

HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS



**Herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de  
almacenamiento de agua para una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de  
Bogotá**

Autores (as)

Camilo Acevedo Pedreros, Yira Petra Caraballo Cabrera, Víctor Armando Martínez

Acevedo & Anny Julieth Triana Orobajo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el

Trabajo

Noviembre de 2019

HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

**Herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de  
almacenamiento de agua para una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de  
Bogotá**

Autores (as)

Camilo Acevedo Pedreros, Yira Petra Caraballo Cabrera, Víctor Armando Martínez

Acevedo & Anny Julieth Triana Orobajo

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia  
en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

ALEJANDRO MORENO RAMIREZ

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Noviembre de 2019

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestras familias por su apoyo incondicional, a Dios por constituirse en nuestra guía siempre y por último a nuestros docentes de la Especialización por aportar a nuestro crecimiento profesional y personal.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a todo el equipo docente que, a través de sus conocimientos aportaron al crecimiento profesional, reconocemos su valiosa cercanía a lo largo de nuestra especialización.

Finalmente expresamos gratitud a nuestros familiares por el acompañamiento brindado en este proceso.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## CONTENIDO

Resumen ejecutivo

Introducción

1. Problema.....	14
1.1 Descripción del problema .....	14
1.2 Pregunta de investigación .....	15
2. Objetivos .....	16
2.1 Objetivo general.....	16
2.2 Objetivos específicos .....	16
3. Justificación.....	16
4. Marco de referencia.....	20
4.1 Marco teórico .....	20
4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo).....	38
4.3 Marco legal .....	41
5. Metodología .....	45
5.1 Enfoque y alcance de la investigación .....	46
5.2 Población y muestra.....	47
5.3 Instrumentos.....	47
5.4 Procedimientos.....	49
5.5 Análisis de información. ....	50

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

5.6	Consideraciones éticas .....	50
6.	Cronograma .....	52
7.	Presupuesto.....	55
8.	Resultados y discusión .....	56
9.	Conclusiones .....	77
10.	Recomendaciones .....	77
11.	Referencias bibliográficas .....	83

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **Resumen ejecutivo**

El presente proyecto define la problemática identificada en una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, en relación a los riesgos a los que se encuentran expuestos el personal del área de calderas encargados de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo para tanques de almacenamiento de agua; partiendo de lo anterior se propone una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados como propuesta que contribuya a mitigar los riesgos y fortalecer la seguridad laboral en los procesos concernientes al anteriormente descrito.

La orientación metodológica está encaminada a presentar una investigación cualitativa, transversal y descriptiva, frente al análisis de la seguridad laboral de los trabajadores que serán los encargados de realizar estas actividades, considerándose trabajo en espacios confinados para el mantenimiento preventivo y correctivo de tanques de almacenamiento de agua, y como respuesta a la necesidad identificada ya que estos procesos no están inmersos en los protocolos de seguridad y salud en el trabajo de la IPS a estudio.

Teniendo en cuenta la normatividad vigente nacional y criterios internacionales, a partir de la Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, se realiza un diagnóstico del trabajo en espacios confinados al que corresponde la actividad y su clasificación, se determinan los riesgos y los peligros a los que se exponen los trabajadores a partir de la evaluación de riesgos ( identificación a partir de Matriz de Riesgos NTC -GTC 45) y se presenta una propuesta como herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados, para el control y eliminación de los riesgos en las actividades de mantenimiento preventivo y

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

correctivo de tanques de almacenamiento de agua del área de calderas para una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá.



# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **Introducción**

En el ámbito empresarial, en general se disponen de muchos protocolos de manejo en relación a las actividades propias del negocio y del entorno, junto con estándares generales en el mantenimiento industrial, sincrónicos completamente a la plataforma estratégica de la organización, los cuales deben estar alineados con el Sistema General de Seguridad y Salud en el trabajo; es el caso del manejo adecuado de un área de calderas en relación a los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua de una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, actividad que se debe llevar a cabo para el abastecimiento de agua a toda la planta física.

A partir de los planes de trabajo de las actividades encargadas del área de calderas, cumpliendo con el objetivo, y a la vez teniendo en cuenta la importancia de esta área en el abastecimiento adecuado de agua para el hospital en la cobertura productiva, utilizando los recursos humanos adecuados y cumpliendo los requisitos que la legislación industrial y en seguridad laboral exige, se ha identificado una tarea específica en relación al mantenimiento preventivo y correctivo la cual se debe llevar a cabo al interior de los tanques de almacenamiento de agua del área de calderas, la cual a la fecha no está inmersa en los protocolos de seguridad y salud, en la política para cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y en los planes de capacitación de la institución de salud relacionada. (Botta, N. A. 2003).

Los reservorios que contienen agua tratada como tanques deben encontrarse seguros bajo ciertas condiciones de aceptabilidad, por las características de estos les considera un espacios confinados teniendo en cuenta definición Norma OSHIA: Es un "espacio confinado" aquel que al ingreso y el egreso en los mismos, no ofrece las mejores condiciones para

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

realizar un trabajo asignado corporal y de adaptación para la vida, motivo por el cual los empleadores deben contar con mecanismos de seguridad para los empleados que realicen labores en este tipo de infraestructuras. (OSHA 29 CFR 1910.146)

En los procesos industriales se realizan actividades enmarcadas en procesos previamente establecidos como medidas de prevención y corrección, dentro de estas actividades encontramos el mantenimiento preventivo y correctivo que se debe realizar a ciertos lugares y espacios que realizan almacenamiento tecnificado y controlado; para garantizar con éxito dicha operación se debe realizar estas tareas a los tanques de almacenamiento de agua, ya sean ubicados en el subsuelo, tanques verticales, pontones, tanques atmosféricos, tanques a presión, tanques a baja presión y tanques refrigerados; esta clase de actividades por las características propias del medio se refieren a trabajo en espacios confinados, los cuales están expuestos a riesgos y peligros potenciales en los trabajadores que se desempeñan en estas actividades, ya que ellos están expuestos a atmosferas cerradas, contaminadas, con falta de oxígeno, en espacios reducidos y de difícil acceso y egreso; características propias de estos espacios en relación a la revisión bibliográfica realizada para el presente estudio. (Carballo, J.J. 2014)

Por las características del medio laboral en estos espacios, bajo respaldo de la normatividad Colombiana, se han definido estas como tareas de alto riesgo en relación a las consecuencias que puede acarrear en el trabajador, a partir de la Resolución 1607 de 2002 y el Decreto 2090 de 2003 del Ministerio de Trabajo, se establece que las actividades en espacios confinados son de alto riesgo e identifica mecanismos como requisitos y condiciones laborales para enfocar la seguridad en los trabajadores y mejorar las condiciones laborales en general, sin embargo no hay una política focalizada en la implementación de

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

medidas efectivas de prevención en espacios confinados, como se evidencia en otras actividades de alto riesgo.

La presente investigación se lleva a cabo en una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, donde se realizan actividades de almacenamiento de agua en grandes tanques de almacenamiento, a partir de una serie de procesos de purificación, controles ambientales y tratamiento especializado en un área de calderas, para dotar de agua a todo el hospital, soportando las necesidades primordialmente a nivel asistencial, operativas y administrativas.

Como resultado de las auditorías internas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en esta IPS, se evidencio que el mantenimiento preventivo y correctivo de tanques de almacenamiento de agua no cuenta con un procedimiento establecido que sea claro y focalizado, que contribuya a controlar y a su vez mitigar los riesgos físicos laborales en la ejecución de esta actividad por parte del personal que será el encargado.

A partir de los anterior se parte de la definición que García ofrece sobre un espacio confinado como: “un recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y con suficiente ventilación natural donde se acumulan contaminantes ya sean tóxicos o inflamables y tienen una atmosfera deficiente de oxígeno no adecuada para las actividades de trabajo” (García, 2012)

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Un recinto confinado 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 peligros contaminantes del aire, y no está destinado para una presencia continua de trabajadores. Los espacios confinados incluyen, entre otros, tanques desengrasadores, tanques de reacción, tanques de almacenamiento, calentadores o calderas, ductos de ventilación y escape, alcantarillas, túneles, instalaciones subterráneas de servicios y tuberías. (NIOSH)

El trabajo en espacios confinados representa un alto riesgo para el personal encargado de estas actividades laborales, por lo cual es importante reconocer los antecedentes de incidentes y accidentes en las actividades relacionadas con estos entornos.

Como respaldo, en Colombia la normatividad presente para la vigilancia y seguimiento en actividades relacionadas con espacios confinados se fundamenta bajo el Decreto 1607 del año 2002 (Ministerio de trabajo y Seguridad Social) definiendo la Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales, el Decreto 2090 de 2003 (Ministerio Protección Social) definiendo las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y modificaciones a las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades, al igual el trabajo en espacios confinados en nuestro país se apoya en normas internacionales como OSHA 29 CFR 1910.146 (Trabajo en Espacios Confinados); sin embargo se evidencia una falta de planes o metodologías concretas para la mitigación de los riesgos existentes para la prevención y respuesta frente a una emergencia como consecuencia de las actividades

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

laborales en espacios confinados. (Programa de gestión en espacios confinados de Bogotá, C. D. C. 2017).

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **1. Problema**

De acuerdo con la identificación anterior en la descripción general, se establece como problema de investigación la ausencia de una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados para el mantenimiento preventivo y correctivo en tanques de almacenamiento de agua en una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, para controlar y mitigar los factores de riesgos físicos laborales en la ejecución de actividades en estos espacios confinados.

### **1.1 Descripción del problema**

En la presente IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta la actividad principal; como proceso en espacios confinados se ve reflejado en el mantenimiento preventivo y correctivo de tanques de almacenamiento de agua, donde a partir de las auditorias preventivas internas se identificó que no se cuenta con un protocolo claro para contribuir en el control y la mitigación de los factores de riesgos laborales físicos asociados a esta actividad.

Los tanques de agua son perfectamente seguros si se manipulan de forma correcta, es importante tener en cuenta que, si no se cumplen con las recomendaciones necesarias podrían causar grandes daños, principalmente en la salud de los trabajadores, con el medio ambiente, pero también en el abastecimiento adecuado de agua a nivel asistencial.

Las dificultades en el ámbito laboral del trabajo en espacios confinados se presenta por el desconocimiento para la ejecución de estas actividades por parte de las empresas, (Loaiza

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

& Taborda , 2018), así como también los mismos autores refieren que *“ante la falta de oportunidades y viendo como única opción para su sustento los trabajadores aceptan realizar actividades de alto riesgo y en espacios confinados, labor para la cual en la mayoría de los casos estas personas no tienen ninguna preparación”* (Loaiza & Taborda, 2018).

Lo anterior también se presenta por la falta de una política pública específica en Colombia para la práctica de trabajos en espacios confinados, como si ocurre en el trabajo en alturas (Ministerio de Trabajo, Resolución 1409 de 2012), generando una fuente de preocupación por parte del gremio de la seguridad y la salud en el trabajo para el desempeño de actividades industriales que aplican a trabajo en espacios confinados.

### **1.2 Pregunta de investigación**

En relación con la descripción anterior, la pregunta de investigación formulada para la presente investigación es *¿Cuál debería ser la herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para el mantenimiento preventivo y correctivo, en una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá?*

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Establecer una herramienta que facilite el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para el mantenimiento preventivo y correctivo, en una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar los factores de riesgo existentes en la operación de tareas desarrolladas en espacios confinados para el mantenimiento preventivo y correctivo de tanques de almacenamiento de agua, estableciendo las medidas preventivas para la prevención de enfermedades laborales.
- Proponer como medida de intervención una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá

## **3. Justificación**

En los procesos industriales que se desarrollan en los hospitales; como es el caso de una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, encontramos que existe una necesidad de abastecimiento de agua importante para dar cobertura a toda la demanda y operación, sobre todo a nivel asistencial, pero también a nivel administrativo, por lo cual se dispuso la implementación de un área denominada “calderas”, lugar donde reposan los



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

tanques de almacenamiento de agua desde la creación del hospital (año 1911), que para la época contaba con las novedades y alcances tecnológicos basados en una estructura arquitectónica americana y que con el transcurso del tiempo ha aumentado en edificaciones para dar soporte en infraestructura a todos los procesos operativos requeridos para su nivel. (De acuerdo con el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad SOGC (Decreto 1011 de 2006), denominación por niveles de Baja, Media y Alta Complejidad. El referente anterior del POS la Resolución 5261 de 1994, artículo 92°. se refiere a que la definición de los niveles (Nivel I, Nivel II, Nivel III, Nivel IV) corresponde a las actividades, intervenciones y procedimientos y no a las instituciones.)

Esta situación institucional conlleva a la modernización del sistema de calderas para cubrir las necesidades reales en provisión de agua, con las características que se requieren a nivel asistencial, por lo anterior a partir de la contratación a cargo de una empresa externa en el año 2017, instalan un sistema de quemadores de alta tecnología para la repotenciación de las calderas, incluyendo la estandarización, modernización e incorporación de un software para el mantenimiento correctivo del sistema de almacenamiento de agua caliente; esto llevo a la institución a redefinir en sus procesos un protocolo específico para trabajo en espacios confinados e incluirlos en los procesos de capacitación en relación al manejo del área; actualmente solo se cumple con protocolos para el monitoreo del funcionamiento de los tanques obviando en parte los lineamientos estipulados en la normatividad para el manejo seguro de los mismos para los procesos de mantenimientos preventivos y correctivos de los tanques de almacenamiento de agua por parte del grupo de Seguridad y Salud en el trabajo institucional, evidenciándose a partir de las auditorías internas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), falencias en los procesos de capacitación en trabajo en alturas y en ingreso a espacios confinados, situación que nos invita proponer una

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua, para inclusión en los programas de capacitación en seguridad industrial y demás variables del grupo de Seguridad y Salud en el Trabajo de la IPS en mención.

Los recintos que se manejan en los tanques de agua se consideran un “espacio confinado”, en relación a sus características por las aperturas de entrada y salida limitadas, lo suficientemente grande para que el trabajador pueda ingresar y trabajar, y no esta designado para la ocupación de trabajo continuo, como lo refiere la norma internacional OSHA 29 CFR 1910.146.

A la fecha y teniendo en cuenta el proceso de contratación en la infraestructura reciente del área de calderas, los trabajadores de esta área no han realizado ninguna operación de mantenimiento preventivo y correctivo en los tanques de almacenamiento de agua; desde el 2017 que se iniciaron con labores de actualización de calderas, la empresa contratista ha sido la encargada de la verificación para mantenimiento preventivo y no se ha registrado evidencia en la ejecución de ningún mantenimiento correctivo por parte del personal contratista.

Por esta razón, se identifica la necesidad de presentar como medida de intervención una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua en dicha IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, que a la vez pueda integrarse al programa de capacitaciones institucional, estableciendo parámetros de seguridad mínimos alineados con los principios de manejo técnico, alineada a la norma internacional OSHA 29 CFR 1910.146, de responsabilidad con los trabajadores y que propenda ser más allá de un requerimiento normativo, una herramienta de apoyo como aporte al Sistema General de Seguridad y Salud en el control y mitigación de riesgos del área.

HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **4. Marco de referencia**

Teniendo en cuenta la información disponible en el ámbito colombiano, se presenta un abordaje conceptual de impacto en los procesos concernientes a la investigación propuesta, al igual, en el desarrollo que se ha llevado con respaldo de normatividad internacional, para así poder centralizar el proyecto a la realidad del contexto a estudiar en el presente estudio.

### **4.1 Marco teórico**

#### **4.1.1 Generalidades**

Un espacio confinado tiene aperturas de entrada y salida limitadas, es lo suficientemente grande para un empleado entrar y trabajar y no está designado para la ocupación de trabajo continuo. Espacios confinados incluyen bóvedas subterráneas, tanques, tanques de almacenamiento, recipientes de almacenaje, registros, pozos, silos, bóvedas de servicio subterráneas y tuberías de distribución. (OSHA 29 CFR 1910.146.)

Los espacios confinados se clasifican en función del peligro que representa para los trabajadores que ingresan en él, de esta forma se puede determinar con mayor claridad las necesidades de control para generar alertas importantes, para que todos los niveles involucrados en el trabajo en los espacios confinados desarrollen las estrategias requeridas para la prevención de accidentes o fatalidades.

Así, los Espacios confinados que requieren permiso de entrada Según la norma internacional OSHA 29 CFR 1910.146, es el que cumple con la definición de espacio confinado y tiene una o más de las siguientes características:

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

1. Contiene o tiene el potencial de contener una atmósfera peligrosa, 2. Contiene un material que tiene el potencial de que alguien que ingrese pueda quedar sumergido en él. 3. Tiene una configuración interna que podría causar que una persona que ingrese quede atrapada o se asfixie por paredes convergentes hacia el interior o por un piso con pendiente hacia abajo y que se angosta hacia una sección transversal más pequeña y/o. 4. Contiene cualquier otro riesgo serio reconocido para la seguridad o la salud. (Pérez. 2016).

Existen dos tipos de espacios confinados:

Abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta su ventilación natural ejemplos: pozos, depósitos abiertos.

Cerrados por una pequeña abertura de entrada y salida, por ejemplo: tanques, túneles, alcantarillas, bodegas.

Los espacios confinados se pueden dividir según el grado de peligro para la vida de los trabajadores:

Clase A: Existe un inminente peligro para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos (gases tóxicos, deficiencia y/o enriquecimiento de oxígeno).

Clase B: Peligro potenciales como lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida y salud y pueden controlarse con los implementos de protección personal.

Clase C: Las situaciones de peligros no exigen modificaciones a los procedimientos normales de trabajo o uso de los implementos de protección personal.

La clasificación de la NIOSH se basa en la existencia de riesgos existentes o potenciales relativos al espacio confinado, la clasificación está basada en las características del espacio confinado, tales como:

Nivel de oxígeno

Inflamabilidad

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Toxicidad

## Clasificación de los espacios confinados NIOSH

CARACTERÍSTICAS	CLASE A	CLASE B	CLASE C
<b>Atmósfera</b>	Atmósfera Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud (IPVS)	Atmósfera peligrosa, mas no IPVS	Atmósfera potencialmente peligrosa
<b>Rescate</b>	Procedimiento de rescate requiere del ingreso de más de un individuo equipado con sistema de soporte de vida	Procedimiento de rescate requiere del ingreso de al menos un individuo equipado con sistema de soporte de vida	Procedimienton de rescate estándar
<b>Comunicación</b>	Mantener la comunicación directa constante	Mantener la comunicación visual o auditiva	Procedimienton de comunicación estándar
<b>NIVEL O2</b>	Menor a 16%, o mayor a 25%	Enre 16% - 19.5%, o entre 21.5% y 25%	Enre 19.5% y 21.5%
<b>Toxicidad</b>	Toxicidad IPVS	Mayor CMP-CPT y menor que IPVS CMP-CPT [concentración máxima permisible - cortos periodos de tiempo]	Toxicidad inferior al CMP-CPT
<b>Explosividad</b>	LEL mayor a 20% LEL (Low Explosion level) Limite menor de explosividad	LEL entre 1% y 19.9%	LEL inferior a 10%

Fuente: Clasificación de los espacios confinados SURA ARL, clasificación [NIOSH](#) (*The National Institute for Occupational Safety and Health*)

Los espacios confinados pueden ser alcantarillas, silos de cereales, contenedores de gasolina, tanques de almacenamiento, barriles de bebidas fermentadas, pozos, calderas, diques; en general muchas actividades del entorno cotidiano que precisan de recintos confinados, y por ello son zonas de riesgo para los trabajadores, por lo cual es preciso aumentar la atención y las medidas de seguridad. (Medina, 2017)

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## Requerimientos para el ingreso por clase

Los espacios confinados se identifican como espacios confinados con permiso requerido (ECPR) y Espacios confinados sin permiso requerido (ECPNR)

Un Espacios Confinados con Permiso Requerido (ECPR), requiere de documento escrito de la empresa previa identificación y evaluación del espacio confinado para controlar la entrada, definiendo las medidas de seguridad, para este se considera requerimiento de permiso por que puede involucrar atmósferas peligrosas, contiene material que puede envolver o engullir al entrante, tiene una configuración en la que el entrante puede quedar atrapado o asfixiarse (paredes inclinadas que convergen en espacios más reducidos)

Un Espacios Confinados sin Permiso Requerido (ECPNR) No requiere documento o permiso por escrito, no involucra (o puede no involucrar) atmósferas peligrosas y no tiene el potencial de peligro capaz de causar la muerte o graves consecuencias físicas.



Fuente: Trabajos en Espacios Confinados, OSHA 29-CFR 1910-146

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Otra característica para un espacio confinado (ECPR) es un área aislada cuya atmósfera puede ser muy diferente de aquella que habitualmente se respira. Los espacios confinados no están hechos en términos generales para estar habitados por el hombre, no se les ha diseñado fácil acceso o salida, poseen pocas aberturas por lo que generalmente la ventilación es pobre e incluso puede que el aire puro no llegue hasta el área de trabajo. Precisamente por tener escasez de aberturas y acceso limitado, aumentan las dificultades del operario que trabaja en su interior a la hora de abandonarlo por una situación peligrosa. (NOM-033-STPS-2015)

### **4.1.2 Riesgos en espacios confinados**

Casi todos los accidentes que se producen en espacios confinados acarrear grandes consecuencias ya a que un recinto confinado por lo general es un lugar de complicado acceso que no está pensado para que una persona ingrese y trabaje, dado a que sus dimensiones son reducidas, porque la atmósfera tóxica que puede manejar o porque en su interior se desarrollan actividades peligrosas. (NOM-033-STPS-2015)

Entendiéndose el Riesgo, según la GTC 45 de 2012 como una combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición peligrosa, y la severidad de lesión o enfermedad que puede ser causado por el evento o exposición, se define que durante la ejecución de trabajo en espacios confinados se pueden establecer riesgos al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior, debido a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo. (Ugalde. 2018).

- Riesgos mecánicos: Debidos a equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente. Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras,



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.

- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
- Malas posturas.
- Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.). iluminación deficiente.

Para cada espacio confinado donde se desarrollen trabajos, y para cada trabajo por desarrollar en dichos espacios se deberá realizar un análisis de riesgos, que deberá tener en cuenta: Los riesgos por atmósferas peligrosas: Asfixia, debido a deficiencia de oxígeno; Incendio o explosión, por enriquecimiento de oxígeno o por sustancias con concentraciones o con porcentaje mayor o igual que el 10% del límite inferior de inflamabilidad y/o explosividad, e Intoxicación, con motivo de concentraciones de sustancias químicas peligrosas, conforme a la información de las hojas de datos de seguridad respectivas, de acuerdo con lo dispuesto por la NOM-018-STPS-2000

Al igual, por los materiales que se introducen para efectuar las actividades, por los productos o desechos que se generan por el trabajo que se lleva a cabo, por áreas o procesos adyacentes en los que se manejen, procesen o almacenen sustancias tóxicas, y por las sustancias químicas peligrosas que contiene o contuvo el espacio confinado.

Los riesgos por agentes físicos pueden presentarse por: Ruido, iluminación, vibraciones, y condiciones térmicas elevadas o abatidas.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Los riesgos por agentes biológicos, tales como la presencia de fauna nociva o agentes biológicos peligrosos; Los riesgos mecánicos, eléctricos o neumáticos; Los riesgos derivados de las actividades a desarrollar que contemplen, según aplique: La maquinaria, equipo, herramientas y materiales en el lugar de trabajo, con énfasis en las características y condiciones de seguridad y operación en que se deberán encontrar.

Los peligros y factores de riesgo existentes por las actividades a desarrollar y los que se originen en las inmediaciones del espacio confinado por otras actividades, tales como conexión de la energía, operación de maquinaria o equipo, restablecimiento de flujo de sustancias, inundaciones, entre otras, y La realización de trabajos en altura;

Los factores de riesgos derivados de las características del espacio confinado, entre otros: Por las condiciones en las que se encuentran las superficies del espacio confinado: inestables, húmedas, resbalosas, entre otras, y por la existencia de material granulado finamente dividido o de tal forma que pueda ocasionar el riesgo de hundimiento o inmersión en dicho material.

El tiempo estimado de duración de las actividades por desarrollar: el tiempo máximo de permanencia del trabajador en el espacio confinado, y las posibles situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de los trabajos en el espacio confinado. (Carballo. 2014).

### **4.1.3 Descripción Tanque de almacenamiento de agua por Caldera**

Se entiende por caldera de vapor todo recipiente cerrado que tiene por objeto la producción de vapor de agua a una presión mayor de la atmosférica para ser utilizado fuera del recipiente que se produce. Para ello se transmite el agua, el calor de los gases de la llama

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

(radiación) o de los humos que se resultan de la combustión (conducción) o calor producido por corriente eléctrica.

La caldera es un generador de vapor, horizontal piro tubular de dos pasos, produce vapor saturado a 212° F de temperatura, su cámara de combustión en la parte central emplea un quemador alimentado por bomba ACPM o GAS, y esta conectada a un gran tanque de almacenamiento de agua (tanque de condensado).

El conjunto recibe aire de un ventilador con paso controlado por Dámper. La cámara de agua de vaporización rodea la cámara de combustión y es alimentada por un tanque de agua (tanque de condensado), conectado a una bomba con motor eléctrico. Las tapas del tanque de esta cámara están conectadas entre sí por tubos que permiten el paso de los gases de combustión a través de ellos.

El punto de entrada de agua al gran tanque de almacenamiento de agua (tanque de condensado) se ubica en la parte lateral al igual que la columna de agua integrada por el control mecánico de nivel visible y los controles de presión (manómetro de presión de vapor y presión). En la parte superior se localiza la salida de vapor, la válvula de seguridad y el control eléctrico de nivel (bujía).

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS



Imagen 1. – Imagen Área de Calderas de IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá

Toda caldera tiene 6 partes básicas:

- Quemador
- Espacio de combustión o caja de fuego
- Sección de convección
- Chimenea
- Equipo de manipulación de aire.
- Instrumentos

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

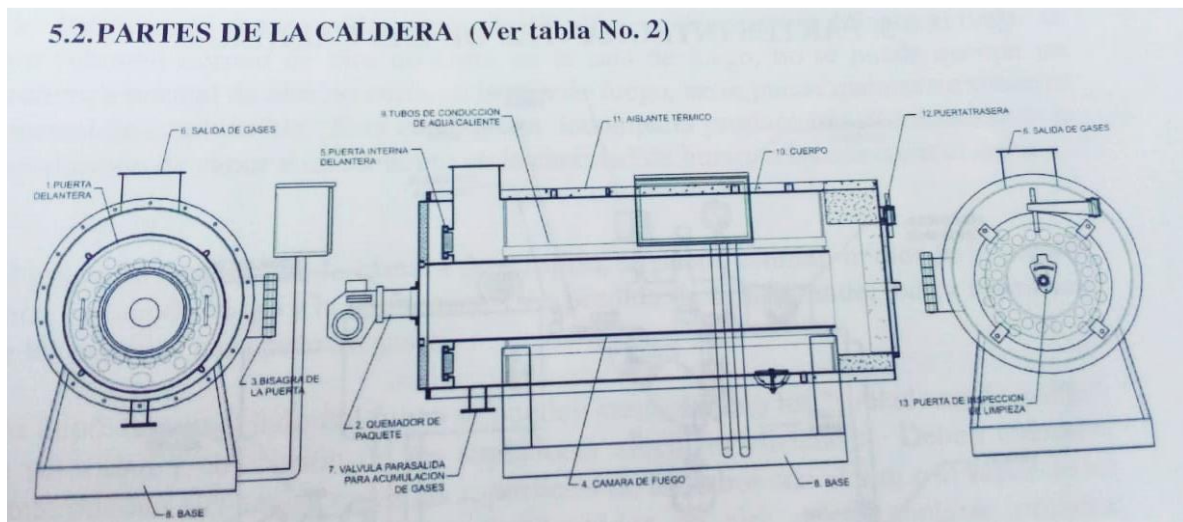


Imagen 1. – Partes de la Caldera, Manual Empresa Contratista de IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá.



Imagen 2. Imagen Área de Calderas de IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá.

## **4.1.4 Generalidades para Planes de mantenimiento**

De acuerdo a la definición de la Norma UNE EN 13306:2011, referencia como norma internacional de los Comités Técnicos de Normalización (CTN) de la Asociación Española de Normalización, establece que un plan de mantenimiento es “el conjunto estructurado y documentado de tareas de mantenimiento programado, en el que se realiza a una serie de equipos de planta, que regularmente no son todos y en donde aparecen las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para realizar el mantenimiento.”

El mantenimiento preventivo según la norma UNE-EN 13306:2011, define como “el mantenimiento predeterminado o sistemático que se realiza de acuerdo con intervalos de tiempo establecidos o con un número definido de unidades de funcionamiento, pero sin investigación previa de la condición.” Se trata del mantenimiento preventivo actual se lleva a cabo siguiendo las recomendaciones de los fabricantes y por el obligado cumplimiento de las normativas vigentes de dicha instalación.

El mantenimiento correctivo según la norma UNE-EN 13306:2011, define como “el mantenimiento ejecutado después del reconocimiento de una avería y destinado a llevar un elemento a un estado en el que pueda desarrollar una función requerida.” Dentro del cual se subdivide en dos tipos que se definen como “el mantenimiento inmediato o urgente, que es el mantenimiento correctivo que se realiza sin dilación después de detectarse una avería, a fin de evitar consecuencias inaceptables.” Hoy en día lo llevan a cabo mantenedores especializados, en muchos casos empresas autorizadas por el propio fabricante del equipo. Y por el segundo tipo se define como “el mantenimiento correctivo diferido o programable,

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

término que refiere al mantenimiento correctivo que no se realiza inmediatamente después de detectarse una avería, sino que se retrasa de acuerdo con reglas dadas.”

