

# CONDICIONES DE TRABAJO I - HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Ignacio Rodríguez

**EJE 1**

Conceptualicemos



Introducción	3
Conceptos básicos de seguridad industrial	4
Peligros mecánicos	6
¿Dónde está el peligro?	6
¿Qué medidas de seguridad deben ser consideradas?	7
Peligros eléctricos	9
Peligro físico-químico (incendio)	11
Peligros locativos	14
Programa para el manejo de trabajos de alto riesgo	26
Permiso de trabajo	27

## Introducción

El presente eje ofrece la posibilidad de incursionar en los aspectos técnicos y legales relacionados con la seguridad en el trabajo. Además de los conceptos básicos, se estudiarán los peligros de seguridad y los métodos y procedimientos asociados con la protección de los trabajadores.

Los profesionales de diferentes disciplinas deben conocer y aplicar en sus lugares de trabajo las técnicas y los procedimientos necesarios para reconocer, evaluar, priorizar y controlar los factores de riesgo y las condiciones de trabajo que pueden generar accidentes.

Para abordar con mayor facilidad el eje, nos apoyaremos en lecturas complementarias relacionadas con normas legales y técnicas como la Ley 1562 de 2012, el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 1409 de 2012. Además, se han incorporado videocápsulas sobre los peligros mecánicos, eléctricos y espacios confinados, las cuales servirán de apoyo en el aprendizaje.



Riesgo: según el Decreto 1072 de 2015 (capítulo VI), es la combinación de la probabilidad de que ocurran una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causado por estos.



Condiciones y ambiente de trabajo: conforme al Decreto 1072 de 2015, son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición, entre otros: a) las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, materias primas, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo; b) los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia; c) los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores y; d) la organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales.

# Conceptos básicos de seguridad industrial



Empecemos con la definición principal: de acuerdo con el artículo 9.º del Decreto 614 de 1984, el cual establece en Colombia las bases para la administración y organización de la salud ocupacional, la seguridad industrial “comprende el conjunto de actividades destinadas a la identificación y al control de las causas de los accidentes de trabajo”.

El Decreto 1072 de 2015, conocido como el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, establece las disposiciones para la implementación del SGSST y lo define.

En su artículo 2.2.4.6.3., el decreto indica:



La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Teniendo en cuenta que los peligros mecánicos, eléctricos, locativos, de incendio y explosión, así como los trabajos en altura, en espacios confinados y en caliente, entre otros, son causantes de accidentes, es importante revisar el concepto de accidente de trabajo reglamentado en la Ley 1562 de 2012 (artículo 3.º), la cual modificó en Colombia el Sistema General de Riesgos Laborales: “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte”.

Se considera también accidente cuando el trabajador realiza una tarea o actividad cumpliendo órdenes del patrono, aun estando fuera del lugar y horas de trabajo. La Ley 1562 de 2012 incluyó como accidente el ocurrido al trabajador en misión sindical y ratificó como accidente el que le suceda al trabajador en actividades deportivas, recreativas o culturales por cuenta o en representación del empleador.

En este punto, nos vemos en la necesidad de identificar las condiciones de seguridad que tienen el potencial de generar accidentes: peligros mecánicos, eléctricos, locativos, de incendio o explosión, trabajo en altura y espacios confinados, peligros químicos, entre otros.

Es relevante leer el documento **Fundamental principles of occupational health and safety** (International Labour Organization, 2001), correspondiente a las normas ILO; especialmente lo referido a los servicios de salud ocupacional de empresa en el capítulo VIII.

## Peligros mecánicos

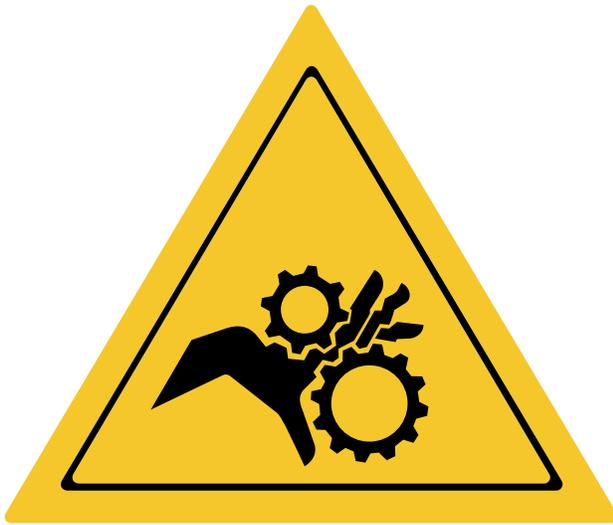


Figura 1.  
Fuente: shutterstock/604886082

El **peligro** mecánico se presenta cuando los trabajadores laboran con máquinas, equipos y herramientas sin tener los correspondientes mecanismos de protección ni conocer las normas y los procedimientos seguros para el manejo de los mismos.



### **Peligro**

Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

En el trabajo con máquinas y equipos es importante diferenciar dos áreas: el sistema de transmisión; es decir, donde se encuentran los mecanismos de fuerza, y la zona o lugar de operación donde el trabajador ejecuta las maniobras.

## ¿Dónde está el peligro?

El peligro se da cuando las partes móviles de las máquinas, los equipos o las herramientas entran en contacto con el trabajador golpeándolo, arrastrándolo o lesionándolo severamente. También hay peligro cuando son proyectadas partes de las máquinas, los equipos o las herramientas, o partes del material, como viruta o esquirlas, las cuales pueden lesionar la cara u ojos de los operarios.



Figura 2  
Fuente: shutterstock/131933609

## ¿Cuáles son las consecuencias del peligro mecánico?

- **Cizallamiento:** generado por cortadoras, cizallas y otros equipos de corte de materiales.
- **Atrapamiento o arrastre:** causados por bandas transportadoras, mecanismos convergentes como rodillos o piezas dentadas sin protección.
- **Aplastamiento:** producido por prensas y troqueladoras.
- **Lesiones por proyección de sólidos:** durante el corte o pulido de metales u otros materiales se puede presentar la proyección de partículas a altas velocidades.
- **Lesiones por proyección de líquidos:** los lubricantes de las máquinas y equipos muchas veces salen expulsados a alta presión.
- **Otros tipos de peligros:** peligros de corte o seccionamiento, enganche, impacto, perforación o punzonamiento y fricción o abrasión.

