la descomposición orgánica.

En todos los procesos de tratamiento de aguas residuales existen riesgos microbiológicos, así como riesgos químicos procedentes de las diversas fases del proceso.

Ejemplos de espacios confinados

- > Pozos
- > Tanques de sedimentación
- > Aireadores
- > Clorinadores
- > Unidades de filtración cerradas
- > Agujeros
- > Sumideros
- > Unidades separadoras
- > Incineradores



Referencias

<https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-petrochemical>
(artículo consultado el 22 de febrero de 2019)

Quién entra	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores de reparación y mantenimiento
Tareas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y eliminación de obstrucciones en la planta de procesos • Sustitución de catalizadores en unidades de alquilación o craqueo catalítico • Plazos de MRO: periodos de mantenimiento y reparación anuales durante un periodo de cierre de plantas. También se llevan a cabo otras tareas no rutinarias, por ejemplo, modificaciones (reformas o renovaciones) y limpieza. Los plazos de MRO suelen estar limitados en el tiempo y ser costosos ya que, como la planta se suele dejar fuera de servicio, existe una presión significativa para que las tareas se completen a tiempo. Suelen emplearse contratistas externos especializados en plazos de MRO, incluida la entrada a espacios confinados. Estos plazos pueden presentar retos de gestión importantes.
Frecuencia de entrada	Diaria
Complejidad	Moderada
Número de espacios	Pocos
Variación Común o Específico del sector	Específico del sector
Ejemplos de riesgos de configuración	<ul style="list-style-type: none"> • Resbalones, tropiezos y caídas alrededor del espacio confinado y dentro de él • Trabajo en altura para acceder a los espacios confinados, por ejemplo, en una columna, depósito o silo • Acceso a tanques desde pasillos, pasarelas y por encima de paredes de hormigón • Entradas estrechas • Entradas en ángulo • Entradas laterales en tanques de almacenamiento, con acceso vertical a continuación • Acceso vertical en un contenedor sin escalera
Ejemplos de riesgos biológicos y químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a partículas, gases y vapores que pueden causar efectos sistémicos, respiratorios, cutáneos o gastrointestinales agudos/crónicos en la salud • Exposición a materiales orgánicos en descomposición, residuos humanos y animales • Plagas
Ejemplos de riesgos atmosféricos	<ul style="list-style-type: none"> • Atmósferas tóxicas: amoníaco, sulfuro de hidrógeno, cloro, cianuro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono • Atmósferas asfixiantes: insuficiencia de oxígeno, dióxido de carbono, dióxido de azufre • Atmósferas inflamables o explosivas: compuestos orgánicos volátiles, enriquecimiento de oxígeno, hidrógeno, gas natural y otros gases combustibles, sulfuro de hidrógeno, polvos explosivos
Ejemplos de riesgos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Ahogamiento en agua y otros vertidos líquidos • Electricidad • Maquinaria, p. ej., mezcladores y agitadores • Radiación • Superficies calientes • Golpes de objetos • Temperaturas extremas • Presión de líquido o aire • Resbalones, tropezones y caídas • Ruido



División de Protección Personal

3M España S.L.
Oficinas centrales y Centro de Innovación
C/ Juan Ignacio Luca de Tena
19-25
28027 Madrid

3m.com.es/ConfinedSpace-Planning

Recicle. Impreso en España.
3M es una marca registrada de 3M Company.
© 3M 2019. Todos los derechos reservados.