### **4.1.5 Medidas preventivas y de protección en espacios confinados**

Las medidas preventivas y de protección que se deben tener en cuenta para trabajar en espacios confinados, garantizando la salud laboral de los trabajadores son las siguientes:

- Establecer un procedimiento de trabajo por escrito, en el que se detallen todas las fases y/o tareas a realizar
- Autorización de entrada al espacio confinado: La autorización para laborar en un espacio confinado es fundamental, la cual pretende garantizar la integridad de las personas que se dispongan a ejecutar la actividad. Esta autorización debe ir firmada por los responsables de la labor, conteniendo
- Medición de oxígeno: Previo al acceso de los trabajadores al recinto, se deberá medir y evaluar la atmósfera interior desde el exterior o zona segura. Esta medición y evaluación se llevará a cabo mediante un detector de gases portátil (se podrá medir oxígeno, metano y otros explosivos, sulfhídrico y otros gases tóxicos si procede.
- Medición de atmosferas inflamables o explosivas (esta labor se realiza mediante un explosímetro el cual se encarga de hacer la medición de sustancias inflamables que se encuentran en el ambiente).
- Medición de atmosfera toxicas: Para esto se utilizan diferentes instrumentos, detectores del toxico o gases en función al trabajo: Si durante la realización de los trabajos, el detector avisa de peligro, los trabajadores saldrán inmediatamente del recinto para su posterior ventilación.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

- Acondonamiento del espacio donde se realice la actividad.
- Ventilación, se hace indispensable debido a que los niveles de aire dispuesto en el área de trabajo deben ser los adecuados, esto sin sobrepasar los límites permisibles.
- Vigilancia externa continua: Se requiere un sistema de vigilancia externa cuando se estén ejecutando labores, ejerciéndose un control total desde el exterior, estando preparados por si se requiere realizar actividades de rescate, para lo que se deben implementar actividades de formación tanto para el personal que se encuentre al interior como al exterior de la caldera.
- Se prohibirá la entrada al recinto en caso de emergencia sin estar provisto de arnés anti caída y equipo de respiración autónomo, de modo que exista siempre un trabajador en el exterior para continuar con la comunicación.
- Además de tener preparado todos los equipos y el material a utilizar, se preparará el material necesario para efectuar las operaciones de salvamento: equipos de respiración autónomos, trípode de rescate, equipos anti caídas, etc.
- Los materiales y herramientas a utilizar en la tarea, se introducirán mediante medios mecánicos (cuerdas, polea mecánica, etc.) y/o portaherramientas, de modo que se tengan las manos libres durante el descenso y ascenso.
- Primeros auxilios: Son fundamentales cuando se encuentran expuesta a altas exposiciones de agua, al encontrarse cables de alta tensión alrededor del espacio confinado, ocasionando en algunos casos explosiones. (Norma International OSHA 29 CFR 1910.146; De la flor, L. M. 2012).



### 4.1.6 Plan de Entrenamiento en espacios confinados

**Formación y adiestramiento.** Teniendo en cuenta que los accidentes en espacios confinados son múltiples, y la gran mayoría de ellos se deben a la falta de conocimiento del personal que se encuentra ejecutando la labor, se debe garantizar la formación del personal involucrado en el rescate de posibles trabajadores afectados, para ello debe existir un plan de entrenamiento en relación con la normatividad internacional (Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146) y la teoría basada en la evidencia bajo protocolos nacionales (ARL SURA), el cual debe contener:

- **Trabajador autorizado:** Es una persona que se encuentra entrenado en espacios confinados y es competente en el uso de los equipos de protección requeridos para realizar la labor, Se asegura de conocer los peligros del área y las señales de exposición, manteniéndose en comunicación con el ayudante y con el supervisor de entrada.
- **Rescatador autorizado:** Es una persona entrenada en trabajo en alturas Nivel Avanzado y Rescatista, conoce acabadidad el contenido del procedimiento para trabajar en espacios confinados y debe ser reentrenado por lo menos cada dos años en equipos de medición gases, aire, rescate y protección contra caídas. El entrenamiento para los rescatistas autorizados de incluir simulaciones de situaciones reales con el equipamiento necesario para la realización de la labor, como lo es anclar, ensamblar, utilizar el equipo de medición de gases y protección contra caídas. Para todo lo anterior el mantenimiento debe incluir; Identificación de peligros al momento de ingresar al recinto, eliminación del riesgo, el reglamento y uso de procedimientos escritos aplicable a los espacios confinados y utilización de los equipos. El rescatista

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

autorizado luego del entrenamiento debe ser evaluados por un entrenador de rescate competente por lo menos anualmente para asegurar la competencia de los deberes asignados.

- Rescatista competente: Se encuentra entrenado para realizar trabajos en espacios confinados y en utilización de equipos de protección, será entrenado y certificado como rescatista por un entrenador competente.
- Grupo rescatista: Personal que se encuentra de apoyo, el cual debe realizar labores de movilización de equipos, transporte de heridos, etc.
- Primer respondiente: Es la persona que activa las alarmas en primera instancia, dando los primeros auxilios, es decir los cuidados inmediatos antes de ser atendidas en un centro de salud, dando aviso a los sistemas de urgencia y emergencia. Debiendo ser capacitado para asumir con responsabilidad dicha labor. (Médina. 2017)
- Recursos
- Equipos de protección personal: (Ropa de trabajo) Botas, cascos, gafas, guantes.
- Equipos de protección contra caídas: compuestos por mosquetones, poleas, cuerdas, cintas tubulares y sencillas, arnés y anclajes.
- Equipos esenciales para atmosferas peligrosas, entre estas tenemos respiradores con cartuchos para contaminantes, equipos de aire auto contenido.
- Equipos para medición de gases; Son equipos que miden los gases como, Oxígeno, nitrógenos, Dióxido de carbono, monóxido de carbono.

(Médina. 2017; OSHA 29 CFR 1910.146)

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

### 4.1.7 Plan de Emergencia en espacios confinados

De acuerdo a las definiciones iniciales dadas por la Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, una "emergencia" significa cualquier ocurrencia (incluyendo cualquier falta de control del peligro o los equipos de vigilancia) o evento interno o externo al espacio con permiso que podrían poner en peligro a los participantes.

Por ello es importante definir "el servicio de rescate" que significa el personal designado para rescatar a los empleados de los recintos confinados

Un plan de rescate es la forma más segura para escapar de un espacio confinado, teniendo en cuenta los siguientes criterios normativos:

- Auto rescate: Las empresas adoptaran un plan de Emergencia para hacerle frente cuando se requiera realizar actividades de rescate independiente del evento que se presente, para ello se requiere:
  - Asegurar el área.
  - Evaluación y planeación de la operación; En este punto se pone a prueba la resistencia del rescatista, y es crucial para llevar a cabo el plan de emergencia, se estable la forma en cómo se abordará la situación, el equipamiento a utilizar y todo lo que involucra el rescate.
- Rescate del accidentado; Esta actividad la debe realizar el rescatista tomando al accidentado y colocarlo en un lugar seguro.
- Estabilización y remisión del accidentado; El rescatista o brigadista según sea el caso, después de colocar en un sitio seguro al accidentado debe estabilizarlo y brindarle asistencia médica.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

- Evaluación de la maniobra o proceso de rescate; En este momento es donde se evalúan los posibles errores o fallas que ocurrieron al momento de realizar la maniobra de rescate, con el fin de realizar la retroalimentación de los rescatistas.
- Verificación de condición de los rescatistas; Se debe verificar las condiciones de salud de ser el caso de los rescatistas.

Procedimiento de comunicación: Es fundamental mantener una adecuada comunicación en situaciones donde se presente un accidente, lo anterior con el fin de notificar de la situación a las siguientes personas:

- El personal de rescate (brigadista)
- Supervisor o líder del área.
- Servicios de emergencias.
- Responsable de seguridad y salud en el trabajo, siempre se debe acordonar el área antes de iniciar labores de rescates.
- Revisar hasta dos veces los sistemas de protección anti caídas.
- Los elementos de protección son fundamental y todos los rescatistas deben tenerlos.
- El rescate siempre se debe hacer en equipo nunca solo.
- Antes de iniciar cualquier actividad en el interior de un espacio confinado se deben realizar mediciones de la atmosfera.

Después de la emergencia

- Control final del área del evento: identificar aquellas situaciones que posiblemente se pudieron convertir en posibles potenciales de riesgo.
- Recoger inventariar y verificar equipos.
- Consolidar información e investigación del accidente o incídete.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## **4.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)**

El trabajo en espacios confinados es una labor que se encuentra definido de alto riesgo, estos se describe como trabajos en un recinto o espacio con aberturas limitadas de entrada, salida y ventilación desfavorable en estos sitios se pueden acumular contaminantes tóxicos, inflamables o tener una atmósfera deficiente de oxígeno y que no esté concebido para una ocupación en condiciones normales para un trabajador, por ello los riesgos son múltiples, por la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables, por la escasez de oxígeno y los riesgos ergonómicos por la estrechez, incomodidad, las posturas de trabajo, entre otro, acarreado consecuencias para los trabajadores como para el personal de apoyo y auxilio (García , 2014).

Según datos de la NIOSH, se producen unas 200 muertes anuales debido al trabajo en espacios confinados (EC), tanto en la industria, agricultura y en actividades domésticas, de estas muertes, dos tercios se deben a atmósferas peligrosas, que en el 70 por ciento de los casos ya existían antes de entrar en el EC. En cuanto a accidentabilidad general en EC, los accidentes más frecuentes se deben a las siguientes causas: Condiciones atmosféricas, explosiones, incendios y caídas.

La OSHA estima que el 85 por ciento de estos accidentes podrían ser evitados si el trabajador estuviese informado sobre los peligros que afronta en este tipo de actividad. Como resultado se presenta una serie de pasos para elaborar un análisis de riesgo donde se expone de manera lógica y metodológica la información detallada y necesaria en estas actividades para determinar los riesgos y de esta manera prevenirlos y controlarlos. Entre ellos se encuentra: tener la información general del proceso, es decir inventarios y equipos, establecer la razón de entrada al espacio confinado, tener clara la configuración interna de los equipos,

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

puntos de iluminación, y hoja de seguridad de los químicos junto con las características de cada producto, para finalmente definir las medidas de control, así como las estrategias de prevención. (Gonzales 2010)

A partir de los resultados expuestos en una matriz comparativa en el trabajo de espacios confinados (Matriz de identificación de peligros - evaluación de riesgos - control de riesgos - seguimiento y medición) se presenta una serie de resultados de las evaluaciones individuales de cada riesgo para generar una herramienta gerencial con fundamento, donde se proponen estrategias en la identificación de riesgos para la mitigación y prevención de los mismos, dado que sin duda los trabajadores están expuestos a riesgos por las diversas causas y por ello es importante el reconocimiento de los peligros y el tener establecido un programa de plan de emergencia y contingencia ante cualquier evento, al igual que un programa estandarizado para realizar acciones de control y medición de gases y agentes nocivos, como la valoración médica previa de los trabajadores y la revisión de antecedentes médicos para determinar si existe alguna enfermedad o es propenso a adquirir una por consecuencia de su exposición. (Alvarado 2016, p. 93-95)

La importancia de esta experiencia está en el reconocimiento a la organización del plan de seguridad e higiene bajo procesos constantes de auditoría interna para el control de los riesgos, establecer un protocolo para el reclutamiento, selección y contratación del personal encargado de estas actividades diseñando un perfil de puesto y una evaluación periódica de desempeño, definir un protocolo para la medición de riesgos en ambiente laboral, definir y establecer el proceso de investigación de eventos y accidentes generados en esta actividad y el fortalecimiento del programa de capacitación tanto para los directivos como para los trabajadores y encargados del área de atención de accidentes y eventos. (Noya, 2013)

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Actualmente en Colombia específicamente en trabajo de espacios confinados para el sector de Minas y Energía está bajo respaldo por la Resolución 1886 de 2015 (Ministerio de Minas y Energía) la cual establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos en las labores mineras subterráneas, y se adoptan los procedimientos para efectuar la inspección, vigilancia y control de todas las labores mineras subterráneas y las de superficie que estén relacionadas con estas, para la preservación de las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo en que se desarrollan tales labores, en esta se dan algunas disposiciones comunes con los espacios confinados y su aplicación al ámbito minero, pero no se tiene en cuenta el trabajo en otros sitios, como lo que son los tanques de almacenamiento, tuberías, alcantarillas, reactores químicos o físicos, tanques de almacenamiento de grano, combustible, agua, otros líquidos, camiones cisterna, entre otros, los cuales también están expuestos a niveles de riesgo considerables.

Es así, como los espacios confinados aún no se reglamentan en Colombia a pesar de ser reconocidos como una actividad crítica, a la fecha existen evidencias en el sector privado que han sido conscientes de los riesgos para los trabajadores, entidades como el Consejo Colombiano de Seguridad (CCS, 2017) quien brinda capacitaciones a los afiliados, Corpoarp (Corpoarp, 2014) y el Cuerpo oficial de Bomberos (Médina, 2017. Diseño de un Protocolo de Formación y Entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo Enfocado a Espacios Confinados para el Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá-UAECOBB)

A la fecha hay una propuesta de resolución en proyecto ley, la cual busca regular los espacios confinados, dentro de un marco legal definido en las directrices sobre los tipos de espacios, los diversos actores en un trabajo en espacios confinados y los equipos mínimos requeridos dependiendo del tipo de espacio confinado, este documento aún no ha sido difundido, y se evidencia en el documento vigente que no tiene definidas las actividades de



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

rescate en espacios confinados.

En relación al trabajo en espacios confinados como experiencias en Latinoamérica, quienes también han adoptado metodologías de trabajo en espacios confinados, ya sea de manera voluntaria u obligatoria se expone el caso de México, con la NOM 033 STPS 2015 (secretaría de trabajo y previsión social de los Estados Unidos Mexicanos, 2015), Argentina con la IRAM 3625 (Instituto Argentino de Normalización, 2003), Brasil según la NBR 14787 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2001).

De igual manera está una de las normas más divulgadas que es la NTP 223 (Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo, 1988) en España, esta se ha tomado como referente en diversos documentos tanto normativos como académicos, y la Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, como la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, OSHA), agencia del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, la cual contiene los requisitos para las prácticas y procedimientos para proteger a los empleados de la industria en general de los peligros de la entrada en espacios confinados que requieren permiso.

.

### **4.3 Marco legal**

Tomando como referencia la investigación normativa por Lozano, Y, y Tobar, J. (2018), el trabajo en espacios confinados, cuenta con los siguientes soportes normativos a nivel nacional, sin embargo, es importante aclarar que no hay una normatividad específica para esta actividad como de alto riesgo, y no hay una indicación específica para trabajo en espacios confinados diferentes al sector de Minas y Energía:

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Contextualizando el trabajo en espacios confinados en Colombia, se parte sobre la normatividad que busca la conservación y protección de la salud en el ámbito laboral, así la Ley 9 de 1979 define las Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones, la Resolución 8321 de 1983 la cual establece las Normas sobre la protección y conservación de la audición, la salud y el bienestar de las personas, y la Resolución 1792 de 1990 (que define los valores límites permisibles para exposición a ruido ocupacional

Partiendo de la Constitución Política de Colombia de 1990, el artículo 25 establece el trabajo como derecho y obligación bajo protección social del estado y la Ley 100 de 1993 que presenta el Sistema General de riesgos profesionales, con apoyo de la Ley 1295 de 1994 en el artículo 56, que refiere que los empleadores son responsables de los riesgos originados en el ambiente laboral y por lo anterior bajo el artículo 58 las empresas están obligadas a adoptar y poner en práctica las medidas especiales de prevención de riesgos profesionales.