## ¿Qué medidas de seguridad deben ser consideradas?

Se presentan dos tipos:

- **Prevención integrada o intrínseca:** la máquina, el equipo o la herramienta vienen diseñados con sistemas de protección como resguardos u otras defensas.



**Resguardo:** mecanismo de protección que impide el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de la máquina, equipo o herramienta. Es muy utilizado específicamente para garantizar la protección del trabajador mediante una barrera material.

- **Prevención no integrada:** por su alta peligrosidad en la operación, muchas máquinas y equipos requieren de instrucciones y procedimientos claros. También se refiere al suministro y reposición de los elementos de protección personal, los planes de capacitación y entrenamiento, los métodos de trabajo, la elaboración de normas y procedimientos de seguridad en la empresa y para el mantenimiento de las máquinas.

## Tipos de resguardo

Dado que el resguardo o guarda de las máquinas es un mecanismo de protección, es necesario que siempre se encuentre en su sitio, independientemente del tipo de trabajo que se ejecute.

De acuerdo con lo anterior, se debe tener en cuenta esta normatividad:

- Norma Técnica Colombiana NTC 2506.
- Guía Técnica Colombiana GTC 45.
- Norma Técnica Colombiana NTC 5684.



## Video

Se recomienda ver la videocápsula sobre los resguardos en máquinas.

<https://www.youtube.com/watch?v=d0dksGa9Gjo>

### Medidas de control para los riesgos mecánicos

A continuación, se dan recomendaciones que deben ser divulgadas a los trabajadores mediante planes de capacitación y entrenamiento. Estas se convierten en normas de seguridad que deben ser notificadas por escrito, con la finalidad de prevenir los accidentes:

- En los lugares de trabajo donde se cuente con máquinas, equipos y herramientas se les debe prohibir a los operarios el uso de aretes, cadenas, pulseras, corbatas o batas sueltas y otros elementos que puedan engancharse en los mecanismos y partes en movimiento.
- Siempre que se tenga que realizar mantenimiento a máquinas y equipos, es necesario seguir el procedimiento de bloqueo y rotulado; es decir, se debe señalar la máquina con avisos de “No operar. Máquina en mantenimiento”. Adicionalmente, se debe bloquear la energía eléctrica, hidráulica, mecánica, neumática o química.
- No debe permitirse que los trabajadores eliminen o quiten los resguardos o defensas de las máquinas, salvo que tengan que hacerlo por reparación o inspección. Una vez se repara o inspecciona, debe instalarse de nuevo el resguardo para ponerla en operación.
- Las máquinas en funcionamiento nunca deben ser limpiadas o reparadas. Los trabajadores deben constatar que se encuentren debidamente apagadas.

## Peligros eléctricos

La **electricidad** o corriente eléctrica es una forma de energía en la cual interactúan cargas positivas y negativas. Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas y los equipos que, al entrar en contacto con las personas o las instalaciones, pueden provocar lesiones y daños.



**Corriente eléctrica:** conforme lo estipula el Retie, es el movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos que no se hallan al mismo potencial, por tener uno de ellos un exceso de electrones respecto al otro.

Los accidentes pueden ocurrir por contacto directo con el elemento que transporta o conduce la electricidad o por contacto indirecto con algún elemento que esté electrificado. Cuando los equipos no tienen bien instalada la acometida a tierra, puede haber electrocución, quemaduras u otros daños.

Existen otros efectos relacionados con los accidentes de origen eléctrico, como caídas después de la electrocución, quemaduras o asfixia por incendios, sobrecarga de circuitos, empalmes defectuosos y calentamiento exagerado de los conductores, lo cual genera incendios y explosiones.

### Causas de los accidentes

Las causas son conocidas como las condiciones inseguras relacionadas con el manejo de la electricidad en los lugares de trabajo, entre ellas tenemos:

- Deterioro o falta de mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Sobrecarga de circuitos.

- Empalmes eléctricos defectuosos.
- Carencia de polo a tierra en equipos e instalaciones.
- Cables sin entubar.
- Cajas eléctricas sin tapa ni señalización.

Las causas de los accidentes con peligros eléctricos también se deben a los **actos inseguros** cometidos por los trabajadores. Con frecuencia, los trabajadores cometen actos inseguros en las actividades industriales por falta de inducción, de notificación de riesgos o de información y capacitación sobre las normas y procedimientos de seguridad, o por deficientes procesos de selección, inspección y supervisión, entre otros. Los actos inseguros son más difíciles de controlar que las condiciones peligrosas, dado que para evitar los actos debe intervenir sobre el individuo, mientras que las condiciones se subsanan con planes de mantenimiento.



**Acto inseguro:** de acuerdo con lo expuesto en el Retie, es la violación de una norma de seguridad.



Figura 3.  
Fuente: shutterstock/839055

### Medidas para la prevención de accidentes

Para mantener lugares seguros es sustancial realizar inspecciones periódicas a las condiciones de seguridad relacionadas con los peligros eléctricos. Se debe contar con señalización adecuada, espacios limpios libres de humedad y buena iluminación.

En cuanto a los equipos, en los enchufes se debe revisar todo el cableado eléctrico, no se deben sobrecargar los circuitos y se debe garantizar la descarga a tierra. Por ningún motivo se deben eliminar las clavijas. Asimismo, se deben elegir los aparatos de medida, como amperímetros y voltímetros, más apropiados y contar con proce-

dimientos de prueba. No se deben exceder los límites de los equipos y es vital mantenerlos calibrados.

Las escaleras deben ser de tipo dieléctrico; es decir, no conductoras. Se deben colocar de manera segura. Para ascender o descender se deben sujetar con ambas manos y los elementos de protección personal deben ser de tipo dieléctrico, al igual que las herramientas que se utilicen.

**Nota:** para realizar cualquier tipo de actividad relacionada con el riesgo eléctrico es fundamental tener en cuenta las exigencias legales y técnicas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Retie).

El objetivo del Retie es establecer las medidas que garantizan la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal, y la preservación del medioambiente, previniendo, minimizando y eliminando los riesgos de origen eléctrico.



### Visitar página

Se recomienda consultar el Retie.

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+-del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>



### Video

En este punto es importante ver la videocápsula relacionada con los peligros eléctricos.

<https://www.youtube.com/watch?v=8MTpXDK8GrQ>

## Peligro físico-químico (incendio)

Para que se genere un incendio o una explosión es necesario que se encuentren al mismo tiempo y en el mismo lugar los tres componentes fundamentales considerados en la teoría del triángulo del fuego: combustible, oxígeno y calor.

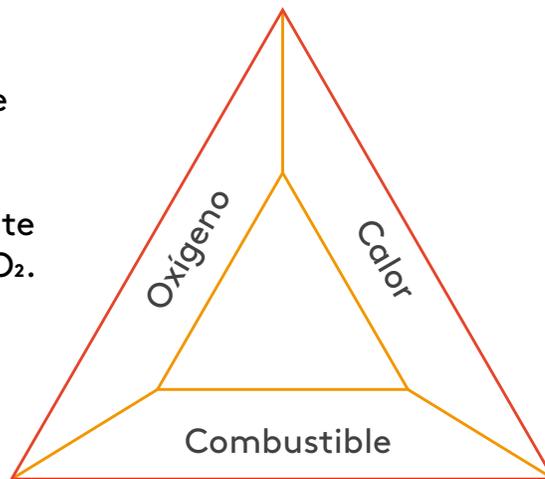
### Triángulo del fuego

#### Fuente de oxígeno

Aproximadamente  
16 % requerido.

El aire normalmente  
contiene 21 % de O<sub>2</sub>.

Es el combustible  
necesario para  
mantener la  
combustión.



#### Fuente de calor

Para alcanzar su  
temperatura de  
ignición.

El sol, llama abierta,  
superficies calientes,  
chispas y fricción.

### Estado físico

#### Gases

Gas natural  
Propano

#### Líquidos

Gasolina  
Alcohol

#### Sólidos

Carbón  
Papel

Figura 4. Triángulo del fuego  
Fuente: National Fire Protection Association (2006)

## Causas más frecuentes de los incendios

Algunos estudios indican que los incendios industriales son generados por:

- **Fallas eléctricas:** corresponden al 19 % de los casos, lo cual indica la importancia de inspeccionar con regularidad las condiciones peligrosas relacionadas con la electricidad que pueden desatar incendios en locales industriales o comerciales.
- **Roces y fricciones:** generalmente causados en procesos de soldadura y corte de metales; es decir, en trabajos en caliente. Corresponde al 26 % de los casos.
- **Cigarrillos:** fumar en los lugares de trabajo corresponde al 8 % de los casos (Cepyme y Fundación para la prevención de riesgos laborales, s. f.).

## ¿Qué es una explosión?

Una explosión es la liberación simultánea de energía calórica, lumínica y sonora en un intervalo de tiempo ínfimo fuera de sí misma, en un lugar relativamente pequeño. Los órdenes de la magnitud pueden ser de gigavatios. Los orígenes de una explosión suelen ser mecánicos (fricción y chispas), electromagnéticos (relámpagos) o neumáticos (presión de gases y vapores).

## Equipos de detección y extinción de incendios

Los detectores de incendio tienen como finalidad descubrir la fuente del incendio de forma rápida. Existen varios tipos, como los detectores por ionización, los cuales

son sensibles cuando se presentan gases y humo de combustión, y los detectores fotoeléctricos, los cuales emiten rayos infrarrojos y detectan humo.



Figura 5.  
Fuente: shutterstock/150977282

Los extintores portátiles contienen agentes que dependen de la clase de fuego. Tienen un peso y unas dimensiones apropiadas: no exceden los 20 kilos, deben ser instalados a 1.20 metros o menos entre el piso y la manija en lugares de paso con fácil acceso y deben estar señalizados según el tipo de fuego.

## Clases de fuego

Se puede presentar fuego de diferentes clases, las cuales dependen de los combustibles:

- **Fuego clase A:** generado por madera, papel, cartón, textil, telas, fibras, hule, plásticos y similares.
- **Fuego clase B:** producido por líquidos combustibles e inflamables y grasas derivadas de hidrocarburos, como tiner, varsol, aceites lubricantes, gasolina, pinturas, ceras, lacas y alquitrán, y gases como el butano, metano, propano, entre otros.
- **Fuego clase C:** causado por equipos y aparatos eléctricos energizados, como interruptores y cajas de fusibles.
- **Fuego clase D:** generado por metales combustibles como magnesio, titanio, sodio, potasio, entre otros. No se extingue con agua. Al estar en contacto con los metales mencionados, puede causar explosiones.
- **Fuego clase K:** originado por grasas y aceites vegetales.



**Nota:** la norma NFPA 10 relacionada con los sistemas de protección contra incendios establece recomendaciones relacionadas con la selección, distribución y ubicación de extintores de acuerdo con las cargas de combustible.



### Lectura complementaria

#### *Norma NFPA 10.*

National Fire Protection Association.

<http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-10.pdf>



### ¡Importante!

En este punto invitamos a realizar la actividad correspondiente al juego de roles.

# Peligros locativos



La falta de señalización y demarcación de áreas, las superficies de trabajo inseguras, las instalaciones mal diseñadas o mal distribuidas, las rampas inadecuadas, la ausencia de salidas de emergencia y el desorden y el desaseo son factores de peligro locativo que deben ser intervenidos mediante programas de mejora que ofrezcan ambientes de trabajo libres de peligros.

En los peligros locativos es importante considerar los aspectos relacionados con las puertas de evacuación, las cuales deben abrir en sentido de salida para facilitar su uso.

### Control de los peligros locativos

El diseño de las instalaciones con base en la normatividad vigente en seguridad es un buen punto de partida para el control de los peligros locativos. De no contar con instalaciones que cumplan con las especificaciones técnicas, se deben realizar cambios y mejoras a las condiciones de espacio, eléctricas, sanitarias y de mantenimiento.

### Trabajos de alto riesgo

En las empresas se presentan con frecuencia actividades consideradas de alto riesgo como el trabajo en alturas, el trabajo en espacios confinados, los trabajos en caliente y el manejo de energía o sustancias químicas peligrosas. Los riesgos se pueden presentar en las mismas instalaciones en donde existen condiciones peligrosas de incendio, explosión o atmósferas tóxicas, entre otras. En dichos trabajos es necesario que las medidas de prevención y protección se apliquen estrictamente y de manera permanente. Los riesgos deben ser minimizados con métodos y procedimientos estandarizados, publicados, enseñados y practicados. Además, los trabajos

de alto riesgo muchas veces deben contar con instrumentos para la detección de gases y con permisos.