Bajo el Decreto 1072 de 2015, artículos 2.2.4.6.1 y 2.2.4.6.8 se ratifica que los empleadores son responsables de la seguridad y salud en el trabajo de sus trabajadores y de proveer condiciones seguras de trabajo

Respalda la Circular 01 del 2000, en relación a la conformación y funcionamiento de las brigadas de emergencia, trabajo en alturas, espacios confinados, medidas de seguridad personal.

La Resolución 1409 de 2012 tiene por objetivo establecer el Reglamento de Seguridad para Protección contra caídas, actividad de alto riesgo combinada con trabajo en espacios confinados, establece como objeto y campo de aplicación para todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajo en alturas con peligro de caídas.

El Decreto 1072 de 2015 que Reglamenta el sistema general de Seguridad del sector de Trabajo, compila todas las normas que reglamentan el trabajo y que antes estaban dispersas. Desde el momento de su expedición, el Decreto 1072 se convirtió en la única fuente para consultar las normas reglamentarias del trabajo en Colombia.

Específicamente para el manejo de tanques de almacenamiento el Decreto 1575 de 2007 establece el sistema para la protección y control en la calidad del agua con el fin de monitorear y controlar los riesgos que puedan causar a la salud generada por su consumo.

Respaldo en el trabajo en espacios confinados como actividad de alto riesgo, se determina la necesidad de referenciar normas internacionales vigentes de apoyo importante, pese a la falta de reglamentación nacional:

Norma OISHA 1910.146, Norma Industrial General, que establece los requisitos y prácticas para proteger a los empleados esencialmente de los peligros que representa trabajar en espacios confinados, presenta definiciones sobre que es un espacio confinado y los cuidados que se deben al momento de ingresar en él.

NFPA 350 2016, Norma estadounidense que define una Guía de buenas prácticas para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados, es la guía más divulgada a nivel de espacios confinados, desarrollada por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego de Estados Unidos

NTP 223, Norma técnica profesional aplicada en España, definida para Trabajos en recintos confinados.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

IRAM 3625, Norma técnica Argentina que define la seguridad en espacios confinados.

NBR 14787, Norma técnica Brasileira para espacios confinados, prevención de accidentes, procedimientos y medidas de prevención.

NOM-033-STPS-2015, Norma oficial Mexicana que establece las Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.

## 5. Metodología

Este trabajo de investigación parte de la lectura de fuentes primarias y secundarias a partir de la revisión bibliográfica en bases de datos y buscadores de internet como: libros, artículos, investigaciones, normas técnicas; las cuales son punto de referencia para la construcción de una herramienta metodológica para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua, con el objetivo de presentar una estrategia de intervención que contribuya en el control y mitigación de riesgos en la operación de mantenimiento de los tanques de agua, cumplir con los lineamientos normativos en seguridad y salud en el trabajo, e incluir al plan de capacitaciones en el cronograma de las actividades de la IPS de alto nivel de complejidad de referencia en el presente estudio.

Para el diseño de la herramienta, se procedió a seguir como pasos en la metodología:

1. Investigación a partir de fuentes bibliográficas en artículos, libros, normas y escritos de aspectos de referencia con el trabajo en espacios confinados y el mantenimiento de tanques de agua a nivel nacional e internacional.
2. Priorización de la información identificada, clasificación según el propósito de la investigación para garantizar que esta se encuentre actualizada y sea veraz.
3. Trabajo de campo en el cual a partir del instrumento adoptado se realiza el diagnóstico de los procedimientos actuales para las labores de mantenimiento de tanques de agua en la IPS de alto nivel de complejidad de referencia en el presente estudio, se toman evidencias de los procedimientos que se siguen actualmente en el área, se identifican los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores para establecer una herramienta metodológica para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua, al igual como parámetros para inclusión del programa de

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

capacitación para asumir adecuadamente un accidente o contingencia, para dar respuesta a la problemática identificada.

### **5.1 Enfoque y alcance de la investigación**

El enfoque de la investigación es de carácter cualitativo dado a que se busca modelar en un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías junto con la aplicación de un instrumento de medición predeterminado. En este enfoque las variables no se definen con la finalidad de manipularse experimentalmente, y esto nos indica que se analiza una realidad subjetiva propia del área a estudiar.

Con el enfoque cualitativo se tiene una gran amplitud de ideas e interpretaciones que enriquecen el fin de la investigación. El alcance final del estudio es cualitativo, consiste en comprender un fenómeno social complejo, más allá de medir las variables involucradas, lo que se busca es entenderlo. (Hernández, 2010)

El alcance es descriptivo, dado a que se buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de los trabajadores encargados de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua en los Hospitales de cuarto nivel. En este caso se pretende medir y recoger información de manera independiente o conjunta sobre la actividad y a partir del análisis en la recolección de datos, establecer una guía metodológica como medida de intervención que fortalezca los protocolos de seguridad

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

requeridos. Así, el procedimiento metodológico estará bajo la observación sistemática del comportamiento y la correlación de las variables, para integrar la herramienta metodológica propuesta en el plan de capacitaciones en relación a los protocolos de seguridad requeridos para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua en el área de calderas de los Hospitales de cuarto nivel.

### **5.2 Población y muestra**

La población es el área de calderas de una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, se enfoca al personal operativo que se encargara de las labores de mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua.

La población objetivo parte de la intervención de la investigación, al igual que la técnica de selección, enfocada al objetivo de la investigación, por ello serán entonces los encargados de realizar estas actividades de mantenimiento específicamente.

### **5.3 Instrumentos**

Las herramientas de recolección de la información para el diseño del protocolo se establecerán en primer lugar con una fuente primaria a partir de la observación, para la identificación del procedimiento actual en la operación de mantenimiento de tanques, esta actividad estará respaldada por una lista de chequeo a nivel nacional, adaptada por el programa de la ARL SURA en espacios confinados,

El objetivo de esta herramienta será la recolección de la información haciendo un diagnóstico actual de los requisitos que cumplen para la realización de actividades en

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

espacio confinados para el mantenimiento en los tanques de agua de una IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, la estructura será a partir de lista de chequeo, las variables a observar están soportadas bajo la Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, las cuales hacen referencia a:

- Generalidades en trabajo de espacios confinados
- Medidas de prevención y protección
- Entrenamiento y Aptitud del personal encargado
- Plan de emergencias

Posterior a la aplicación del instrumento diagnóstico, se establece una matriz donde se identifican y priorizan los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de esta área. Para esta matriz se toma en cuenta listar todos los posibles peligros, analizar y evaluar todos los posibles riesgos derivados, tanto en operación normal como durante la atención de una posible emergencia, de acuerdo a la aplicación de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45.

De acuerdo a los hallazgos a partir de los anteriores instrumentos se procede a presentar una herramienta metodológica como propuesta de intervención en contraste con los datos analizados para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua, al igual como principios para incluir al plan de capacitaciones institucional, respondiendo a las condiciones actuales y respondiente a los procesos de seguridad, en el establecimiento de un protocolo específico de ingreso en operación de espacios confinados en el área de calderas de la IPS de referencia.

Los instrumentos para la recolección de datos son adoptados en concordancia con lo que se pretende identificar y frente a la normatividad vigente en trabajo de espacios confinados,



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

para ello se validará mediante el juicio de asesor disciplinar de la Especialización en Riesgos Laborales de la Corporación Universidad Minuto de Dios y por el personal directivo encargado de estas actividades del área, al igual la validación en la confiabilidad de estos instrumentos se establecerá a través de la aplicación en la población establecida.

### **5.4 Procedimientos**

La investigación se desarrolla en 9 pasos, la cual se divide en 3 fases, previo a la gestión de permisos y autorización pertinente para aplicación de cada uno del instrumento planteado:

#### **Fase 1**

1. Investigación documental y normatividad vigente
2. Identificación del procedimiento actual para la operación de mantenimiento en los tanques de almacenamiento de agua del área de calderas, con base en la identificación de riesgos expuestos en la ejecución de labores en el área
3. Gestión de permisos por el Grupo de apoyo y seguridad en el Trabajo de IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá

#### **Fase 2**

4. Observación para adoptar Lista de chequeo como instrumento pertinente
5. Validación de instrumentos planteados con experto encargado del Grupo de apoyo y seguridad en el Trabajo de IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá
6. Aplicación Lista de chequeo para diagnóstico de trabajo en espacios confinados en el mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento agua en el área de calderas de la IPS de referencia

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

### 7. Matriz de priorización de riesgos identificados GTC- 45

#### **Fase 3**

#### 8. Análisis de datos y hallazgos

#### 9. Esquematización y presentación de herramienta metodológica para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para la IPS de referencia

### **5.5 Análisis de información.**

De acuerdo a la recolección y análisis de la información suministrada por el formato adaptado de la ARL SURA, se tiene en cuenta como lista de chequeo las condiciones actuales del área de calderas de la IPS de referencia, en relación al programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua, de esta forma se identifican las bases de seguridad y salud laboral institucionales existentes para establecer acciones de seguridad industrial enfocadas al personal que será el encargado del mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua; a partir de esta información se lleva a cabo una matriz de riesgos a partir de la GTC- 45, priorizando los posibles eventos para encaminar la herramienta propuesta, la cual busca fortalecer las actividades de Seguridad y Salud en el trabajo, en el control y mitigación de los riesgos en los trabajadores en el momento de la realización de estas actividades.

### **5.6 Consideraciones éticas**

Teniendo en cuenta la reglamentación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios se define dentro del ejercicio de investigación avalar la calidad e integridad de la

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

investigación planteada, al igual evidenciar una cultura de la reflexión ética en la actividad investigativa. Por lo anterior, la investigación se hará con el permiso y aval de los directivos en primer lugar de la IPS de referencia, y con el uso de instrumentos viables que permitan la objetividad de los hallazgos, por lo anterior la presente investigación no evidencia algún conflicto de intereses que pueda afectar la evaluación del documento final.

Al igual se anexarán los consentimientos informados de las personas que estarán relacionadas con la investigación en aval de un seguimiento estructurado y riguroso frente al ejercicio y resultados finales.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## 6. Cronograma

De acuerdo al cronograma establecido, se adjunta listado de actividades y productos El trabajo de grado de desarrolla durante los 8 meses de la especialización. La sustentación se realiza entre el 7 y 8 mes del último semestre, de acuerdo a las fechas establecidas por la Universidad.

No.	Actividad	Tiempo (meses)		Producto*
		Mes inicial	Mes final	
<b>1</b>	<b>Contextualización del proyecto</b>			
1.1	Conformar equipo -	06/05/2019	10/05/2019	Equipo confirmado
1.2	Formular problema de investigación	13/05/2019	19/05/2019	Documento institucional hasta problema de investigación
1.3	Definir objetivos	20/05/2019	26/05/2019	Documento institucional hasta objetivos
1.4	Elaborar justificación	20/05/2019	26/05/2019	Documento institucional hasta justificación
<b>2</b>	<b>Fundamentación teórica</b>			
2.1	Elaborar marco conceptual	27/05/2019	04/06/2019	Documento institucional hasta marco conceptual
2.2	Elaborar antecedentes	27/05/2019	04/06/2019	Documento institucional hasta antecedentes
<b>3</b>	<b>Diseño metodológico</b>			

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

3.1	Definir tipo, alcance y muestra	04/06/2019	21/06/2019	Documento institucional hasta tipo, alcance y muestra
3.2	Diseñar instrumentos	22/06/2019	05/07/2019	Documento institucional hasta instrumentos
3.3	Validar instrumentos	06/06/2019	19/07/2019	Documento institucional hasta instrumentos
<b>4 Informe final de anteproyecto</b>				
4.1	Entregar anteproyecto en plantilla institucional	17/06/2019	22/06/2019	Anteproyecto en plantilla institucional
4.2	Entregar anteproyecto en plantilla azul	17/06/2019	22/06/2019	Anteproyecto en plantilla azul
<b>5 Resultados</b>				
5.1	Desarrollar objetivo específico 1	08/07/2019	30/08/2019	Documento institucional hasta objetivo específico 1
5.2	Desarrollar objetivo específico 2	02/09/2019	08/11/2019	Documento institucional hasta objetivo específico 2
5.3	Desarrollar objetivo específico 3	12/11/2019	15/11/2019	Documento institucional hasta objetivo específico 3
<b>6 Conclusiones y recomendaciones</b>				
6.1	Elaborar conclusiones	16/11/2019	19/11/2019	Documento institucional hasta conclusiones
6.2	Elaborar recomendaciones	20/11/2019	22/11/2019	Documento institucional hasta recomendaciones

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

<b>7 Informe final de proyecto de grado</b>				
7.1	Actualizar bibliografía y anexos	12/11/2019	15/11/2019	Documento institucional hasta bibliografía y anexos
7.2	Elaborar presentación de sustentación	04/12/2019	04/12/2019	Presentación de sustentación
7.3	Sustentación	07/12/2019	13/12/2019	Sustentación
7.4	Entrega de documento final	30/11/2019	06/12/2019	Ajuste de forma y corrección de errores

HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

7. Presupuesto

RUBROS	Aportes de la convocatoria (Cofinanciación)	TOTAL
	Presupuesto en Pesos	
1. Personal 4 integrantes 100 h /trabajo	50000 X h	5.000.000
2. Equipos	100.000	100.000
3. Software	250.000	250.000
4. Materiales e insumos	50.000	50.000
5. Viajes nacionales	-	-
6. Viajes internacionales*	-	-
7. Salidas de campo	300.000	300.000
8. Servicios técnicos	-	-
9. Capacitación	-	-
10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información.	-	-
11. Producción intelectual: Corrección de estilo, pares evaluadores, traducción, diseño y diagramación, ISBN, impresión u otro formato	-	-
12. Difusión de resultado	-	-
13. Propiedad intelectual y patentes	-	-
14. Otros	100.000	100.000

## 8. Resultados y discusión

Siguiendo el proceso metodológico concertado, se presentan los resultados por cada una de las fases propuestas

### **Fase 1**

A partir de la investigación documental y normatividad vigente se identificó la falencia de una regulación gubernamental en Colombia, específicamente de trabajo en espacios confinados, razón por la cual bajo los parámetros internacionales se identificaron las pautas para establecer un protocolo de seguridad alineado con la política de seguridad y salud en el trabajo la IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, tomada como referencia.

De acuerdo a lo anterior, se identifican los antecedentes para los mantenimientos preventivos y operativos que se han realizado en el área de calderas de la IPS en mención, encontrando que a la fecha esta actividad ha estado amparada por la garantía de la empresa contratista encargada de la adecuación e instalación de la infraestructura nueva de las calderas

Se realiza la identificación de los procedimientos para la operación de mantenimiento en los tanques de almacenamiento de agua del área de calderas, teniendo en cuenta las consideraciones técnicas de la empresa contratista en cargada de las adecuaciones finales del área y a su vez se gestionaron de permisos por el grupo de apoyo y seguridad en el trabajo de la IPS en mención

### **Fase 2**

Con base en el análisis bajo la observación del área, la distribución física, los procesos técnicos que se ejecutan, las características técnicas de las calderas, funcionamiento de



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

equipos de verificación y análisis de funcionamiento, protocolos vigentes de seguridad entre otros, y teniendo en cuenta la revisión sistemática teórica del tema, dando pertinencia a la necesidad identificada se establece adoptar la metodología que presenta la ARL Sura para el manejo en espacios confinados, lo anterior en relación a la normatividad vigente colombiana y normas internacionales en pertinencia de los procesos actuales para trabajo en espacios confinados.