### Trabajo en altura



Figura 6.

Fuente: shutterstock/566744323

Una de las principales causas de muerte en la industria de la construcción corresponde al trabajo en alturas.



### ¡Importante!

Te invitamos a ver el videorrelato sobre este tipo trabajo.

Toda labor en la que un trabajador tenga riesgo de caer a 1.50 metros o más es considerada trabajo en altura, según lo estipula el Reglamento Técnico de Trabajo en Altura, establecido mediante la Resolución 1409 de 2012 del Ministerio de Trabajo, en la cual se estipulan responsabilidades al empleador, el trabajador y la Administradora de Riesgos Laborales (ARL).



## Lectura complementaria

**Resolución 1409 de 2012.**

Ministerio de Trabajo.

### Responsabilidades de los empleadores

El examen médico ocupacional es un requisito para acceder al curso de trabajo en altura; por esto, los empleadores deben garantizar que sus trabajadores se lo realicen.

También es fundamental que los empleadores documenten y ejecuten un programa de protección contra caídas. Deben identificar las actividades que requieren trabajos en altura, capacitar y certificar a los trabajadores, adquirir equipos certificados de protección contra caídas, señalar y demarcar las áreas de trabajo, incluir un procedimiento que contenga el plan de emergencia y rescate en alturas, garantizar que los puntos de anclaje se encuentren debidamente certificados, contar con un coordinador de trabajo en alturas y establecer los permisos de trabajo.

Los trabajadores certificados para el trabajo en altura deben recertificarse cada año, para lo cual deben volver a realizarse el examen ocupacional y a capacitarse sobre las medidas de prevención y protección contra caídas.

### Obligaciones de los trabajadores

Los trabajadores deben asistir a los cursos de trabajo en altura y aprobar las evaluaciones teóricas y prácticas. Además, deben cumplir con las normas y los procedimientos establecidos por el empleador, reportar las condiciones peligrosas

que pongan en riesgo su integridad física o la de otros compañeros, utilizar los elementos de prevención y protección contra caídas y participar en el diligenciamiento de los permisos de trabajo y la inspección regular de los sistemas de prevención y protección.

### Obligaciones de la ARL

La ARL colabora con las actividades de capacitación y asesoría en el programa de prevención y protección contra caídas, así como con lo pertinente a la selección técnica de los elementos de protección personal y la publicación de guías técnicas.

### Medidas de prevención contra caídas

Dentro de las medidas de prevención contra caídas se cuentan la capacitación, los sistemas de ingeniería, los permisos de trabajo, los sistemas de acceso para el trabajo seguro en alturas y en suspensión, la delimitación y demarcación y señalización de áreas, las barandas, el control de acceso y el manejo de desniveles.

### Medidas de protección contra caídas

Existen dos tipos de medidas de protección contra caídas: las pasivas, como la red de seguridad, las barandas, la señalización, el permiso de trabajo, entre otras, y las medidas activas, como el punto de anclaje, las líneas de vida verticales y horizontales, los elementos de protección personal y el plan de emergencia.

## Trabajo en espacios confinados

En muchas organizaciones se requiere hacer mantenimiento, inspecciones o reparaciones en túneles, fosas, cavas, alcantarillas, tanques y otros espacios confinados, los cuales se caracterizan por tener un acceso restringido. Los orificios de entrada y salida son limitados, no se encuentran diseñados para ser ocupados de forma permanente por los trabajadores y, además, tienen riesgos potenciales que pueden causar muertes, si no se toman medidas preventivas.



**Espacio confinado:** según el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (Niosh), hace referencia a un espacio que por su diseño tiene un número limitado de aberturas de entrada y salida, cuenta con una ventilación natural desfavorable que podría contener o generar peligrosos contaminantes del aire y no está destinado para una presencia continua de empleados. Los espacios confinados incluyen, entre otros, tanques desengrasadores, tanques de reacción, calentadores o calderas, ductos de ventilación y escape, alcantarillas, túneles, instalaciones subterráneas de servicios y tuberías.

### Peligros en los espacios confinados

La atmósfera interior del espacio confinado puede ser potencialmente peligrosa por residuos de gases tóxicos e inflamables o deficiencia de oxígeno. Según la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés), la deficiencia se da cuando hay menos del 19.5 % de oxígeno en volumen, lo cual indica que la atmósfera es asfixiante. Igualmente, se puede presentar una atmósfera con un volumen de oxígeno superior al 23 %; es decir, sobreoxigenada, lo cual es potencialmente peligroso, dado que se puede producir un incendio súbito. En el espacio confinado también pueden presentarse peligros de atrapamiento, en particular en excavaciones, peligros biológicos por la presencia de insectos y roedores, peligros mecánicos, ruido y altas temperaturas, entre otros.

Antes de continuar, realicemos una lectura complementaria sobre espacios confinados del Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador.



### Lectura complementaria

***Espacios confinados.***  
Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador.

## Clases de espacios confinados

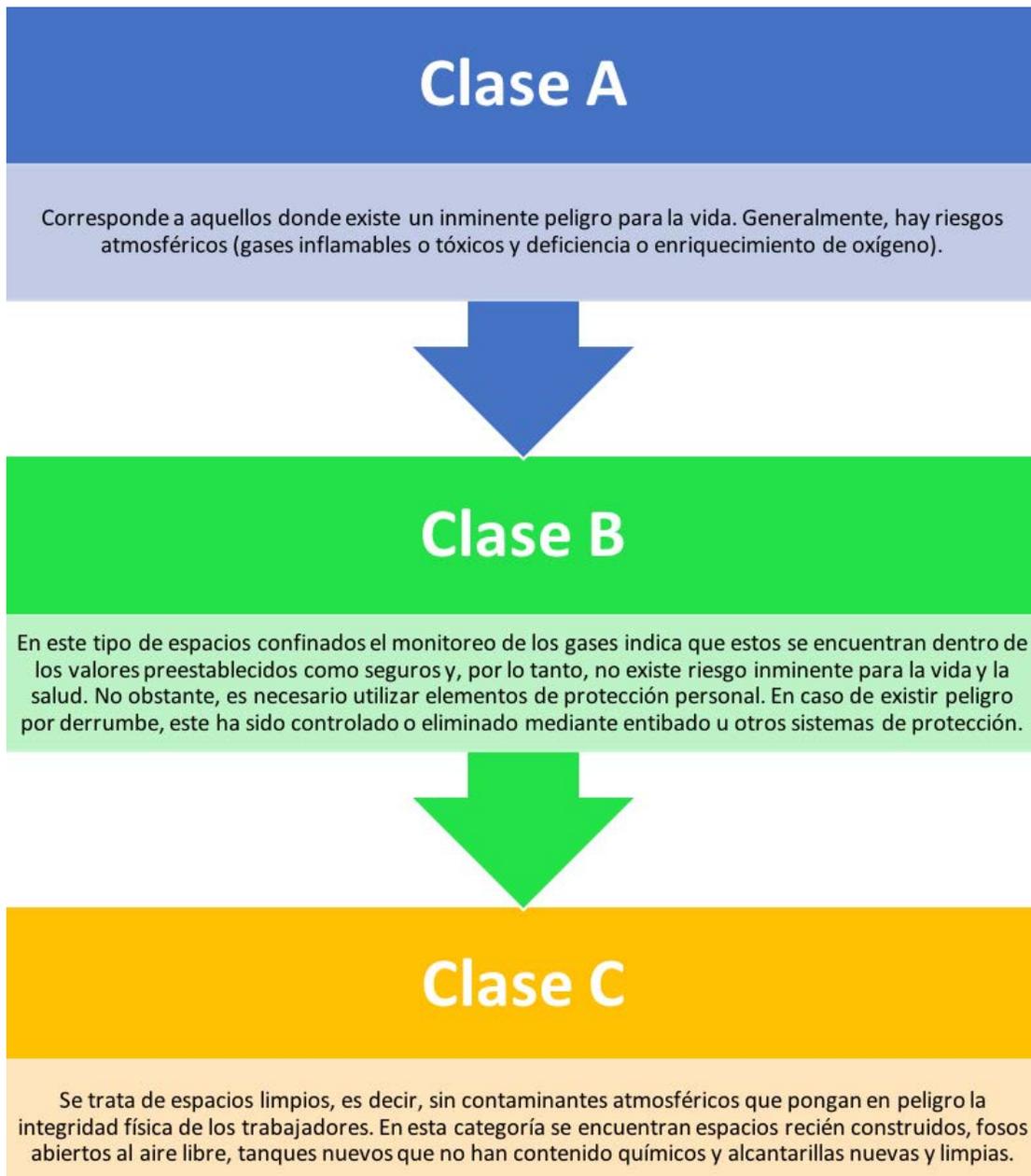


Figura 7.  
Fuente: propia



## Video

Lo invitamos a ver la videocápsula sobre los espacios confinados.

[https://www.youtube.com/watch?v=hXL-W3Vu\\_Mg](https://www.youtube.com/watch?v=hXL-W3Vu_Mg)

### Requisitos para la ejecución de trabajos en espacios confinados

#### ● Equipo de protección personal

De acuerdo con las necesidades de protección personal, se debe tener, como mínimo, el siguiente equipo:

- Respiradores de media cara con cartuchos para vapores orgánicos o hidrocarburos, según las necesidades.
- Máscaras *full face* con cartuchos para vapores orgánicos o hidrocarburos, según los peligros y riesgos.
- Protección facial tipo careta para esmerilar.
- Máscaras *full face* con líneas de aire cuando las condiciones lo requieran.
- Protección auditiva de copa o tapones.
- Monogafas de seguridad.
- Guantes apropiados al tipo de trabajo.
- Arnés de seguridad tipo multi-propósito.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.

- Trajes especiales para la protección corporal total.
- Extractores, ventiladores, mangueras, etc.
- Líneas de vida portátiles de polipropileno o nylon con, por lo menos, 3/4" de diámetro.



Figura 8.  
Fuente: shutterstock/632214080



**Nota:** los elementos de protección deben tener etiquetas de certificación de cumplimiento de la norma nacional o internacional que los regula, con el fin de garantizar su calidad. Todos los equipos deben inspeccionarse antes de ser usados y debe dejarse un registro al respecto. Los equipos eléctricos deben ser intrínsecamente a prueba de explosiones.

### ● Plan de rescate

Se debe contar con un plan de rescate y con los recursos necesarios para atender una emergencia. Los equipos y herramientas deben estar organizados de tal forma que no obstruyan salidas de evacuación. El plan debe ser escrito, aprobado, publicado, enseñado y practicado.

### ● Monitoreo de la atmósfera

Antes de ingresar al espacio confinado deberán efectuarse las mediciones de atmósfera para establecer las concentraciones de oxígeno ( $O_2$ ), gases inflamables y ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ).

Para hacer el monitoreo de la atmósfera se debe ingresar al espacio con un equipo de autocontenido o suministro de aire respirable o utilizar una extensión (manguera) conectada al medidor de gases. La atmósfera se debe monitorear periódicamente durante la realización del trabajo. Se debe verificar que la temperatura interna no afecte al personal. Los detectores de gases deben estar calibrados y el personal que los utiliza debe estar capacitado.

### ● Ventilación

Los espacios confinados se deben ventilar con aire forzado, lo cual permite la evacuación de los gases y vapores inflamables o dañinos. La ventilación debe hacerse antes de que se inicien las labores. Cuando en el espacio confinado se utilice un equipo que consuma oxígeno, como, por ejemplo, uno de acetileno o una soldadura oxiacetilénica, o estén presentes motores que usen combustible, se han de tomar las medidas necesarias para que haya suficiente aire respirable y se evacuen correctamente los gases.