Es relevante identificar que con la ARL vigente de la institución se han gestionado intervenciones relacionadas con seguridad industrial en relación a los procesos de apoyo que el hospital requiere, sin embargo, a la fecha no se ha solicitado intervención en el manejo de espacios confinados, gestión que se recomienda adelantar como parte de la inclusión de este ítem en el programa de capacitaciones.

Se adapta modelo de diagnóstico para espacios confinados propuesta por ARL Sura, el cual se encuentra disponible y de libre acceso en la web, se valida según asesor disciplinar y metodológico de la especialización y con el líder encargado del área de calderas y del grupo de apoyo de Seguridad y Salud en el Trabajo Institucional, determinando la validez y confiabilidad en la aplicación del mismo y en los datos a obtener.

Como parte del proceso se realiza la aplicación de instrumento para el diagnóstico inicial y recolección de datos, este formato consta en total de 33 preguntas, de las cuales se ajustaron a las características del área de calderas de la IPS en mención, de las preguntas asignadas en el formato de diagnóstico se ajustaron las preguntas 1, 2, 7, 8, 16 y se retiraron 3 preguntas ítems 11, 12,13 concernientes al análisis en espacios confinados para el sector de hidrocarburos, las cuales no aplican al contexto a estudiar, de acuerdo a al siguiente análisis:

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## Análisis para adaptación formato diagnóstico para espacios confinados propuesta por

ARL Sura

Item de pregunta	Descripción de la pregunta del formato original	Observación y/ ajustes
Variación pregunta Nº 1	¿Ha identificado y evaluado la organización los espacios confinados de sus operaciones? tales como: tanques y bóvedas? cloacas y alcantarillas? calderas, reactores y procesadores? túneles? graneros y silos? pozos? sótanos y desvanes? conductos de aire acondicionado?	Solo aplica a tanques y/o calderas
Variación pregunta Nº 2	¿Ha identificado y evaluado la organización las tareas que se realizan en sus operaciones desarrolladas en espacios confinados tales como: construcción? mantenimiento? limpieza? pintura? inspecciones? rescate?	Solo aplica a actividades de mantenimiento
Variación pregunta Nº 7	¿Estos procedimientos indican la necesidad de realizar la evaluación de riesgos previa a la autorización de las tareas en los espacios confinados que contemple: identificación de los peligros/riegos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior estén presentes debido a las condiciones del espacio como lugar de trabajo? características de los materiales almacenados en el recinto? característica de la atmósfera del recinto y evaluación de condiciones ambientales (oxígeno, inflamabilidad , explosividad y toxicidad)? adopción de medidas de ventilación? análisis de los tipos de energía que pudieran presentarse en el recinto y definición de medidas para su aislamiento y bloqueo? análisis de la tarea para identificar la necesidad de otros permisos? definición de elementos de protección personal a utilizar? definición de equipos de trabajo a utilizar (por ejemplo: material eléctrico, sistema de iluminación adecuado)? estandarización del trabajo a realizar? vigilancia externa continua? definición de medidas para activar el plan de rescate?	De 12 variables solo aplica a 6 procedimientos relacionados con: identificación de los peligros/riegos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior estén presentes debido a las condiciones del espacio como lugar de trabajo? X característica de la atmósfera del recinto y evaluación de condiciones ambientales (oxígeno, inflamabilidad , explosividad y toxicidad)? X definición de elementos de protección personal a utilizar? X defunción de equipos de trabajo a utilizar (por ejemplo: material eléctrico, sistema de iluminación adecuado)? X estandarización del trabajo a realizar? X definición de medidas para activar el plan de rescate? X
Variación pregunta Nº 8	¿Cuenta la organización con equipos de medición (normalmente de lectura directa) para conocer en el espacio confinado las características del ambiente que evalúen: atmósferas inflamables o explosivas? oxígeno (%O2)? atmósferas tóxicas?	De 3 variables solo aplica a 1, para medición de oxígeno (%O2)?
No incluida pregunta Nº11	¿Se realizan las mediciones antes de realizar el trabajo y en forma periódica durante su realización?	No aplica, Actividad aun no realizada en la institución a estudio
No incluida pregunta Nº 12	¿Cuenta la organización con equipos de (inyección o extracción del aire) para asegurar la inocuidad de la atmósfera del espacio confinado?	No aplica, espacio que no requiere de extracción de aire por su tipo de actividad
No incluida pregunta Nº 13	¿Son los equipos de ventilación sometidos a rutinas de mantenimiento preventivo para garantizar su óptimo funcionamiento según los caudales de diseño?	No aplica, Actividad aun no realizada en la institución a estudio
Variación pregunta Nº16	¿Existen y se han implementado medidas para : bloquear y señalizar todas las fuentes eléctricas? bloquear y señalizar todas las líneas de entrada o salida de fluidos? desconectar y bloquear todos los conductores mecánicos y ejes? bloquear todas las partes mecánicas? bloquear y señalizar todas las válvulas?	De 5 variables solo aplica a 4 procedimientos relacionados con: bloquear y señalizar todas las fuentes eléctricas? X bloquear y señalizar todas las líneas de entrada o salida de fluidos? X bloquear todas las partes mecánicas? X bloquear y señalizar todas las válvulas? X

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Dentro del análisis en la aplicación del instrumento diagnóstico se encontraron, en relación a las Generalidades:

DIAGNOSTICO INICIAL PARA EL PARA TRABAJOS EN ESPACIO CONFINADO EN EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS TANQUES DE AGUA ÁREA DE CALDERAS			
ADOPTADO DEL DIAGNOSTICO INICIAL PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO ARL SURA Y GUÍA BÁSICA PARA TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS NORMA INTERNACIONAL OSHA 29 CFR 1910.146			
FECHA DE APLICACIÓN		Dia: 12 Mes: 11 Año: 2019 Hora: 11:00h	
Área donde se va a realizar el trabajo:		ÁREA DE CALDERAS - Institución de Salud de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá	
Propósito de la entrada:		MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE TANQUES DE AGUA	
GENERALIDADES			
Nº	PREGUNTA	SELECCIÓN SEGÚN ESTADO ACTUAL Marque con una X según corresponda	
1	¿Ha identificado y evaluado la organización los espacios confinados de sus operaciones? tales como: tanques / calderas: X	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	X
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Se ha identificado trabajo en espacios confinados a partir de contratación para actualización tanques de agua para abastecimiento institucional a partir de año 2017			
2	¿Ha identificado y evaluado la organización las tareas que se realizan en sus operaciones desarrolladas en espacios confinados tales como: mantenimiento? X	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	X
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Se ha identificado trabajo en espacios confinados a partir de contratación para actualización tanques de agua para abastecimiento institucional a partir de año 2017			
3	¿Se han Clasificado los Espacios Confinados identificados?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	X
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: se han realizados las matrices de riesgos e inspecciones necesarias en donde se identificaron los espacios confinados			
4	¿Se tienen identificados los riesgos propios de cada espacio confinado en la organización?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Se cuenta con una matriz de riesgos del área de calderas mas no del procedimiento de ingreso para el mantenimiento de los tanques.			
5	¿Se tienen identificadas otras tareas de Alto Riesgo que se realicen simultáneamente en los espacios confinados?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Se tienen identificadas tareas de alto riesgo como trabajo en altura en el área de calderas.			
6	¿Ha implementado la organización uno o varios procedimientos para la realización de trabajos en espacios confinados?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: No se ha implementado ningún procedimiento o entrenamiento del personal para trabajar en espacios confinados			
7	¿Estos procedimientos indican la necesidad de realizar la evaluación de riesgos previa a la autorización de las tareas en los espacios confinados que contemple: identificación de los peligros/riesgos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior estén presentes debido a las condiciones del espacio como lugar de trabajo? X característica de la atmósfera del recinto y evaluación de condiciones ambientales (oxígeno, inflamabilidad, explosividad y toxicidad)? X definición de elementos de protección personal a utilizar? X defunción de equipos de trabajo a utilizar (por ejemplo: material eléctrico, sistema de iluminación adecuado)? X estandarización del trabajo a realizar? X definición de medidas para activar el plan de rescate? X	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: No existe procedimiento establecido para el ingreso y trabajo en espacios confinados en el área de calderas a la fecha, se identifica como necesidad dentro del SCSST			

Se proponen 7 preguntas sobre las implicaciones iniciales para trabajo en espacios confinados, de acuerdo a evidencias se cumple con la implementación de los procesos en un 42,8%, parcialmente implementada en un 28,5%, en equivalencia con las acciones aun no implementadas en un 28,5 %.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Partiendo de lo anterior se identifica que los espacios confinados a trabajar corresponden a un espacio cerrado de acuerdo a las características geométricas NTP 223, clase B en base a la severidad de los riesgos asociados con los espacios confinados por la NIOSH (Nacional Institute for Occupational Safety and Health, que requiere un permiso de entrada según Norma Internacional OSHA Standard 29 CFR 190.146.

A la fecha por vigencia de contrato sobre garantía con la empresa contratista el hospital no ha realizado ningún mantenimiento preventivo y correctivo, pero cuenta con el apoyo de las actividades alternas concernientes a la seguridad industrial del programa institucional de seguridad y salud en el Trabajo, y aunque dentro del programa se tienen contemplados los requisitos de seguridad a nivel general del área de calderas, es pertinente la definición de un protocolo específico para la actividad del trabajo en espacios confinados y para los riesgos del área, teniendo en cuenta la Matriz de riesgos de la labor de mantenimiento preventivo y correctivo en los tanques de almacenamiento de agua.

La matriz GTC 45 es una metodología diseñada para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo, cuyo propósito bajo un método minucioso y profundo contribuye la identificación de los peligros y valoración de los riesgos, la matriz de la GTC 45 va en coherencia con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015, que consagra el nuevo Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## En relación a las medidas de Prevención y protección.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN			
8	¿Cuenta la organización con equipos de medición (normalmente de lectura directa) para conocer en el espacio confinado las características del ambiente que evalúen: oxígeno (%O2)? X	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Se realiza a través de la ARL, según la necesidad del servicio, a la fecha se ha manejado por proceso de garantía con la empresa contratista encargada de instalación de calderas quien ha ejecutado como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos			
9	¿Los equipos se encuentran calibrados y se tiene el respectivo certificado de calibración	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: A cargo de empresa contratista, en evidencia se cumple con los estándares de calidad requeridos para las mediciones - A la fecha no se ha solicitado para estas actividades a ARL ya que no ha estado a cargo de la institución			
10	¿Han recibido las personas encargadas de realizar estas mediciones capacitación y entrenamiento?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: A cargo de empresa contratista. El personal de calderas no a tenido ningún tipo de entrenamiento en cuanto a mediciones			
14	¿La organización ha señalado y restringido el acceso a los espacios confiando conforme a las normatividad de referencia?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Hace parte de los protocolos de seguridad del área al momento de encontrarse ejecutando algún tipo de tareas de mantenimiento			
15	¿La organización a definido el perfil del trabajador que realiza trabajos en espacios confinados trabajos en alturas incluidos aptitud física?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: la organización no ha implementado un perfil idóneo del personal que trabaja en espacios confinados			
16	¿Existen y se han implementado medidas para : bloquear y señalar todas las fuentes eléctricas? X bloquear y señalar todas las líneas de entrada o salida de fluidos? X bloquear todas las partes mecánicas? X bloquear y señalar todas las válvulas? X	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada de la Institución, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos			
17	Cuando deben realizarse simultáneamente una o más tareas de alto riesgos, ¿se activan los sistemas o procedimientos establecidos para estas tareas y se adoptan las medidas preventivas y de protección correspondientes?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada de la Institución, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos			
18	¿Se ejecutan las tareas bajo la supervisión de un responsable de la actividad?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada de la Institución, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad			
19	¿Se cuenta con protocolos de aislamiento y señalización de las áreas para evitar que personas ajenas a la tarea ingresen y puedan originar algún accidente o resultar accidentadas?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Hace parte de los protocolos de seguridad del área al momento de encontrarse ejecutando algún tipo de tareas de mantenimiento			
20	¿Se han establecido los elementos de protección personal específicos requeridos para la tareas y control de los riesgos?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Hace parte de los protocolos de seguridad del área al momento de encontrarse ejecutando algún tipo de tareas de mantenimiento			
21	¿Utiliza el operario, según lo definido para la tarea, los siguientes equipos de protección personal: protección respiratoria, equipo semiautónomo o autónomo? amés, línea de vida y medio de sujeción? X calzado de seguridad? X guantes de seguridad? X casco de seguridad? X chaleco refractivo? X	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad - Hace parte de los protocolos de seguridad del área al momento de encontrarse ejecutando algún tipo de tareas de mantenimiento			
22	¿Se revisan, antes de iniciar la tarea, todos los elementos de protección personal y si alguno presenta deterioro se sustituye y desecha inmediatamente?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad - Hace parte de los protocolos de seguridad del área al momento de encontrarse ejecutando algún tipo de tareas de mantenimiento			
23	¿Están homologados, según normas nacionales o internacionales, todos los elementos de protección personal que se utilizan?	NO IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	x
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad - Hace parte de los protocolos de seguridad del área al momento de encontrarse ejecutando algún tipo de tareas de mantenimiento			
24	¿Cuentan el trabajador que realiza la tarea en espacio confinado y la persona encargada de realizar la vigilancia con equipos de comunicación como equipos de primera intervención, para activar los procedimientos de emergencia?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad			
25	¿Cuenta la organización con trípode u otros mecanismos para el rescate del trabajador en caso de que se requiera intervenir?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Por características de ingreso a los tanques no en todos los casos de requiere de trípode. Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital			

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Se proponen 18 preguntas en relación a medidas de prevención y protección que se requieren para el trabajo en espacios confinados de los ítems 8 al 25 de las cuales se aplicó variación de la pregunta N° 8 y 16 y se excluyeron las preguntas 11, 12, 13, dado a su relación con el área de hidrocarburos específicamente, de acuerdo a evidencias se cumple con la implementación de los procesos en un 11,1%, parcialmente implementadas en un 33,36 %, y aun no implementadas en un 55,51%, siendo este un porcentaje alto frente a la necesidad de la implementación de un protocolo que dé respuesta a las medidas de prevención y protección que se requieren para el momento de ejecución de esta actividad por parte de los encargados del área.

Las medidas de prevención y protección propuestas hacen referencia a las actividades generales del área de calderas, pero no se ha implementado un protocolo específico para el ingreso a espacios confinados, la razón como se ha expresado anteriormente: el hospital no ha ejecutado estas labores por vigencia en el contrato de adaptación del área de calderas.