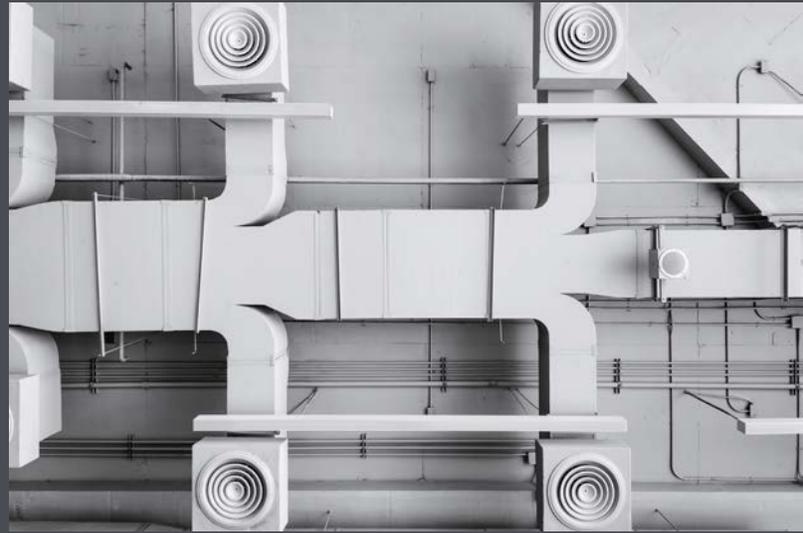


Figura 9.  
Fuente: shutterstock/337056011

- **Vigía de seguridad**

El vigía de seguridad debe ser una persona competente y certificada para tal fin. Este tiene a su disposición: un extintor, una línea de vida y un mecanismo de alerta en caso de emergencia. Su función únicamente debe ser de vigía. Debe permanecer en la parte exterior del espacio confinado y solo puede ser relevado por una persona con sus mismas competencias. El lugar debe estar demarcado indicando que se están realizando labores dentro de él.

- **Aislamiento**

Se deben bloquear las válvulas de todas las líneas que transportan materiales inertes, tóxicos, inflamables o corrosivos al interior del espacio confinado. Estas deben estar debidamente etiquetadas.

- **Capacitación a la cuadrilla**

Una vez que se cuente con los procedimientos de seguridad para realizar actividades en espacios confinados y con los permisos de trabajo, se debe capacitar a los directivos, mandos medios y personal operativo en la aplicación de dichos procedimientos, con el fin de garantizar maniobras seguras sin contratiempos.

El permiso de trabajo es obligatorio y debe indicar las actividades que se van a realizar, la hora de inicio y de terminación, los equipos e insumos a utilizar, el lugar, el personal que requiere el trabajo, los equipos de monitoreo calibrados, los equipos y elementos de seguridad certificados, el procedimiento seguro para el trabajo, la verificación del sistema de bloqueo, el rotulado, entre otros.

- **Trabajos en caliente**

Los trabajos en caliente son aquellos que generan chispas, llamas abiertas o metales incandescentes. En ellos se usan sopletes y se dan procesos de soldadura, amolado, corte o pulido de metales. Estos trabajos pueden originar incendios y explosiones si no se toman las medidas preventivas y de seguridad. Asimismo, pueden causar quemaduras, lesiones oculares e intoxicaciones por el humo metálico y los gases producto de la fundición o del corte de metales.

Las empresas deben establecer estándares de seguridad para proteger a los empleados y contratistas de lesiones graves y daños que puedan resultar de la ignición de materiales mientras realizan trabajos en caliente. Antes de que algún trabajador, empleado o contratista realice este trabajo deberá comprender los peligros y las medidas de precaución.

Es importante que se establezcan responsabilidades y se asignen estas a directivos, mandos medio y personal operativo, con el fin de garantizar que todos los empleados involucrados en trabajos en caliente estén capacitados y conozcan las técnicas de prevención de incendios, los peligros de radiación, los requisitos de protección ocular y respiratoria, la vestimenta, las técnicas de ventilación y los métodos seguros.

## Norma de referencia

Estatuto de Seguridad Industrial, establecido en la Resolución 2400 de 1979:

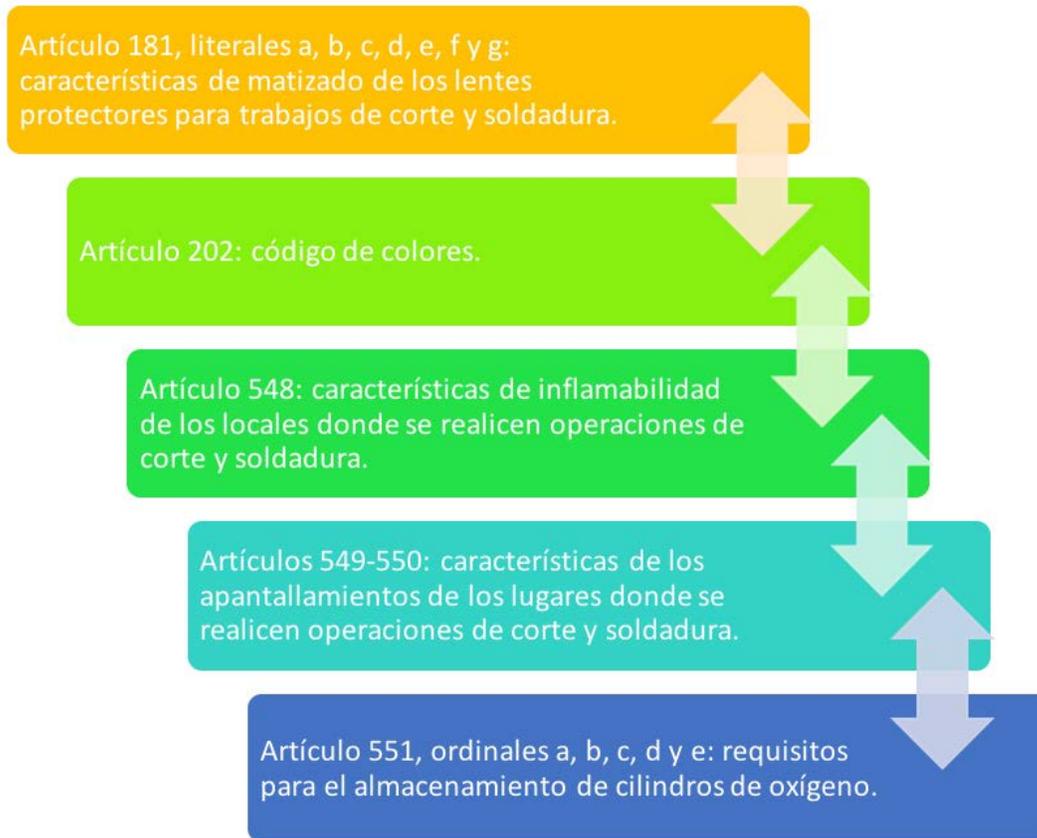


Figura 10.  
Fuente: propia

Veamos la Resolución. Este documento, que estableció y reglamentó en Colombia aspectos legales y técnicos que deben acatar los empleadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, consta de 711 artículos.