En concordancia con la Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146, las medidas de prevención y protección deben tener un mayor énfasis en el reconocimiento de la clasificación propiamente del espacio confinado a trabajar, la identificación de los riesgos expuestos en relación a la tareas puntuales a realizar en los mantenimientos preventivos y correctivos de los tanques de almacenamiento de agua, en los procesos de monitoreo para el control de los riesgos específicos por atmósferas que requieren de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.

La Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146 apéndice B – procedimiento para monitoreo atmosférico – establece las condiciones mínimas para el monitoreo, donde se debe tener en cuenta 1. Pruebas de evaluación: analizarse utilizando equipos de sensibilidad y especificidad suficientes para identificar y evaluar cualquier atmósfera peligrosa que pueda

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

existir surgir, de manera que se puedan clasificar y caracterizar y así poder desarrollar procedimientos adecuados de entrada de permisos y condiciones de entrada aceptables para ese espacio.

2. Pruebas de verificación: La atmósfera de un espacio confinado al que se va a autorizar el ingreso y que pueda contener una atmósfera peligrosa debe ser probada para detectar residuos de todos los contaminantes identificados mediante pruebas de evaluación utilizando el equipo especificado para determinar que las concentraciones residuales en el momento de la prueba y entrada están dentro del rango de condiciones de entrada aceptables

3. Duración de las pruebas: La medición de los valores para cada parámetro atmosférico debe realizarse durante al menos el tiempo de respuesta mínimo del instrumento de prueba especificado por el fabricante.

4. Ensayo de atmósferas estratificadas. Al monitorear las entradas que impliquen un descenso en atmósferas que pueden estratificarse, la envolvente atmosférica debe ser probada a una distancia de aproximadamente (1,22 m) en la dirección de desplazamiento y hacia cada lado

Es sumamente importante conocer las características del contaminante real o potencial que contiene el espacio confinado al interior del tanque de agua, con el fin de determinar su densidad relativa, es decir si pesa más o menos que el aire, para detectar donde puede estar concentrado, y hacer más efectiva la medición

Para el caso del tanque de almacenamiento de agua se debe hacer verificación de Oxígeno, teniendo en cuenta que es el soporte de la vida, la mayoría de monitores de gas combustibles dependen del O<sub>2</sub> y deben tener presente O<sub>2</sub> para proporcionar datos confiables, la concentración de oxígeno no debe ser menor del 19.5%.

Al igual se debe verificar por medio de medición para Inflamabilidad, por el riesgo de incendio o explosión el cual es un indicativo de vapores tóxicos: Gas o vapor inflamable

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

menor al 10% por del límite inflamable inferior (LFL – LEL), de ser este positiva se debe hacer medición para pruebas para vapores tóxicos: entre ellos de relevancia para la característica de un tanque de almacenamiento de agua el Sulfuro de hidrógeno o monóxido de carbono a 10 ppm o 35 ppm, respectivamente, medidos como promedio tiempo-ponderado (TWA) de 8 horas.

### Parámetros de monitorización de atmosfera

CONCENTRACIÓN DE OXIGENO:	Min: 19.5%	Máx.: 20.9%.
L. E. L. (Nivel bajo de explosión):	Min: 0 %	Máx.: 10 %.
CO:	Min: %	Máx.: %.
ACÍDO SULFIDRICO (H2S):	Mín.: 0.005 PPM.	Máx.: 10 PPM.

Fuente: Tomado de Guía para elaboración de emergencias, ARL Sura

Las personas que entran deben adiestrarse en el uso de equipo de monitoreo atmosférico, y estar equipadas con el equipo con el que fueron entrenadas. Es requisito que los medidores tengan una alarma audible, además de su indicación visual, los equipos de monitoreo atmosférico necesitan calibrarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

En relación a los requerimientos de entrenamiento y aptitud para trabajo en espacios confinados

ENTRENAMIENTO Y APTITUD								
26	¿Fueron instruidos previamente los trabajadores operarios que realizan la tarea en los riesgos potenciales de la actividad?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">NO IMPLEMENTADA</td><td style="width: 50%; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA</td><td></td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA PARCIALMENTE</td><td></td></tr> </table>	NO IMPLEMENTADA	x	IMPLEMENTADA		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
NO IMPLEMENTADA	x							
IMPLEMENTADA								
IMPLEMENTADA PARCIALMENTE								
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad								
27	¿Existe y está en funcionamiento un programa de formación para las personas que realizan trabajos en espacios confinados que incluya: Análisis de Riesgos de la tarea? X Permisos para trabajos en espacios confinados? Procedimiento para trabajos en espacios confinados? Peligros y riesgos inherentes al trabajo en espacios confinados (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias? Manejo de equipos de medición de características ambientales? Métodos operativos de control como uso de ventiladores y extractores? procedimientos de rescate y evacuación? Primeros auxilios? X Utilización y mantenimiento de equipos de protección personal y de respiración autónoma o semiautónoma? Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización? Selección y manejo de equipos para el control del fuego? X	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">NO IMPLEMENTADA</td><td style="width: 50%; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA</td><td></td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA PARCIALMENTE</td><td></td></tr> </table>	NO IMPLEMENTADA	x	IMPLEMENTADA		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
NO IMPLEMENTADA	x							
IMPLEMENTADA								
IMPLEMENTADA PARCIALMENTE								
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad								
28	¿Se han aplicado exámenes clínicos y paraclínicos específicos a los trabajadores autorizados para el ingreso a Espacios confinados?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">NO IMPLEMENTADA</td><td style="width: 50%; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA</td><td></td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA PARCIALMENTE</td><td></td></tr> </table>	NO IMPLEMENTADA	x	IMPLEMENTADA		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
NO IMPLEMENTADA	x							
IMPLEMENTADA								
IMPLEMENTADA PARCIALMENTE								
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad								
29	¿La aptitud medica del trabador es un elemento que limita el ingreso a los espacios confinados?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">NO IMPLEMENTADA</td><td style="width: 50%; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA</td><td></td></tr> <tr><td>IMPLEMENTADA PARCIALMENTE</td><td></td></tr> </table>	NO IMPLEMENTADA	x	IMPLEMENTADA		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
NO IMPLEMENTADA	x							
IMPLEMENTADA								
IMPLEMENTADA PARCIALMENTE								
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad								

El instrumento propone 4 preguntas en relación a los requerimientos de entrenamiento que se requieren para el trabajo en espacios confinados, de acuerdo a las evidencias estas actividades aún no han sido implementadas, ya que la operación de mantenimiento preventivo y correctivo no se ha ejecutado por parte de los encargados del área de calderas y a ello la necesidad de establecer el protocolo para esta actividad de acuerdo a la identificación de peligros específicos para el área y en relación a los recursos con los que cuenta el hospital dentro del programa de capacitaciones vigente, en concordancia con la implementación de la política institucional del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Para ello se requiere perfilar de manera específica los trabajadores que van a realizar la labor y a su vez recibir el entrenamiento, conjunta con la valoración médica ocupacional

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

pertinente para trabajo en espacios confinados, tales como: Exámenes de laboratorio clínico que incluyan química sanguínea, función hepática, función renal, glucosa, perfil lipídico, seguimiento a consumo de sustancias psicoactivas, Optometría, audiometría clínica, espirometría y evaluación psicológica, lo anterior de acuerdo a la norma colombiana vigente para trabajos de alto riesgo (Resolución 1409 de 2012).

El Programa de entrenamiento debe tener como objetivo contar con un programa de capacitación periódica que integre todos los aspectos a tener en cuenta en los trabajos de espacios confinados realizados para dar fundamentos técnico-prácticos que faciliten a los funcionarios el desempeño de sus funciones con la máxima seguridad.

Las condiciones para la formación hacia empleador deberán proveer la capacitación, recursos y equipos sin generar costo alguno a todos los empleados cuyo trabajo sea al interior de un espacio confinado que requiere permiso de ingreso para garantizar la comprensión, el conocimiento y las habilidades necesarias para el desempeño seguro.

Este entrenamiento de debe brindar a todos los trabajadores que se destinen para esta operación, bajo tres niveles de formación requerida de acuerdo a Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146: Todo el personal que intervenga de manera directa o indirecta en la actividad dentro de espacios confinados que requieran permiso de ingreso deberá contar con la formación requerida para los siguientes niveles:

Divulgación Masiva: dirigido a todas las personas involucradas en el proceso productivo directa o indirectamente

Trabajador Autorizado: Dirigido al personal que ingresa a los espacios confinados y que cuenta con el equipo, conocimientos y certificación.

Supervisor de Entrada: Dirigido a el personal que autoriza, controla o lidera un área donde se encuentran los espacios confinados

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Brigada de Rescate: Dirigido al personal que ejecutara un rescate en un espacio confinado.

En relación a los requerimientos para Plan de Emergencia para trabajo en espacios confinados

<b>PLAN DE EMERGENCIAS</b>			
30	¿La organización tiene dentro de su plan de emergencias procedimientos operativos para emergencias en espacios confinados que sean practicados y verificados? están acorde con los trabajos en espacios confinados que se desarrollan en ella? garanticen una respuesta organizada y segura ante cualquier incidente (accidente o casi accidente) que se pueda presentar? X estipulan que nadie debe ingresar sólo para rescatar a una persona atrapada, extinguir un incendio o controlar cualquier otro evento?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad			
31	¿En este plan de rescate: se cuenta con personal formado para conducir los procedimientos definidos? se dispone para la atención de emergencias y para la prestación los primeros auxilios de botiquín, elementos para inmovilización y atención de heridas, hemorragias y demás elementos necesarios de acuerdo al nivel de riesgo? X	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad			
32	¿La organización asegura que los trabajador que desarrollan trabajos en espacios confinados cuentan con un sistema de comunicación y una persona de apoyo disponible para que, de ser necesario, reporte de inmediato la emergencia?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad			
33	¿Realiza la organización simulacros o simulaciones de situaciones de emergencia relacionadas con el trabajo en espacios confinados?	NO IMPLEMENTADA	x
		IMPLEMENTADA	
		IMPLEMENTADA PARCIALMENTE	
EVIDENCIAS: Actividad que aun no ha sido desarrollada por parte del área encargada del Hospital, a la fecha lo ha ejecutado el contratista encargado de instalación de calderas teniendo como evidencia 1 mantenimiento preventivo, 0 mantenimientos correctivos - Hace parte de la necesidad de definir un protocolo y encargado de la actividad			

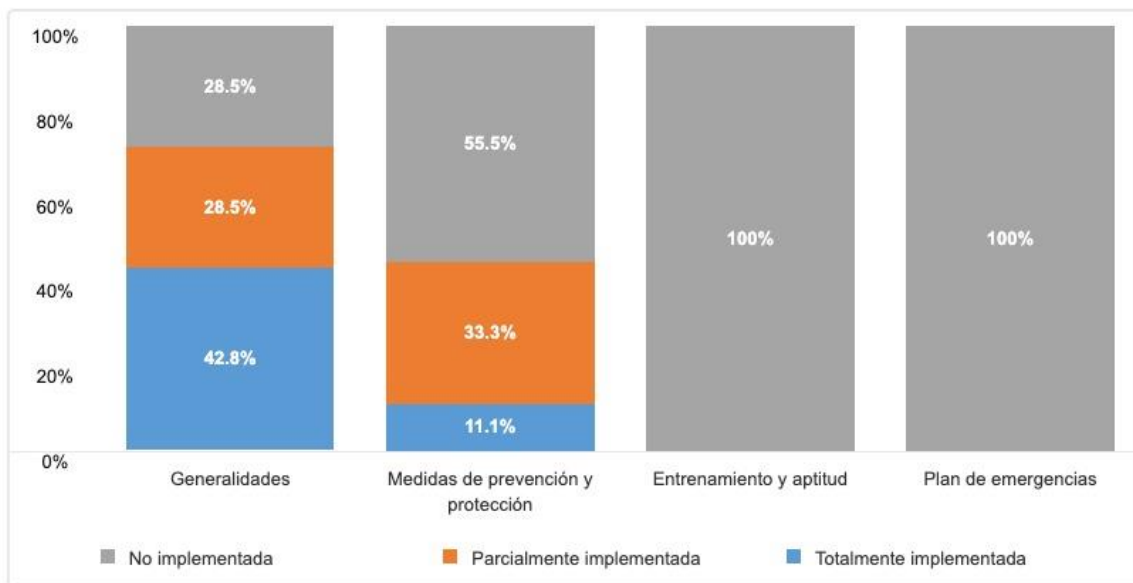
Se proponen 4 preguntas en relación a la instauración de un plan de emergencias para espacios confinados, de acuerdo a las evidencias aún no se cumple con este requisito, aunque existe y está vigente un plan de emergencias general que aplica al área, no se tienen identificadas las acciones propias de la labor, sin embargo, la brigada de emergencia institucional vigente soporte todo evento en el cual se requiera de la intervención en caso de emergencia.

El plan de emergencias debe tener relación con la Identificación de las tareas en espacios confinados, así como su periodicidad y tipo de personal que lo realice (propio o contratado) es fundamental para la preparación, atención y rescate ya que ayuda a establecer los posibles escenarios, definir los recursos y responsabilidades ante la emergencia a partir de la Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos GTC 45.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

En el plan de rescate entonces debe ir diseñado acorde con los riesgos de la actividad desarrolladas en espacios confinados, se deben asignar equipos de rescate certificados para toda la operación y contar con brigadistas o personal formado para tal fin. Se dispondrá para la atención de emergencias y para la prestación los primeros auxilios de: botiquín, elementos para inmovilización y atención de heridas, hemorragias y demás elementos que la empresa considere necesarios de acuerdo al nivel de riesgo. El empleador debe asegurar que el trabajador que desarrolla trabajo en espacios confinados, cuente con un sistema de comunicación y una persona de apoyo disponible para que, de ser necesario, reporte de inmediato la emergencia. Las empresas podrán compartir recursos para implementar el plan de emergencias dentro de los planes de ayuda mutua, como el caso de la IPS en mención.

### **Resultado aplicación diagnóstico del trabajo en espacios confinados en el área de calderas en la IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá**



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Como parte integral del proceso diagnóstico, se esquematiza y presenta Matriz de priorización de riesgos identificados GTC 45, presentando los riesgos existentes posibles en la operación y las medidas de intervención.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS (Guía Técnica Colombiana 45 Segunda Actualización)

### IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá - ÁREA DE CALDERAS

#### Herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para una IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá

PROCESOS	ZONAS	ACTIVIDADES	TAREAS	RUT	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN	CONTROLES			EVALUACIÓN	VALORACIÓN DEL RIESGO					CRITERIOS PARA	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO ASOCIADO (SI o NO)	MEDIDAS DE	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO		NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD DE INTERVENCIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN									INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
MANTENIMIENTO TANQUES ALMACENAMIENTO DE AGUA ÁREA DE CALDERAS	ÁREA DE CALDERAS	MANTENIMIENTO PREVENTIVO o CORRECTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL, CORREGIR DAÑOS EN EL INTERIOR DE LOS TANQUES, SOLDADURA PARA PROCESO FUGAS, CORRECCIÓN DE CORROSIÓN INTERNA, AJUSTE DE MAQUINARIA DE CALDERA INTERNA AL TANQUE	SI	Levantamiento inadecuado de cargas (partes de las maquinas)	Biomecánico: levantamiento de cargas	Fatiga física, lesiones osteomusculares por y lesiones muscular esqueléticas (tendinitis, desgarros, distensiones, etc.)	NINGUNA	Sistema hidráulico para cargas grandes	cinturón seguridad para cargas, capacitación personal en cargas	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No Aceptable	1	Golpes, aplastamiento por caída de un equipo o elemento pesado, amputaciones, fracturas, atrapamientos por movimientos de los equipos usados como ayuda.	NO	NA	NA	Diseño de sistemas hidráulicos de levantamiento de cargas	Capacitación al personal sobre manejo seguro de levantamiento de cargas, herramientas y uso adecuado de herramientas pesadas, Uso de EPP	Guantes, Cinturón de seguridad, Botas de puntera, Ropa adecuada para trabajo
				SI	Heridas en la piel por manipulación de elementos cortantes y punzantes	Biomecánico: mecánico	Laceraciones, punzonamientos, rasguños superficiales, heridas superficiales	NINGUNO	NINGUNO	Uso de guantes, botas con puntera	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.	Aceptable	1	Heridas profundas, hemorragia, amputación en Miembros superiores e inferiores dedos, Ruptura tendinosa	SI	NA	NA	Realizar inspecciones a equipos y personal para trabajos que requieran instrumentos corto punzantes	Capacitación al personal sobre riesgo, uso de EPP	Uso de guantes talla adecuada, botas con puntera, Ropa de trabajo manga larga y pantalón de material con mayor resistencia
				SI	Posiciones incómodas por plano de trabajo deficiente	Biomecánico: movimientos repetitivos	Fatiga física, lesiones osteomusculares por y lesiones muscular esqueléticas (tendinitis, desgarros, distensiones, etc.)	NINGUNO	NINGUNO	NINGUNO	2	3	6	Medio	25	150	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No Aceptable	1	Fatiga física, lesiones osteomusculares, lumbalgias, descoparias, lesiones muscular esqueléticas ( desgarros, distensiones, etc.)	NO	Utilización de maquinaria para el traslado de equipo	NA	NINGUNO	Capacitación puestas activa, cambio de trabajo tiempos prolongados, realizar trabajo bajo procedimientos seguros de trabajo, capacitación al personal	NA
				NO	Exposición a descargas eléctricas por manipulación de equipos energizados.	De seguridad: eléctricos	Electrificación por contacto directo o por inducción, electrocución e incendios, quemaduras internas	Aislamiento, señalización	En alto voltaje barreras de protección	Ropa de protección dieléctrica	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No Aceptable	3	Muerte, amputación, pérdida movilidad extremidades	SI	NA	Uso de maquinaria a a bajas cargas a batería	Aislamiento adecuado a fuentes Eléctricas	Capacitación en autocuidado	Uso de EPP dieléctricos
				NO	Exposición a radiaciones no ionizantes por soldadura	Físico : radiación no ionizante	Quemaduras, irritación cutánea	NINGUNO	NINGUNO	Suministro de casco de seguridad, careta para soldar, lentes de seguridad oscuros, guantes de carnaza y traje de carnaza para prevenir quemadura	2	3	6	Medio	25	150	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No Aceptable	1	Quemadura dermica profunda grado III	SI	NA	NA	Verificación tipo de soldadura y equipos	Capacitación en riesgos por ionización por el arco en soldadura y uso de los elementos de protección para soldadura	Suministro de casco de seguridad, careta para soldar, lentes de seguridad oscuros, guantes de carnaza y traje de carnaza para prevenir quemadura

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá - ÁREA DE CALDERAS

### Herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para una IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá

P R O C E S O	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	P R O C E S O	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN	CONTROLES	INDIVIDUO	EVAL UACI	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD DE INTERVENCIÓN DEL INDIVIDUO	NIVEL DE PROBABILIDAD DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	VALORACIÓN DEL RIESGO	CRITERIOS PARA	No EXPUESTOS	PRIOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO ASOCIADO (SI o NO)	MEDIDAS DE ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN																				
MANTENIMIENTO TANQUES ALMACENAMIENTO DE AGUA ÁREA DE CALDERAS	ÁREA DE CALDERAS	MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL, CORREGIR DAÑOS EN EL INTERIOR DE LOS TANQUES, SOLDADURA PARA PROCESO DE FUGAS, CORRECCIÓN DE CORROSIÓN INTERNA, AJUSTE DE MAQUINARIA DE CALDERA INTERNA A TANQUE	NO	Exposición a ruido por uso de equipos y maquinaria	Físico: ruido.	Cefalea, alteraciones asociadas a estrés, déficit auditivo, hipoacusia neurosensorial	NINGUNO	NINGUNO	PROTECTOR AUDITIVO DE INSERCIÓN	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.	Aceptable	3	Laceraciones del conducto auditivo permanentes, vértigo postural, hipoacusia definitiva	SI	NA	NA	Inspección a la maquinaria, manejo preventivo y correctivo	Capacitación al personal sobre manejo seguro de herramientas y EPP	Uso de protectores auditivos de copa.
				NO	Iluminación: Deficiencia de fuente luminica natural	Físico: Iluminación	Trastornos oculares, dolor e inflamación de párpados, Fatiga Visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento e irritación Visual	NINGUNA	Luz Artificial	Lámparas personales	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.	Aceptable	1	Trastornos oculares permanentes, cefalea	NO	NA	NA	Instalación de sistema de iluminación artificial	Capacitación y uso adecuado de elementos de iluminación	Casco con lámpara personal, Fuente externa de iluminación si se requiere
				SI	Exposición a caídas de nivel superior a 1,50m	Mecánico	Contusiones tejidos blandos, hematomas, Fracturas, golpes	NINGUNA	NINGUNA	Uso de protección anti caídas(arnés y líneas de vida)	2	3	6	Medio	25	150	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No Aceptable	2	Fracturas Huesos largos, TCE, tranmas raquímedulares, paraplejía, hemiparesia, cuadriplejía	SI	NA	NA	Instalar puntos de anclaje que me permitan el desarrollo seguro de trabajo en alturas	Capacitación a personal sobre los procedimientos seguros para la realización de este tipo de trabajo, realización de exámenes médicos con aptitud de alturas y curso avanzado de trabajo de alturas	Uso de protección anti caídas(arnés y líneas de vida), Guantes
				SI	Deficiencia de oxígeno por debajo del 19,5%	Químico	Mareo, malestar, confusión, inconciencia, hipoxemia	NINGUNA	Adecuada desgasificación	EPP	2	3	6	Medio	25	150	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No Aceptable	1	Hipoxia cerebral, muerte	SI	NA	NA	Establecer un sistema de ventilación y / o suministro de aire forzado que garantice atmósfera segura desde el punto de vista inflamable, toxicidad y nivel de oxígeno	Supervisión de uso adecuado de EPP , mantenimiento de elementos de protección respiratorio,	Tanque de oxígeno, careta, medidor de co2 en ambiente
				NO	Inhalación de humos por soldadura	Químico	Problemas respiratorios enfermedades	NINGUNA	NINGUNA	Protectores Naso bucales	6	3	18	Alto	60	1080	I Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.	No Aceptable	1	Intoxicación, asfuxia, quemaduras en sistema respiratorio, dermatitis por contacto con cromo y níquel, a nivel crónico acciones cancerígenas en pulmon y senos paranasales	SI	NA	NA	Sistema de Aspersión y recolección de vapores	capacitaciones en riesgo químicos, autocuidado	Protectores naso bucales de acuerdo a la partícula o al gas de exposición

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

En relación a lo anterior se puede dar como resultado en el análisis de los hallazgos por cada uno de los peligros identificados el análisis de los factores de riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores del área en la ejecución de la actividad al momento de realizar los mantenimientos preventivos o correctivos en los tanques de almacenamiento de agua, teniendo en cuenta lo anterior se presenta priorización de los factores de riesgos y análisis a cada uno de ellos, encontrando que Inhalación de humos por soldadura como riesgo químico, como situación crítica viable en la operación requiere de una intervención de mayor acción, aunque el uso de soldaduras produce efectos a largo plazo la concentración de los humos metálicos provenientes del metal de base y la emanación de electrodos son contaminantes que pueden generar intoxicación aguda, esto lleva a la implementación de métodos de respiración de aire comprimido independiente del método de soldadura a usar, aportando el oxígeno necesario para que el operario pueda trabajar, como la protección contra los gases y partículas peligrosas. (OSHA 29 CFR 1910.146; AEPSAL, 2015)

La deficiencia de O<sub>2</sub> como riesgo químico, es otro criterio importante en la cual se deben encaminar medidas y que es una de las razones principales de asfixia, esta se puede producir básicamente disminución en los niveles de O<sub>2</sub> o por desplazamiento de este dado a otros gases en la operación.

La exposición a descargas eléctricas por manipulación de equipos energizados es un riesgo eléctrico presente y se evidencia a la necesidad de fuentes eléctricas para la operación, estos riesgos se pueden presentar ya sea por riesgos de contacto directo a partir de cercanía con partes activas en la tensión, o por contacto indirecto dado a la cercanía con masas de tensión que genera la transmisión de la energía, en este caso por fuentes de agua en el piso. (Sura ARL, Clasificación a espacios confinados)



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

La exposición a caídas es un riesgo que se puede evidenciar en la combinación de actividades en el mantenimiento al interior de los tanques con el trabajo en alturas, las características al interior del tanque permiten que se generen riesgos en la manipulación de mecanismos de acceso a la altura a trabajar, que puede ser mayor a 1,5 mts, es importante de establecer puntos de anclaje seguros para la actividad a realizar y verificar la superficie donde se deben ubicar los elementos de trabajo para acceso a la altura. (Fierro, 2018).

Los riesgos biomecánicos por la operación al interior del tanque requieren dentro de la priorización acciones a partir de instauración de medidas en el uso de EPP adecuados, y a la evaluación de los tiempos en dichas actividades para evitar que superen tiempos de exposición prolongados.

No menos importante son las precauciones por riesgos físicos como el ruido y la iluminación generados por las características del espacio y del área donde están ubicadas las calderas, estos riesgos requieren del manejo adecuado de EPP. (Iglesias, 2007)

En la matriz no se contempla el factor de riesgo biológico ocupacional, dado a las evidencias que soporten este aspecto en la ejecución de la actividad, sin embargo puede surgir en la exposición laboral contacto con microorganismos que pueden causar daños en los trabajadores y por las características del tanque de almacenamiento de agua, estos en general pueden ser transmitidos por el aire dado a la presencia de hongos, moho, bacterias, virus. (Fierro, 2018).

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

<b>Analisis y Priorización GTC- 45, del ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para una IPS de alto Nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá</b>				
PELIGRO		PRIORIZACION EN EL ANALISIS A RIESGOS EN LA ACTIVIDAD AL INTERIOR DE TANQUES DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	CARACTERISTICAS DE ANALISIS	EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)
Inhalación de humos por soldadura	Químico	Este riesgo esta presente en el momento del mantenimiento al interior de los tanques por el uso de soldadura, esto ocasiona la dispersión de vapores La presencia de estos gases y vapores puede ocasionar daños en las vías respiratorias, ocasionando un riesgo higienico que se puede evidenciar a largo plazo, pero que tambien por las características del espacio pueden generar intoxicación dado a la emanación de humos metálicos, por la operación en soldadura sobre acero inoxidable se genera vapores como el cromo, níquel y manganeso, la presencia de manganeso a largo plazo puede causar daños a nivel de SNC	Mareo, malestar, confusión, inconciencia, hiperoxia	I Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
Exposición a radiaciones no ionizantes por soldadura	Físico : radiación no ionizante	La operación el área de calderas puede requerir de procesos de soldadura al interior del tanque, para el mantenimiento y la reparación de diferentes áreas afectadas o equipos de conexión cercanos	Quemaduras, irritación cutánea	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Deficiencia de oxígeno por debajo del 19,5%	Químico	Al interior del tanque se puede presentar la deficiencia de los niveles de O <sub>2</sub> , la reducción por debajo del 19,5% puede llevar a síntomas de asfixia, al igual la disminución del O <sub>2</sub> se puede presentar por la presencia de otros gases requeridos en la operación, y los procesos de corrosión que se producen por la presencia de agua al interior que puede llegar a consumir el O <sub>2</sub> bajo el proceso de oxidación	Mareo, malestar, confusión, inconciencia, hiperoxia	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Exposición a descargas eléctricas por manipulación de equipos energizados.	De seguridad: eléctricos	Para la manipulación de los tanques y demás equipos de apoyo dentro del área de calderas se requiere de conexiones eléctricas de alto voltaje, algunos equipos requieren de movilizar y trasladar conectados al lugar de la actividad, adicionalmente las herramientas eléctricas que se requieren general riesgos, debido a la manipulación y por la cercanía con fuentes de agua por la propia actividad en el área de calderas. los riesgos asociados a los riesgos eléctricos se pueden presentar por contactos eléctricos directos es decir con tacto con partes activas de tensión o por contacto indirecto es decir con masas puestas accidentalmente en tensión esto es dado principalmente por la transmisión de energías por acumulación de agua en el piso ( charcos)	Electrización por contacto directo o por inducción, electrocución e incendios, quemaduras internas.	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Exposición a caídas de nivel superior a 1,50m	Mecánico	Las características físicas de los tanques en relación a sus dimensiones lleva a actividades superando los 1,50mts, adicionalmente existen actividades a ejecutar dentro del tanque el cual requiere de la intervención en la parte superior del espacio y requiere de operación con elementos para alcanzar la altura generando riesgos de caídas, adicional hay que resaltar que las características al interior del tanque por su forma conlleva a dificultades en la ubicación de estos equipos tipo escaleras o andamios, a ello radica la necesidad de ubicación de puntos de anclaje para la operación y la seguridad en las actividades, es decir la combinación con acciones seguras de trabajo en alturas	Contusiones tejidos blandos, hematomas, Fracturas, golpes	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Levantamiento inadecuado de cargas (partes de las maquinas)	Biomecánico: levantamiento de cargas	En la operación del área de calderas los operarios deben levantar y desplazar piezas y herramientas pesadas, esto lleva a movimientos inadecuados por encima de lo permitido que modifica los ángulos de confort, fomentando posibles lesiones y accidentes de y trabajo por la mala manipulación de cargas	Fatiga física, lesiones osteomusculares por y lesiones musculo esqueléticas (tendinitis, desgarros, distensiones, etc.)	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Posiciones incómodas por plano de trabajo deficiente	Biomecánico: movimientos repetitivos	Por la ubicación de los tanques se presentan espacios reducidos, desde el ingreso y en la operación, lo cual conlleva a la ejecución de las tareas con una inadecuada postura, en algunos casos esta postura se prolonga por la complejidad en la tarea y el tiempo de exposición	Fatiga física, lesiones osteomusculares por y lesiones musculo esqueléticas (tendinitis, desgarros, distensiones, etc.)	II Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
Heridas en la piel por manipulación de elementos cortantes y punzantes	Biomecánico: mecánico	En el proceso cotidiano en el área de calderas y en la operación dentro del tanque puede llevar a la manipulación de estos elementos cortopunzantes, por ello la importancia en la implementación de los EPP para evitar accidentes por heridas durante la manipulación y operación, al igual por la dificultad que se presenta a la disminución de luminosidad dentro del espacio confinado	Laceraciones, punzamientos, rasguños superficiales, heridas superficiales	III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
Iluminación: Deficiencia de fuente luminica natural	Físico: iluminación	Existen espacios en el área de calderas donde la luminosidad es deficiente, al igual en la intervención dentro del espacio confinado es notable la carencia de la misma	Trastornos oculares, dolor e inflamación de parpados, Fatiga Visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento e irritación Visual	III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
Exposición a ruido por uso de equipos y maquinaria	Físico: ruido.	La generación de ruido constante por el funcionamiento continuo de los tanques y de las calderas, al igual por el efecto eco que se genera al interior del tanque	Cefalea, alteraciones asociadas a estrés, déficit auditivo, hipoacusia neurosensorial	III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## Fase 3

En relación a los resultados anteriores de la fase, se presenta como medida de intervención una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua, esta guía se propone incluir dentro del plan de capacitaciones vigente para desarrollo en el cronograma institucional establecido, dando respuesta a la necesidad identificada en el manejo y control de riesgos a los cuales el área de calderas puede estar expuesto al ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se requiera en espacios confinados.