### Lectura complementaria

**Resolución 2400 de 1979.**  
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

## Inspección y verificación en campo

Además de los procedimientos de seguridad para trabajos en caliente, se deben establecer listas de chequeo para verificar el cumplimiento de los estándares y procedimientos seguros en el trabajo:

- Mediante las listas de chequeo de los procesos de observación del comportamiento se verificará la aplicación de los procedimientos de trabajos en caliente, para asegurar la implementación efectiva de los requisitos del mismo.
- Se deben llevar los registros de las inspecciones, indicando la fecha de inspección, los empleados incluidos en la inspección y la persona que realiza dicha inspección. Los registros de inspección deben identificar cualquier desviación o irregularidad y las acciones correctivas tomadas.
- El área de seguridad industrial realizará una auditoría anual para evaluar la efectividad del estándar de trabajos en caliente. Los resultados de dicha auditoría serán dados a conocer a las áreas que se estime conveniente.

## Requisitos generales

Siempre que se vaya a realizar una tarea de soldadura o corte se tendrán las siguientes reglas:

- Todo el equipo para soldar será inspeccionado regularmente y mantenido en buenas condiciones, informando de cualquier defecto al supervisor.
- Siempre que se suelde o corte dentro de espacios confinados se tendrá en cuenta la adecuada ventilación. Cualquier persona que ingrese a dicho espacio seguirá los requisitos establecidos en el permiso de trabajo para espacios confinados.
- Antes de cortar, soldar o calentar en áreas elevadas, cualquier equipo que se encuentre debajo del área en el que se desarrollarán los trabajos deberá ser protegido contra chispas y escoria.
- Prevención de incendios: si el objeto sobre el que se realizará el trabajo en caliente no puede ser trasladado a un área designada para el desarrollo de trabajos de esta naturaleza, todos los elementos que impliquen un peligro de incendio y que puedan moverse serán reubicados a no menos de 11 metros del lugar donde se llevan a cabo los trabajos.
- En tanto sea posible, los objetos a ser soldados deberán trasladarse a los talleres industrial, mecánico, eléctrico y electrónico, la zona de mantenimiento de radiadores, el cuarto de amolado, pulido y reconstrucción de ruedas, la sala de montaje o el taller de soldadura.

- Los objetos que no puedan ser movidos, en especial aquellos de carácter combustible y que se encuentren en el área en donde se realicen los trabajos, deberán ser resguardados con barreras que contengan el calor, las chispas y la escoria.
- Los ductos o sistemas de transporte que puedan llevar los peligros de incendio a otras áreas de la instalación deberán ser sellados, protegidos o resguardados.
- Si en determinada área el peligro de incendio no puede ser aislado o trasladado, no se deberán realizar trabajos en caliente.
- El acceso de personal alrededor del área donde se desarrollan trabajos en caliente será restringido mediante barreras.
- No se utilizará ropa rota o impregnada con aceite cuando se realicen trabajos en caliente.

### Almacenamiento y manipulación de cilindros de gas



Figura 11.  
Fuente: shutterstock/328165115

Se utilizarán los colores básicos recomendados por la American Standards Association (ASA). De acuerdo con el contenido del gas, se empleará un color para su identificación:

Gas	Color
Oxígeno	Verde
Aire comprimido	Gris
Acetileno	Naranja
Argón	Marrón
Anhídrido carbónico	Rojo
Propano	Aluminio

Tabla 2. Código de colores ASA  
Fuente: propia

- Los cilindros deben estar marcados con su contenido. Nunca debe ser usado un cilindro de gas si no se sabe con certeza su contenido.
- En el evento de una fuga en el tapón fusible, los cilindros serán eliminados del servicio y rotulados "NO USAR".
- Para el almacenamiento, los cilindros deberán estar asegurados en posición vertical.
- Los cilindros deben ser almacenados donde no estén sujetos a una temperatura mayor a 45 grados centígrados. Además, deben estar protegidos de la radiación solar directa y de las condiciones atmosféricas.
- Los cilindros no deben ser almacenados directamente sobre el suelo.
- Todos los materiales inflamables y corrosivos se deben mantener lejos de las áreas de almacenaje de los cilindros y todas las fuentes de ignición deben ser eliminadas.
- Los cilindros de propano, acetileno y oxígeno no son almacenados inmediatamente seguidos uno del otro. Deben estar separados por lo menos 3 metros o por una barrera retardante al fuego de por lo menos media hora.
- Las válvulas de los cilindros deben estar cerradas y con las tapas protectoras en su lugar cuando no están en uso.
- Las tapas protectoras no deben ser usadas para levantar cilindros.
- Antes de cada turno deben ser inspeccionados los reguladores, mangueras y sopletes. Todas las partes deben estar libres de grasa y aceite.
- Cualquier manguera sospechosa debe ser eliminada del servicio.
- Los cilindros transportados en un vehículo deben estar asegurados en posición vertical.
- Está prohibido el uso de cilindros rodantes sobre horquillas elevadoras.
- No deben ser usados estranguladores para el transporte cilindros.
- Se deberá contar con carretillas para el desplazamiento y, durante el uso,

los cilindros deberán estar asegurados a la carretilla en posición vertical.

- Se deben mantener los cilindros lejos del trabajo en desarrollo para que no los alcancen chispas, escorias calientes o llamas.
- Los cilindros de oxígeno, mangueras y accesorios deben mantenerse libres de aceite y grasa para prevenir una combustión espontánea.
- Los cilindros vacíos deben ser tratados como si estuvieran llenos: representan el mismo grado de peligro.
- Los cilindros de gas nunca deben estar sujetos a manejo brusco o golpes excesivos. No deben ser usados como soportes o rodillos.
- Nunca remolque los cilindros usando carretillas de transporte mecánico.

## Programa para el manejo de trabajos de alto riesgo

Existen elementos similares y medidas de control administrativo comunes a todas las actividades de alto riesgo. Inicialmente se parte del reconocimiento de las actividades en la empresa, se fija la política, se determina si son rutinarias o no, directas o contratadas y se establece el plan de acción, en el cual se especifican los objetivos, los responsables y las actividades de control. Se debe disponer de permisos de trabajo e instructivos de operación segura.