Como criterios dentro del análisis al resultado, es prioritario determinar:

1. La atmósfera interna del tanque, para determinar el grado de deficiencia de oxígeno o enriquecida de oxígeno, atmósferas con presencia gases tóxicos (generada por la operación realizada dentro del espacio confinado: soldadura, corte, pintura, etc. y aquella que pueda venir del exterior del mismo.), energías peligrosas, temperaturas
2. Verificación de los equipos y herramientas, considerando los riesgos derivados del uso de equipos, máquinas y herramientas, en la identificación de peligros se debe tener en cuenta todos los posibles escenarios y peligros asociados como fuentes de radiación, fallas estructurales, exceso de ruido, visibilidad inadecuada, presencia de riesgo biológico, superficies resbalosas, restringido espacio para el trabajo y otros que afecten al trabajador dentro del espacio confinado, al igual que los riesgos al tener que realizarse un posible rescate.
3. Verificación de los sistemas de ventilación, iluminación, comunicación y procedimientos de evacuación.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

4. Otro criterio a tener en cuenta en la identificación de peligros son el uso de los equipos de protección personal por los trabajadores y el uso pertinente del equipo de respiración en la operación

## 9. Conclusiones

A partir del presente proyecto de investigación se identifica la necesidad de cubrimiento en relación con los procesos de seguridad y salud en el trabajo para la operación en el mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua del área para IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá, a partir de la intervención propuesta por medio de una herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados.

Teniendo en cuenta la metodología aplicada bajo proceso de observación y aplicación de lista de chequeo en el diagnóstico, se reconocieron las tareas y actividades de seguridad y salud en el trabajo asociadas a la operación del el mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua, específico para el área.

De acuerdo la política del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la IPS en mención, están estructurados los procesos de seguridad y salud para todas las áreas, para el reconocimiento de las labores propias del área de calderas se estableció a partir de la matriz GTC 45 para identificación de los riesgos referentes a la labor del mantenimiento preventivo y correctivo de los tanques de almacenamiento de agua, identificando las pautas de seguridad a tener en cuenta, junto con la revisión teórica y referentes bibliográficos, para un adecuado control y mitigación de los riesgos, estableciendo las medidas preventivas existentes en el entorno.

Sin embargo, es importante que se inicie con la implementación dentro del cronograma de capacitación institucional, de formación, entrenamiento y reentrenamiento para el grupo encargado de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo dentro de los espacios confinados, es decir al interior de los tanques de almacenamiento de agua del área

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

de calderas, al igual en la adecuada y asertiva verificación de los perfiles del cargo. Junto con la implementación del programa de capacitaciones es importante fortalecer el plan de emergencia y rescate que aplique puntualmente en dicha actividad. (Iñigo, Trabajo en recinto confinados - Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales)

El análisis bibliográfico nos llevó a determinar que dentro del esfuerzo que se ha hecho en Colombia para tener estrategias que protejan a los trabajadores frente a riesgos y peligros de enfermedades o accidentes, como para prevenir los efectos negativos hacia la salud física y mental de los trabajadores; en lo referente a trabajos en espacios confinados falta una acción legislativa, que presente y exija los requisitos mínimos de la labor y una formulación previa para la contratación del personal por parte de las empresas, reduciendo así los accidentes, incidentes y enfermedades derivadas de esta actividad.

El hecho de afrontar numerosos riesgos cuando se realizan trabajos en espacios confinados, crea la verdadera necesidad de identificar qué tipo de labores se realizan en espacios confinados, los riesgos que debemos afrontar en las actividades a realizar en estos recintos y establecer criterios sólidos para la seguridad.

Lo anterior da pauta a la intervención que proponemos a partir de una herramienta a para el ingreso seguro en espacios confinados para el mantenimiento preventivo y correctivo en tanques de almacenamiento de agua, para IPS de alto nivel de complejidad en la Ciudad de Bogotá.

Esta herramienta se entrega a disposición de la IPS en mención, buscando solventar en parte la necesidad identificada, presentando bases sólidas para el control y mitigación de riesgos de las actividades propuestas por el hospital en espacios confinados.

## 10. Recomendaciones

Un correcto análisis de las diferentes características de los espacios confinados por su nivel o clase de riesgo y su identificación en planta, permite un fácil y efectivo control de las medidas preventivas que garanticen el éxito del trabajo.

Aquellos que tienen como responsabilidad la gestión de asesoría en riesgos profesionales y quienes la desempeñan directamente en los lugares de trabajo, deben concentrar sus esfuerzos frente al conocimiento y la formación requerida, a crear ambientes de trabajo seguros de cualquier condición potencialmente generadora de accidentes graves o mortales. Para esto ha de entenderse que no existe ninguna razón para ignorar las medidas de seguridad cuando se desempeñan tareas de alto riesgo y de no disponerse de las medidas preventivas adecuadas no debe darse aprobación para la ejecución de labores en espacios confinados, por ello proponemos una herramienta para el ingreso seguro a los espacios confinados que contenga las siguientes actividades de intervención:

1. Valoración de medidas de prevención y control de acuerdo a la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, teniendo en cuenta el esquema de jerarquización, eliminación, sustitución, controles e ingeniería, controles administrativos y uso de EPP que cita el Decreto 1072 de 2015, en el Art. 2.2.4.6.24
2. Controles administrativos para determinar rotación del personal determinando el intercambio de actividades entre los trabajadores autorizados para el ingreso al desarrollo del trabajo, señalización del área, delimitación del área, control de acceso como medida de prevención operativa o administrativa para controlar el acceso y la permanencia al espacio confinado, y el análisis de peligros por actividad (APA)

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

3. Verificación de permisos de trabajo previo al ingreso al espacio confinado, este permiso debe contener:

a) Nombres y apellidos, firmas y documento de identidad de los trabajadores autorizados y las autoridades que avalan dicho permiso

b) Fecha y hora de inicio y de terminación de la tarea

c) Descripción de la tarea

d) Auto reporte de condiciones de trabajo y salud

e) Verificación de la existencia de procedimiento de la tarea, APA incluyendo las medidas para el control y gestión de riesgos (preventivas y de protección)

g) Verificación de la disponibilidad de equipos y elementos de protección personal seleccionados por los empleadores teniendo en cuenta los riesgos y requerimientos propios de la tarea, conforme a lo dispuesto en la normatividad vigente.

h) Verificación de mediciones atmosféricas previas al ingreso.

i) Herramientas y equipos a utilizar.

j) Verificación del nivel de formación certificada de acuerdo al rol a desempeñar (Trabajador Entrante, Vigía, Supervisor)

k) Vigencia del permiso

l) Verificación de respuesta a emergencias.

m) Observaciones

(Tomado de la resolución “Por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados y se dictan otras disposiciones”)

4. Realizar la verificación de las medidas personales teniendo en cuenta las evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales conforme a lo establecido en las Resoluciones 2346 de 2007 y 1918 de 2009 expedidas por



## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

el Ministerio de la Protección Social, al igual la verificación de los equipos, herramientas y accesorios a utilizar en el espacio confinado, verificando que cuentan con las características técnicas para desarrollar los trabajos específicos de acuerdo con la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos

5. Al igual, realizar verificación de las medidas de Protección acordes con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). de los hospitales de cuarto nivel

Por lo anterior se propone que la IPS deje evidencia de la actividad de mantenimiento preventivo o correctivo según corresponda, a partir de una lista de chequeo que contenga descripción en la existencia para la planeación de la actividad, del área de trabajo, de los elementos de protección personal, de la protección respiratoria requerida, verificación de puntos de anclaje y conectores, ventilación y alistamiento al plan de rescate, y registro de los antecedentes médicos de relevancia para la operación.

Al igual, previa a la actividad dejar evidencia de los resultados de monitoreo ambiental y las validaciones del funcionario de Higiene y Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta lista de chequeo debe ir adjunto con los datos de la persona encargada que autoriza y determina que cumple con las condiciones de acceso.

Las administradoras de riesgos laborales proponen medidas preventivas de acuerdo a las necesidades o falencias identificadas, por ello involucrar a la aseguradora de riesgos ARL vigente permitirá fortalecer las medidas preventivas para: alternativas a la entrada, instalación de sistemas de acceso seguros, detectores de atmósfera peligrosa, ventilación, iluminación, protecciones colectivas, utilización de equipos de protección individual y el control periódico para evaluar asertivamente las medidas implantadas.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Es importante establecer que las capacitaciones deben ofrecerse a todo el personal del área, en relación a las actividades que se vayan a realizar, no solo los supervisores deben conocer las medidas, primordialmente deben hacerlo los trabajadores entrantes, por ello se recomienda la aplicación de la presente herramienta para el ingreso seguro en espacios confinados en tanques de almacenamiento de agua para la presente IPS de alto nivel de complejidad, adicional la verificación de la puesta en marcha de las capacitaciones evaluando la asertividad de las mismas, el seguimiento al proceso y una oportuna retroalimentación dentro de los hallazgos.

## 11. Referencias bibliográficas

Botta, N. A. (2003). Legislación Sobre Seguridad E Higiene En El Trabajo.

Carballo, J.J. (2014). Riesgos y prevención para trabajos en espacios confinados en ámbitos del agro y la agroindustria,

De Bogotá, C. D. C. (2017). Programa de gestión en espacios confinados 2017.

De la flor, L. M. (2012). Medidas preventivas en recintos confinados. Madrid. España  
Tomado de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/sin-categoria/16-medidas-preventivas-en-recintos-confinados/>

García, R. F. (2014). Trabajos en espacios confinados. Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención, (114), 8-17.

Gonzales, Nilo Siles., Evaluación de Riesgos. (2010). Bogotá. Ediciones de la U

Guanche Ravelo, J. M. (2016). Plan de mantenimiento de una sala de calderas

Fernández, S. (2012). Trabajos en espacios confinados. Riesgos y medidas preventivas.

Fierro, M. A. M., Albuja, L. A. V., Moscoso, R. O. A., & Chang, C. A. A. (2018). Identificación de los riesgos laborales en espacios confinados de los reservorios de agua potable. *RECIAMUC*, 2(2), 612-623.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación (Vol. 3). México: McGraw-Hill.

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Iñigo Altube Basterretxea y Goikoetxea Urtar. Trabajo en recinto confinados -  
Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales

Iglesias, Á. L. S., Cabrera, F. V., & González, A. C. (2007). Manual de gestión de la  
prevención de riesgos laborales. Fremap.

Lozano, Y, y Tobar, J. (2018) Trabajo espacios confinados investigación realizada en  
Colombia de 2013 a 2018

Médina Murillo, M., Cruz Caro, J. L., & Ortiz Santos, J. A. (2017) Diseño de un  
Protocolo de Formación y Entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo Enfocado a  
Espacios Confinados para el Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá-UAECOBB

Ministerio de Trabajo. (Proyecto Resolución Normas en Espacios Confinados 2018).  
Tomado de

[http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59926232/PROYECTO+RESOLUCION+  
DE+NORMA+ESPACIOS+CONFINADOS.pdf](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59926232/PROYECTO+RESOLUCION+DE+NORMA+ESPACIOS+CONFINADOS.pdf)

Ministerio de trabajo. (2002). *Resolución 1607 de 2002*. Bogotá: Diario Oficial.

Ministerio de trabajo. (11 de 07 de 2012). Ley 1562. *Por la cual se modifica el  
sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud  
ocupacional*. Bogotá, Bogotá, Colombia: Diario Oficial.

Ministerio de Trabajo. (23 de 07 de 2012). Resolución 1409 reglamento de seguridad  
para protección contra caídas en trabajos en alturas. Bogotá: Diario Oficial.

Ministerio de trabajo. (21 de 09 de 2015). *Presidencia de la república*. Recuperado el  
28 de 05 de 2017, de

[http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%20  
1886%20DEL%2021%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202015.pdf](http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201886%20DEL%2021%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202015.pdf)

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

Nacional Fire Protection Association. (2017). Guía Para Ingreso Y Trabajo Seguro En Espacios Confinados. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: NFPA.

NIOSH. 1986. "Alert. Request for Assistance in Preventing Occupational Fatalities in Confined Spaces." *NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH*.

UNE-EN 13306:2011, de Normalización, A. E., & Certificación, A. C. (1991). Catálogo de Normas UNE. Madrid, España.

OSHA 1910.146 espacios confinados. Occupational Safety and Health Standard. Permit Required Confined Spaces. 1910.146. United States Department of Labor. [www.osha.gov](http://www.osha.gov).

Pérez, R. Pedro. A. (2016). Protocolo de seguridad en espacios confinados

Ugalde Vicuña, J. W., Santos Méndez, M. M., Montero Fierro, M. A., & Arévalo Moscoso, R. O. (2018). Guía básica para trabajar en espacios confinados

Seguros de Vida Suramericana S.A. (2019). Generalidades Espacios Confinados. Tomado de

[https://www.arlsura.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3856](https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3856)

<https://www.arlsura.com/index.php/304-espacios-confinados-tar/3856-generalidades-espacios-confinados>

[https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios\\_confinados\\_clasificacion\\_espacios\\_confinados.pdf](https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios_confinados_clasificacion_espacios_confinados.pdf)

[https://www.arlsura.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3864](https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3864)

[https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios\\_confinados\\_guia\\_elaboracion\\_plan\\_emergencias.pdf](https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios_confinados_guia_elaboracion_plan_emergencias.pdf)

## HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

[https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios\\_confinados\\_clasificacion\\_monitoreo\\_atmosferico.pdf](https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios_confinados_clasificacion_monitoreo_atmosferico.pdf)

Villegas, P. G., & Sierra, E. T. (1988). NTP 223: Trabajos en recintos confinados. Obtenido de <http://scholar.google.com/scholar>.

# HERRAMIENTA PARA EL INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS

## ANEXOS

**Listas Especiales**

**Lista de Imágenes**

**Lista de Anexos**

**Lista de Tablas**

**Lista de Gráficos**

Incluye los anexos mencionados en el documento.