Al definir si la tarea es rutinaria o no debe tenerse en cuenta que las **tareas rutinarias** son aquellas en las cuales el trabajador se encuentra familiarizado con los riesgos y las medidas de prevención y control, puesto que las realiza, como mínimo, una vez por semana. En este caso, si la actividad es de alto riesgo, se debe disponer de procedimientos de trabajo seguro que hayan sido revisados y aprobados. Es indispensable que el trabajador haya aprobado los exámenes de calificación y competencia para realizar dichas actividades.

Por su parte, las **tareas no rutinarias** son aquellas para las cuales el trabajador no ha recibido entrenamiento específico. El procedimiento no es conocido por los trabajadores que van a realizar la actividad de alto riesgo.



**Actividad rutinaria:** actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable (Decreto 1072 de 2015).



**Actividad no rutinaria:** actividad que no forma parte de la operación normal de la organización o actividad que la organización ha determinado como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución (Decreto 1072 de 2015).

El procedimiento de trabajo seguro es el instructivo en el cual se indica la forma segura de desarrollar una tarea de alto riesgo. Este debe tener identificados los riesgos, la medición y los métodos de control, así como las competencias en términos de formación y experiencia requeridas del personal que adelanta la tarea. Todas las tareas de alto riesgo rutinarias requieren de un procedimiento de trabajo seguro.

## Permiso de trabajo

El permiso de trabajo es un documento entregado por el empleador o por una persona autorizada por él con el fin de aprobar la realización del trabajo, para el cual la totalidad del equipo analiza los riesgos de la tarea que se va adelantar y toma las medidas de control. Este debe contar con el concurso en el sitio de una persona competente y calificada, quien firma y es responsable de la apertura y el cierre del permiso de trabajo.

Debe contener, como mínimo, los nombres e identificación de los trabajadores, la fecha y hora de apertura y cierre del permiso, la verificación de la afiliación vigente al sistema de seguridad social de los trabajadores, los requisitos del perfil del trabajador, la descripción y el procedimiento de la tarea, los equipos de medición y control de riesgos, la verificación de calibración de instrumentos, los elementos de protección personal necesarios, los equipos y herramientas a utilizar, así como la observación y firma de los trabajadores y del responsable del desarrollo de la tarea o de la autoridad del área. El responsable de seguridad e higiene no es quien firma el permiso; este debe ser autorizado por el responsable del trabajo o la autoridad en el área. Los re-

gistros de permisos de trabajo deben ser conservados por los empleadores.

El trabajador que va a realizar tareas de alto riesgo debe contar con unas aptitudes y condiciones psicofísicas definidas por el empleador o contratante, las cuales serán un requisito para recibir la capacitación. Es responsabilidad del médico de trabajo emitir la declaración de aptitud del trabajador.

En el programa para tareas de alto riesgo las asignaciones de funciones, responsabilidades y estándares de desempeño deben quedar claramente definidas por escrito a directivos, mandos medios y personal operativo de los empleadores y contratistas, al igual que al médico y la autoridad del área y al responsable de higiene y seguridad en el trabajo.

Siempre que se trabaje en tareas de alto riesgo se debe contar con un plan de emergencia y rescate que involucre al personal capacitado y los equipos y procedimientos aprobados.



### ¡Importante!

Para finalizar, lo invitamos a desarrollar la actividad de repaso 1.

Creus, A. y Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo, un enfoque integral*. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega.

Cepyme y Fundación para la prevención de riesgos laborales. (s. f.). *EmergeMAP. Herramienta multimedia para el desarrollo, implantación e integración en la empresa de un plan de emergencias*. Recuperado de <http://www.conectapyme.com/gabinete/emergemap/guia/nivel2apartado1.html>

Hablemos de seguridad, Let's talk safety. [Hablemos de seguridad, Let's talk safety]. (2014, marzo 15). Peligros y riesgos eléctricos. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8MTpXDK8GrQ>

Hablemos de seguridad, Let's talk safety. [Hablemos de seguridad, Let's talk safety]. (2014, marzo 9). Seguridad industrial, protección de maquinaria, guardas y barreras físicas. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=d0dksGa9Gjo>

Henao, F. (2014). *Riesgos eléctricos y mecánicos*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Hg. Wolfurious. [Hg. Wolfurious]. (2012, diciembre 26). Espacios confinados. Casos (lo que se debe y no se debe hacer). [Archivo de video]. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=hXL-W3Vu\\_Mg](https://www.youtube.com/watch?v=hXL-W3Vu_Mg)

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2011). **Espacios confinados**. Recuperado de <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/confinados.html>

International Labour Organization. (2001). *Fundamental principles of occupational health and safety*. Recuperado de [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/1058/FUNDAMENTAL%20PRINCIPLES%20OF%20OCCUPATIONAL%20HEALTH%20AND%20SAFETY.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/1058/FUNDAMENTAL%20PRINCIPLES%20OF%20OCCUPATIONAL%20HEALTH%20AND%20SAFETY.pdf)

Mancera, J. R. (2016). **Seguridad y salud en el trabajo**. Bogotá, Colombia: Alfaomega.

Ministerio de Minas y Energía. (30 de agosto de 2013). Resolución N.º 90708 de 2013. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. Retie. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+Gener-al+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>

Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador. (2013). *Espacios confinados*. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NT-12-Espacios-Confinados.pdf>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (11 de julio de 2012). Ley 1562 de 2012. DO: 48488.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de mayo de 1979). Resolución 2400 de 1979. Recuperado de <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>

Ministerio de Trabajo. (23 de julio de 2012). Resolución 1409. DO: 48517.

National Fire Protection Association. (2006). *Norma para extintores portátiles contra incendio*. Recuperado de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-10.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (14 de marzo de 1984). Decreto 614 de 1984. DO: 36561.

Presidencia de la República de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. [Decreto 1072 de 2015]. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62506>

Robledo, H. F. (2013). *Riesgos químicos, biológicos y bioseguridad*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Van der Haar, R. (2001). *La higiene ocupacional en América Latina, una guía para el desarrollo*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/ceciliariveracervantes/la-higiene-ocupacional-en-amrica-latin>

